



Pengaruh Hym-248 Terhadap Metamorfosis Planula Karang *Acropora* spp Di Pulau Sambangan, Kepulauan Karimunjawa.

Andi Afriandi, Agus Trianto, Diah Permata Wijayanti*)

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email: bulloppi@yahoo.com

Abstrak

Pemijahan masal berbagai macam spesies dari karang scleractinian pertama kali dilaporkan di Graet Barrier Reef, Australia pada awal tahun 1980. Penempelan merupakan tahap selanjutnya dari hidup planula yang memainkan peranan penting dalam pembentukan koloni karang. Hym-248 merupakan salah satu jenis peptida sintesis yang terbukti dapat membuat planula karang *Acropora* spp bermetamorfosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari Hym-248 terhadap planula karang *Acropora* spp dalam proses metamorfosis di Pulau Sambangan, Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. Metode penelitian ini adalah *eksperimental laboratoris*. *Slick* dikoleksi dari Pulau Sambangan, Kepulauan Karimunjawa saat pemijahan serentak terjadi pada bulan Maret. Pemberian Hym-248 diberikan dalam 5 dosis yang berbeda yaitu: 5×10^{-7} ; 1×10^{-6} ; 2×10^{-6} ; 5×10^{-6} ; 1×10^{-5} M serta satu perlakuan kontrol tanpa peptida untuk melihat kemampuan planula karang dalam bermetamorfosis secara alami. Hasil penelitian menunjukkan Hym-248 mampu mempercepat metamorfosis dan penempelan planula yang berasal dari *slick*. Planula sudah mulai bermetamorfosis setelah 8 jam perlakuan pada konsentrasi 1×10^{-6} M. Semua planula yang berada pada Iwaki wells yang terdapat Hym-248 bermetamorfosis dan bahkan sampai menempel. Untuk kontrol hanya terjadi perubahan bentuk menjadi lonjong saja hingga waktu pengamatan berakhir.

Kata Kunci: *Spawning* masal, Hym-248, *slick*, Metamorfosis, Iwaki wells, *Acropora* spp, Pulau Sambangan.

Abstract

Multispecies synchronous spawning of scleractinian corals was first documented on Great Barrier Reef, Australia in the early 1980s. Settlement as the next stage of planulae's life plays an important role in the persistence of coral colony. Hym-248 is one type of peptide synthesis, which has been shown to make *Acropora* spp planulae metamorphosed. This study aims to determine the influence of Hym-248 on *Acropora* spp planulae's metamorphosed. The method is a *eksperimental laboratoris*, *Slick* is collected from Sambangan Island, Karimunjawa Archipelago when spawning occurs simultaneously in March. Provision of Hym-248 administered in 5 different doses, namely: 5×10^{-7} ; 1×10^{-6} ; 2×10^{-6} ; 5×10^{-6} ; 1×10^{-5} M and one control treatment without peptide. The results showed, Hym-248 was able to accelerate metamorphosis and attachment of planulae from the slick. Planulae started metamorphosis after 8 hours of treatment 1×10^{-6} M concentration. All of which planulae are in Iwaki wells that contained of Hym-248 are metamorphosed and even to stick. On control treatment only changes shape into an oval until the end of the observation time.

Keywords: Mass Spawning, Hym-248, *Slick*, Metamorphosis, Iwaki wells, *Acropora* spp, Sambangan Island.

*) Penulis penanggung jawab

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Terumbu karang adalah ekosistem di laut tropis yang dibangun oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar yaitu jenis molusca, crustasea, echinodermata, polychaeta, porifera dan tunicata serta biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya. Dalam kerangka ekologis, terumbu karang sebagai tempat mencari makan dan tempat hidup berbagai organisme hewan maupun tumbuhan laut seperti : ikan, penyu, udang, kerang dan rumput laut (Supriharyono, 2000). Secara fisik terumbu karang juga menjadi pelindung pantai dan kehidupan ekosistem perairan dangkal lainnya dari abrasi oleh ombak dan badai (Supriharyono, 2000).

Salah satu aspek penting dalam studi reproduksi karang adalah spawning (pemijahan). Kejadian spawning karang secara masal di Great Barrier Reef-Australia mendorong studi serupa di berbagai belahan dunia (Richmond dan Hunter, 1990). Adanya laporan mengenai spawning masal 156 jenis karang pada tahun 1983 di Great Barrier Reef, Australia menyebabkan studi mengenai reproduksi karang menjadi bahasan yang menarik untuk diteliti lebih lanjut (Harrison *et al.*, 1984). Karakteristik reproduksi terumbu karang dalam suatu wilayah dapat dijadikan satu acuan dalam manajemen suatu ekosistem terumbu karang secara terpadu. Reproduksi suatu jenis karang sangat bermanfaat dalam memperkirakan proses rekrutmen populasi hewan karang tersebut (Munasik, 2002).

Suharsono (1996) menyatakan, hewan karang dari Genus *Acropora* merupakan salah satu jenis karang yang mempunyai peranan penting dalam penyusunan terumbu karang. Hal tersebut ditunjukkan dari penyebaran yang menyeluruh dari genus tersebut, misalnya jenis karang *Acropora formosa* tersebar menyeluruh di perairan Indonesia, perairan Australia dan perairan Madagaskar (Veron, 2002). Menurut Baird *et al.*, (2009) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa genus dari karang ini merupakan penyumbang terbesar dari telur dan sperma dalam proses mass spawning di lautan.

Pengamatan pertama spawning masal di Indonesia berada di Kepulauan Karimunjawa pada Oktober 1995 (Edinger *et al.* dalam Tomascik *et al.* 1997 dalam

Diah Permata *et al.*, 2012). Pemijahan terjadi di Maret hingga September . Bulan September/Oktober peristiwa didominasi oleh *Faviids* dan *Agaricids*, sementara Maret/April oleh *Acroporids*. Inilah indikasi pertama bahwa ada dua periode puncak spawning masal di Laut Jawa, fenomena yang muncul dan menjadi umum di Asia Tenggara (Tamu *et al.* 2005; Baird *et al.* 2009 dalam Diah Permata *et al.*, 2012) dan Australia Barat Utara (Gilmour *et al.* 2009 dalam Diah Permata *et al.*, 2012).

Proses selanjutnya dari pemijahan bagi planula atau larva hewan karang adalah penempelan larva. Penempelan larva dapat berarti penempelan yang permanen dan diikuti oleh pelekatan dan metamorfosis, dapat juga berarti penempelan sementara saja (Harrison dan Wallace 1990). Pelekatan larva planula terjadi dengan dikeluarkannya nematocyst dan mucus dari bagian epidermis aboral. Begitu pelekatan terjadi, planula mengalami metamorfosis dengan terjadinya kontraksi dari arah oral ke aboral, sehingga bagian dasar lebih pipih dari bagian oralnya. Proses metamorfosis akan segera diikuti oleh proses kalsifikasi, pembentukan sekat-sekat rongga (mesentery) di dalam tubuh, dan pembentukan bakal tentakel. Metamorfosis pada hewan invertebrata biasanya dianggap sebagai proses yang tidak dapat kembali. Metamorfosis larva planula dapat terjadi jika ada perangsang yang berasal dari alga krustosa berkapur yang biasanya terdapat pada pecahan karang atau kerangka karang (Heyward dan Negri 1999).

Penempelan dan metamorfosis merupakan proses penting dalam siklus hidup banyak invertebrata laut yang hidupnya menempel. Invertebrata yang menempel mengalami perubahan drastis dari morfologi dan cara hidup. Larva yang semula berenang bebas mengakhiri hidup planktonik mereka dan memulai hidup bentik dengan mengubah bentuk tubuh ke bentuk dewasa dalam menanggapi isyarat lingkungan (Chia dan Rice 1978; Iwao *et al.*, 2002).

Hym-248 merupakan salah satu jenis peptida sintesis (buatan), yang termasuk dalam kelompok GLWamide. Senyawa ini sudah terbukti mampu memicu proses metamorfosis planula karang *Acropora* spp. Pada *Hydractinia*, sekelompok neuropeptide yang disebut GLWamide diduga merupakan mediator internal yang disekresi neuron segera setelah larva *Hydractinia* mendeteksi sinyal dari lingkungan.

Neuropeptida tersebut bertindak sebagai hormon yang memicu metamorfosis (Leitz,1997).

Perumusan Masalah

Kondisi terumbu karang di Indonesia dan dunia akhir-akhir ini mengalami penurunan yang disebabkan berbagai faktor, baik dari lingkungan atau yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Al Alam, 2011). Secara alamiah hewan karang mampu bereproduksi secara seksual dan asexual untuk memperbaiki dirinya ataupun untuk memperbanyak keturunannya. Akan tetapi proses tersebut membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Salah satu reproduksi karang secara seksual yang sedang banyak dipelajari saat ini adalah pemijahan masal dan metamorfosis planula karang.

Informasi mengenai waktu pemijahan serentak, metamorfosis planula karang dan penyediaan benih karang guna keperluan restorasi di Indonesia belum banyak diketahui, terlebih lagi mengenai metamorfosis planula karang dengan bantuan Hym-248. Untuk menambah informasi tersebut maka dilakukan penelitian tentang waktu pemijahan serentak dan metamorfosis planula karang dengan bantuan Hym-248 di Pulau Sambangan, Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari Hym-248 terhadap metamorfosis planula karang *Acropora* spp di Pulau Sambangan.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi pengaruh dari Hym-248 terhadap metamorfosis planula karang *Acropora* spp serta informasi bagi pemerintah untuk mengambil kebijakan mengenai konservasi terumbu karang yang rusak terutama untuk penyediaan benih karang guna keperluan restorasi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Eksperimen laboratoris dilaksanakan pada bulan Maret 2011 di Pulau

Sambangan, Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah *Slick* yang merupakan kumpulan atau gabungan dari berbagai gamet hasil pemijahan serentak (*spawning massal*) karang dari Genus *Acropora* yang dikoleksi dari perairan Pulau Sambangan, selanjutnya *slick* ditetaskan menjadi planula dan Peptida (Hym-248; EPLPIGLWamide; Genenet Co.Ltd, Fukuoka, Jepang) dengan dosis yang berbeda. Dosis peptida yang dicobakan adalah 5×10^{-7} , 1×10^{-6} , 2×10^{-6} , 5×10^{-6} , 1×10^{-5} M (Iwao *et al.*, 2002) dan satu kontrol tanpa peptida.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratoris untuk mengetahui pengaruh dari Hym-248 terhadap metamorfosis planula karang *Acropora* spp. Menurut Suryabrata (1992) metode eksperimental laboratoris adalah metode yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan satu atau lebih kelompok eksperimen dengan suatu perlakuan dengan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenakan perlakuan.

Metode pengambilan data

Slick dikoleksi dengan menggunakan gayung dan diangkut dengan ember sebelum dimasukkan dalam tank pemeliharaan yang terbuat dari fiber berukuran 200 x 100 x 80 cm. Tank dihubungkan dengan pompa air sehingga sirkulasi air berlangsung kontinyu dan dilengkapi aerator. *Slick* kemudian dibiarkan selama 24 jam agar terjadi pematangan. Telur yang telah dibuahi akan berkembang menjadi embrio dan planula larvae bersilia dalam 24 jam. Planulae yang aktif bergerak digunakan sebagai materi uji penggunaan peptida komersial Hym-248.

Planula diletakkan dalam Iwaki plate yang berisi 24 cerukan. Masing-masing cerukan diisi 10 planula. Setiap dosis peptida dicobakan pada Iwaki plate yang berbeda. Selanjutnya pengamatan dilakukan terhadap planula karang yang

terdapat pada cerukan Iwaki yang berisi air laut steril dan peptida dengan konsentrasi yang berbeda. Dosis peptida (Hym-248; EPLPIGLWamide; Genenet Co.Ltd, Fukuoka, Jepang) yang dicobakan adalah 5×10^{-7} , 1×10^{-6} , 2×10^{-6} , 5×10^{-6} , 1×10^{-5} M dan satu kontrol tanpa peptida.

Penelitian dilakukan di dalam ruangan dengan suhu kamar sekitar 25-26°C. Pengamatan dan pencatatan hasil penelitian dilakukan mulai jam ke-0 dimana setelah pembuatan konsentrasi peptida yang berbeda dan planula selesai semua dilakukan. Selanjutnya pengamatan dilakukan setiap empat jam berikutnya sampai planula sudah ada yang menempel atau 48 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat metamorfosis dan perilaku planula karang pada setiap cerukan Iwaki (lampiran 2).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 24 ulangan pada jam pertama planula terlihat menempel pada setiap konsentrasi Hym-248 yang dicobakan (Tabel). Perlakuan yang digunakan adalah :

- K1 : Konsentrasi Hym-248 sebanyak 5×10^{-7} M / 10 planula *Acropora* spp
- K2 : Konsentrasi Hym-248 sebanyak 1×10^{-6} M / 10 planula *Acropora* spp
- K3 : Konsentrasi Hym-248 sebanyak 2×10^{-6} M / 10 planula *Acropora* spp
- K4 : Konsentrasi Hym-248 sebanyak 5×10^{-6} M / 10 planula *Acropora* spp
- K5 : Konsentrasi Hym-248 sebanyak 1×10^{-5} M / 10 planula *Acropora* spp

Tabel. Desain RAL metamorfosis planula pada jam ke-20

Ulangan	Perlakuan				
	K1	K2	K3	K4	K5
1	A1	B1	C1	D1	E1
2	A2	B2	C2	D2	E2
3	A3	B3	C3	D3	E3
...	A..	B..	C..	D..	E..
24	A24	B24	C24	D24	E24
Rerata	A	B	C	D	E

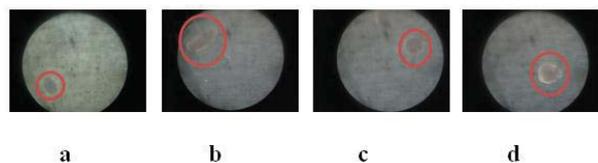
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Planula kebanyakan berbentuk bulat dan berenang perlahan seperti sedang

mencari tempat yang cocok untuk menempel. Bahkan ada juga planula yang berenang hanya berputar pada satu titik saja. Warna dari planula kebanyakan berwarna merah dan ada juga planula yang berwarna oranye. Planula yang aktif adalah planula yang berenang bebas mencari tempat untuk menempel ataupun planula yang berenang berputar pada satu titik saja. Karena ada juga planula yang tidak berenang atau tidak bergerak sama sekali.

Planula setelah mendapatkan perlakuan atau pemberian Hym-248 terlihat berenang berputar seperti biasa, namun semakin lama, kecepatan renang planula semakin berkurang. Hasil dari pengamatan jam ke-0 planula terlihat mulai menyesuaikan diri dengan berenang bebas berputar dan naik turun di dalam cerukan Iwaki. Bentuk planula kebanyakan bulat dan agak lonjong. Planula terlihat mengalami perubahan bentuk / morfologi pada jam ke-12. Semua planula terlihat lonjong pada planula yang medianya terdapat peptida, sedangkan untuk kontrol yang tanpa peptida, planula baru terlihat lonjong setelah jam ke-16. Sampai pada jam ke-20 planula terlihat ada yang menempel disetiap sampel yang terdapat peptida, sedangkan untuk kontrol tidak ada yang menempel bahkan sampai 48 jam berikutnya. Untuk kontrol hanya berbentuk lonjong saja sampai penelitian selesai dilakukan (Gambar 6).



Keterangan : a = stadia 1 (bulat), b = stadia 2 (lonjong), c = stadia 3 (pipih), d = stadia 3 (menempel).

Gambar. Metamorfosis Planula *Acropora* spp

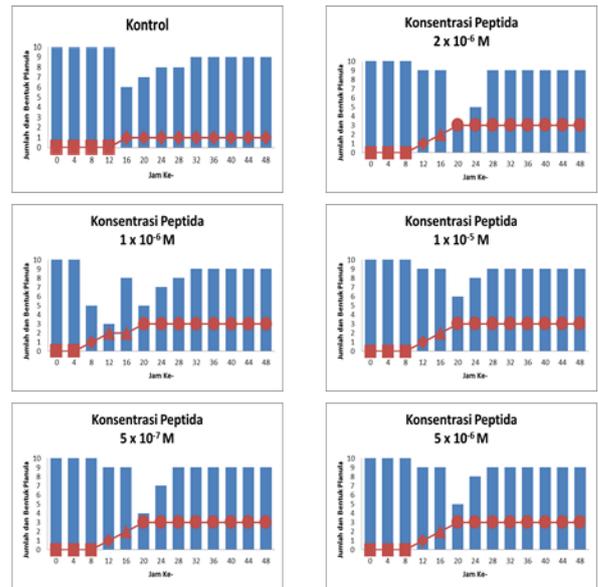
Berbeda dengan planula yang mendapatkan pengaruh dari peptida, planula pada sampel kontrol, pada empat jam pertama hanya menepi dan tidak terjadi perubahan bentuk planula. Setelah 16 jam ada perubahan bentuk dari yang semula hanya berbentuk bulat, sekarang ada yang berbentuk lonjong seperti buah pir sebanyak enam planula. Pada jam ke-20 bertambah menjadi tujuh, pada jam ke-24

dan 28 terdapat delapan planula yang berbentuk lonjong. Pada jam ke-32 bertambah menjadi sembilan planula, keadaan ini tidak berubah sampai pada jam ke-48. Tidak ada satu planula pun yang menempel pada substrat maupun pada tepian setiap lubang yang terdapat pada Iwaki.

Hasil Pengaruh Pemberian Dosis Peptida yang Berbeda

Semua sampel yang berisi peptida mulai mengalami perubahan pada jam ke delapan. Pada jam tersebut terdapat lima planula yang berbentuk lonjong, yaitu pada sampel dengan dosis peptida sebanyak 1×10^{-6} M. Namun dosis peptida lainnya baru ada perubahan pada jam ke-12, planula berbentuk lonjong dan berjumlah sembilan planula. Perubahan selanjutnya yaitu berbentuk pipih terlihat pada jam ke-16 dan berjumlah sembilan planula, kecuali pada dosis peptida 1×10^{-6} M, planula berbentuk pipih mulai terlihat sejak jam ke-12 sebanyak tiga planula dan pada jam ke-16 bertambah menjadi delapan planula. Planula terlihat menempel pada jam ke-20 planula yang mendapat pengaruh dari peptida, hanya saja terdapat perbedaan jumlah. Jumlah paling sedikit yaitu tiga planula terdapat pada dosis peptida 2×10^{-6} M, sedangkan yang terbanyak berjumlah enam planula terdapat pada dosis peptida 1×10^{-5} M. Pada jam ke-28 planula yang mendapatkan pengaruh dari peptida menunjukkan persamaan yaitu terdapat sembilan planula yang menempel dan keadaan ini terus berlanjut sampai jam ke-48 (Gambar 7).

Diagram batang menunjukkan jumlah planula, dan diagram garis menunjukkan stadia planula atau bentuk perubahan planula. Pada diagram garis marker sengaja dibedakan bentuknya agar mempermudah cara membedakan bentuk perubahan atau stadia planula.



Keterangan :
■ = Jumlah Planula
■ = Stadia 0 = Bulat
■ = Stadia 1 = Lonjong
■ = Stadia 2 = Pipih
■ = Stadia 3 = Menempel

Gambar 7. Diagram keberhasilan metamorfosis planula pada setiap sampel uji pada dosis yang berbeda.

Analisis RAL

Data statistik metamorfosis planula karang *Acropora* spp diolah dengan menggunakan analisa RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan One Way Anova yang terdapat dalam perangkat lunak SPSS 16 dengan perbedaan konsentrasi peptida sebagai variabel yang mempengaruhi jumlah planula dalam bermetamorfosis (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil Analisa RAL Terhadap Metamorfosis Planula Karang.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Jumlah

F	df1	df2	Sig.
1.316	4	115	.268

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Perlakuan

Tests of Between-Subjects EffectsDependent
Variable:Jumlah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12480.00 ^a	4	3120.000	19.085	.000
Intercept	253920.000	1	253920.000	1.553E3	.000
Perlakuan	12480.000	4	3120.000	19.085	.000
Error	18800.000	115	163.478		
Total	285200.000	120			
Corrected Total	31280.000	119			

a. R Squared = .399 (Adjusted R Squared = .378)

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data terima H_0 (sig 0.26 > 0.005) yang artinya data bersifat homogen. Pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat hasil perhitungan F hitung dan membandingkannya dengan nilai dari F tabel ($\alpha = 0,05$) nilai F tabel adalah 2.62. Jika nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya menerima H_0 . Begitu juga sebaliknya, jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya menerima H_1 . Dari hasil analisis RAL menunjukkan bahwa F hitung (19.085) > F table (2.62) maka perbedaan konsentrasi berpengaruh terhadap jumlah planula (terima H_1)

Pembahasan

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Iwao *et al.* (2002) dan Erwin *et al.* (2010), pada penelitian ini pengamatan dilakukan setiap empat jam sekali, maka untuk konsentrasi yang sama yaitu 1×10^{-6} M, metamorfosis baru terlihat setelah delapan jam perlakuan. Sedangkan untuk konsentrasi lainnya, metamorfosis baru terlihat setelah 12 jam perlakuan. Planula terlihat menempel pada semua sampel yang terdapat peptida setelah 20 jam terpapar oleh Hym-248. Iwao *et al.* (2002) dan Erwin *et al.* (2010) melaporkan bahwa Hym-248 mampu memicu proses metamorfosis hampir 100% pada planula *Acropora* spp. Hym-248 mampu mengubah

perilaku renang dan mengakibatkan metamorfosis 96% hanya dalam waktu enam jam setelah perlakuan (pemberian dosis Hym-248 sebanyak 1×10^{-6} M) (Erwin *et al.*, 2010).

Hym-248 merupakan protein buatan yang sangat mirip dengan protein aslinya. Metamorfosis merupakan salah satu proses pertumbuhan dimana protein sangat dibutuhkan. Untuk konsentrasi dari Hym-248, dibutuhkan konsentrasi tertentu agar metamorfosis planula karang dapat terjadi secara cepat dan efektif. Sedangkan dalam penelitian ini konsentrasi sebanyak 1×10^{-6} M merupakan konsentrasi yang paling cepat memeberikan pengaruh terhadap planula karang *Acropora* spp untuk bermetamorfosis.

Penelitian yang dilakukan Iwao *et al.*, (2002) menyatakan bahwa Hym-248 bisa digunakan pada planula karang *Acropora tenuis* dan dosis yang paling tepat adalah 1×10^{-6} M, namun tidak berhasil sama sekali pada dosis 5×10^{-7} M. Hal ini juga dibenarkan oleh Erwin dan Szmata (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Hym-248 pada konsentrasi 1×10^{-6} M, mampu menginduksi secara sempurna atau 100% pada planula *Acropora palmata* bahkan sampai menempel dengan kuat pada substrat yang telah disediakan.

Hym-248 tidak bisa mempengaruhi proses metamorfosis pada planula karang dari Genus selain *Acropora* seperti *Isopora*, *Montipora*, *Astreopora*, *Merulina*, *Goniastrea* (Iwao *et al.*, 2002), *Montastrea* dan *Favia* (Erwin dan Szmata, 2010). Diduga Hym-248 mamapu meniru dan bertindak seperti hormon yang dikeluarkan oleh *Acropora* selama mencari tempat untuk menempel dan dengan demikian bisa mengikat reseptor yang sesuai pada larva dan mengaktifkan jalur metamorfosis (Iwao *et al.*, 2002).

Berbeda dengan penelitian Iwao *et al.*, yang menyatakan bahwa Hym-248 dengan konsentrasi 5×10^{-7} M, tidak berhasil membuat planula karang dari Genus *Acropora* bermetamorfosis. Pada penelitian ini semua dosis yang dicobakan termasuk 5×10^{-7} M, mampu membuat planula karang dari Genus *Acropora* spp bermetamorfosis bahkan sampai menempel kuat pada substrat yang disediakan pada jam ke-20 setelah mendapat pemberian Hym-248.

Kemungkinan dikarenakan pada penelitian ini menggunakan planula yang berasal dari *slick* yang merupakan gabungan gamet dari berbagai spesies

karang yang memijah secara serentak (Genus *Acropora*) dan selain itu pula planula yang digunakan merupakan planula yang berumur tiga hari setelah fertilisasi. Menurut Erwin dan Szmant (2010) dalam Permata dan Indrayanti (2012) semakin tua umur planulae, tingkat keseragaman kecepatan metamorfosis semakin tinggi. Larva yang diinkubasi pada umur \geq lima hari, mengalami keseragaman metamorfosis kurang dari 100%. Namun pada larva yang diinduksi setelah berumur \geq enam hari, metamorfosis terjadi 100% pada seluruh planulae.

Penelitian dengan memanfaatkan alga koralin sebagai pemicu metamorphosis menunjukkan senyawa alga koralin dapat mempengaruhi proses metamorphosis. Pertama, planula memanjangkan tubuh dan menunjukkan perilaku merangkak, artinya larva mulai mencari tempat yang cocok untuk penempelan. Dibutuhkan lebih dari 48 jam bagi semua planula untuk menyelesaikan metamorfosis larva saat diinduksi dengan senyawa alga koralin (Morse *et al.*, 1996 dalam Iwao *et al.*, 2002). Sedangkan menggunakan Hym-248, metamorphosis terlihat pada jam ke delapan. Planula terlihat menempel setelah 48 jam jika menggunakan alga koralin, sedangkan menggunakan Hym-248 hanya 20 jam setelah perlakuan dan 88 jam jika tanpa induksi dari alga koralin maupun Hym-248.

Hingga kini belum ada laporan yang menyelusuri pertumbuhan koloni karang yang terbentuk dari planula yang proses metamorfosisnya diinduksi dengan Hym-248. Namun penelitian Erwin dan Szmant (2010) dalam Permata dan Indrayanti (2012) menyatakan planula yang menempel menjadi polip muda mampu berkembang menjadi koloni muda setelah diamati selama 36 hari. Perkembangan tersebut mirip perkembangan polip pemula karang *Acroporidae* secara alami (Omori dan Fujiwara, 2004 dalam Permata dan Indrayanti, 2012).

Pada penelitian ini memanfaatkan benih dari berbagai spesies Genus *Acropora* yang berjumlah ribuan dari hasil pemijahan serentak. Dapat dipastikan bahwa Hym-248 mampu memberikan benih karang dalam jumlah yang banyak untuk keperluan mengembalikan kondisi terumbu karang yang rusak dalam waktu yang lebih cepat dibanding menggunakan alga koralin ataupun secara alami.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, Hym-248 dapat mempercepat planula karang bermetamorfosis dan dapat dijadikan alternatif untuk memperoleh benih koloni karang secara masal dalam waktu serempak. Dosis yang paling cepat untuk membuat planula karang bermetamorfosis adalah 1×10^{-6} M, dibutuhkan waktu sekitar 8 jam, dibandingkan dengan kontrol yang baru terlihat bermetamorfosis sekitar 16 jam setelah diberikannya Hym-248.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Diah Permata W, M.Sc dan Dr. Agus Trianto, M.Sc selaku dosen pembimbing serta rekan-rekan satu tim penelitian atas bantuan tenaga dan fikiran selama penelitian. Kepada reviewer Jurnal Penelitian Kelautan disampaikan penghargaan atas review yang sangat berharga pada artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Babcock R.C., Bull G.D., Harrison P.L., Heyward A.J., Oliver J.K., Wallace C.C., Willis B.L. (1986) Synchronous spawning of 105 scleractinian coral species on the Great Barrier Reef. *Mar Biol* 90:379–394
- Babcock, R. and Davies, P. (1991). Effects of sedimentation on settlement of *Acropora millepora*. *Coral Reefs* 9:205–208.
- Bahctiar I. 2001. Reproduction of three Scleractinian corals (*Acropora cytherea*, *A. nobilis* and *Hydnophora rigida*) in eastern Lombok Strait, Indonesia. *Ilmu Kelautan* 21:18-27
- Baird A.H., Hanafy M.H., Aamer M.A., Habib M., Anthony B. Roupheal. 2009. Synchronous reproduction of corals in the Red Sea. James Cook University, Townsville 4811, Australia
- Chia F-S, Rice M.E. (1978) Settlement and metamorphosis of marine invertebrate larvae. Elsevier, New York.

- Diah Permata W., Indrayanti E., Haryati D., Fika L., Arfiyan H., Achmad A. 2102. Biannual multispecific spawning in Karimunjawa Archipelago, Indonesia. Laporan Hibah Kompetensi Tahun 2011. DP2M Dikti.
- Diah Permata W. & Indrayanti E. 2012. Uji Peptida Komersial Hym-248 terhadap Metamorfosis dan Penempelan Planula yang Berasal dari *Slick*. Laporan Hibah Kompetensi Tahun 2011. DP2M Dikti.
- Erwin P.M., and Szmant A.M. (2010). Settlement induction of *Acropora palmate* planulae by a GLW-amide neuropeptide. USA
- Guest JR, Chou L.M., Baird A.H., Goh B.P.L. (2002) Multispecific, synchronous coral spawning in Singapore. *Coral Reefs* 21:422– 423
- Harrison P.L, Babcock RC, Bull GD, Oliver JK, Wallace CC, Willis BL (1984) Mass spawning in tropical reef corals. *Science* 223:1187–1188
- Harrison, P.L. and Wallace, C.C. (1990). Reproduction, dispersal and recruitment of scleractinian corals. In : Dubinzky, Z. (ed.) *Coral Reefs*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. pp. 133-207.
- Hatta, Masayuki and Kenji Iwao. 2003. Metamorphosis Induction and Its Possible Application to Coral Seedlings Production. Pacon International. ISBN 0-9634343-5-7
- Hatta M, Iwao K, Taniguchi H, Omori M (2004) Restoration technology using sexual reproduction. In: Omori M, Fujiwara S (eds) Manual for restoration and remediation of coral reefs. Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment, Japan, pp 14–28
- Heyward, A.J. and Negri, A.P. (1999). Natural inducers for coral larval metamorphosis. *Coral Reefs* 18:273-279.
- Hodgson, G. (1990). Sediment and the settlement of larvae of the reef coral *Pocillopora damicornis*. *Coral Reefs* 9:41-43.
- Iwao K, Fujisawa T, Hatta M (2002) A cnidarian neuropeptide of the GLWamide family induces metamorphosis of reef-building corals in the genus *Acropora*.
- Kojis B.L and N.J. Quin. 1981. Aspect of Sexual Reproduction And Larval Development In The Shallow Water Hermatypic Coral *Goniastrea australensis*(Edward and Haime , 1957). *Bulletin. Marine Science*. 31:558-573)
- Kojis BL. 1986. Sexual reproduction in *Acropora (Isopora)* (Coelenterata: Scleractinia) II. Latitudinal variation in *A. palifera* from the Great Barrier Reef and Papua New Guinea. *Mar Biol* 91:311–318.
- Leitz T (1997) Induction of settlement and metamorphosis of cnidarian larvae: signals and signal transduction.
- Munasik dan Azhari, A. 2002. Masa reproduksi dan struktur gonad karang *Acropora aspera* di Pulau Panjang , Jepara. Prosiding Konferensi Nasional III Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan 21-25 Mei 2002. *In press*
- Munasik. 2002. Reproduksi seksual karang di Indonesia: suatu kajian. Konferensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia, 21- 24 Mei 2002
- Oliver , J.K., R.C. Babcock, P.L Harrison and B.L. Willis. 1988. Geographic extent of mass coral spawning: Clues to ultimate causal factors. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp. Australia* 2:803-810
- Richmond, R. H. & Hunter, C. L. 1990 Reproduction and recruitment of corals: comparisons among the Caribbean, the tropical Pacific, and the Red Sea.
- Schmich J, Trepel S, Leitz T (1998) The role of GLW amides in metamorphosis of *Hydractinia echinata*.
- Shlesinger Y, Loya Y. 1985. Coral community reproductive patterns: Red Sea versus the Great Barrier Reef. *Science* 228:1333–1335.
- Shlesinger, Y., T. L. Goulet, Y. Loya. 1998. Reproductive Patterns of Scleractinia Corals in The Northern Red Sea. *Marine Biology* 132: 691-701
- Suharsono. 1996. Jenis-Jenis Karang yang Umum dijumpai di Perairan Indonesia. Oseanografi-LIPI, Jakarta. 116 hlm
- Supriharyono. 2000. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Djambatan. Jakarta. 108 hlm
- Suryabrata, S. 1992. Metode Penelitian. Universitas Gajah Mada. Rajawali. Jakarta. 234p.
- Sya'rani, L. 1982. Karang Determinasi Genus. UNDIP, Semarang. 94 hlm

- Szmant AM. 1986. Reproductive ecology of Caribbean reef corals. Coral reefs 5 : 43-53
- Thamrin, DR. 2006. Karang Biologi Reproduksi dan Ekologi. Minamandiri Pres. Riau
- Timotius Silvanita. 2003. Makalah Trining Course: Karekteristik Biologi Karang. Terangi. 1-14 hlm.
- Wallace CC. 1985. Reproduction, recruitment and fragmentation in nine sympatric species of the coral genus *Acropora*. *Mar Biol* 88:217-23.
- Widjatmoko W, Djunaedi A, Suprianto J, Munasik. 1997. Studi reproduksi karang *Pocillopora damicornis* dan *Stylophora pistillata* di Perairan Jepara sebagai upaya konservasi terumbu karang. *Laporan penelitian*. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang h42
- Willis BL, Babcock RC, Harrison PL, Oliver JK, Wallace CC (1985) Patterns in the mass spawning of corals on the Great Barrier Reef from 1981 to 1984. *Proc 5th Int Coral Reef Cong* 4:343-348