

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 22 Nomor 3 September 2016

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi: 653/AU3/P2MI-LIPI/07/2015



EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS TAG UNTUK MENGETAHUI KELANGSUNGAN HIDUP LOBSTER PASIR (*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758)

EFFECTIVENESS OF VARIOUS TYPES OF TAG TO KNOW ON THE SURVIVAL RATE OF SPINY LOBSTER (*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758)

Danu Wijaya*¹, Fayakun Satria² dan Endi Setiadi Kartamiharja¹

¹Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Jl. Cilalawi No.1, Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat, 41152, Indonesia

²Balai Penelitian Perikanan Laut, Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman Penjaringan Jakarta Utara, Jakarta, 14440, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 23 Juni 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 20 September 2016;

Disetujui terbit tanggal: 22 September 2016

ABSTRAK

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan salah satu jenis lobster yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak ditangkap di Indonesia. Salah satu cara untuk mengetahui pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan pergerakan lobster di alam adalah dengan menggunakan metode *Capture-mark-recapture* (CMR). Tiga jenis tag yang biasa dipakai untuk penandaan lobster adalah T-bar, streamer, dan *Visual Implant Elastomer* (VIE). Percobaan penandaan dilakukan di kolam penampungan di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis tag yang efektif untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup pada lobster pasir. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tiga jenis tag, yaitu T-bar (70 ekor), streamer (76 ekor), dan *Visual Implant Elastomer* (VIE) (10 ekor) pada dua kelompok ukuran lobster (>20-60 gram dan >60-100 gram). Semua sampel dipelihara dalam bak selama 30 hari yang dilakukan Agustus-September 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VIE (60%) memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi diikuti oleh T-bar (34 %) dan streamer (13 %). Untuk keperluan monitoring di alam, disarankan menggunakan T-bar karena penerapannya praktis dan mudah dideteksi.

Kata Kunci: Lobster pasir; penandaan; tingkat kelangsungan hidup; Lombok Tengah

ABSTRACT

Panulirus homarus (Spiny Lobster) is one of the lobster species that has an important economic value and highly caught in Indonesia. Capture-mark-recapture (CMR) methods are widely used to study the estimation of population parameters such as abundance, growth, distribution and survival of the wild organism. Three effective techniques commonly used for decapods tagging are T-bar, streamer, and *Visual Implant Elastomer* (VIE). Tagging experiments conducted in ponds in the Gulf Gerupuk, Central Lombok. This study aims to determine the effective type of tags and to determine the survival rate of spiny lobster. The study was conducted using three types of tags, T-bar (70 lobsters), streamer (76 lobsters), and *Visual Implant Elastomer* (VIE) (10 lobsters) divided in two groups size of lobster (> 20-60 grams and > 60- 100 grams). All samples were maintained in the tank for 30 days in August-September, 2015. The results showed that VIE (60%) has the highest survival rate followed by the T-bar (34%) and streamer (13%). For monitoring purposes in nature T-bar are advised to use because of their more practical applicated and easily detected. *Panulirus homarus* (Spiny Lobster) is one species of lobster that has an important economic value and highly caught in Indonesia. Capture-mark-recapture (CMR) methods are widely used to study the estimation of population parameters such as abundance, growth, distribution and survival of the wild organism. Three effective techniques commonly used for decapods tagging are T-bar, streamer, and *Visual Implant Elastomer* (VIE). Tagging experiments conducted in ponds in the Gulf Gerupuk, Central Lombok. This study aims to determine the effective type of tags to determine the survival rate of spiny lobster. The study was conducted using three types of tags, T-bar (70 lobsters), streamer (76 lobsters), and *Visual Implant Elastomer* (VIE) (10 lobsters) divided in two groups size of lobster (> 20-60 grams and > 60- 100 grams). All samples were

Korespondensi penulis:

e-mail: danuwijaya512@gmail.com

maintained in the tank for 30 days in August-September, 2015. The results showed that VIE (60%) has the highest survival rate followed by the T-bar (34%) and streamer (13%). For monitoring purposes in nature T-bar are advised to use because of their more practical applicated and easily detected.

Keywords: Spiny lobster; tagging; survival rate; Central Lombok

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki enam jenis lobster yang termasuk dalam *tropical spiny lobster* dari Famili Palinuridae, yaitu *Panulirus homarus* (lobster pasir), *P. ornatus* (lobster mutiara), *P. longipes* (lobster batik), *P. versicolor* (lobster bambu), *P. polyphagus* (lobster Pakistan/lumpur) dan *P. penicillatus* (lobster batu) (Tewfik *et al.*, 2009; Phillips, 2006). Jenis lain yang juga ditemukan di perairan Indonesia adalah *P. mesodontus* (Wardiatno *et al.*, 2016). *Panulirus homarus* (lobster pasir) merupakan salah satu jenis lobster yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak ditangkap di Indonesia. Sampai saat ini, informasi mengenai pergerakan/ruaya, tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan *P. homarus* di Indonesia belum banyak diketahui.

Metode penangkapan-penandaan-penangkapan kembali atau *Capture-mark-recapture* (CMR) cukup banyak digunakan untuk mempelajari populasi organisme di alam (Williams *et al.*, 2002). Metode ini dapat digunakan untuk mengetahui pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan pergerakan di alam (Smith *et al.*, 2001; González-Vicente *et al.*, 2012). Dalam studi tersebut, salah satu cara yang digunakan adalah dengan cara menandai (*tagging*) lobster secara individual dengan *tag* yang dapat bertahan meskipun lobster mengalami *moulting* dan secara substansial tidak mempengaruhi kelangsungan hidup, pertumbuhan atau perilaku lobster (Claverie & Smith, 2007).

Tiga teknik *tagging* yang efektif dan biasa digunakan untuk penandaan decapoda yaitu jenis *tag* T-bar dan *streamer* yang dianggap sebagai teknik standar untuk beberapa spesies (Claverie & Smith, 2007; Dubula *et al.*, 2005; Ulmestrand & Håkan, 2001), dan *visual implant elastomer* (VIE) (Purcell *et al.*, 2006).

Sampai saat ini penelitian mengenai penandaan lobster khususnya *P. homarus* di Indonesia belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup lobster dari jenis *tag* T-bar, *streamer*, dan *Visual Implant Elastomer*

(VIE) pada *P. homarus*. Selain itu juga untuk mengetahui jenis *tag* yang paling sesuai untuk keperluan monitoring di alam dan dapat direkomendasikan untuk keperluan penelitian selanjutnya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

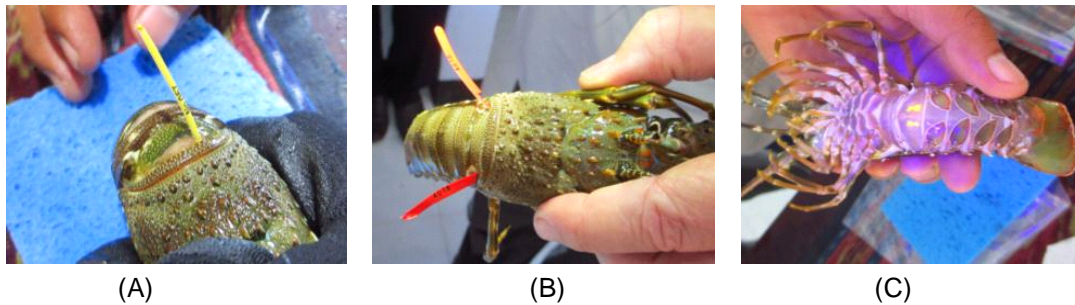
Penelitian dilakukan di kolam milik Instalasi Gerupuk, Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok. Pelaksanaan percobaan penandaan lobster dilakukan selama 30 hari pada Agustus-September 2015.

Pengumpulan Data

Pengumpulan contoh lobster dilakukan dengan bantuan nelayan lobster setempat, hasil penangkapan di Teluk Bumbang, Teluk Gerupuk, dan Teluk Awang, Kabupaten Lombok Tengah. Lobster yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Panulirus homarus* (lobster pasir/*spiny lobster*) memiliki kisaran berat antara 20-100 gram dengan jumlah total 156 ekor. Percobaan dilakukan dalam kolam semen yang diisi air laut yang dilengkapi dengan sistem sirkulasi dan penyaringan. Pemberian pakan dilakukan pada malam hari dengan frekuensi satu kali setiap harinya.

Prosedur Percobaan

Pada percobaan ini menggunakan tiga jenis *tag* yaitu T-bar tipe *TBF Fine Anchor*, *Polyethylene Streamer* (*streamer*), dan *Visible Implant Elastomer* (VIE). *Tag* jenis T-bar memiliki bentuk memanjang dengan bagian pangkal terbuat dari nilon yang halus untuk dimasukkan ke tubuh lobster dan bagian ujung luar yang memuat nomor identitas (Gambar 1A). Untuk memasang T-Bar ke tubuh lobster diperlukan aplikator "*Dennison 10312 tagging applicators*" produksi Hallprint Pty Ltd. T-bar dimasukkan ke dalam otot punggung (dorsal) antara *cephalothorax* dan perut segmen pertama, pada satu sisi kanan atau kiri menghindari bagian tengah (untuk menghindari menusuk jantung, usus) (Claverie & Smith, 2007; Smith *et al.*, 2001), dan arteri perut pada bagian punggung (Smith *et al.*, 2001).



Gambar 1. Jenis tag dan aplikasinya pada lobster (A) T-bar, (B) streamer, dan (C) Visual Implant Elastomer (VIE).

Figure 1. Type of tags on lobster (A) T-bar, (B) streamer, dan (C) Visual Implant Elastomer (VIE).

Polyethylene Streamer (*streamer*) berbentuk lembaran tipis berbahan plastik lembut dengan jarum aplikator sekali pakai di bagian ujung yang berguna meminimalkan luka pada saat aplikasi. *Streamer* dimasukkan ke dalam otot punggung (dorsal) antara cephalothorax dan perut segmen pertama (Gambar 1B). *Visible Implant Elastomer* (VIE) terbuat dari bahan dasar campuran dua bagian silikon sebelum digunakan. VIE dimasukkan dengan cara disuntikkan sebagai cairan yang mudah menjadi gumpalan padat yang lentur di dalam tubuh organisme. VIE disuntikkan pada bawah jaringan transparan dan tetap terlihat secara eksternal. Warna-warna pada VIE sangat terlihat di bawah cahaya ambient dan bercahaya ketika menggunakan lampu VI. VIE dimasukkan pada bagian perut lobster yang memiliki jaringan transparan (Gambar 1C).

Dalam percobaan ini, terhadap masing-masing jenis tag dikelompokkan dalam dua kelas yaitu lobster dengan ukuran berat >20-60 gram dan >60-100 gram. Jumlah sampel lobster kelas ukuran >20-60 gram

pada tipe tag T-bar sebanyak 30 ekor, tipe tag streamer sebanyak 38 ekor, dan tipe VIE sebanyak 4 ekor. Jumlah sampel lobster kelas ukuran berat >60-100 gram untuk tipe tag T-bar sebanyak 40 ekor, tipe tag streamer sebanyak 42 ekor, dan tipe VIE sebanyak 6 ekor. Jumlah sampel untuk jenis tag VIE cukup kecil dikarenakan tag VIE memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat diberi kode identitas dan tidak mendukung dalam pengamatan di alam bebas setelah lobster dirilis ke alam. Proses penandaan dilakukan dalam satu hari. Kedua kelas ukuran lobster tersebut ditampung selama 30 hari pada masing-masing kolam sesuai kelas ukurannya.

Analisa Data

Lobster yang hidup dengan ketahanan masing-masing jenis tag dicatat secara harian. Perbedaan tingkat kelangsungan hidup pada masing-masing metode penandaan dinilai dengan membandingkan proporsi kelangsungan hidup pada masing-masing jenis tag.

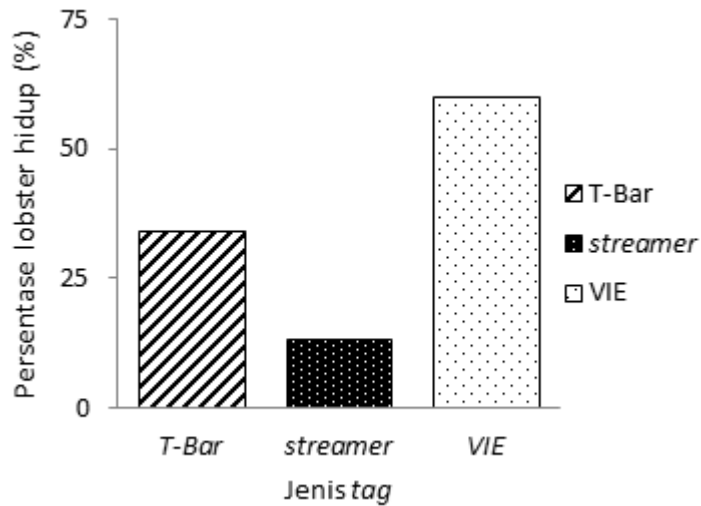
$$\text{Persentase lobster hidup(\%)} = \frac{\text{Jumlah lobster hidup pada hari ke-}n}{\text{Jumlah total lobster hidup pada awal percobaan}} \times 100\%$$

HASIL DAN BAHASAN

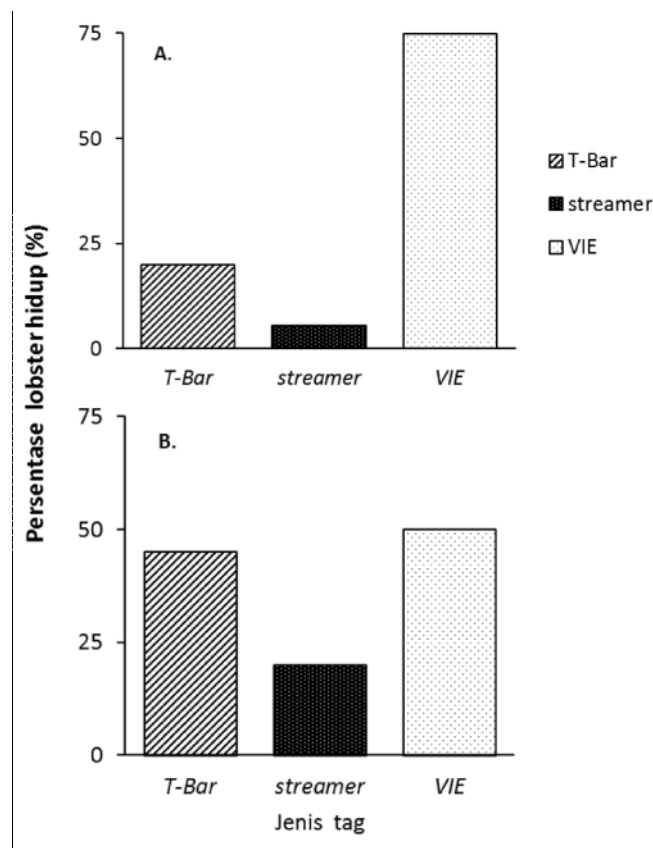
Hasil

Hasil percobaan ketiga tipe tag yang dipakai pada hari ke-30 menunjukkan persentase yang berbeda untuk masing-masing jenis tag. Pada seluruh sampel yang meliputi lobster berukuran >20-100 gram (Gambar 2) menunjukkan persentase tertinggi dalam kondisi hidup setelah di-tagging adalah dari jenis VIE diikuti dengan jenis T-bar dan streamer dengan nilai berturut turut 60% (6 ekor dari 10 ekor), 34% (24 ekor dari 70 ekor), dan 13% (10 ekor dari 76 ekor).

Jika dikelompokkan menjadi dua kelompok lobster berukuran >20-60 gram dan >60-100 gram, persentase lobster yang hidup pada masing-masing jenis tag menunjukkan pola yang sama dengan proporsi lobster hidup pada keseluruhan sampel. Namun lobster yang hidup pada kelompok kelas ukuran >60-100 gram (Gambar 3B) untuk tag jenis T-bar dan streamer menunjukkan persentase lebih besar daripada jenis tag sejenis pada kelas ukuran >20-60 gram (Gambar 3A).



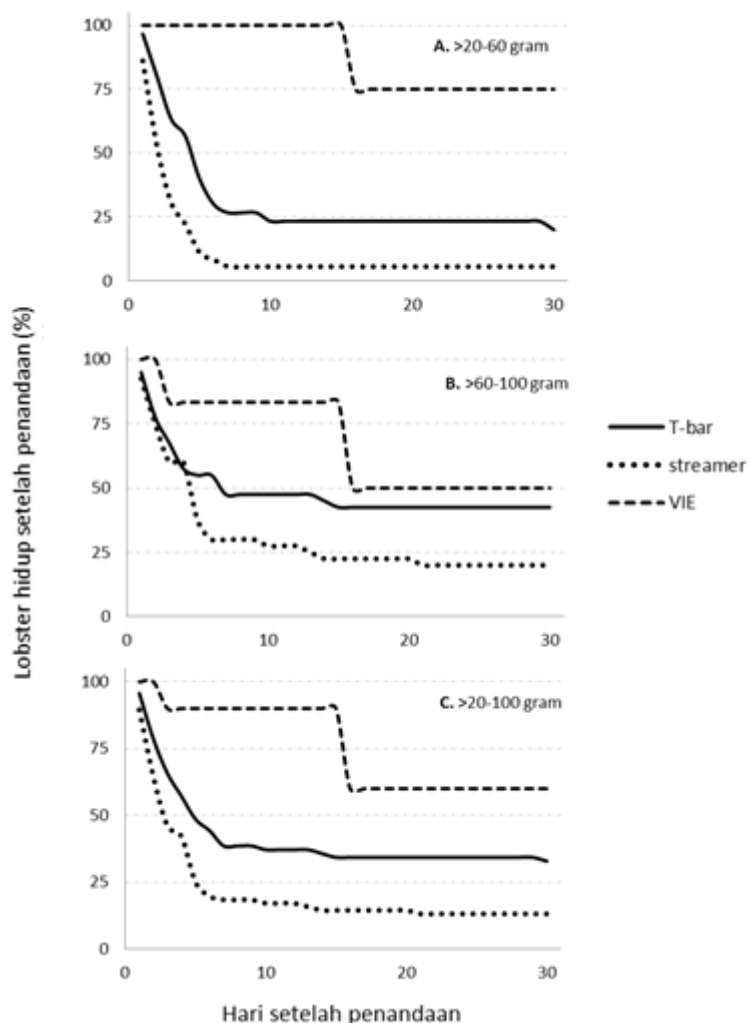
Gambar 2. Persentase lobster hidup setelah penandaan pada seluruh sampel (>20-100 gram).
Figure 2. Percentage of survival rate of all lobster tagged (>20-100 gram).



Gambar 3. Persentase lobster hidup setelah penandaan (A) >20-60 gram, (B) >60-100 gram.
Figure 3. Percentage of survival rate of lobster tagged (A) >20-60 gram, (B) >60-100 gram.

Lobster yang masih hidup setelah penandaan menggunakan T-bar dan *streamer* menunjukkan pola proporsi persentase yang cenderung sama pada semua kelas ukuran. Lobster ber-*tagging* pada kedua tipe *tag* ini mengalami kematian cukup tinggi hingga

hari ke-10 dilihat dari penurunan persentase lobster yang masih hidup. Setelah hari ke-10 sampai dengan hari ke-30 menunjukkan persentase lobster hidup yang cenderung stabil (Gambar 4A-C).



Gambar 4. Persentase lobster hidup selama 30 hari setelah penandaan: (A) >20-60 gram, (B) >60-100 gram, dan (C) >20-100 gram.

Figure 4. Percentage survival rate of lobster over 30 days: (A) >20-60 gram, (B) >60-100 gram, dan (C) >20-100 gram.

Tag jenis VIE menunjukkan tingkat persentase cukup berbeda dengan dua jenis tag lainnya. Lobster ber-tagging VIE menunjukkan kematian lebih sedikit dari dua tipe tag lainnya sampai dengan hari ke-15, dan pada hari ke-16 mengalami kematian cukup tinggi. Namun setelah hari ke-16, persentase lobster ber-tagging VIE yang hidup cenderung lebih stabil sampai dengan hari ke-30.

Bahasan

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) tertinggi pada keseluruhan sampel lobster ber-tagging berturut-turut adalah VIE (60%) diikuti oleh T-bar (35%) dan streamer (13%) (Gambar 2). Hasil penelitian Claverie & Smith (2007) juga mendapatkan hasil yang sama untuk percobaan ketiga jenis tag tersebut.

Lobster ber-tagging T-bar pada kelompok lobster berukuran >60-100 gram (Gambar 3B) memiliki persentase tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dari lobster ber-tagging pada kelompok ukuran >20-60 gram (Gambar 3A). Kejadian tersebut diduga pada lobster kelompok ukuran >20-60 gram memiliki ketebalan daging belum terlalu tebal, sehingga ketika T-bar diaplikasikan, jarum aplikator mengenai/menusuk jantung, usus, dan arteri perut pada bagian punggung sehingga menyebabkan tingkat kematian menjadi tinggi.

Keseluruhan sampel lobster yang di-tagging menggunakan T-bar menunjukkan persentase tingkat kelangsungan hidup yang menurun cukup tinggi pada 6 hari pertama dan mulai melambat setelah hari ke-6 sampai pada hari ke-30 (Gambar 4C). Penelitian-

penelitian sebelumnya dengan menggunakan T-bar juga menunjukkan pola proporsi tingkat kelangsungan hidup harian yang sama (Montgomery & Brett, 1996; Claverie & Smith, 2007). Pada lobster kelompok ukuran >60-100 gram menunjukkan tingkat kelangsungan hidup dengan persentase harian lebih tinggi dari kelompok ukuran >20-60 gram (Gambar 4A-B). Hal ini diduga dikarenakan daging lobster kelompok ukuran >60-100 gram sudah cukup tebal untuk diaplikasikan *tag* dari jenis T-bar. Meskipun berbeda persentase tingkat kelangsungan hidupnya, proporsi persentase lobster setiap kelompok ukuran menunjukkan proporsi yang sama sampai hari ke-30.

Kematian lobster ber-*tagging* T-bar pada awal percobaan (6 hari pertama) diduga disebabkan oleh infeksi pada bekas luka yang di-*tagging* dengan warna hitam pada jaringan yang dipasang T-bar. Dugaan infeksi pada bekas luka yang di-*tagging* dengan warna hitam pada jaringan yang dipasang T-bar ini juga ditemui pada penelitian yang dilakukan oleh Claverie & Smith (2007). Dubula *et al.* (2005) juga menemukan hal yang sama pada lobster *Jasus lalandii* yang diberi *tag* T-bar.

Tag jenis *streamer* pada keseluruhan sampel lobster dan pengelompokan berdasarkan ukuran menunjukkan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) paling rendah dibanding dua jenis *tag* lainnya (Gambar 2). Hasil penelitian lainnya menggunakan *tag* jenis *streamer* menunjukkan hal yang sama (Claverie & Smith, 2007; O'Malley, 2008). Hasil penelitian menggunakan *streamer* oleh Comeau & Mallet (2003) mendapatkan hasil bahwa *tag* jenis *streamer* memiliki tingkat kematian yang tinggi. Jika dikelompokkan ke dua kelas ukuran, nampak lobster ber-*tagging streamer* pada kelompok ukuran >60-100 gram (Gambar 3B) memiliki persentase tingkat kelangsungan hidup harian lebih tinggi dari lobster ber-*tagging* pada kelompok ukuran >20-60 gram (Gambar 3A). Hal tersebut diduga pada lobster kelompok ukuran >60-100 gram memiliki ketahanan tubuh yang lebih baik.

Keseluruhan sampel lobster yang menggunakan *tag* tipe *streamer* menunjukkan tingkat kelangsungan hidup menurun cukup tinggi pada 6 hari pertama dan mulai melambat setelah hari ke-6 sampai pada hari ke-30 (Gambar 4C). Penelitian sebelumnya dalam penggunaan *streamer* juga menunjukkan pola proporsi persentase tingkat kelangsungan hidup harian yang sama (Claverie & Smith, 2007). Pada kelompok ukuran >60-100 gram menunjukkan tingkat kelangsungan hidup dengan persentase harian lebih tinggi dari kelompok ukuran >20-60 gram (Gambar 4A-B). Hal

ini diduga dikarenakan daging lobster kelompok ukuran >60-100 gram sudah cukup tebal untuk diaplikasikan *tag* dari jenis *streamer*. Persentase tingkat kelangsungan hidupnya berbeda, namun proporsi persentase tiap kelompok ukuran menunjukkan proporsi yang sama sampai hari ke-30. Kematian yang cukup tinggi pada awal percobaan diduga lobster mengalami stress dan luka yang terjadi saat aplikasi *streamer* dimana hal ini juga ditemui oleh Claverie & Smith (2007).

Tag jenis VIE pada keseluruhan sampel lobster dan pengelompokan berdasarkan ukuran menunjukkan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) paling tinggi dibanding dua jenis *tag* lainnya (Gambar 2). Pada beberapa penelitian mengenai penggunaan VIE menunjukkan bahwa jenis *tag* ini memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Linnane & Mercer, 1998; Woods & James, 2003; Claverie & Smith, 2007).

Keseluruhan sampel lobster yang menggunakan *tag* tipe VIE menunjukkan tingkat kelangsungan hidup menurun drastis pada hari ke-3 dan hari ke 16. Setelah hari ke-16, sampel ber-*tagging* VIE cukup stabil sampai dengan akhir percobaan (Gambar 4C). Penelitian yang dilakukan Frisch & Hobbs (2006) menunjukkan hasil bahwa *tag* jenis VIE sangat efektif untuk penandaan lobster *Panulirus versicolor* dalam jangka waktu panjang. Namun pada beberapa penelitian menggunakan *tag* VIE memperlihatkan beberapa perpindahan dan fragmentasi pada jenis *tag* VIE (Jerry *et al.*, 2001; Linnane & Mercer, 1998; Woods & James, 2003). Hal tersebut tentu akan membuat masalah pada identifikasi individual saat monitoring lobster di alam (*recapture*).

Kematian pada awal-awal penelitian secara umum diduga disebabkan oleh beberapa hal seperti: (i) lobster sampel stres saat penampungan dan banyak perlakuan (*handling*) saat persiapan sebelum penandaan, (ii) lobster sampel mengalami stres saat proses penandaan, dan (iii) lobster sampel stres dan luka pada bagian ber-*tagging* terinfeksi setelah penandaan. Untuk mengantisipasi infeksi pada bagian yang di-*tagging*, disarankan untuk melakukan pemberian disinfektan.

Untuk keperluan penelitian mengenai pergerakan dan pertumbuhan lobster di alam disarankan menggunakan T-bar dan *streamer*. Hal ini dikarenakan T-bar dan *streamer* dapat dilihat dengan jelas dari jarak tertentu dan setiap individu lobster memiliki nomor identitas. Namun T-bar dan *streamer* dikuatirkan dapat lepas atau tertarik oleh gesekan pada batu saat lobster bergerak keluar masuk dari celah-celah sempit

di habitatnya (Nickell & Sayer, 1998). Hal tersebut dapat memperlambat penyembuhan luka pada bagian yang ber-*tagging*, sehingga menyebabkan hilangnya haemolymph dan infeksi oleh bakteri atau ciliata (Armstrong *et al.*, 1981; Johnson, 1976).

Penggunaan *tag* jenis VIE memiliki keterbatasan dalam penelitian mengenai pergerakan dan pertumbuhan lobster di alam. *Tag* VIE berada pada bagian ventral lobster, sehingga tidak dapat dilihat dari jarak tertentu kecuali lobster diangkat dan dilihat bagian ventralnya. Selain itu VIE juga tidak memiliki nomor identitas. Meskipun *tag* VIE mudah dilihat, terutama yang berwarna merah (Godin *et al.*, 1996), *tag* VIE dapat tersembunyi di bawah lipatan perut (abdomen), dan hanya orang tertentu yang secara khusus dapat mengenali *tag* tersebut (Claverie & Smith, 2007). Tingkat ketahanan *tag* VIE di alam pada *Panulirus versicolor* diperkirakan mencapai 98% setelah satu tahun (Frisch & Hobbs, 2006). Ketahanan tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan tingkat ketahanan yang dilaporkan untuk jenis T-bar (Melville-Smith & Chubb, 1997) maupun *streamer* (Rowe & Haedrich, 2001).

KESIMPULAN

Jenis *tag* yang memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada lobster adalah VIE (60%) diikuti berturut-turut oleh T-bar (34%) dan *streamer* (13%). Namun VIE memiliki kelemahan untuk penggunaan monitoring di alam karena dapat tersembunyi di bawah lipatan perut lobster dan hanya orang tertentu yang dapat mengenali *tag* tersebut. *Tag* yang paling sesuai untuk keperluan monitoring di alam disarankan menggunakan T-bar dikarenakan lobster yang ber-*tagging* T-bar mudah dilihat dan setiap individu memiliki nomor identitas sehingga dapat diketahui pergerakannya dan pertumbuhannya. Ukuran lobster pasir yang disarankan untuk di-*tagging* adalah ukuran >60-100 gram karena memiliki kelangsungan hidup tinggi.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan *Ecological Assessment* untuk Restocking Benih Lobster di Kawasan Konservasi Perairan Indonesia tahun anggaran 2015 Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (BP2KSI) yang didukung oleh Balai Budidaya Laut Lombok dan *Australian Center for International Agricultural Research* (ACIAR). Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Clive Jones (*James Cook University, Australia*) atas arahannya selama proses penandaan dan Muhammad Hidayat (Balai Budidaya Lombok) atas bantuannya dalam monitoring selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, D.A., Bureson, E.M., & Sparks, A.K. (1981). A ciliate infection (*Paranophrys* sp.) in laboratory-held Dungeness crabs, *Cancer magister*. *J. Invertebr. Pathol.* 37, 201–209.
- Claverie, T., & Smith, I.P. (2007). A comparison of the effect of three common tagging methods on the survival of the galatheid *Munida rugosa* (Fabricius, 1775). *Fish. Res.* 86, 285–288.
- Comeau, C., & Mallet, M. (2003). The effect of timing of tagging on streamer-tag recapture rates for American lobster (*Homarus americanus*). *Fish. Bull.* 101, 476–483.
- Dubula, O., Groeneveld, J.C., Santos, J., van Zyl, D.L., Brouwer, S.L., van den Heever, N., & McCue, S.A. (2005). Effects of tag-related injuries and timing of tagging on growth of rock lobster, *Jasus lalandii*. *Fish. Res.* 74, 1–10.
- Frisch, A.J., & Hobbs, J.A. (2006). Long-term retention of internal elastomer tags in a wild population of painted crayfish (*Panulirus versicolor* [Latreille]) on the Great Barrier Reef. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 339, 104–110.
- Godin, D.M., Carr, W.H., Hagino, G., Segura, F., Sweeney, J.N., & Blankenship, L. (1996). Evaluation of a fluorescent elastomer internal tag in juvenile and adult shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture* 139, 243–248.
- González-Vicente L., Díaz, D., Mallo, S., & Goñi, R. (2012). Tag loss in the lobster *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787) and implications for population assessment with capture-mark-recapture methods. *Fish. Res.*, 129–130, 1–7.
- Jerry, D.R., Stewart, T., Purvis, I.W., & Piper, L.R. (2001). Evaluation of visual implant elastomer and alphanumeric internal tags as a method to identify juveniles of the freshwater crayfish, *Cherax destructor*. *Aquaculture* 193, 149–154.
- Johnson, P.T. (1976). Bacterial infection in the blue crab, *Callinectes sapidus*: course of infection and histopathology. *J. Invertebr. Pathol.* 28, 25–36.
- Linnane, A., & Mercer, J.P. (1998). A comparison of methods for tagging juvenile lobsters (*Homarus gammarus* L.) reared for stock enhancement. *Aquaculture* 163, 195–202.

- Melville-Smith, R., & Chubb, C.F. (1997). Comparison of dorsal and ventral tag retention in western rock lobsters, *Panulirus cygnus* (George). *Mar. Freshw. Res.* 48, 577–580.
- Montgomery, S.S., & Brett, P.S. (1996). Tagging eastern rock lobsters *Jasus verreauxi*: effectiveness of several types of tag). *Fish. Res.* 27, 141–152.
- Nickell, L.A., & Sayer, M.D.J. (1998). Occurrence and activity of mobile macrofauna on a sublittoral reef: diel and seasonal variation. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 78, 1061–1082.
- O'Malley, J.M. (2008). Evaluations of tag retention and a device for releasing discarded Hawaiian spiny lobsters *Panulirus marginatus*. *N. Am. J. Fish. Manage.* 28(3), 619–624.
- Phillips, B.F. (Ed.). (2006). *Lobsters: Biology, management, aquaculture, and fisheries* (p.506). Blackwell Publishing Ltd. Singapore.
- Purcell, S.W., Blockmans, B.F., Nash, W.J. (2006). Efficacy of chemical markers and physical tags for large-scale release of an exploited holothurian. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 334, 283–293.
- Rowe, S., & Haedrich, R.L. (2001). Streamer tag-loss from American lobsters. *Trans. Am. Fish. Soc.* 130, 516–518.
- Smith, I.P., Jensen, A.C., Collins, K.J., & Matthey, E.L. (2001). Movement of wild European lobsters, *Homarus gammarus* (L.), in natural habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 222, 177–186.
- Tewfik A., Mills, D., & Adhuri, D. (2009). Spiny lobster resources and opportunity for culture in post-tsunami Aceh, Indonesia. In Williams K.C. (ed.). Spiny lobster aquaculture in the Asia–Pacific region. *Proceedings of an international symposium held at Nha Trang, Vietnam, 9–10 December 2008*. ACIAR Proceedings No. 132 (p.162). Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.
- Ulmestrand, M., & Håkan, E. (2001). Growth of Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (Linnaeus 1758), in the Skagerrak, estimated from tagging experiments and length frequency data. *ICES J. Mar. Sci.* 58, 1133–1326.
- Williams, B.K., Nichols, J.D., & Conroy, M.J. (2002). *Analysis and Management of Animal Populations. Modeling, Estimation, and Decision Making* (p. 817). Academic Press, San Diego, CA.
- Woods, C.M.C., & James, P.J. (2003). Evaluation of visible implant fluorescent elastomer (VIE) as a tagging technique for spiny lobsters (*Jasus edwardsii*). *Mar. Fresh. Res.* 54, 853–858.
- Wardiatno, Y., Hakim, A., Mashar, A., Butet, N., Adrianto, L., & Farajallah, A. (2016) First record of *Puerulus mesodontus* Chan, Ma & Chu, 2013 (Crustacea, Decapoda, Achelata, Palinuridae) from south of Java, Indonesia. *Biodiversity Data Journal* 4, e8069. doi: 10.3897/BDJ.4.e8069.