

DAMPAK PEMASANGAN HUNIAN IKAN BUATAN SEBAGAI UPAYA PEMULIHAN HABITAT SUMBERDAYA IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN PANTAI BREBES, JAWA TENGAH

THE IMPACT OF FISH SHELTER INSTALLMENT ON SUPPORTING HABITAT RECOVERY OF DEMERSAL FISH IN BREBES COASTAL WATERS, CENTRAL JAVA

R. Thomas Mahulette*¹, Anthony S. Panggabean², Duto Nugroho¹ dan Nasrul Rizal Lubis¹

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Gedung Balitbang KP II, Lt. II, Jalan Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara-14430, Indonesia

²Balai Penelitian Perikanan Laut, Komplek Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman, Jalan Muara Baru Ujung, Jakarta Utara-14440, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 23 Desember 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 11 Juli 2017;

Disetujui terbit tanggal: 21 Juli 2017

ABSTRAK

Teknologi hunian ikan buatan (*Fish shelter*) telah banyak digunakan di berbagai perairan dan telah berkontribusi pada perbaikan kualitas habitat pada kawasan yang telah terdegradasi akibat faktor-faktor antropogenik. Perairan pantai Brebes merupakan kawasan dengan aktivitas perikanan padat tangkap yang telah beroperasi sejak lama. Tujuan utama penerapan teknologi tersebut untuk memperbaiki habitat ikan demersal yang terdegradasi oleh aktivitas perikanan tangkap yang telah berjalan. Pada tahun 2013–2014 telah dilakukan upaya penerapan teknologi hunian ikan buatan melalui penenggelaman sejumlah modul bangunan bawah air di kawasan tersebut. Desain dan konstruksi hunian ikan buatan mengikuti bentuk kubus terbuat dari beton berongga dan disusun bertingkat dalam air berbentuk piramida. Diharapkan bangunan yang dibentuk akan menjadi habitat buatan untuk memperbaiki ketersediaan dan kelimpahan ikan di sekitar kawasan tersebut. Hasil pengamatan secara kualitatif selama 1 tahun penenggelaman memberikan informasi bahwa terjadi peningkatan kelimpahan ikan demersal (kakap dan kerapu) yang dibuktikan dengan data hasil tangkapan nelayan yang beroperasi disekitar kawasan tersebut. Manfaat lain adalah mulai berkembangnya perikanan rekreasi dengan alat tangkap pancing. Tulisan ini disusun sebagai bagian dari awal keberhasilan penenggelaman bangunan bawah air sebagai salah satu upaya untuk memperbaiki habitat di kawasan padat tangkap. Upaya mengubah pola pemanfaatan sumberdaya menjadi lebih bertanggung jawab telah disosialisasikan. Kesejahteraan masyarakat pesisir dalam jangka panjang sangat perlu didukung oleh pengelolaan dan kebijakan pemanfaatan ekosistem dalam jangka panjang.

Kata Kunci: Hunian ikan buatan; habitat; sumberdaya ikan; Brebes; Jawa Tengah

ABSTRACT

The fish shelter has been widely used and contributed on restoring the healthiness level of demersal coastal habitat in degraded areas due to anthropogenic factors. Brebes coastal waters is an area with dense capture fisheries activities that have been operating since decades. The research aims to apply this technology for recovering the fish habitat that has been degraded by demersal fishing activities. In 2013 – 2014, the fish shelters have been deployed to address those issues. The design and construction of fish shelters following the a cubical shapes made by concrete and placed in an underwater pyramid-shaped. It is expected that the underwater construction will become artificial habitat to improve the availability and abundance of fishes in the surrounding area. The observations were carried out to monitor the fish shelters within 1 year. The result indicates that the large demersal fish (snapper and grouper) found in relatively high around the shelter. It also

Korespondensi penulis:

e-mail: rijean0410@gmail.com

Telp. (021) 64700928

proved by landing data fishers that operated around the fish shelters. Moreover, the recreational fishing with line have been developed after the deployments. This paper deal with the initial success of the installment underwater building as part of the efforts for restoring the habitat in the area. The campaign on sustainable fishing technique also have been disseminate to the fishers community. This is important since long-term well-being of coastal communities in the region should be supported by a better fisheries system including healthy ecosystem.

Keywords: Fish shelter; habitat; fish resources; Brebes; Central Java

PENDAHULUAN

Aktivitas pemanfaatan keragaman hayati laut telah berjalan sejak berkembangnya pengetahuan dan teknologi yang berhubungan dengan kebutuhan hidup manusia. Tidak terkendalinya pola pemanfaatan telah menyebabkan penurunan keragaman hayati laut terutama di berbagai kawasan pesisir (Gaston, 2000; Belwood & Hughes, 2001; Menard *et al.*, 2012). Berbagai upaya pencegahan penurunan keragaman hayati laut dan kesehatan habitat telah banyak dilakukan melalui intervensi dalam bentuk rekayasa habitat maupun konservasi kawasan (Firth *et al.*, 2013).

Penenggelaman habitat ikan buatan merupakan salah satu upaya perbaikan habitat untuk pemulihan keragaman dan kelimpahan jenis sumberdaya ikan pada kawasan dengan kondisi lingkungan yang telah terdegradasi. Tempat hunian ikan buatan (*fish shelter*) merupakan struktur bangunan bawah air yang dibuat secara permanen dan dirancang untuk berperan sebagai tempat berlindung bagi ikan, terutama ikan-ikan demersal dan karang. Kriteria ini mengikuti definisi terumbu buatan yang dikemukakan oleh UNEP (2009) sebagai suatu struktur terendam yang sengaja dibangun atau diletakkan di dasar laut untuk meniru beberapa fungsi dari terumbu karang alami seperti melindungi, meningkatkan peluang regenerasi, tempat berkonsentrasi, dan/atau meningkatkan populasi sumber daya hayati laut.

Rousseau (2008) mendefinisikannya sebagai suatu kawasan di perairan laut tertentu yang telah disetujui untuk secara sengaja ditempatkan atau dibangun sebuah konstruksi bawah air untuk tujuan memperkaya dan meningkatkan kualitas relief bentik. Struktur bangunan dirancang untuk menyediakan dan/atau meningkatkan peluang aktifitas penangkapan, rekreasi dan komersial, serta mendukung pengelolaan atau pengkayaan sumber daya perikanan dan jasa ekosistem, atau untuk mencapai kombinasi dari tujuan tersebut. Pemasangan hunian ikan buatan (*fish shelter*) telah digunakan pada daerah-daerah yang terkena imbas kehancuran terumbu karang yang sejalan pada penurunan keragaman hayati akibat

perilaku manusia dalam memanfaatkan sumberdaya hayati laut di sekitarnya.

Beberapa penerapan teknologi *fish shelter* telah berperan untuk pemulihan dan rehabilitasi habitat yang telah menurun kualitas kesehatannya (Koeck *et al.*, 2011). Selain itu, penerapan teknologi hunian ikan buatan akan berfungsi sebagai upaya pengkayaan lingkungan (*habitat enhancement*), sehingga keragaman hayati terutama ikan dapat berkembang dan dapat memberikan nilai ekonomis pada masyarakat pesisir di sekitarnya secara berkesinambungan (Ammar, 2009).

Kajian ini ditujukan untuk mendapatkan data dan informasi tentang struktur dan komposisi jenis hasil tangkapan di sekitar hunian ikan buatan sebagai salah satu upaya pemulihan dan pengkayaan stok sumberdaya ikan di perairan pesisir yang dapat dimanfaatkan melalui pengelolaan dan kebijakan yang dirancang bersama pemerintah daerah setempat. Pelaksanaan penelitian dikemas dalam bentuk pematangan teknologi hunian ikan buatan untuk pemulihan dan pengkayaan stok sumberdaya ikan demersal di kawasan padat pemanfaatan sumberdaya ikan pesisir di Brebes, pantai utara Jawa Tengah. Secara teknis, pembuatan modul relatif mudah dirancang dan dibuat oleh masyarakat setempat. Material dasar terdiri dari bahan-bahan dasar yang ramah lingkungan, seperti pasir, semen, baja dan pecahan batu. Penerapan *fish shelter* yang telah dilakukan diharapkan dapat dikembangkan secara bertahap dan mandiri oleh masyarakat sekitar. Tulisan ini disusun berdasarkan observasi langsung melalui pengukuran di lapangan yang didukung oleh data dan informasi yang tersedia dari berbagai publikasi serta wawancara dengan masyarakat pesisir melalui diskusi kelompok terbatas. Lokasi penelitian berada pada wilayah administratif desa Kaliwelingi, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Keragaman Perikanan Tangkap di Pesisir Brebes

Perairan pantai Utara Kabupaten Brebes (selanjutnya disebutkan sebagai Brebes) terletak di perairan pantai utara Jawa yang merupakan bagian

dari WPP-NRI - 712 dimana pada era sebelum tahun 1980-an secara kualitatif habitat perairan ini sangat baik. Hal ini digambarkan oleh tersedianya potensi dan produktivitas sumberdaya demersal dan udang yang tinggi (Bailey *et al.*, 1987; Martosubroto, 1996). Akan tetapi seiring dengan perkembangan armada dengan alat tangkap yang terkategori pukat hela serta pertambahan penduduk di daerah pesisir, maka potensi sumberdaya ikan demersal mengalami degradasi atau penurunan baik sumberdaya ikan maupun kualitas habitatnya. Untuk itu, salah satu upaya pemulihan kualitas habitat yang dapat dilakukan pada kawasan terbatas adalah membuat hunian ikan buatan dalam rangka mengembalikan sumberdaya perikanan di perairan tersebut.

Statistik perikanan tangkap tahun 2014 memberikan informasi bahwa jumlah alat penangkap ikan yang termasuk kategori pukat hela yang dioperasikan di dasar perairan di pantai utara Jawa berjumlah 10.090 unit (DJPT, 2015). Dari jumlah tersebut sebagian besar dioperasikan oleh nelayan skala kecil (<10 GT) termasuk nelayan yang beroperasi di perairan Brebes. Ukuran armada kapal penangkap ikan yang banyak digunakan mempunyai bobot < 10 GT dengan daerah tangkapan berada pada zona 1 (0 - 4 mil). Data statistik propinsi Jawa Tengah menyebutkan bahwa jumlah rumah tangga perikanan tangkap (RTP) tertinggi berdasarkan wilayah administratif di pantai utara Jawa Tengah pada tahun 2015 setelah Jepara adalah Brebes dengan, jumlah perahu dengan motor 2.163 unit namun produksi yang didaratkan termasuk kategori rendah di urutan kelima dengan jumlah produksi 4.400 ton (Anonimus, 2016). Nilai produksi pendaratan ikan tahun 2014 memberikan informasi sebesar 10 miliar rupiah telah memberikan kontribusi pada perekonomian masyarakat pesisir Brebes (Anonimus, 2016a). Perpaduan observasi lapang dan statistik BPS menunjukkan bahwa sebagian besar armada yang berpangkalan di Brebes adalah pukat hela dasar yang besar pengaruhnya terhadap degradasi habitat dasar perairan. Disamping alat tangkap tersebut, alat tangkap lain yang mendominasi adalah pukat kantong, jaring insang, jaring kejer, jaring gemplo, trammel net dan pancing.

Mayoritas masyarakat pesisir Brebes berprofesi menjadi nelayan dan menggantungkan hidupnya dari hasil laut, baik sebagai nelayan tangkap, pengusaha, pedagang perantara, buruh pengolah, penjaja ikan dan jasa lainnya. Beberapa jenis ikan unggulan hasil tangkapan di perairan Brebes adalah belanak (*Mugil* sp.), udang (*Penaeus* spp; *Metapenaeus* spp.), bawal (*Pampus* spp.; *Formio* sp.), bentong (*Selar* spp.), teri nasi (*Stolephorus* spp.), kembung (*Rastrelliger* spp.),

udang (*Penaeus* spp; *Metapenaeus* spp.), pirik (*Leiognathus* spp.), sriding (*Priacanthus* spp.) dan layur (*Trichiurus* spp.). Data Dinas Kelautan dan Perikanan Brebes tahun 2013-2014, memperlihatkan bahwa sebagian besar nelayan yang memiliki amada kapal penangkapan yang relatif berbobot mati di bawah 5 *gross tonnage* (GT), demikian pula alat tangkap yang dominan yaitu, jaring arad, gillnet, dogol dan pukat pantai. Dominasi jaring arad dan dogol dan sistem operasinya diduga merupakan penyumbang utama kerusakan atau degradasi habitat.

Penerapan teknologi hunian ikan buatan di perairan Brebes ditujukan untuk merehabilitasi habitat yang diduga telah terdegradasi akibat beroperasinya alat tangkap pukat hela dan jenis alat tangkap di perairan dasar lainnya. Alat tangkap pukat hela dioperasikan diatas dasar perairan yang mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi dasar perairan karena tergerus oleh alat tangkap tersebut.

Pembuatan dan Peneggelaman Hunian Ikan (*Fish Shelter*)

Penentuan lokasi peneggelaman hunian ikan dilakukan melalui survei pendahuluan untuk menentukan posisi penempatan yang harus diluar jalur pelayaran, tipe substrat yang tidak didominasi lumpur dan pasir serta kecerahan dan kedalamannya. Penempatan modul mengadopsi beberapa kriteria umum yang dikemukakan di perairan lain yaitu: aksesibilitas sangat mudah, kekuatan arus relatif rendah, memiliki kedalaman yang terhindar dari gelombang yang dapat merusak struktur hunian ikan buatan (10 – 15m), substrat relatif keras, kemiringan yang sangat landai, kualitas kesehatan lingkungan yang dapat terjaga dan menghindari pertentangan sosial (Kennish *et al.*,2002; Barber *et al.*,2009). Sedangkan kriteria sistem penempatan dan pengelolaan hunian ikan buatan diharapkan lebih banyak mempertimbangkan aspek koordinasi dan pemeliharaan yang melibatkan partisipasi masyarakat disamping kriteria bio-fisik lingkungan tersebut diatas (Loftus & Stone, 2007; Ruddock, 2013).

Penentuan posisi dilakukan dengan alat bantu posisi berbasis satelit (GPS) dan *portable echosounder*. Observasi kondisi habitat diawali dengan uji komposisi butiran material permukaan substrat dasar perairan dengan cara mengumpulkan sampel pasir dan lumpur pada lokasi peneggelaman untuk diamati di laboratorium Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru. Pengujian material substrat dilakukan dengan melarutkan substrat dalam air kemudian dilakukan pemisahan dengan 7 jenis penyaring berukuran < 0.053 hingga 2 mm. Hasil pengukuran memperlihatkan

bahwa substrat disekitar modul didominasi oleh kerikil dan pecahan karang butiran dan pasir medium (Tabel 1).

Kesesuaian komposisi material substrat dasar tersebut merupakan salah satu pertimbangan sebelum proses penenggelaman modul hunian ikan buatan. Lokasi penenggelaman modul dilakukan melalui proses konsultasi dengan multi-pihak sebelum, pada saat dan setelah pemasangan/ penenggelaman bangunan bawah air melalui koordinasi dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Brebes.

Lokasi penenggelaman ditentukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan melalui partisipasi masyarakat setempat. Lokasi peletakan hunian ikan buatan di daerah sebelah Utara Pulau Pasir di Perairan Brebes (Gambar 1), dimana perairan dengan dasar yang rata (landai), dan memiliki tingkat kekerasan yang cukup (krakal), tempat migrasi ikan *sedentary* dan bukan termasuk alur pelayaran. Terdapat 4 posisi koordinat penempatan dengan jarak sekitar 1 mil laut untuk setiap penempatan modul hunian ikan buatan seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi material substrat dasar perairan di sekitar hunian ikan buatan
 Table 1. Composition on bottom substrate material around fish shelter.

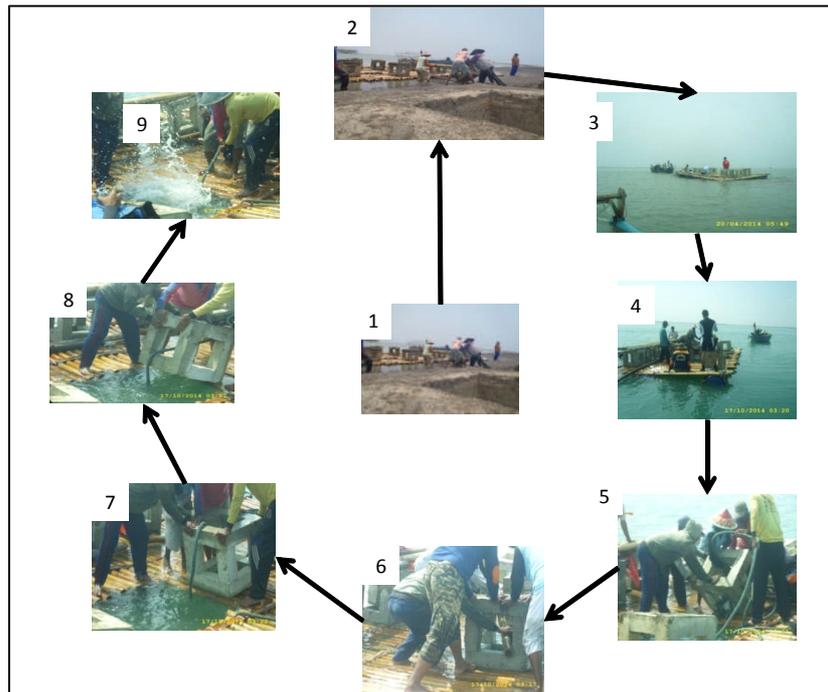
Ø Butir (mm)	Kriteria Substrat	%
> 2	Kerikil (<i>pebble</i>) dan pecahan karang (<i> rubble</i>)	21
2	Butiran (<i>granule</i>)	19
1	Pasir sangat kasar (<i>very coarse sand</i>)	15
0,5	Pasir kasar (<i>coarse sand</i>)	14
0,25	Pasir (<i>medium sand</i>)	19
0,15	Pasir halus (<i>fine sand</i>)	7
0,05	Pasir sangat halus (<i>very fine sand</i>)	3
< 0,053	Lanau (<i>silt</i>) dan lempung (<i>clay</i>)	2



Gambar 1. Peta lokasi pembuatan dan peletakan/penenggelaman hunian ikan buatan.
 Figure 1. Map location of manufacture and laying Fish Shelter.
 Sumber: Peta dasar Dinas Hidro Oseanografi (2004).

Modul hunian ikan buatan dibuat dari bahan dasar beton bertulang, berbentuk kubus dengan susunan 4 tingkat membentuk kerucut (Gambar 2). Proses pemasangan bangunan bawah air hunian ikan sementara diawali dengan observasi tipe substrat, pembuatan konstruksi beton di sekitar lokasi, pengangkutan ke lokasi penenggelaman dengan menggunakan wahana apung, penenggelaman dan penyusunan modul secara bertingkat yang dilakukan

melalui penyelaman, diakhiri dengan pemberian tanda pengenalan bagi para nelayan yang mengoperasikan alat tangkap disekitar modul hunian ikan buatan. Proses penenggelaman hunian ikan dilakukan dengan melibatkan tenaga dari masyarakat setempat dengan terlebih dahulu diberikan pengarahan untuk penyusunan tiap modul hunian ikan. Urutan pembuatan hingga penenggelaman tersebut diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses penenggelaman hunian ikan.
 Figure 2. Anchoring process of fish shelter.

Proses pengamatan terhadap keragaman, keberadaan dan kelimpahan jenis ikan dilakukan melalui kegiatan pemantauan perkembangan fauna bawah air dengan cara penyelaman secara berkala yang didukung oleh perekaman video bawah air serta pencatatan hasil tangkapan nelayan yang beroperasi di sekitar hunian ikan buatan tersebut oleh enumerator dilapangan.

Karakteristik Lingkungan dan Perkembangan Biota

Hasil penelitian awal terhadap tekstur dan komposisi dasar perairan dilakukan dengan uji

material dasar perairan menunjukkan bahwa lokasi tempat peletakan hunian ikan buatan di perairan Brebes terdiri dari pasir kasar, pasir halus dan berlumpur (Tabel 2).

Hasil observasi langsung melalui kegiatan penyelaman terdapat biota penempel seperti kekerangan dan alga yang menempel pada struktur bangunan hunian ikan buatan. Analisis awal citra rekaman bawah air menunjukkan bahwa rantai kehidupan awal biota pada struktur dan konstruksi bangunan bawah air telah dipenuhi oleh jenis kekerangan (Gambar 3) dan proses tersebut berjalan sampai dengan akhir 2016.

Tabel 2. Data kondisi lingkungan in situ disekitar hunian ikan buatan di perairan Brebes
 Table 2. Environmental in-situ conditions around fish shelter in Brebes waters

No	Posisi		Suhu °C	Salinitas ‰	pH	Kecerahan (m)	Kedalaman (m)	Arus (m/det)	Substrat	Kemiringan
	LS	BT								
1	06°. 45' 950"	109° 01' 688"	29 - 31	23 - 29	6.5 - 7.5	1.5	7	26	pasir padat ber lumpur	4 - 14°
2	06°. 45' 877"	109° 01' 568"								
3	06°. 45' 840"	109° 01' 511"								
4	06°. 45' 813"	109° 01' 478"								



Gambar 3. Biota penempel pada hunian ikan buatan di perairan Brebes setelah 1 tahun penenggelaman (September 2015).

Figure 3. The early stage of biota on artificial fish shelter in Brebes after a year deployment.

Pemanfaatan di Sekitar Hunian Ikan (*Fish Shelter*)

Daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) di Brebes, terutama dilihat dari produksi setiap bulan sebelum penenggelaman modul, tidak pernah ditemukan konsentrasi ikan dan kegiatan penangkapan ikan. Namun, setelah 1 tahun

penenggelaman dan melalui penangkapan secara bersama diperoleh sejumlah ikan berukuran besar jenis kakap putih (*Lates calcarifer*), kerapu (*Epinephelus* spp.) dan kuro (*Eleutrenema* sp) (Gambar 4) sehingga tujuan penenggelaman mulai mendapatkan indikator keberadaan bagi beberapa ikan demersal pada tingkat trofik yang relatif tinggi (Pauly & Froese, 2017).



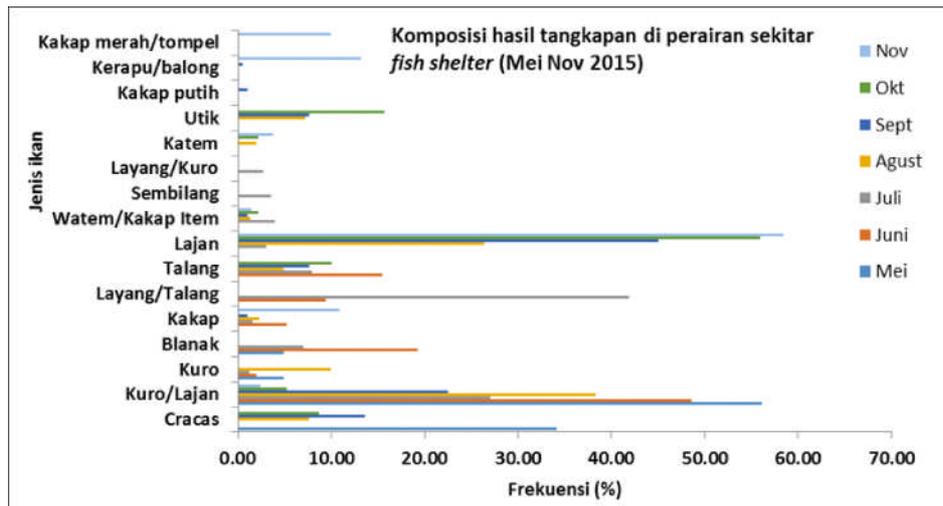
Gambar 4. Hasil tangkapan pancing di sekitar hunian ikan.

Figure 4. Fishing catch in around the fish shelter.

Dokumentasi: R. Thomas M

Informasi tersebut menunjukkan bahwa upaya pemulihan stok sumberdaya ikan khususnya komoditas ikan demersal memberikan peluang keragaman jenis ikan di kawasan yang relatif terbatas. Berdasarkan wawancara dengan beberapa nelayan dan ketua kelompok nelayan mangrove Jaya bahwa sebelum adanya pembuatan dan penenggelaman hunian ikan menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan ikan demersal sangat lah minim, hal ini dikarenakan kondisi perairan di lokasi tempat penenggelaman hunian ikan sangat tidak mendukung untuk habitat ikan ikan demersal khususnya ikan ikan dasar walaupun dilokasi tersebut didominasi oleh kawasan mangrove yang merupakan daerah subur untuk

memijah atau *spawning*. Setelah satu tahun penenggelaman hunian ikan dan berdasarkan observasi di lapangan yang dilakukan bersama para nelayan melalui sampling dengan alat tangkap pancing memberikan informasi bahwa frekuensi penangkapan menjadi lebih tinggi, dan dalam waktu 1 jam dapat diperoleh sekitar 5 – 8 ekor jenis ikan demersal berukuran besar (> 200 gr/ekor). Berdasarkan hasil observasi enumerasi hasil tangkapan berdasarkan komposisi jenis menunjukkan bahwa komoditas ikan demersal lebih mendominasi seperti jenis ikan kuro, kakap hitam, cracas dan talang (Gambar 5).

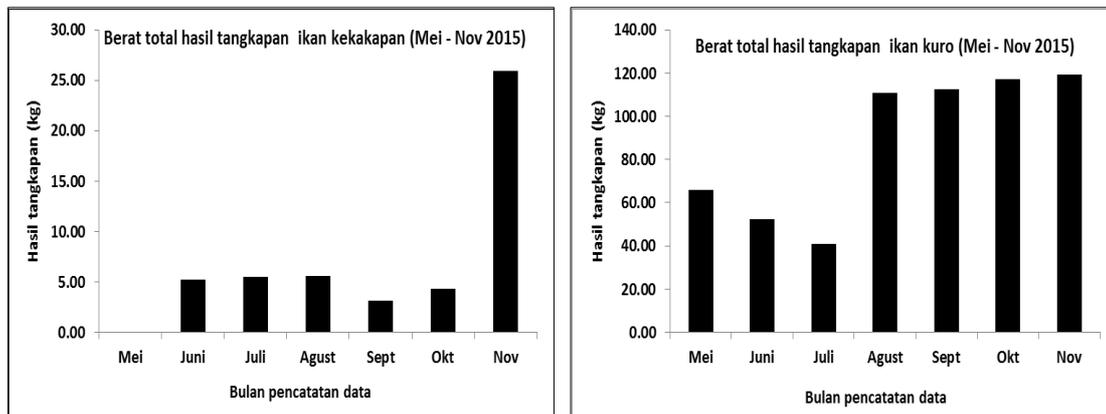


Gambar 5. Komposisi hasil tangkapan di perairan sekitar hunian ikan pada 2015.
 Figure 5. Catch composition in in the waters around fish shelter in 2015.

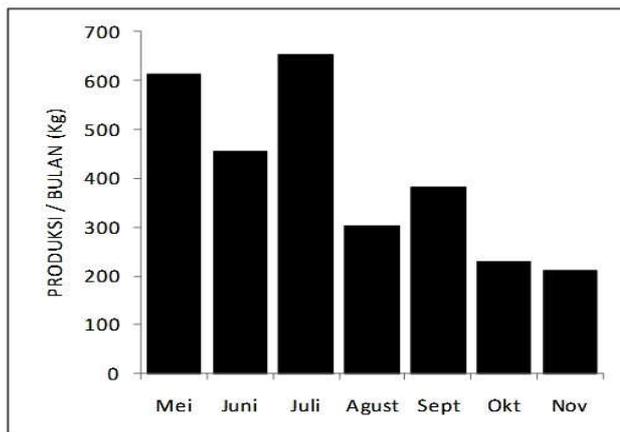
Data enumerasi hasil tangkapan kelompok jenis ikan demersal utama seperti kekakapan dan kuro selama tahun 2015 berdasarkan berat total (dalam kg) hasil tangkapan perbulan diperlihatkan pada Gambar 6.

Pencatatan hasil tangkapan oleh enumerator selama tahun 2015, daerah sekitar hunian ikan buatan pada kurun waktu Mei–Nopember menunjukkan kecenderungan awal yang meningkat. Setelah melakukan kegiatan tangkapan ikan ternyata hanya dalam waktu 1 tahun sudah terjadi perubahan

kepadatan ikan yang cukup nyata, bulan Mei dan Juli volume hasil tangkapan ikan mencapai 700 kilogram. Daerah sekitar modul tersebut mulai terindikasi kehidupan dan ikan menjadi semakin banyak dibandingkan sebelumnya. Kemudian bulan Agustus hingga November penangkapan ikan menurun, dan diduga memasuki musim Tenggara yang diikuti angin muson dan rendahnya aktivitas penangkapan. Rendahnya aktivitas tersebut sangat bermanfaat untuk menghindari kelebihan tangkap dan meningkatkan peluang pemulihan calon induk agar sumberdaya ikan dapat berkembang biak (Gambar 7).



Gambar 6. Hasil tangkapan ikan kekakapan (Lutjanidae) dan kuro (Polynemidae) di perairan sekitar hunian ikan buatan tahun 2015.
 Figure 6. Frequency of catches of snappers (Lutjanidae) and kuro (Polynemidae) in the waters around fish shelter in 2015.



Gambar 7. Hasil Tangkapan di perairan sekitar hunian ikan buatan Brebes tahun 2015.
 Figure 7. Catch production in the waters surrounding fish shelter of Brebes in 2015.

Keberadaan hunian ikan (*fish shelter*) diharapkan mampu berperan sebagai terumbu karang yang sangat berperan penting untuk menunjang kelangsungan hidup ikan yang dalam siklus hidupnya berasosiasi dengan terumbu karang. Pembuatan hunian ikan buatan tersebut telah digunakan sebagai bagian dari pengelolaan zona perairan pantai atau dalam zona pengelolaan perikanan untuk memperbaiki habitat dalam rangka untuk pemulihan keragaman dan kelimpahan sumberdaya ikan. Manfaat lainnya yaitu untuk melindungi wilayah sensitif seperti kawasan pemijahan dan asuhan, untuk melindungi keanekaragaman hayati, mengurangi tekanan penangkapan ikan di kawasan tertentu, mengurangi pertentangan sosial pada aktivitas perikanan tangkap, pelindung pantai, dan juga untuk beragam aktivitas rekreasi (Satapoomin, 2004), sedangkan Jackson & Miller (2009) menyatakan bahwa terumbu karang buatan yang digunakan di perairan pantai di banyak perairan dunia untuk pengelolaan pesisir. Pengelolaan sumber daya laut dan pesisir, termasuk upaya pemulihan stok ikan dan habitat, akan juga meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pesisir termasuk menghadapi ancaman perubahan iklim (World Bank, 2013).

Sosialisasi dan Monitoring

Proses penanggulangan hunian ikan buatan dilakukan dengan harapan agar perilaku sebagian masyarakat yang menggunakan alat tangkap pukat hela menyadari dampak pengoperasian terhadap kesehatan dan fungsi dasar perairan. Hasil penelitian di kawasan yang berbeda menunjukkan bahwa pengoperasian pukat hela dan sejenisnya sangat berpengaruh pada stabilitas fungsi dan kesehatan habitat dasar perairan yang berperan dalam mendukung proses kemapanan keragaman hayati, komunitas dan ekosistem (Thrush & Dayton, 2002; Stiles *et. al.*, 2010; Pusceddu, 2014).

Proses sosialisasi dan monitoring menjadi awal dan akhir dari sebuah kegiatan penelitian. Masyarakat nelayan dengan dukungan peneliti, dan dinas/kelembagaan akan menjadi saling terbuka dan sepakat dalam menentukan suatu kegiatan untuk mencapai keberhasilan. Umumnya kegiatan penelitian harus di monitoring untuk melihat manfaat pada komunitas pesisir setempat. Mayoritas tanggapan atau sikap masyarakat nelayan atas kegiatan hunian ikan buatan bersifat positif dan bersedia berpartisipasi dalam kegiatan penanggulangan, pemeliharaan, pengawasan modul, serta bersedia membantu dalam monitoring dan evaluasi di kemudian hari. Opini umum yang terbentuk dari seluruh partisipan adalah menerima dan menyukai adanya program pengkayaan habitat.

Lokasi tersebut dimonitoring selama satu tahun kegiatan berjalan. Tenaga enumerator digunakan untuk kepentingan pengumpulan data hasil tangkapan disekitar modul hunian ikan buatan. Masyarakat nelayan juga dipersiapkan untuk berperan secara partisipatif pada kegiatan monitoring, dengan dibekali logbook sebagai dasar pencatatan hasil tangkapan. Disamping itu, untuk mendukung program ekowisata yang dikembangkan oleh pemerintah daerah maka telah dilakukan pelatihan singkat tentang prinsip dasar teknik penyelaman dengan alat bantu *Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA) serta keamanan dan kenyamanan bawah air.

Dampak Perikanan

Kajian manfaat dan kemajuan-kemajuan yang diperoleh dengan teknologi hunian ikan buatan di perairan Brebes yang dapat disarikan adalah aplikasi teknologi anjuran hunian ikan buatan sepenuhnya mendapatkan persetujuan masyarakat setempat. Dengan beroperasinya alat tangkap sero dan jaring di sekitar hunian ikan buatan di Kaliwlingi Brebes,

menjadi pertanda terjadi pergerakan ikan sesuai pasang surut dan fenomena ini memperbesar peluang singgahnya jenis ikan pada hunian sementara yang secara nyata diharapkan terkait dengan pemulihan habitat. Komposisi jenis terdiri dari kerapu dan kakap merupakan salah satu komoditas yang mempunyai nilai ekonomis penting yang tertangkap di sekitar modul.

Aspek relasi sosial melalui wawancara terbatas menunjukkan tidak ditemukannya konflik di tengah masyarakat terhadap aplikasi teknologi tersebut. Melalui pendekatan partisipatory, masyarakat diberikan kesempatan sepenuhnya untuk berintegrasi pada semua tahapan kegiatan sampai dengan menyumbangkan gagasan-gagasan penting dalam implementasinya. Perkembangan secara kualitatif menunjukkan bahwa jumlah pengguna hunian ikan buatan bertambah sekitar 60% dibandingkan sebelum penenggelaman. Penggunaan alat pancing meningkat baik oleh nelayan maupun pemancing wisata terutama pada hari rekreasi. Laju tangkap alat pancing memberikan kisaran (5-8 ekor/jam). Indikasi terjadinya peningkatan keragaman dan kelimpahan jenis diharapkan dapat menyadarkan masyarakat untuk mempertahankan kesehatan ekosistem dalam jangka panjang. Perubahan perilaku masyarakat sekitar terhadap arti penting kesehatan ekosistem terkait keberadaan modul hunian buatan diharapkan dapat memberikan pengaruh pada masyarakat yang lebih luas.

Difusi informasi berjalan baik dan telah disampaikan melalui sosialisasi, tatap muka, diskusi kelompok, anjungsana, siaran TV, video clip: "Fish Shelter Brebes 2014" <https://youtu.be/aLkyvghCsBc>. Penandatanganan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Brebes, diikuti pengakuan beberapa tokoh masyarakat pesisir Kaliwlingi bahwa hunian ikan buatan sangat bermanfaat bagi pemulihan habitat bagi kelestarian sumber daya ikan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Perubahan struktur kelimpahan dan keragaman jenis ikan demersal setelah satu tahun penenggelaman modul hunian ikan buatan memberikan indikasi berkembangnya populasi ikan demersal berukuran komersial di kawasan pesisir terbatas.

Perubahan pola pemanfaatan secara bertahap dari penggunaan alat tangkap pukat tarik menjadi perikanan pancing akan mendukung pengembangan pengelolaan pantai terpadu berbasis ekowisata pesisir, hutan bakau serta hunian ikan buatan.

Antusiasme dan dukungan dari dinas setempat yang termotivasi untuk melakukan rehabilitasi habitat melalui hunian ikan buatan pada kawasan yang lebih luas, merupakan upaya nyata yang sangat bermanfaat bagi kelestarian sumberdaya ikan dan kehidupan masyarakat.

Rekomendasi

Pembentukan kelembagaan kelompok pengawasan untuk kegiatan monitoring yang berkelanjutan dan partisipasi masyarakat, terutama untuk kesehatan ekosistem pesisir dalam jangka panjang. Melihat manfaat yang telah berjalan, disarankan pada pemerintah setempat untuk membuat perencanaan jangka pendek terkait dengan pemasangan modul hunian ikan buatan sebagai upaya pelestarian habitat dan lingkungan. Pengembangan program tersebut yang akan memberikan jasa ekosistem baik secara bio-fisik maupun sosial ekonomi bagi masyarakat setempat. Keberlanjutan program penenggelaman hunian ikan buatan dalam jangka panjang diharapkan dapat memberikan kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan ekosistem pesisir. Pengelolaan berbasis masyarakat dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan ekowisata yang disesuaikan dengan kapasitas yang tersedia

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih pada Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (P4KSI) Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, melalui dana APBN tahun anggaran, 2012, 2014 dan 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammar, M.S.A. (2009). Coral reef restoration and artificial reef management, future and economic. *The Open Environmental Engineering Journal*. 2, 37-49.
- Anonimus. (2011). Fish for the People. A Special Publication for the promotion of sustainable Fisheries for Food Security in the ASEAN Region. *Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)*. 9(2), 2011 (Special issue), Bangkok Thailand issn: 1685-6546. page14.
- . (2013). Restore America's Estuaries. More Habitat Means More Fish. http://www.habitat.noaa.gov/pdf/RAE_fisheries.pdf 04 Maret 2017:13:30 WIB.

- . (2013). Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.
- . (2015). Data Statistik Perikanan Tangkap. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 328 hal.
- . (2016). Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka. BPS Provinsi Jawa Tengah 411 hal.
- . (2016a). Kabupaten Brebes dalam angka. BPS. Kabupaten Brebes. 370 hal.
- Bailey, C., Dwiponggo, A., & Marahudin, F. (1987). *Indonesian marine capture fisheries*. ICLARM Studies & Reviews 10, 196 p.
- Barber, JS., Chosid, D.M., Glenn, R.P., & Whitmore, K.A. (2009). A systematic model for artificial reef site selection. *New Zealand Journal of Marine & Freshwater Research*. 43, 283-297.
- Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL. (2004). Alur laut kepulauan Indonesia no. 2. Kepulauan Indonesia dan sekitarnya. Kawasan Barat.
- Firth, LB., Thomson, RC., White, FJ., Schofield, M., Skov, MW., Hoghart, SPG., Jackson, J., Knight, AM., & Hawkins, SJ. (2013). The importance of water-retaining features for biodiversity on artificial intertidal coastal defence structures. *Diversity & Distributions*. 19, 1275-1283.
- Froese, R., & Pauly D. (eds) (2017). *Fish Base* (version Feb 2017). World Wide Web Electronic Publications. www.fishbase.org.
- Gaston, K.J. (2000). *Global patterns in biodiversity*. Nature. 405, 220-227. www.nature.com
- Jackson, L. F., & Miller, L.B. (2009). *Assessment of construction or placement of artificial reefs* (p. 30). Biodiversity series. OSPAR Commission.
- Kennish, R., Wilson, K.D.P., Lo, J., Clarke, S.C., & Laister, S. (2002). Selecting sites for large-scale deployment of artificial reefs in Hong Kong: constraint mapping and prioritization techniques. *ICES. Journal of Marine Science*. 59, 164-170.
- Koeck, B., Pastor, J., Larenie, L., Astruch, P., Saragoni, G., Jarraya, M., & Lenfant, P. (2011). Evaluation of impact of artificial reefs on artisanal fisheries: Need for complementary approaches. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59, 1-11.
- Loftus, A.J., & Stone, R.B. (2007). *Artificial reef management plan for Maryland* (p. 55). Maryland Environmental Service.
- Martosubroto, P. (1996). Structure and dynamics of the demersal resources of the Java sea, 1975 – 1979. In Pauly & Martosubroto (Eds). *Baseline studies of biodiversity resource of western Indonesia*. *ICLARM Study Rev*. 23, 312 p.
- Menard, A, K., Turgeon, D.G., Roche, S.A., Binning, D.L., & Kramer. (2012) Shelters and their use by fishes on fringing coral reefs. *PLOS ONE*7(6), 12.
- Pusceddu. A., Bianchellia, S., Martín, J., Puig, P., Palanques, A., Masqué, P., & Danovaro, R.. (2014). *Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning*. PNAS. 111:(24), 8861–8866.
- Rousseau, M. A. (2008). Massachusetts marine artificial reef plan. Massachusetts division of Marine Fisheries Departement of Fish and Game. Executive Office of Energy and environmental Affairs Commonwealth of Massachusetts. Massachusetts Division of Marine Fisheries. *Fisheries Policy Report FP - 3*. 69 p.
- Ruddock, K. (2013). *Artificial Reef Site Selection Modeling* (p. 20). The Nature Conservancy.
- Satapoomin, U. (2004). Fish visual census technique – an alternative method for the assessment of fish assemblages on artificial reefs. Proc. of the 2nd regional workshop on enhancing coastal resources. Artificial reefs in Southeast Asia. 9-12 November 2004, *SEAFDEC/TD*, SamutPrakan, Thailand. 207p.
- Stiles, M.L., Stockbridge, J., Lande, M., Hirshfield, M.F. (2010). *Impacts of bottom trawling on fisheries, tourism, and the marine environment* (p. 12). Oceana.
- Thrush, S.F., & Dayton, P.K. (2002). Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: Implications for marine biodiversity. *Annual Review of Ecology Evolution & Systematics*. 33, 449-73.
- UNEP. (2009). *London Convention and Protocol/UNEP Guidelines for the Placement of Artificial Reefs* (p. 100). London, UK.
- World Bank. (2013). *Fish to 2030 Prospects for Fisheries and Aquaculture* (p. 102). Agriculture and Environmental Services Discussion Paper 03.