

Studi Penangkapan Kerang Darah (*Anadara granosa*) Menuju Pengembangan Budidayanya di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang

Priyo Santoso^{1*}

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto, Penfui 85001. *Email Korespondensi: priyosantoso@staf.undana.ac.id

Abstrak. Suatu studi tentang kondisi penangkapan kerang darah (*Anadara granosa*) menuju pengembangan budidayanya di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi penangkapan kerang darah berdasarkan persepsi nelayan kerang di Kecamatan Kupang Tengah. Penelitian ini menggunakan metode survei, dan teknik pengambilan data melalui wawancara dengan panduan kuisioner. Responden yang dilibatkan adalah nelayan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah sebanyak 35 orang. Hasil survei menunjukkan bahwa kerang darah telah dimanfaatkan secara tradisional sebagai sumber pangan maupun sumber penghasilan oleh sejumlah nelayan dan masyarakat di Kecamatan Kupang Tengah. Pemasaran kerang darah mencakup pasar lokal di Kabupaten dan Kota Kupang. Permintaan pasar terhadap komoditi ini cenderung stabil dengan harga yang juga cenderung stabil. Penurunan hasil tangkapan kerang darah dalam dekade terakhir telah terjadi di daerah ini, yang ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan kerang darah dan semakin kecilnya ukuran kerang darah yang tertangkap. Masyarakat nelayan kerang di daerah ini memiliki kepatuhan terhadap aturan adat dalam pengelolaan sumberdaya pesisir. Selain itu para nelayan juga terbuka untuk menerima edukasi dari berbagai pihak, terutama yang terkait dengan pengelolaan berkelanjutan melalui pengembangan budidaya kerang darah.

Kata kunci : Kerang darah; Penangkapan; Nelayan; Pengelolaan; Berkelanjutan; Marikultur

Pendahuluan

Kerang darah merupakan biota yang menempati daerah lumpur intertidal yang landai di banyak negara asia tenggara khususnya Indonesia, Malaysia dan Thailand (Tiensongrasmee dan Pontjoprawiro, 1988; Hazmi et al., 2007). Sebaran habitat kerang darah di Indonesia meliputi daerah pesisir Sumatera Barat, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Gorontalo, Maluku dan Papua (Nurjanah et al. 2005; Santoso et al. 2015; Tiensongrasmee dan Pontjoprawiro, 1988).

Biota ini menempati substrat dasar perairan sampai kedalaman 20 meter tetapi konsentrasi tertinggi terdapat di daerah intertidal, dengan durasi pengeringan substrat saat air surut antara 6 – 10 jam/hari (siang dan malam) (FAO, 2013). Habitat utama kerang darah adalah lumpur muara yang berbatasan dengan hutan mangrove (Quayle dan Newkirk, 1989; Zakaria et al., 2004). Lumpur di habitat kerang darah sangat lembut dan hampir cair dengan kedalaman sampai 75 cm (Quayle dan Newkirk, 1989) dan umumnya kaya bahan organik (Prasojo et al., 2012; Ridho et al., 2012; Quayle dan Newkirk, 1989), dengan sebaran mulai dari daerah pasang surut rendah sampai ke subtidal. Daerah tersebut biasanya ditemukan di muara sungai yang terdapat ekosistem mangrove (Quayle dan Newkirk, 1989). Perairan di habitat kerang darah hampir selalu keruh, yang diakibatkan oleh partikel lumpur dari dasar perairan dan dari produksi fitoplankton (Quayle dan Newkirk, 1989). Kerang darah hidup mengelompok (Prasojo et al., 2012; Ridho et al., 2012), dengan pola sebaran dipengaruhi oleh kebiasaan biota ini memilih habitat yang paling sesuai di dasar perairan, baik sesuai dengan faktor fisika-kimia perairan maupun tersedianya makanan (Prasojo et al., 2012).

Kerang darah merupakan sebagai sumber penghasilan sebagian masyarakat pesisir di Indonesia selama bertahun-tahun. Penangkapan kerang darah di Indonesia telah terdata sejak tahun 1979, dengan produksi mencapai 48.926 ton/tahun atau setara dengan nilai Rp 6,15 milyar pada tahun 1984 (Tiensongrasmee dan Pontjoprawiro, 1988). Volume produksi kerang Indonesia terus mengalami peningkatan dalam dekade terakhir rata-rata mencapai 94.247,1 ton/tahun dengan nilai Rp 565.48 milyar/tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022).

Pengelolaan kerang darah telah memberi keuntungan bagi masyarakat pesisir berupa penciptaan lapangan kerja, baik sebagai nelayan, pembudidaya, pedagang pengepul, pedagang perantara, dan pedagang pengecer (Tookwinas, 1985). Sebagai contoh di pesisir Semarang bagian timur terdapat lebih dari 20 nelayan pencari kerang

darah (Kharisma et al., 2012), bahkan di Kakinada Bay (India) terdapat 32.458 nelayan pada tahun 1988 dan meningkat menjadi 55.777 nelayan pada tahun 1989 (Rao dan Somayajulu, 2006).

Kerang darah juga memberi keuntungan ekologis bagi ekosistem pesisir. Peterson et al. (2010) menyatakan bahwa bivalvia pemakan suspensi seperti kerang darah memiliki kemampuan untuk mengurangi kekeruhan perairan melalui aktivitas penyaringan, menyuburkan habitat bentik melalui biodeposisi, menginduksi denitrifikasi, mengatasi beberapa efek merugikan dari eutrofikasi di perairan dangkal, menyerap karbon, menyediakan habitat struktural untuk organisme laut lainnya, dan menstabilkan habitat dan garis pantai.

Daerah intertidal di Kecamatan Kupang Tengah telah lama dikenal sebagai penghasil kerang darah di Kabupaten Kupang. Komoditas ini telah menjadi sumber penghasilan bagi sejumlah masyarakat nelayan. Dengan pertimbangan di atas maka telah dilakukan kajian tentang penangkapan kerang darah (*Anadara granosa*) di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang kondisi penangkapan kerang darah di daerah ini sebagai acuan menuju pengelolaan berkelanjutan melalui pengembangan budidaya kerang darah di masa mendatang.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan September 2020 di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Studi dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode survei. Adapun pengambilan data dilakukan melalui teknik wawancara dengan panduan kuisisioner untuk pengumpulan data responden. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat nelayan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang.

Penetapan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu pemilihan responden secara sengaja dengan persyaratan sampel tertentu. Adapun persyaratan responden yang dipilih dalam penelitian ini adalah nelayan pencari kerang darah baik sebagai mata pencaharian utama maupun sambilan, berusia dewasa (usia 17 tahun ke atas), dan berdomisili di Kecamatan Kupang Tengah. Jumlah responden dihitung menggunakan rumus Slovin (Riduwan dan Kuncoro, 2007):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana: n = Ukuran sampel;

N = Ukuran populasi;

e² = Persen kelonggaran ketidaktelitian yang masih dapat ditoleransi sebesar 10%.

Merujuk pada jumlah keseluruhan nelayan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah adalah 52 orang, maka jumlah responden yang dilibatkan dalam penelitian ini berdasarkan perhitungan dengan rumus Slovin adalah 35 responden. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan perangkat lunak SPSS 24.

Hasil dan Pembahasan

Nelayan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah berjumlah 52 orang, merupakan nelayan tradisional yang mengumpulkan kerang darah tanpa alat penangkapan. Nelayan yang dilibatkan sebagai responden dalam penelitian ini adalah 35 orang, dengan komposisi 63% perempuan dan 37% laki-laki (Gambar 1a). Tingkat pendidikan formal responden masih rendah, yaitu 66% lulusan SD, 23% SMP dan 11% SMA (Gambar 1b).



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 1. Jenis kelamin (a) dan tingkat pendidikan (b) responden

Nelayan kerang darah merupakan pekerjaan utama dari sebagian besar responden yaitu 68% dan 32% responden lainnya merupakan nelayan sambilan dalam bisnis kerang darah (Gambar 2a). Responden

menggunakan waktunya untuk operasional penangkapan kerang darah antara 2–5 jam/trip, dan sebagian besar responden (63%) menjalankan operasional penangkapan 3 jam/trip (Gambar 2b). Waktu operasional penangkapan juga dipengaruhi oleh keberadaan buaya muara di wilayah ini. Nelayan hanya melakukan operasional penangkapan selama periode air surut untuk menghindari serangan buaya muara, yang bias terjadi pada saat air pasang.



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 2. Status nelayan kerang (a) dan waktu operasional (b)

Nelayan kerang darah menggunakan teknik tradisional dalam operasional penangkapan. Nelayan berjalan di daerah intertidal yang berlumpur tanpa menggunakan alat dan mengambil kerang darah dengan menggunakan tangan. Pekerjaan ini cukup melelahkan karena kedalaman lumpur di habitat kerang darah berkisar antara 40–90 cm.

Penangkapan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah telah berlangsung sejak dulu dan menjadi bagian dari kehidupan sosial-ekonomi masyarakatnya. Wilayah ini terkenal sebagai penghasil kerang darah di kawasan Timor Barat. Kenyataannya produksi kerang darah hanya menempati urutan ketiga dari komoditas non ikan lainnya (Gambar 3), namun daerah ini lebih dikenal sebagai daerah penghasil kerang darah karena tidak terdapat penangkapan kerang darah lain di wilayah Timor Barat.



Sumber: Data Badan Pusat Statistik Tahun 2014 (diolah)

Gambar 3. Potensi kerang darah dan komoditas non ikan di Kecamatan Kupang Tengah

Produksi kerang darah di wilayah ini telah mengalami fluktuasi dalam dekade terakhir. Produksi kerang tertinggi terjadi pada tahun 2010, namun mengalami penurunan pada tahun berikutnya. Penurunan drastis kerang darah terjadi pada tahun 2013 yaitu mencapai 0,79 ton, atau turun 75,16% dari tahun 2010 yang mencapai 3,18 ton (BPS Kabupaten Kupang, 2014). Peningkatan produksi mulai meningkat kembali dalam beberapa tahun terakhir dan pada tahun 2020 produksinya mencapai 1,37 ton (BPS Kabupaten Kupang, 2021), namun masih di bawah produksi tahun 2010.

Kecenderungan penurunan produksi tangkapan kerang darah ini justru kurang dirasakan oleh nelayan dimana hanya 26% responden yang menyatakan produksi sangat menurun dan 17% menurun (Gambar 4a). Hal ini mungkin disebabkan karena pasar lokal tidak mensyaratkan ukuran kerang yang diperdagangkan. Kondisi ini semakin mendorong eksploitasi kerang darah muda di alam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah tangkapan kerang darah muda mencapai 48%. Kondisi ini tentu akan mengancam keberlanjutan produksi penangkapan kerang di daerah ini.



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 4. Kecenderungan produksi kerang (a) dan persentase tangkapan kerang muda (b)

Hasil survei menunjukkan tidak ada responden yang menjawab jumlah tangkapan kerang darah muda di bawah 50%, bahkan 31% responden diantaranya menyatakan hasil tangkapan kerang darah muda mencapai 70% (Gambar 4b). Namun tangkapan kerang darah muda ini tetap diterima pasar dengan harga jual yang tinggi yaitu Rp.15.000/kg atau sama dengan harga kerang yang telah mencapai ukuran pasar.

Penangkapan kerang darah telah menjadi salah satu mata pencaharian yang mempengaruhi aspek sosial-ekonomi masyarakat. Bisnis kerang darah di wilayah ini merupakan usaha rumah tangga atau tergolong usaha mikro. Kerang darah telah menjadi sumber penghasilan sejumlah masyarakat pesisir baik nelayan, pedagang pengepul dan pedagang pengecer. Rantai pemasaran kerang darah yang terbentuk di masyarakat umumnya melibatkan nelayan, pedagang pengepul, pedagang pengecer dan konsumen (Gambar 5).



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 5. Rantai pemasaran kerang darah

Pemasaran kerang darah mencakup pasar local di Kabupaten dan Kota Kupang. Permintaan pasar cenderung tetap, berdasarkan penilaian 63% responden sedangkan 17% responden menyatakan permintaan pasar mengalami peningkatan dan 8% responden menyatakan sangat meningkat (Gambar 6a). Peningkatan permintaan pasar lebih terasa di Kota Kupang, dengan semakin banyaknya usaha kuliner yang menjadikan sajian kerang darah sebagai salah satu menu andalannya. Kuliner kerang darah yang terkenal manfaatnya sebagai afrodisiak, telah meningkatkan permintaan kuliner ini.



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 6. Kecenderungan permintaan pasar (a) dan harga jual kerang darah (b)

Harga kerang darah juga cenderung tetap berdasarkan penilaian 74% responden, sedangkan 14% responden menyatakan meningkat dan 9% menyatakan sangat meningkat (Gambar 6b). Kerang darah memiliki konsumen tersendiri sehingga harga jualnya relatif tinggi, peningkatan harga kerang darah terjadi terutama sebagai respon pada kenaikan harga kebutuhan pokok lainnya.

Penerapan pengelolaan berkelanjutan kerang darah penting diterapkan di daerah ini, mengingat kecenderungan kondisi produksi kerang darah yang telah terjadi dan penerapan penangkapan kerang yang tidak selektif. Upaya yang dilakukan tentu harus dengan pendekatan yang tepat, terutama pada kelompok masyarakat yang masih kuat memegang aturan adat, lebih efektif bila didukung dan diperkuat dengan ketentuan adat yang mengikat. Sehingga upaya pengelolaan tidak menimbulkan konflik karena mendapat legitimasi secara adat. Kecenderungan kepatuhan masyarakat nelayan di Kecamatan Kupang Tengah terhadap aturan adat menunjukkan kecenderungan yang positif, yaitu 40% responden menyatakan tetap patuh dan 43% meningkat kepatuhannya (Gambar 7).



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 7. Kecenderungan kepatuhan masyarakat terhadap aturan adat

Selain itu upaya pengelolaan berkelanjutan akan lebih efektif dan efisien bila didukung dengan edukasi masyarakat. Melalui edukasi masyarakat dapat meminimalkan hambatan-hambatan dalam pelaksanaan strategi, terutama yang terkait dengan pengetahuan, keterampilan dan pengalaman. Oleh karena itu metode dan materi edukasi harus sesuai dengan kebutuhan masyarakat nelayan. Berdasarkan hasil tanggapan responden terlihat bahwa sebagian besar memilih metode kombinasi yaitu pelatihan, pendampingan dan penyuluhan (Gambar 8a), sedangkan materi edukasi yang dibutuhkan adalah pengelolaan berkelanjutan 74%, budidaya kerang darah 17%, pengelolaan keuangan 9% (Gambar 8b).



Sumber: Data hasil penelitian ini (diolah)

Gambar 8. Metode (a) dan materi edukasi (b) yang dibutuhkan nelayan

Nelayan kerang darah di Kecamatan Kupang Tengah sebagian besar berasal dari Suku Rote (suku dari Kabupaten Rote-Ndao, daerah paling selatan wilayah Indonesia) yang telah lama menempati daerah ini. Kehidupan sebagai nelayan kerang darah telah menyatu dalam kehidupan sosial masyarakat pesisir. Masyarakat pesisir di daerah ini memiliki aturan adat terkait dengan pengelolaan laut. Salah satunya adalah adanya ketentuan untuk tidak mengambil barang yang bukan miliknya di laut, dengan keyakinan bahwa bila dilanggar akan mendatangkan sial atau celaka bagi pelaku. Selain itu ada aturan adat untuk tidak melakukan penebangan mangrove, dengan sanksi adat berupa denda sopi (minuman keras tradisional) bagi pelaku pelanggaran pertama, denda babi bagi pelaku pelanggaran kedua, dan bagi pelaku pelanggaran ketiga akan diusir dari desa.

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan berkelanjutan merupakan faktor yang menentukan keberhasilan. Conyers (1999) mengemukakan pentingnya partisipasi masyarakat lokal penting pembangunan dengan alasan: 1) masyarakat lokal adalah sumber informasi yang akurat tentang kondisi, kebutuhan dan sikap

masyarakat lokal, yang bila diabaikan akan menyebabkan kegagalan pembangunan akibat ketidakakuratan; 2) partisipasi masyarakat lokal akan melahirkan kepercayaan dan rasa memiliki masyarakat pada program pembangunan; dan 3) masyarakat lokal memiliki hak untuk berpartisipasi dalam pembangunan.

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan dapat menjamin keberlanjutan proses pengelolaan (Armah et al., 2010). Proses partisipatif seharusnya melibatkan masyarakat mulai tahap awal dalam perencanaan (Pieraccini, 2015). Partisipasi masyarakat memainkan peran penting dalam pengembangan kapasitas untuk pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya secara berkelanjutan (Shrestha, 2011). Partisipasi masyarakat menjadi optimal apabila mereka memahami dan merasakan manfaat teknologi inovatif bagi peningkatan kesejahteraan hidupnya (Syahra, 2012).

Salah satu upaya pengelolaan berkelanjutan yang mungkin dilakukan adalah dengan mengembangkan budidaya kerang darah, namun upaya ini merupakan suatu evolusi sosiobudaya nelayan kerang darah yang akan mengalami peralihan dari budaya menangkap (fishing) ke budidaya (aquaculture). Demikian pula upaya pengembangan budidaya kerang darah dengan pendekatan partisipatif menghadapi masalah kesenjangan antara pemerintah dan nelayan kerang darah dalam implementasi pengelolaan partisipatif.

Untuk itu diperlukan adanya kelembagaan akomodatif yang dapat meningkatkan aksesibilitas masyarakat nelayan baik yang berkaitan dengan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, maupun yang terkait dengan regulasi pemerintah dan program pembangunan. Kelembagaan akomodatif atau dinamakan adaptor sosial berfungsi untuk menyambungkan kepentingan pemerintah daerah dengan kebutuhan masyarakat pesisir. Adaptor sosial sebagai sebuah model analogi, diibaratkan piranti adaptor yang dapat menyambungkan dua aliran arus listrik yang berbeda yaitu AC (Negara) dan DC (rakyat). Adaptor sosial juga dianalogikan sebagai tanaman yang tumbuh baik sekaligus berbuah, yang merupakan hasil okulasi antara tanaman yang berbuah tetapi tidak tumbuh baik dengan tanaman yang tumbuh baik tetapi tidak berbuah (Susilo, 2013). Keberadaan adaptor sosial diharapkan dapat mempercepat proses adaptasi masyarakat lokal yang menghadapi evolusi sosial yaitu peralihan dari budaya menangkap ke budidaya, selain itu diharapkan dapat mempercepat proses penyatuan struktur sosial antara pemerintah dan masyarakat lokal sebagai langkah awal dalam proses pembangunan berkelanjutan sumberdaya perikanan.

Keberadaan pedagang pengepul (tengkulak) dalam perdagangan kerang darah di daerah ini perlu diatur secara bijak agar tidak menghambat implementasi pengelolaan berkelanjutan kerang darah. Walaupun saat ini keberadaan pedagang pengepul masih menguntungkan karena nelayan dapat menjual hasil tangkapannya secara cepat, namun bila implementasi pengelolaan berkelanjutan berhasil meningkatkan produksi kerang darah maka pedagang pengepul dapat menekan harga kerang darah yang merugikan nelayan. Untuk itu keberadaan adaptor sosial diharapkan dapat membuka akses pasar dan menyediakan pinjaman modal tanpa agunan dengan sistem syariah yang mampu mencegah terjadinya monopoli harga oleh pedagang pengepul.

Kesimpulan

Kerang darah (*Anadara granosa*) telah dimanfaatkan secara tradisional sebagai sumber pangan maupun sumber penghasilan oleh sejumlah nelayan dan masyarakat di Kecamatan Kupang Tengah. Umumnya nelayan kerang di daerah ini adalah perempuan, dan sebagian besar nelayan kerang sambilan adalah laki-laki. Pemasaran kerang darah mencakup pasar lokal di Kabupaten dan Kota Kupang. Permintaan pasar terhadap komoditi ini cenderung stabil dengan harga yang juga cenderung stabil. Penurunan hasil tangkapan kerang darah dalam dekade terakhir telah terjadi di daerah ini, yang ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan kerang darah dan semakin kecilnya ukuran kerang darah yang tertangkap. Masyarakat nelayan kerang darah di daerah ini memiliki kepatuhan terhadap aturan adat dalam pengelolaan sumberdaya pesisir. Selain itu para nelayan juga terbuka untuk menerima edukasi dari berbagai pihak, terutama yang terkait dengan pengelolaan berkelanjutan melalui pengembangan budidaya kerang darah.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian hingga selesainya penulisan artikel terutama untuk saudara Maxs Olla, S.Pi, Eligius Kono, S.Pi dan Abram Nggaluama, S.Pi.

Daftar Pustaka

- Armah, F.A., D.O. Yawson, A.N.M. Pappoe and E.K.A. Afrifa, 2010. Participation and Sustainable Management of Coastal Lagoon Ecosystems: The Case of the Fosu Lagoon in Ghana. *Sustainability* 2: 383-399.
- Hazmi, A.J.A., A.B.Z. Zuki, M.M. Noordin, A. Jalila dan Y. Norimah, 2007. Mineral composition of the cockle (*Anadara granosa*) shells of west coast of Peninsular Malaysia and its potential as biomaterial for use in bone repair. *Journal of Animal and Veterinary Advance* 6 (5): 591-594.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, 2014. Kabupaten Kupang dalam Angka 2004-2014. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, 2021. Kecamatan Kupang Tengah dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Conyers, D., 1991. Perencanaan Sosial di Dunia Ketiga: Suatu Pengantar. Ed 2. (Penerjemah: Susetawan). Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 154-155
- FAO, 2013. *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758). Food and Agriculture Organization of the United Nations. E-Bulletin. <http://www.fao.org>. Tanggal akses 06 Pebruari 2013.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022. Statistik Perikanan Tangkap Perairan Laut. Sistem Informasi Diseminasi Data Statistik Kelautan dan Perikanan (SIDATIK). Kementerian Perikanan dan Kelautan Republik Indonesia. <http://statistik.kkp.go.id/index.php>. 1 Maret 2022.
- Kharisma, D., S.C. Adhi dan T.N.R. Azizah, 2012. Kajian ekologis bivalvia di Perairan Semarang bagian timur pada bulan Maret-April 2012. *Journal of Marine Research* 1 (2): 216-225.
- Nurjanah, Zulhamsyah dan Kustiyariyah, 2005. Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan VIII* (2): 15-24.
- Peterson, C.H., B.A. Costa-Pierce, B.R. Dumbauld, C. Friedman, E.E. Hofmann, H.E. Kite-Powell, D.T. Manahan, F. O'beirn, R.T. Paine, P. Thompson dan R. Whitlatch, 2010. Ecosystem concepts for sustainable bivalve mariculture. Committee on Best Practices for Shellfish Mariculture and the Effects of Commercial Activities in Drakes Estero, Pt. Reyes National Seashore, California National Research Council Of The National Academies. The National Academies Press, Washington. 179p.
- Pieraccini, M. 2015. Rethinking Participation in Environmental Decision-Making: Epistemologies of Marine Conservation in South-East England. *Journal of Environmental Law* 27(1):45-67.
- Prasojo, S.A., Irwani dan C.A. Suryono, 2012. Distribusi dan kelas ukuran panjang kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang. *Journal of Marine Research* 1 (1): 137-145.
- Quayle, D.B. dan G.F. Newkirk. 1989. Farming bivalve molluscs: method for study and development. World Aquaculture Society in association with The International Development Research Center. Canada. 214-225.
- Rao, G.S. dan K. R. Somayajulu, 2006. Fishery and stock assessment of the blood clam *Anadara granosa* (Linnaeus) from Kakinada Bay. *Indian Journal Fisheries* 53 (2): 203-209.
- Ridho, A., Y.I. Siregar dan S. Nasution, 2012. Habitat dan sebaran populasi kerang darah (*Anadara granosa*) di muara sungai Indragiri Kabupaten Indragiri Hilir. Artikel. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. [http://repository.unri.ac.id/bitstream/123456789/1426/1/Afdhal %20 Ridho%20 - %200704111732.pdf](http://repository.unri.ac.id/bitstream/123456789/1426/1/Afdhal%20Ridho%20-%20200704111732.pdf).
- Riduwan dan Sunarto, 2007. Pengantar Statistika. Untuk penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis. Alfabeta, Bandung. 362p.
- Santoso P, Marsoedi, Maftuch, Susilo E. 2015. Strategy of blood cockle aquaculture development for conservation and welfare in Sub-district of Central Kupang, West Timor, Indonesia *Journal of Biodiversity and Environmental Science* 7(6), 1-9.
- Shrestha, U., 2011. Community Participation in Wetland Conservation in Nepal. *The Journal of Agriculture and Environment* 12: 140-147.
- Susilo, E. 2013. Adaptor Sosial: Dari Konsep ke Beberapa Pengalaman Aplikasi. dalam Ramadhon (ed.) Memahami Kembali Indonesia. Kerjasama Ikatan Sosiologi Indonesia, Lab-Sosio Sosiologi FISIP Universitas Sebelas Maret dengan Buku Litera, Yogyakarta. 218-233.
- Tiensongrusmee, B dan S. Pontjoprawiro, 1988. Cockle culture. Project Report. FAO Corporate Document Repository. 27 p.
- Tookwinas, 1985. Commercial cockle farming in Southern Thailand. Laporan Penelitian. Kerjasama Department of Fisheries, Royal Kingdom of Thailand; International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM); dan German Agency for Technical Cooperation (GTZ). 16p.

- Zakaria, Z.A.B., N. Zakaria dan Z. Kasim, 2004. Mineral composition of the cockle (*Anadara granosa*) shells, hard clam (*Meretrix meretrix*) shells and corals (*Porites* spp.): A comparative study. Journal of Animal and Veterinary Advance 3 (7): 445-447.
- Nalle, Z.A., M.N. Siti-Azizah. 2009. Diversity and distribution of freshwaters fish in Aceh waters Northern Sumatera Indonesia. International Journal of Zoological Research, 5(2): 62-79.