

**SEBUAH STUDI LITERATUR: MEWASPADAI ANCAMAN AIR
BALLAST DI PERAIRAN INDONESIA*****A LITERATURE STUDY: BEWARE OF BALLAST WATER'S THREATS IN
INDONESIA'S WATER*****Anita Diah Pahlewi¹⁾**¹⁾Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi, Universitas
Abdurachman Saleh Situbondo¹⁾anita.diah.pahlewi@unars.ac.idDOI: https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v7i2.3969**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari resiko masuknya Spesies Asing Invasif (SAI) di perairan Indonesia melalui air *ballast* kapal. Pergerakan kapal di seluruh dunia maupun pada perjalanan regional membutuhkan air ballast. Akan menjadi ancaman jika air *ballast* mengandung substansi berbahaya atau patogen. Penelitian ini menunjukkan bagaimana spesies invasif perairan masuk ke dalam habitat baru; dampak ekonomi, lingkungan dan pada kesehatan manusia; dan cara menanggulangnya. Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literature. Mengingat ancaman SAI lewat air ballast bisa menjadi bencana yang merugikan dan berdampak luas, maka tindakan pencegahan dan pengendalian spesies asing invasif menjadi penting untuk dilaksanakan. Peraturan mengenai sistem manajemen pengolahan air ballast di Indonesia yang diadopsi dari petunjuk Konvensi Internasional sudah sangat baik, tetapi aplikasi nyata pada kehidupan masih sangat minim sekali. Oleh sebab itu dibutuhkan langkah-langkah nyata untuk mengimplementasikan peraturan perundang-undangan agar pencegahan dampak SAI lewat air ballast berjalan maksimal. Kedepannya perlu ada penelitian tentang air ballast dan spesies invasive terutama di wilayah-wilayah yang memiliki pelabuhan agar dapat mendukung program perlindungan lingkungan perairan dan laut.

Kata kunci: air ballast; spesies invasif perairan; pencemaran perairan laut

ABSTRACT

This paper aimed to investigate the introduction of aquatic invasive species (AIS) risks in Indonesia's water through ballast water from vessels. Movement of ships around the world or regional voyage requires ballast water. It become a threat if the ballast water contain harmful substance or pathogens. This paper present how aquatic invasive species entry to new marine habitat; their economic, environmental, and human-health impacts; and the treatment to avoid life loss. This research conduct by literature study. Remembering the threats of ballast water through vessel can bring life loss and huge impact, it's important to run the prevention and controlling the aquatic invasive species. The regulations on ballast water treatment management systems in Indonesia adopted from the International Convention guidelines are very good, but the actual application in life is still very minimal. Therefore, concrete steps are needed to implement the

legislation so that the prevention of the impact of SAI through ballast water is maximized. Furthermore, it necessary to conduct studies about ballast water and invasive species in order to support marine environmental protection programs.

Keywords: ballast water; aquatic invasive species; marine pollution

PENDAHULUAN

Transportasi laut merupakan bagian penting dalam pembangunan karena sebagai penghubung antar pulau melihat kondisi geografis Indonesia yang berupa kepulauan. Transportasi melalui jalur laut sering dipilih karena lebih ekonomis daripada menggunakan layanan transportasi udara. Secara internasional, letak Indonesia yang strategis sebagai jalur perdagangan maupun pelayaran dunia ikut menambah ramainya lalu lintas di perairan nusantara. Ramainya lalu lintas perairan berarti semakin banyak dan sering kapal-kapal yang melintasi wilayah laut kita. Banyaknya kapal yang melalui perairan tersebut mengandung konsekuensi logis, yaitu adanya potensi pencemaran dari hasil operasional kapal.

Air laut digunakan sebagai pemberat (*ballast*) untuk menstabilkan kapal di laut. Pertukaran air *ballast* merupakan kegiatan operasional kapal. Air *ballast* berperan penting dalam menjaga stabilitas dan manuver kapal selama transit. Air *ballast* diisi ke dalam kapal pada satu pelabuhan pada saat bongkar muatan dan dikeluarkan di pelabuhan lain ketika muatan akan dimuat. Proses bongkar muat air *ballast* ini menimbulkan resiko besar pada saat terjadi perpindahan spesies laut asing pada satu wilayah ke wilayah lain (IMO, 2005).

Air *ballast* bisa berdampak secara serius karena banyaknya spesies laut yang terbawa dalam air *ballast* kapal. Spesies pendatang ini dapat bertahan untuk membangun populasi yang terus berkembang di lingkungan baru, menjadi invasif, menyingkirkan spesies asli dan memperbanyak diri seperti hama. Spesies akuatik invasif adalah spesies yang merupakan ancaman bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan, aktivitas kultural dan ekonomi serta lingkungan akuatik (IMO, 2011). Menurut KKP (2014), SAI / Spesies Asing Invasif merupakan tumbuhan, hewan, ikan, mikroorganisme, dan organisme lain yang bukan bagian dari suatu ekosistem yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati, kerusakan ekosistem, lingkungan, kerugian ekonomi dan/atau kesehatan

manusia. Masuk dan tersebarnya SAI merupakan ancaman yang dapat membahayakan kelestarian sumberdaya alam hayati ikan di wilayah Negara Republik Indonesia karena secara langsung maupun tidak langsung dapat menggeser spesies asli atau endemik. Ilmuwan mengenali tanda-tanda masuknya spesies asing setelah kemunculan banyak fitoplankton Asian alga *Odontella (Biddulphia sinensis)* di Laut Utara tahun 1903. Tahun 1970 ilmuwan baru meneliti secara detail dan pada akhir 1980an, Kanada dan Australia melaporkan masalah spesies invasif ini pada Marine Environment Protection Committee (MEPC) IMO (IMO). Menurut Pimentel dalam Maranda et al (2013) perkiraan biaya tahunan terkait kerugian akibat spesies invasive asing (tumbuhan dan hewan) mencapai 7,8 milyar dollar.

Negara-negara di dunia seperti Amerika, Brazil, Peru, dan negara-negara di Laut Baltik menerapkan aturan yang tegas mengenai pelepasan air *ballast* ini (Anand, 2011). Begitu pula Inggris Raya dan Kanada yang ikut aktif dalam penyusunan regulasi mengenai spesies invasif pada air *ballast*. Mengingat ancaman spesies invasif melalui air *ballast* ini, maka UNCLOS melalui organisasi maritim Internasional (IMO) telah bekerja selama beberapa tahun dengan Konvensi Internasional untuk pengawasan dan manajemen air *ballast* kapal dan sedimentasi (konvensi). Konvensi diadopsi pada bulan Februari 2004 dan, setelah diratifikasi, akan mengharuskan semua kapal untuk mengolah air *ballast* mereka (IMO, 2005).

Indonesia sebagai jalur pelayaran internasional dan berbatasan dengan 10 negara tetangga, berpotensi terkena imbas air *ballast*. Ancaman SAI (Spesies Asing Invasif) di Indonesia memiliki peluang untuk terjadi. Meskipun sampai saat ini belum ada laporan mengenai dampak SAI di Indonesia, tetapi ada kasus yang terjadi tahun 2008 ketika TNI AL menangkap kapal tanker yang akan membuang limbah *crude oil* berbahaya ke perairan Indonesia (Tempo dalam Fahri et al., 2011). Bayangkan apabila limbah yang dibuang kapal-kapal tersebut berupa air *ballast* yang mengandung spesies invasif merugikan, maka potensi terdampaknya wilayah perairan Indonesia akan semakin besar. Sehingga kajian mengenai dampak merugikan spesies invasif air *ballast* dan manajemen penanganan air

ballast sangat diperlukan dalam upaya pencegahan dari kerugian yang sangat besar akibat peristiwa ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dimana penjabaran hasil penelitian dilakukan secara deskriptif. Data penelitian ini diambil melalui studi literature. Data yang terkumpul kemudian disusun dan dideskripsikan pada bagian hasil dan pembahasan.

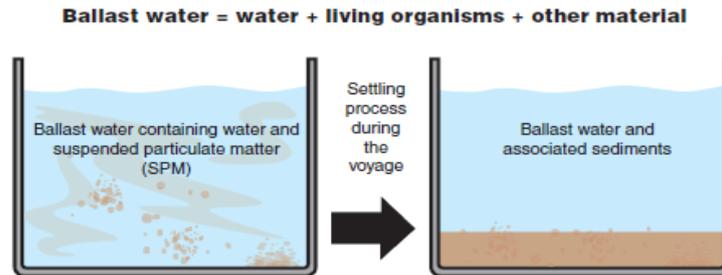
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pencemaran Laut

Pencemaran laut adalah masuknya zat atau energi, secara langsung maupun tidak langsung oleh kegiatan manusia kedalam lingkungan laut termasuk daerah pesisir pantai, sehingga dapat menimbulkan akibat yang merugikan baik terhadap sumber daya alam hayati, kesehatan manusia, gangguan terhadap kegiatan di laut, termasuk perikanan dan penggunaan lain-lain yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kualitas air laut serta menurunkan kualitas tempat tinggal dan rekreasi (KLH dalam Mukhtasor, 2006). Polutan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu energi dan substansi. Substansi sendiri dibedakan menjadi tiga jenis yaitu: polutan fisik, polutan kimia, dan polutan biologis (Mukhtasor, 2006). Spesies Asing Invasif termasuk polutan biologis karena merupakan makhluk hidup yang membawa dampak merugikan bagi kehidupan manusia.

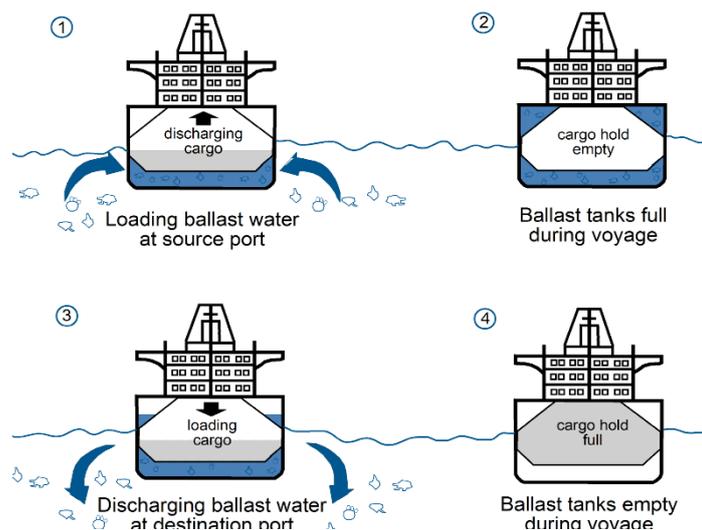
Introduksi Spesies Asing Invasif ke Wilayah Perairan

Selama kapal transit di pelabuhan, ada proses pengambilan atau pelepasan air ballast. Air *ballast* dapat berupa air laut, air tawar, atau campuran keduanya yang dipompakan pada tangki kapal. Air ini biasanya diambil dari air pesisir atau pantai yang mengandung lebih banyak dan beragam fitoplankton dan zooplankton dibandingkan dengan air dari laut lepas (GloBallast Monograph Series No. 21, 2013). Air *ballast* tidak hanya berisi air, tetapi juga berbagai macam organisme (telur ikan, larva, kista alga), dan material sedimen tersuspensi (SPM).



Gambar 1. Proses pengendapan pada tangki balas
(sumber: GloBallast Monograph, 2013)

Air *ballast* diisi ke dalam kapal pada satu pelabuhan pada saat bongkar muatan dan dikeluarkan di pelabuhan lain ketika muatan akan dimuat. Ketika organisme yang ikut terbawa dalam air ballast dapat bertahan hidup selama perjalanan, baik perjalanan regional, antar negara ataupun antar benua, maka saat pelepasan air *ballast* ke lingkungan ekosistem baru, organisme ini bisa menjadi ancaman.



Gambar 2. Siklus tangki dan air *ballast*
(sumber: <http://lms.seos-project.eu>)

Dampak Spesies Asing Invasif (SAI)

Pengaruh SAI terhadap spesies asli dan ekosistem sangat beragam, dapat sebagai kompetitor, predator, patogen dan parasit. SAI mampu merambah semua bagian ekosistem alami dan menyebabkan punahnya spesies-spesies asli. Suatu organisme berpotensi sebagai SAI bila memiliki sifat-sifat antara lain: kompetitor, predator, kemampuan reproduksi yang cepat, kemampuan adaptasi terhadap

berbagai kondisi lingkungan, dapat membawa penyakit berbahaya, pemakan segala, pertumbuhannya cepat, kematangan seksual yang cepat, dapat berhibridisasi dan menurunkan sifat genetiknya, berdampak negatif pada kesehatan manusia (KKP, 2014). Menurut Laha & Mattingly dalam Rahardjo (2011), beberapa dampak negatif SAI antara lain: mengganggu jejaring makanan; mengurangi keanekaragaman hayati (antara lain menjadi pemangsa spesies asli); merusak perikanan komersial dan akuakultur; menurunkan tingkat kualitas habitat; menurunkan kualitas infrastruktur pantai (misal menyumbat atau merusak pipa); mengganggu navigasi dan nilai estetik; membawa parasit dan penyakit (misal *Saprolegnia*). Beberapa contoh dampak SAI baik pada aspek ekonomi, lingkungan, maupun kesehatan yang pernah terjadi di dunia antara lain:

Dampak ekonomi

Di beberapa wilayah pelabuhan Canada terdapat kasus munculnya binatang kecil jenis remis (zebra mussel) yang bukan merupakan binatang asli daerah tersebut. Diduga binatang kecil tersebut terbawa oleh air *ballast* dari perairan Australia. Pada saat itu hewan tersebut telah menyebar ke seluruh perairan pelabuhan dan sungai sekitar. Binatang kecil tersebut hidup berkelompok sehingga menyumbat saluran air di pelabuhan dan menyebabkan kerugian yang tidak sedikit untuk pembersihan (Pramesti dan Putri, 2011).



Gambar 3. Zebra mussel menyumbat pipa
(Sumber:<http://www.northseaballast.eu>)

Dampak Lingkungan

Bermula dari introduksi ikan Nile perch (*Lates niloticus*) untuk mengatasi penurunan stok ikan asli yang terjadi karena penangkapan lebih di Danau Victoria Uganda pada tahun 1950 (Shoko dalam Rahardjo, 2011).



Gambar 4. *Lates niloticus*
(Sumber: <http://www.ittiofauna.org>)

Ikan ini memangsa spesies asli dan bersaing dengan ikan asli dalam mendapatkan makanan. Lebih dari 200 spesies ikan endemik lenyap dari Danau Victoria sejak introduksi Nile perch. Proses komersial Nile perch untuk makanan juga menghasilkan problem lingkungan dan sosial ekonomi. Karena daging ikan ini lebih berlemak (minyak) daripada spesies lokal, diperlukan lebih banyak pohon ditebang untuk memanggang dan mengeringkan. Deforestasi ini meningkatkan erosi dan air larian, yang menyebabkan tingkat nutrisi lebih tinggi di danau. Selanjutnya penyuburan mengundang invasi algae dan eceng gondok yang menurunkan tingkat oksigen terlarut, dan hasilnya lebih banyak ikan mati. (Rahardjo, 2011).

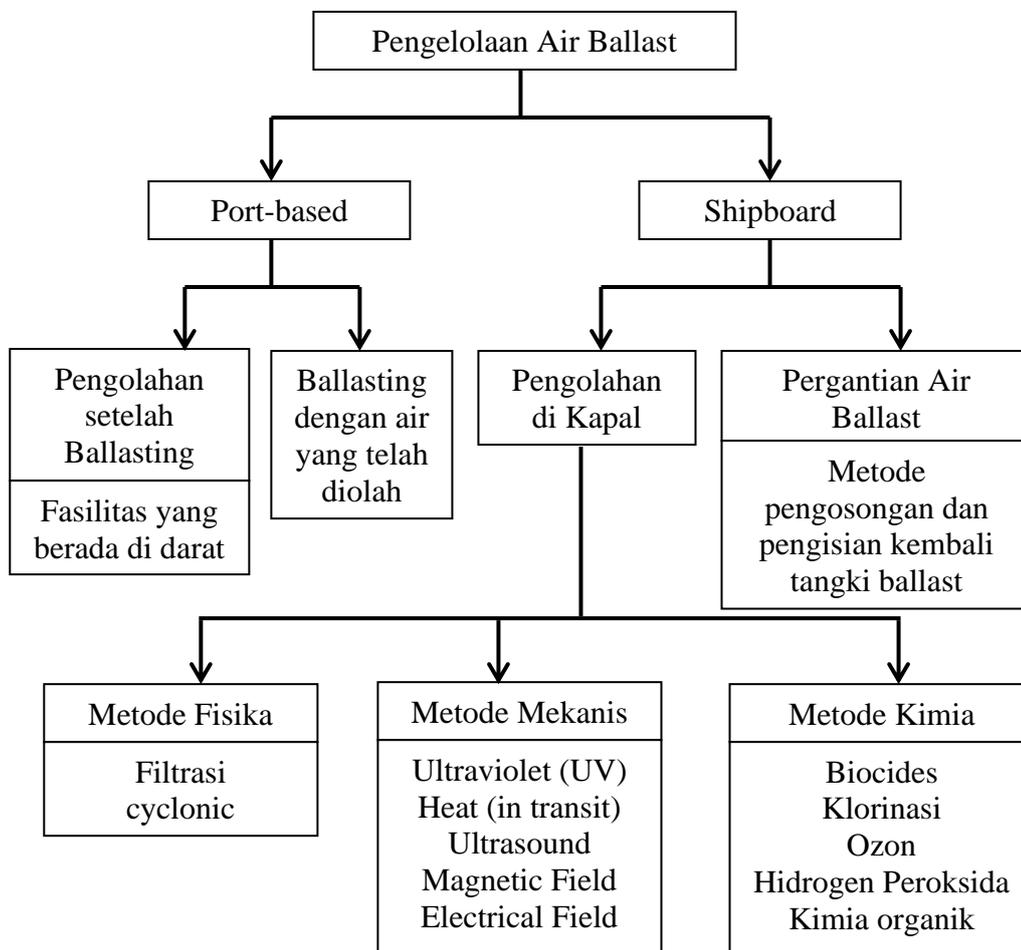
Dampak pada Kesehatan

Alga beracun penyebab Red/Brown/Green Tides yang bisa membunuh organisme laut melalui penipisan oksigen, mengeluarkan toksin atau lendir. Fenomena ini dapat mencemari pantai, dan berdampak pada wisata dan rekreasi, serta mengkontaminasi kerang yang memakan alga beracun ini. Apabila kerang dikonsumsi manusia bisa menyebabkan penyakit dan kematian.

Penanganan Air Ballast Kapal

Dari uraian bab sebelumnya, dapat diketahui bahwa dampak yang ditimbulkan oleh spesies asing invasif yang terbawa oleh air *ballast* kapal bisa menjadi masif dan kerugiannya sangat besar. Untuk di Indonesia belum

diberitakan kasus terkait dampak spesies asing invasif ini. Penelitian di bidang inipun masih terbatas. Tetapi belajar dari pengalaman negara lain, Indonesia lebih baik mencegah potensi dampak SAI sebelum peristiwa akibat spesies asing invasif ini terjadi. Hal ini bisa dimulai dengan melakukan upaya pengelolaan limbah di kapal, yang disebut sistem sanitari. Sistem sanitari adalah sistem yang menyuplai air, baik air laut maupun air tawar, ke *sanitary ware* di dek akomodasi yang mempunyai jalur sendiri baik itu di *sea chest* maupun tangki air tawar (Mukhtasor, 2007). Dalam bukunya yang berjudul Pencemaran Pesisir dan Laut, Mukhtasor (2007), mengemukakan metode pengelolaan air *ballast* sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram klasifikasi metode pengelolaan air *ballast*
(Sumber: Lembaga Penelitian-ITS dalam Mukhtasor, 2007)

IMO menyelenggarakan International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments (BWM Convention) tahun 2004, dan menghasilkan keputusan bahwa semua kapal diminta untuk menerapkan manajemen air *ballast* dan membawa buku catatan air *ballast* serta diminta untuk menerapkan prosedur manajemen air *ballast* sesuai standar yang telah diberikan (IMO). Teknologi pada pengolahan air *ballast* yang disyaratkan oleh IMO harus bebas bahan aditif, bahan kimia, dan racun (IMO dalam Pramesti dan Fitri, 2011).

Menurut Mukhtasor (2007), persyaratan *Intergovernmental Maritime Consultative Organization* (IMCO), adalah sebagai berikut:

- a. *Biological Oxygen Demand* (BOD) tidak boleh lebih dari 50 mg/l
- b. *Suspended solid* kurang dari 50 mg/l untuk kondisi pantai yang telah teruji atau tidak lebih dari 150 mg/l di atas *suspended solid* yang terkandung dalam air yang digunakan untuk *flushing* (penyiraman, penggelontoran).
- c. Jumlah *coliform* tidak lebih dari 250 tiap 100 ml

Masih dalam Mukhtasor (2007) Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) juga mengeluarkan beberapa aturan untuk pengolahan limbah, antara lain:

- a. Pipa pembuangan saniter terletak dalam ruang muat yang dilindungi secara khusus
- b. Saluran pembuangan dari pompa *sewage* dilengkapi dengan *strom valve* dan *gate valve*
- c. Pipa udara dari tangki *sewage* dipanjangkan sampai di atas dek yang terbuka (*open deck*) dan dilengkapi dengan peralatan untuk menutup secara otomatis
- d. Sebuah hubungan *flushing* harus disediakan
- e. Jika tangki *sewage* penuh, maka kotoran dapat dikeluarkan melalui sistem sanitasi yang telah didesain, dimana tangki dilengkapi dengan *level alarm*
- f. Pompa *ballast* dan bilga tidak boleh untuk mengosongkan tangki *sewage*

KESIMPULAN

Mengingat ancaman SAI lewat air *ballast* bisa menjadi bencana yang merugikan dan berdampak luas, maka tindakan pencegahan dan pengendalian spesies asing invasif menjadi penting untuk dilaksanakan. Peraturan mengenai

sistem manajemen pengolahan air *ballast* di Indonesia yang diadopsi dari petunjuk Konvensi Internasional sudah sangat baik, tetapi aplikasi nyata pada kehidupan masih sangat minim sekali. Oleh sebab itu dibutuhkan langkah-langkah nyata untuk mengimplementasikan peraturan perundang-undangan agar pencegahan dampak SAI lewat air *ballast* berjalan maksimal, misalnya:

1. Jika setiap kapal kesulitan mengaplikasikan BWMS, maka pihak pemerintah dapat bekerja sama dengan para ahli untuk membangun pusat instalasi atau BWM *treatment mobile* untuk kapal yang berlayar domestik maupun kapal asing yang masuk area Indonesia. Sudah ada penelitian akademis mengenai pengolahan air *ballast* yang dilakukan oleh Pramesti dan Fitri (2011)
2. Mengadakan monitoring keanekaragaman biota di perairan terutama yang dekat pelabuhan secara rutin dan berkala untuk memastikan kondisi perairan dalam skala normal
3. Penguatan peraturan berupa petunjuk, sanksi, dan monitoring terkait introduksi spesies asing
4. Pengembangan pangkalan data dan pelaksanaan penelitian yang mendalam meliputi spesies asing, taksonomi, biologi, fisiologi, dan dampak spesies asing serta teknik pengendalian dan pencegahan spesies asing
5. Penyebaran informasi yang jelas, rinci dan mendidik kepada publik agar mendapat dukungan dalam upaya konservasi
6. Penguatan lembaga dan kerjasama antar lembaga Nasional maupun internasional (Raharjo, 2011).

DAFTAR PUSTAKA

- ABS (America Bureau of Shipping). (2014). Ballast Water Treatment. Tersedia pada: <http://www.eagle.org/>
- Alaydrus, R. (2013). Spesies Tumbuhan Asing Invasif (Invasive Alien Plant Species) dan Peluang Pengawasannya Dalam Penyelenggaraan Perkarantinaan Tumbuhan. Tersedia pada: www.karantina.deptan.go.id
- Anonim. (2010). PP No. 21 Tahun 2010. Tersedia pada: <http://jdih.dephub.go.id/>

- Anonim. *Marine Pollution : Invasive Species In the Ocean*, Tersedia pada: http://lms.seos-project.eu/learning_modules/marinepollution/marinepollution-c04-p05.html.
- Anand, Amitesh. (2011), *The Hazards of Ballast Water*, Tersedia pada: http://water.thinkaboutit.eu/think5/post/the_hazards_of_ballast_water/.
- Canada Gazette. (2014), *Regulatory Impact Analysis Statement*, Tersedia pada: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2014/2014-12-06/html/reg1-eng.php>.
- Cronin, John. (2013), *Marine Invasives Spawn Multi-Billion Dollar Industry*, Tersedia pada: <http://earthdesk.blogs.pace.edu/>.
- Fachri, F dkk. (2011), *The Marine Pollution Tragedies: In Indonesia and The Entire World*, Tersedia pada: <http://marinesciencebrawijaya.blogspot.com/>.
- GloBallast Monograph Series No. 21. (2013), *Identifying and Managing Risks from Organisms Carried in Ships' Ballast Water*, Tersedia pada: <http://globallast.imo.org/>.
- IMO, *Ballast Water Management*, Tersedia pada: <http://www.imo.org/>.
- Invasive Species Center. (2011-2015), *What a Invasive Species?*, Tersedia pada: <http://www.invasivespeciescentre.ca/>.
- Jecidi. (2013), *Berbahayakah Pembuangan Air Ballast dari Kapal Bagi Keaneka ragaman Hayati Laut?*, Tersedia pada: <https://jecidi.wordpress.com/>.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2009), *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2008*, Tersedia pada: <http://lh.surabaya.go.id/>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2014), *Daftar Crustacea yang Berpotensi sebagai Spesies Asing Invasif di Indonesia*, Tersedia pada: www.bkipm.kkp.go.id/.
- Maddox. 2013, *Vibrio colerae*, Tersedia pada: www.wake-upworld.com
- Maranda,L., Cox, A. M., Campbell, R. G., Smith, D. C., (2013), *Chlorine dioxide as a Treatment for Ballast Water to Control Invasive Species: Shipboard Testing*. *Marine Pollution Bulletin* 75, 76–89, available at: <http://www.elsevier.com>
- Mukhtasor. (2007), *Pencemaran Pesisir dan Laut*, Pradnya Paramita: Jakarta

- Padilla, D. K. Williams, S. L. (2004), *Beyond Ballast Water: Aquarium and Ornamental Trades as Sources of Invasive Species in Aquatic Ecosystems*. Tersedia pada: life.bio.sunysb.edu/.
- Pereira, N.N, et al, (2014), *Ballast water: a Threat to The Amazon Basin*, Marpol bulletin 84:330-338, Tersedia pada: www.elsavier.com
- Porelloti, S, *Lates niloticus*, Tersedia pada: www.ittiofauna.org
- Pramesti, Lely dan Fitri, Sutopo Purwono. (2011), *Studi Perancangan Metode Perlakuan Panas untuk Pengolahan Air Ballast Kapal dengan Memanfaatkan Sistem Daur Ulang Panas Buang MV, AMAZON*, Tersedia pada: <http://digilib.its.ac.id/>.
- Rahardjo, M. F. (2011), *Spesies Akuatik Asing Invasif*, Tersedia pada: limnologi.lipi.go.id/.
- Seiden, J. M, Rivkin, R. B., (2014), *Biological Controls on Bacterial Populations in Ballast Water during Ocean Transit*, Marpol Bulletin 78:7–14, Tersedia pada: www.elsavier.com
- Southeast Ecological Science Center. (2013), *Zebra Mussel*, Tersedia pada: <http://fl.biology.usgs.gov/>.
- Sutarno. (2012), *Ballast Kapal: BKI Usulkan Tak Perlu Ratifikasi Ketentuan IMO*, Tersedia pada: <http://industri.bisnis.com>.
- Taslimahudin. (2014), *Air Ballast Kapal Mencemari Perairan Batam*, Tersedia pada: <http://mediacenter.batamkota.go.id>.
- The Interreg IVB North Sea Region Programme, *4 Steps to Understand Ballast Water Problems*, Tersedia pada: <http://www.northseaballast.eu>
- UK Marine SACs Project. Ballast Water. Available at: <http://www.ukmarinesac.org.uk/>.