

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PERIKANAN

Oleh

Augy Syahailatua¹⁾

ABSTRACT

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FISHERY. *Global climate change (GCC) is an important issue attracted all people over the world to pay attention for its impacts on earth systems and human life. The impact on fishery is only an example of numerous natural resources related to human food consumption and activities. The fishery sustainability depends on several natural and anthropogenic aspects, however the GCC may become an essential driving force to other key factors. This article reviews broadly on how the GCC could affect fish life and fishing industries in the future.*

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini, perubahan iklim global (*Global Climate Change*) merupakan issue yang cukup menita perhatian masyarakat dunia. Hal ini terutama dampak yang ditimbulkannya pada kehidupan manusia. Dampak terhadap perikanan merupakan salah satu contoh dari sumberdaya hayati yang berkaitan dengan konsumsi makanan dan aktivitas manusia. *El Nino/Southern Oscillation* (ENSO) yang dikenal dengan istilah *El Nino* adalah salah satu fenomena interaksi global laut dengan atmosfer yang berakibat adanya fluktuasi suhu permukaan air laut. Kondisi akibat *El Nino* dengan kenaikan paras laut mengakibatkan menurunnya produksi primer di laut. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap usaha perikanan.

Dampak perubahan iklim terhadap perikanan merupakan salah satu dari sekian banyak dampak yang berhubungan dengan kehidupan dan penghidupan manusia. Perubahan iklim dengan kenaikan suhu yang berlangsung terus menerus akan mengakibatkan naiknya paras laut yang secara langsung akan mengurangi luas kawasan pesisir.

Tulisan ini akan membahas bagaimana dampak perubahan iklim global pada kehidupan ikan dan industri perikanan. Bahasan tersebut mencakup perubahan iklim dengan kenaikan suhu air laut, kondisi global perikanan tangkap yang pada daerah tertentu ada yang meningkat, tetapi ada yang menurun, dan fenomena perubahan iklim terhadap perikanan yang masih dikaitkan dengan kondisi tangkap lebih.

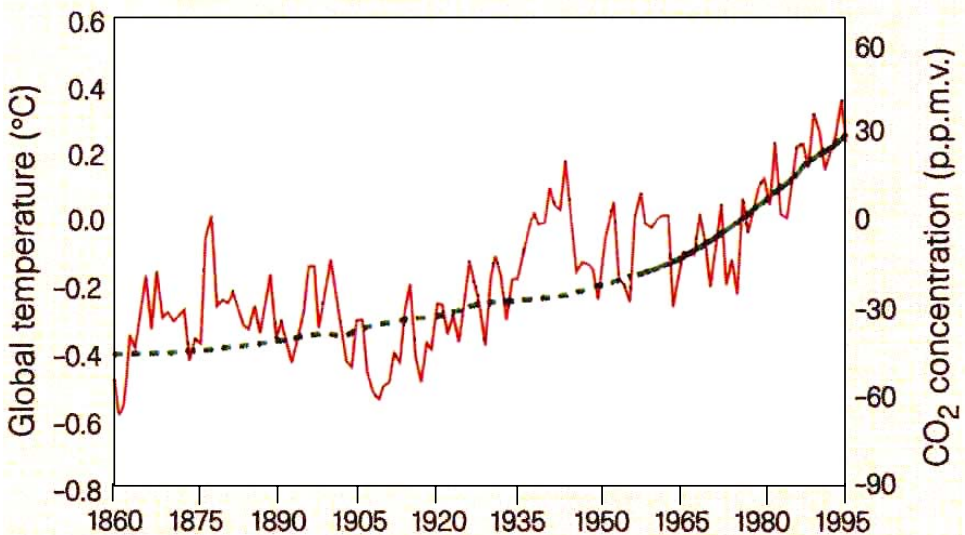
¹⁾ Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta.

PERUBAHAN IKLIM

Dampak perubahan iklim yang diakibatkan meningkatnya suhu udara di bumi tentu cukup menguatirkan bagi kehidupan manusia. Selama 50 tahun terakhir, suhu atmosfer bumi dan konsentrasi CO₂ terus meningkat, yang secara langsung kondisi ini juga menaikkan suhu bumi termasuk komponen akuatik, yaitu sungai, danau dan laut (Gambar 1). Dampak naiknya suhu air laut memberikan pengaruh yang sangat kompleks terhadap berbagai aspek kelautan termasuk perikanan. Dampak tersebut dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung, yang efeknya muncul dalam variasi waktu yang berbeda. Kadang-kadang dampaknya tidak terdeteksi pada awal perubahan, dan baru disadari setelah ada pihak-pihak yang merasa dirugikan. Terkait permasalahan perikanan, riset menjadi ujung tombak untuk mengungkap semua gejala perubahan iklim dan dampak yang ditimbulkan.

Naiknya suhu udara akan berdampak pada meningkatnya suhu air, dan secara tidak langsung menambah volume air di samudera, yang berimplikasi pada semakin tinggi paras laut (*sea level*). Dalam 10 tahun terakhir, paras laut meningkat setinggi 0,1-0,3 m, sedangkan lewat model prediksi diperkirakan ada perubahan paras laut antara 0,3-0,5 m, dan kemungkinan menutupi area seluas 1 juta km² (ROESSIG *et al.*, 2004). Jika hal ini berlangsung terus menerus, maka hutan mangrove, estuari dan daerah rawa yang terdapat di kawasan pesisir akan semakin berkurang luasnya, sehingga tingkat produktifitas perairan juga semakin menurun. Pada akhirnya, kondisi tersebut akan sangat mempengaruhi kehidupan biota laut yang berasosiasi dengan ekosistem pesisir.

Perubahan iklim dan naiknya paras laut akan juga mempengaruhi formasi tekanan udara di atmosfer dan juga pola sirkulasi global air laut. Seperti di belahan bumi utara dikenal dengan *North Atlantic Deep Water*



Gambar 1. Fluktuasi dan kecenderungan meningkatnya suhu atmosfer bumi selama 173 tahun, dan tendensi kenaikan konsentrasi CO₂ (garis putus berasal dari “ice core”, sedangkan data 1957-1995 adalah pengukuran di Mauna Loa, Hawaii) (TRENBERTH, 1997.)

(NADW). Sedangkan di Samudera Pasifik, meningkatnya stratifikasi air laut akan meningkatkan frekuensi kejadian *El Niño / Southern Oscillation* (ENSO) dan variasi iklim menjadi lebih ekstrim (ROESSIG *et al.*, 2004).

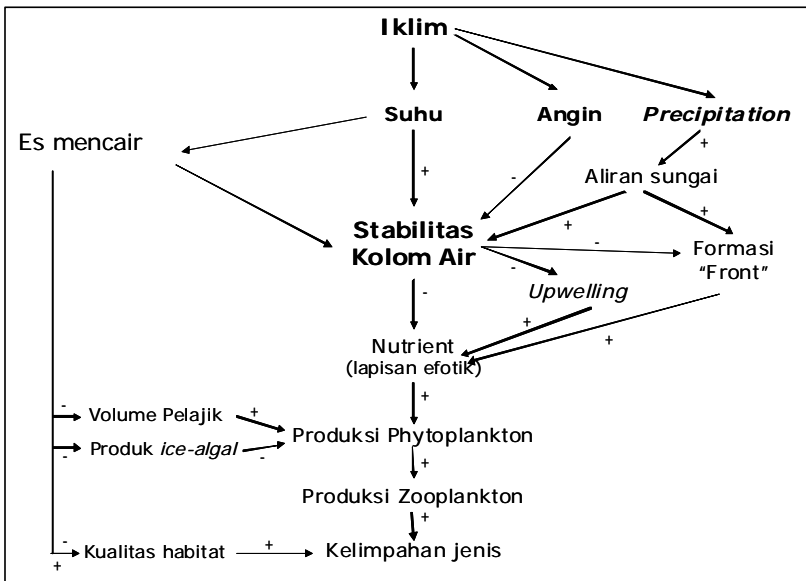
ENSO atau lebih dikenal dengan istilah *El Niño*, didefinisikan sebagai fenomena interaksi global laut – atmosfer. Akibat dari fenomena ini yaitu adanya fluktuasi suhu permukaan air laut di daerah tropis Samudera Pasifik bagian timur, sehingga fenomena ini juga memberikan dampak yang nyata pada iklim di belahan selatan bumi. Dampak dari El Niño pertama kali diungkapkan pada tahun 1923 oleh Sir Gilbert Thomas Walker, sehingga fenomena terpenting dari ENSO di Samudera Pasifik dinamakan sirkulasi Walker. Kejadian ENSO sebagai pemicu variasi cuaca dan iklim di bumi muncul dengan interval 3-8 tahun. Walaupun ENSO tidak mempengaruhi keseluruhan area di bumi, namun ENSO dapat berpengaruh di Samudera Pasifik, Atlantik dan Hindia dengan perubahan distribusi curah hujan, sehingga di beberapa tempat akan terjadi kekeringan (ANONIMOS, 2008a)

ENSO mengakibatkan suhu permukaan laut meningkat dan lapisan termoklin menipis. Kondisi ini jika disertai dengan kenaikan paras laut, akan mengakibatkan menurunnya produksi primer di laut. Sirkulasi termoklin berhubungan dengan siklus karbon dan ventilasi laut dalam, sehingga perubahan lapisan termoklin dapat mengganggu siklus karbon dan proses biogeokimia dari sistem ini. Terganggunya siklus karbon berdampak pada menurunnya fungsi laut sebagai salah satu komponen penyerap karbon. Banyak studi memperkirakan CO₂ yang diserap oleh lautan akan berkurang 4-28% selama abad 21, sedangkan pada abad ke 20, tingkat penyerapan berkurang 8-10% akibat dari

naiknya suhu permukaan. Keterkaitan antara satu komponen dengan komponen yang lain sangat jelas dipengaruhi oleh perubahan iklim.

North Atlantic Deep Water (NADW) merupakan masa air yang dibentuk di Samudera Atlantik bagian utara, tepatnya di Laut Labrador dan Laut Greenland, yaitu dengan tenggelamnya masa air dengan salinitas tinggi. Masa air ini kemudian mengalir dari Laut Greenland dan terdeteksi di bagian ujung selatan Greenland, kemudian pada kedalaman 2000-4000 m sepanjang pantai Kanada dan Amerika Serikat dimana masa air ini berbelok agak ke timur. Selanjutnya, NADW mengarah ke tenggara, melewati ujung timur dari Amerika Selatan, dan melintasi Samudera Atlantik bagian selatan. NADW terdeteksi berada di Samudera Selatan (The Southern Ocean) dan di bagian ujung selatan Afrika, dimana masa airnya bercampur dengan masa air jeluk dari Kutub (ANONIMOUS, 2008b).

Industri perikanan merupakan salah satu komponen penting yang terkait dengan perubahan iklim global. Secara umum, perikanan dapat dikategorikan dalam perikanan rakyat, perikanan komersil dan perikanan rekreasi. Ketiga jenis kategori ini dapat berdampak negatif atau positif ditinjau dari aspek stok perikanan akibat perubahan iklim. Pada akhirnya kondisi ini akan sangat merubah kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Apabila perubahan terjadi pada stok perikanan (ikan, udang, dll.), maka dikuatirkan sumber protein dari laut akan semakin berkurang, dan ini akan sangat berpengaruh pada situasi ketahanan pangan nasional, terutama untuk pemenuhan gizi masyarakat. Begitu kompleksnya keterkaitan antara perubahan iklim dan kehidupan biota akuatik, termasuk fauna ikan dan perikanan, maka secara konseptual, dampak bagi biota akuatik dapat diilustrasikan pada diagram alur di bawah ini (Gambar 2).



Gambar 2. Kehidupan biota akuatik sangat terkait dengan proses perubahan ekologi yang diakibatkan oleh perubahan iklim (ROESSIG *et al.*, 2004).

KONDISI GLOBAL PERIKANAN TANGKAP

Kecenderungan global dari perikanan memberikan harapan yang kurang menggembirakan. Sampai tahun 2004, total hasil tangkapan perikanan mencapai 95 juta ton dengan perkiraan nilai jual sebesar US\$ 84,9 milyar (FAO FISHERIES AND AQUACULTURE, 2007). Cina, Peru dan Amerika Serikat merupakan negara utama produsen perikanan. Selama 1 dekade terakhir, produksi perikanan relatif stabil, kecuali ada sedikit fluktuasi pada perikanan teri di Peru akibat dari El-Nino. Variasi dalam produksi perikanan menurut jenis ikan juga menunjukkan kondisi relatif tidak bervariasi selama 10 tahun terakhir.

Untuk periode yang panjang, kecenderungan meningkatnya produksi perikanan tangkap terdeteksi di Samudera

Hindia bagian timur dan Samudera Pasifik bagian tengah, juga di daerah barat laut dari Atlantik dan Pasifik mengalami peningkatan produksi perikanan tangkap dalam beberapa tahun terakhir (FAO FISHERIES AND AQUACULTURE, 2007). Sebaliknya, pada lokasi penangkapan ikan di Samudera Atlantik bagian timur laut, hasil tangkapan menurun, bahkan kurang dari 10 juta ton. Kejadian ini terjadi pertama kali sejak tahun 1991. Demikian juga, di bagian tenggara Samudera Atlantik, produksi *Illex argentinus* (Argentine shortfin squid) mengalami penurunan menyolok lebih rendah dari 200.000 ton pada tahun 2004, namun meningkat kembali menjadi 300.000 ton pada tahun 2005. Di Laut Mediterania dan Laut Hitam, produksi perikanan relatif stabil.

Perikanan tangkap di perairan umum, terutama 90% aktifitasnya dilakukan di Afrika dan Asia, produksinya cenderung meningkat

secara perlahan sejak tahun 1950, dan melalui program pemacuan sumberdaya ikan, maka pada tahun 2004 produksi perikanan perairan umum di dunia telah mencapai 9,2 juta ton (FAO FISHERIES AND AQUACULTURE, 2007). Dengan demikian, perikanan tangkap secara global mengalami kecenderungan peningkatan, namun pada beberapa lokasi terjadi penurunan produksi yang cukup ekstrim.

FENOMENA PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PERIKANAN

Belum banyak riset tentang dampak perikanan kaitannya dengan perubahan iklim global, namun lebih banyak terkait dengan kondisi tangkap lebih (*overfishing*). Padahal kemungkinan kondisi perikanan yang menurun bisa saja terjadi karena migrasi jenis ikan target (bernilai ekonomis) akibat perubahan iklim. Diperkirakan beberapa lokasi di daerah beriklim sedang (sub-tropis) akan menjadi lokasi ruaya tetap dari ikan-ikan yang biasanya hidup di wilayah tropis. Akibat dari kejadian ini, maka stok perikanan akan menurun, namun dilain pihak pola migrasi tetap ini sekaligus juga akan memindahkan tingkat keanekaragaman biota laut dari tropis ke sub-tropis. Keanekaragaman hayati laut Indonesia dapat saja terancam dampak perubahan iklim global, karena posisi Indonesia di wilayah tropis, sehingga dikuatkan Indonesia dapat kehilangan status sebagai negara maritim dengan mega-biodiversitas laut.

Perubahan iklim akan sangat berpengaruh terhadap fisiologi dan tingkah laku individu, populasi maupun komunitas. Kondisi ekstrim dengan naiknya suhu air, rendahnya konsentrasi oksigen terlarut dan pH air dapat mengakibatkan kematian pada ikan. Lingkungan dengan kondisi yang tidak optimal dapat menurunkan laju metabolisme, pertumbuhan dan kemampuan bertelur dari ikan, juga merubah metamorphosis, dan

mempengaruhi sistem endokrin dan pola ruaya (ROESSIG *et al.*, 2004). Semua perubahan ini secara langsung berpengaruh pada populasi dan struktur komunitas ikan, yang pada akhirnya berpengaruh pada stok perikanan.

Beberapa dampak perubahan iklim pada perikanan telah terdeteksi pada perikanan seperti *mackerel* (*Trachurus trachurus*), dan ikan teri (Famili Engraulidae). Telah dilaporkan bahwa *mackerel* meningkat produksinya selama tahun 1946-1987 terkait dengan meningkatnya konsentrasi fitoplankton and zooplankton. Namun sejak tahun 1988 terjadi penyimpangan pada kondisi *North Atlantic Oscillation* (NAO) yaitu ditandai dengan kenaikan suhu udara di wilayah Eropa barat. Kondisi anomali ini mempengaruhi tingkatan tropik di laut, kondisi hidrografi dan atmosfer pada skala 10 tahunan. Akibatnya *mackerel* mengalami migrasi, sehingga populasinya berkurang. Kejadian ini juga dialami oleh ikan teri di lepas pantai Peru. Pada tahun 1970-an, perikanan teri sangat produktif, pernah terjadi dalam satu hari di tahun 1972, produksinya mencapai 180.000 ton. Namun beberapa minggu kemudian terjadi *El-Nino* yang membawa masa air panas, sehingga proses *upwelling* terhenti dan produksi teri menurun. Peristiwa ini memberikan indikasi bahwa kondisi ekologi sangat berpengaruh (STENSETH *et al.*, 2002; REID *et al.*, 2001).

Peristiwa El-Nino juga berpengaruh pada produksi cakalang. Hampir 70% produksi ikan cakalang di dunia berasal hasil tangkapan dari Samudera Pasifik. Cakalang sangat banyak hidup di perairan hangat wilayah ekuator Pasifik bagian barat. Namun akibat dari peristiwa El-Nino, maka terjadi pergeseran masa air yang hangat ini, sehingga penyebaran cakalang juga mengalami perubahan. Dengan demikian prediksi ENSO menjadi penting untuk menentukan wilayah penangkapan cakalang yang potensial bagi usaha tuna komersial (LEHODAY *et al.*, 1997).

Estuaria dan kawasan pesisir merupakan wilayah dengan produktifitas yang sangat tinggi, karena menerima pasokan dari beberapa sumber produktifitas primer dan detritus. Bahkan, pada sistem ini hidup biota yang tidak sensitif, turut mempengaruhi fisiologi dan adaptasi tingkah laku organisme lain untuk menyesuaikan dengan kisaran yang luas variasi fisik dan kimia. Akibat dari sirkulasi air dan perubahan volume air laut, estuaria dan wilayah pesisir diperkirakan akan kehilangan habitat intertidal, intrusi yang besar air laut ke air tanah dan meningkatnya utrofikasi, hipoksia dan anoksia (ROESSIG *et al.*, 2004).

Sistem pelagis di laut, sangat rentan terhadap perubahan cuaca, sebagai contoh adalah perubahan suhu laut yang diakibatkan variasi *the North Atlantic Oscillation* (NAO) dikaitkan dengan fluktuasi rekrutmen ikan cod (*Gadus morhua*) dan pergantian habitat di lepas pantai Labrador dan Newfoundland (STENSETH *et al.*, 2002).

Di pantai barat Kanada dan Alaska, terutama di Teluk Alaska memperlihatkan suhu yang meningkat dan salinitas yang menurun. Hasilnya lapisan *mixed* yang dangkal mengakibatkan menurun pasokan unsur hara, sehingga mempengaruhi tingkat produksi primer dan perubahan jaringan makanan (STENSETH *et al.*, 2002).

Australia dalam skenario tentang perubahan iklim global terhadap kelautan, telah memperkirakan bahwa akan ada perluasan wilayah perairan tropis yang dapat memberikan dampak pada distribusi dari karang, ikan dan hutan kelp. Ikan-ikan yang biasanya mendiami wilayah perairan tropis akan bermigrasi ke arah kutub karena perluasan wilayah perairan tropis, naiknya paras laut mengakibatkan menghilangnya beberapa terumbu karang dan luasan hutan *kelp* menurun, karena suhu air yang meningkat (HOBDAY *et al.*, 2006).

MIKRO-OBSERVASI

Selain observasi secara makro, untuk melihat kecenderungan perubahan iklim terhadap perikanan, beberapa observasi mikro juga dilaksanakan untuk mendeteksi perubahan iklim terhadap fauna ikan. Ada dua penelitian komunitas ikan terumbu karang yang dikerjakan, yaitu di wilayah North Carolina (Amerika) dan Seychelles (Samudera Hindia) dan satu penelitian bagi ikan-ikan laut dalam.

Di *North Carolina*, komunitas ikan karang diamati setelah 15 tahun mengalami penangkapan yang intensif. Perubahan lain yang dialami, yaitu lebih banyak jenis-jenis ikan karang tropis yang ditemukan (2 famili baru dan 29 jenis baru), juga sponge yang umumnya di wilayah tropis, kini dapat ditemukan. Kelimpahan jenis ikan-ikan temperate berkurang, dan jenis tropis bertambah (PARKER & DIXON, 1998). Peristiwa pemutihan karang, tidak berdampak pada penurunan komposisi jenis ikan karang (SPALDING & JARVIS, 2002). Suatu studi yang ditunjukkan pada ikan-ikan laut dalam yang memiliki peluang hidup yang panjang (lebih dari 100 tahun), telah menyimpulkan bahwa biota-biota tersebut memiliki respons yang sangat lambat terhadap perubahan lingkungan (THRESHER *et al.*, 2007).

SKENARIO BAGI INDONESIA?

Solusi untuk meredam atau mengurangi dampak buruk dari pemanasan global dan perubahan iklim menjadi sesuatu yang segera harus dipikirkan, direncanakan dan dilaksanakan. Mengingat kedua hal ini terkait berbagai pihak, maka kerjasama dalam penanggulangan dampak negatif harus dikerjakan secara bersama-sama. Bagi Indonesia, yang 70% wilayah kedaulatannya adalah lautan, maka perubahan iklim yang berdampak pada perikanan laut sangat perlu diantisipasi dengan melaksanakan riset yang berkesinambungan.

Beberapa tahun yang lalu terjadi peristiwa pemutihan karang (*Coral bleaching*) yang dikaitkan dengan peristiwa El-Nino/ENSO. Disamping itu, produksi perikanan kita juga menjadi berkurang karena cuaca buruk, sehingga nelayan tidak melaut. Semua kejadian ini sudah dapat memberikan indikasi bahwa Indonesia menghadapi ancaman perubahan iklim global terhadap ekosistem laut dan perikananannya. Untuk itu skenario pemecahan masalah segera dapat diwujudkan, dengan melakukan riset untuk menjawab beberapa aspek kelautan dan perikanan, seperti:

1. Bagaimana distribusi dan kelimpahan spesies atau komunitas ikan terkait perubahan iklim?
2. Jenis ikan manakah yang dapat dijadikan kandidat bio-indikator dari dampak perubahan iklim?
3. Dalam konsep laut Nusantara, lokasi mana yang dianggap *hot-spot* atau daerah sensitif perikanan yang harus dipantau terus menerus?
4. Bagaimana dampak tingkat produktifitas perairan terhadap kelimpahan ikan dan perubahan iklim?
5. Bagaimana menurunkan dampak kerusakan dan polusi lingkungan untuk meningkatkan stok perikanan?
6. Bagaimana dampak perubahan iklim terhadap aspek sosial dan ekonomi perikanan di Indonesia?

PENUTUP

Dari ulasan di atas dapat disimpulkan bahwa telah terdeteksi dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap perikanan. Dengan demikian, diperlukan langkah-langkahantisipasi untuk dapat beradaptasi dengan kondisi perubahan cuaca dan iklim yang kadang-kadang dapat terjadi secara ekstrim.

Sebagai negara kepulauan dengan luas wilayah laut yang luas, maka Indonesia diperkirakan akan menghadapi dampak perubahan iklim tidak saja di daratan, tetapi juga di laut. Mengingat sumberdaya laut, khususnya perikanan (ikan, udang, rumput laut, teripang, dll) merupakan salah satu sumberdaya penting, maka perlu dilakukan riset untuk dapat memberikan informasi tentang efek perubahan iklim terhadap perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMOUS 2008a. El Nino Southern Oscillation [online]. http://en.wikipedia.org/wiki/El_Niño. Accessed on 20 April 2008.
- ANONIMOUS 2008b. North Atlantic Deep Water [online]. http://en.wikipedia.org/wiki/North_Atlantic_Deep_Water. Accessed on 20 April 2008.
- FAO FISHERIES and AQUACULTURE DEPARTMENT 2007. *The state of world fishery and aquaculture*. Food and Agriculture Organization, United Nations: 162 pp.
- HOBDDAY, A.J.; T.A. OKEY; E.S. POLOCZANSKA; T.J. KUNZ and A.J. RICHARDSON, A.J (eds) 2006. *Impact of Climate Change on Australian Marine Life, Part A: Executive Summary*. Report to the Australian Greenhouse Office, Canberra, Australia: 36 pp.
- LEHODEY, P.; M. BERTIGNAC; J. HAMPTON; A. LEWIS and J. PICAUT 1997. El Nino Southern Oscillation and tuna in the western Pacific. *Nature* 389: 715–718.
- PARKER, R.O. and R.L. DIXON 1998. Changes in a North Carolina reef fish community after 15 years of intense fishing–global warming implications. *Trans. Am. Fish. Soc.* 127: 908-920.

- REID, P.H.; M.F. BORGES and E. SVENDSEN 2001. A regime shift in the North Sea circa 1988 linked to changes in the North Sea horse mackerel fishery. *Fishery Research* 50: 163-171.
- ROESSIG, J.M.; C.M. WOODLEY; J.J. CECH JR and L.J. HANSEN 2004. Effects of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 14: 251-275.
- SPALDING, M.D. and G.E. JARVIS 2002. The impact of the 1998 coral mortality on reef fish communities in the Seychelles. *Marine Pollution Bulletin* 44: 309-321.
- STENSETH, N.H.; A. MYSTERUD; G. OTTERSEN; J.W. HURRELL; K.S. CHAN and M. LIMA 2002. Ecological Effects of Climate Fluctuations. *Science* 5585: 1292.
- THRESHER, R.; J.A. KOSLOW; A.K. MORISON and D.C. SMITH 2007. Depth-mediated reversal of the effects of climate change on long-term growth rates of exploited marine fish. *PNAS* 104(18): 7461-7465.
- TRENBERTH, K.E. 1997. The use and abuse of climate models. *Nature* 386: 131-133.