

IDENTIFIKASI HYPOXIA DI TELUK HURUN LAMPUNG

Arif Dwi Santoso, M.Eng dan Yuichi Hayami, PhD

Peneliti di Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan

Abstract

This study was carried out to describe the characteristics of hypoxia in the tropical coastal sea. The general oceanographic surveys were conducted two times in Hurun Bay, 5-7 February and 17-19 February, 2003. And also, a day-night survey (25 hours survey) and the continuous monitoring of water temperature, current and meteorology were carried out. The monitoring data of water temperature indicated that the seasonal variation and the spatial in temperature in Hurun Bay were small. The difference in temperature between the surface and bottom water was less than 1.3 °C. The water temperature increased from February and the highest in April. It gradually decreased to late June and a sudden decrease occurred in the early July. The lowest temperature was observed in September and then it increased again. The seasonal variation in the thermal stratification was not happened. Instead of the weak thermal stratification, a sharp pycnocline was formed around 20m in the dry season. The water below the pycnocline was colder and more saline and contained less DO than the overlaying water. The cold water mass which has high salinity and lower DO was situated along bottom deeper than 20m on 17-19 July. The lowest DO in this water mass was 0.4 mg/l. Such a cold water mass appeared in early July and it propagated from offshore to the coast. The oxygen consumption rate of the water column was about 0.1 mgO₂/L/hour in Hurun Bay. Comparing these oxygen consumption rates and the DO of water, if the oxygen supply was restricted, the water in Hurun Bay could become hypoxic easily.

Key Words : Water temperature, Hypoxia, Dissolved oxygen

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan budidaya perikanan laut khususnya dalam keramba jarring apung (KJA) di Indonesia telah berkembang sejak tahun 1990¹. Dalam perjalanannya perkembangan kegiatan budidaya mengalami pasang surut karena berbagai kendala yang belum terpecahkan. Di samping kendala operasional kegiatan seperti masalah benih, penyakit, pakan, dan lain-lain, kendala pendukung seperti cuaca, dinamika pantai/laut juga perlu mendapat perhatian demi suksesnya kegiatan budidaya laut tersebut. Salah satu dinamika pantai/laut yang sering menjadi kendala bagi kegiatan budidaya laut adalah adanya perubahan kandungan oksigen terlarut yang drastis yang salah satunya adalah hypoxia.

Hypoxia adalah suatu kondisi perairan dimana kandungan oksigen terlarutnya berada pada kisaran dibawah nilai ambang kebutuhan kebanyakan biota di perairan⁸. Fenomena ini akan memicu beberapa masalah lingkungan seperti kejadian kematian massal ikan di areal budidaya ikan dalam keramba

jarring apung (KJA). Di beberapa negara sub tropis seperti Jepang, hypoxia sering terjadi di daerah dasar pantai pada musim panas. Proses terbentuknya hypoxia adalah adanya perbedaan stratifikasi air yang besar yang menyebabkan penurunan oksigen transport secara vertical. Akibatnya oksigen terlarut di dasar perairan menjadi berkurang, bila hal ini berlanjut kondisi dasar bisa menjadi anoxic⁷. Di perairan tropis, kondisi stratifikasi perairan seasonal relatif kecil akibat dari intensitas penyinaran matahari yang berlangsung terus menerus sepanjang tahun. Sehingga kemungkinan terjadinya fenomena hypoxia di perairan tropis adalah kecil⁶. Namun demikian kita menemukan kasus kejadian hypoxia di areal budidaya ikan KJA di Teluk Hurun Lampung. Dalam tulisan ini kami mencoba untuk mengungkap dan menerangkan proses terjadinya hypoxia di Teluk Hurun Lampung.

1.2. Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui kondisi hidrografi dan kualitas perairan khususnya fenomena terjadinya hypoxia di perairan Teluk Hurun Lampung. Hasil penelitian ini

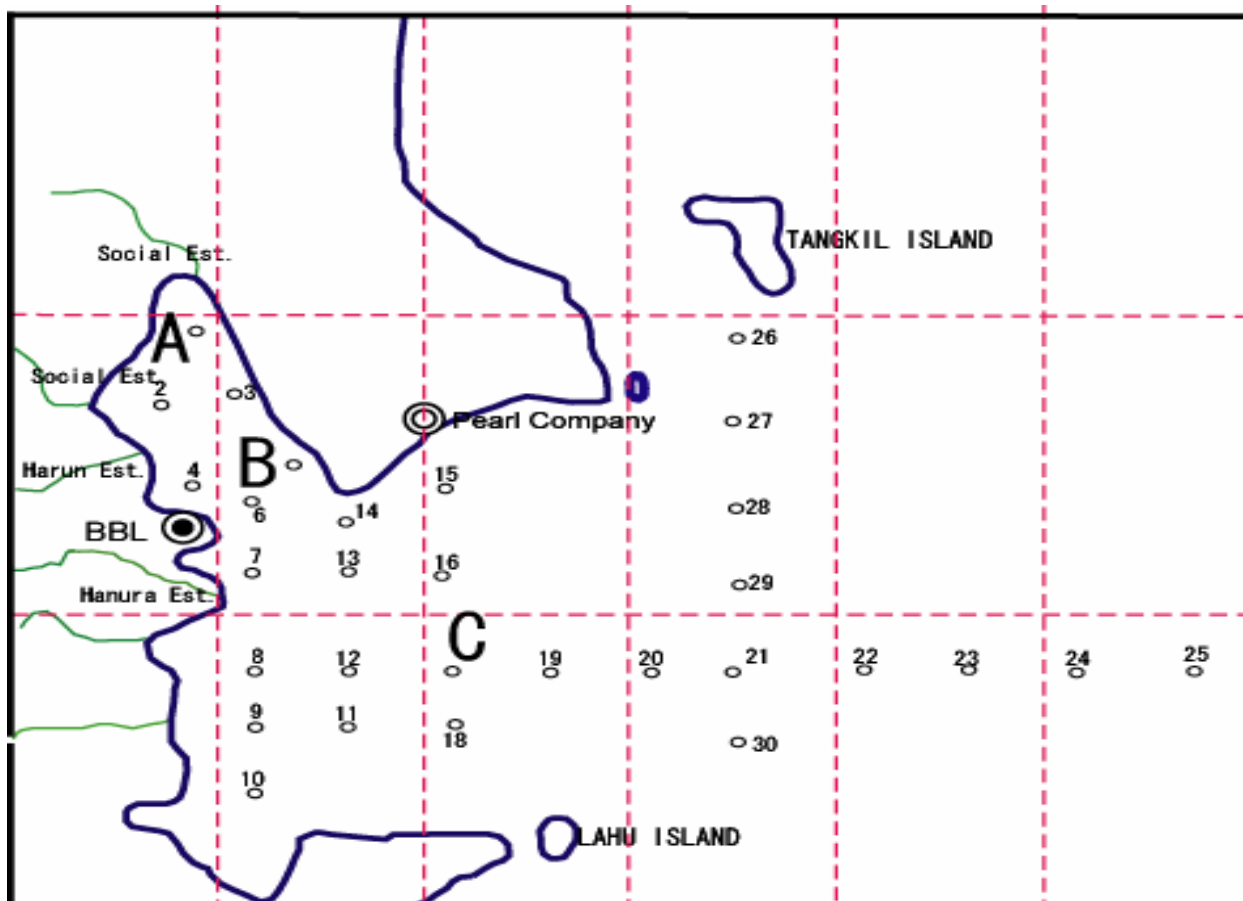
diharapkan akan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan tentang variabel-variabel fisik dan biologi dari ekosistem pantai, serta berguna sebagai data base untuk strategi pengelolaan pantai.

Lokasi kegiatan ini berada di Teluk Hurun Lampung. Teluk ini berada di arah timur laut dari Teluk Lampung (Gambar 1). Adapun gambaran umum dari Teluk Hurun adalah sebagai berikut:

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Kegiatan

Kondisi muara teluk di bagian utara diselubungi hutan mangrove sementara di bagian selatan terdapat beberapa petak tambak tradisional. Di bagian mulut teluk terdapat 3 unit KJA yang dioperasikan oleh Balai Budidaya Laut (BBL) serta di lepas pantai terdapat kegiatan budidaya kerang mutiara. Kedalaman rata-rata teluk sekitar 15 m.



Gambar 1. Lokasi stasiun pengambilan sample air dan posisi mooring (A, B, C)

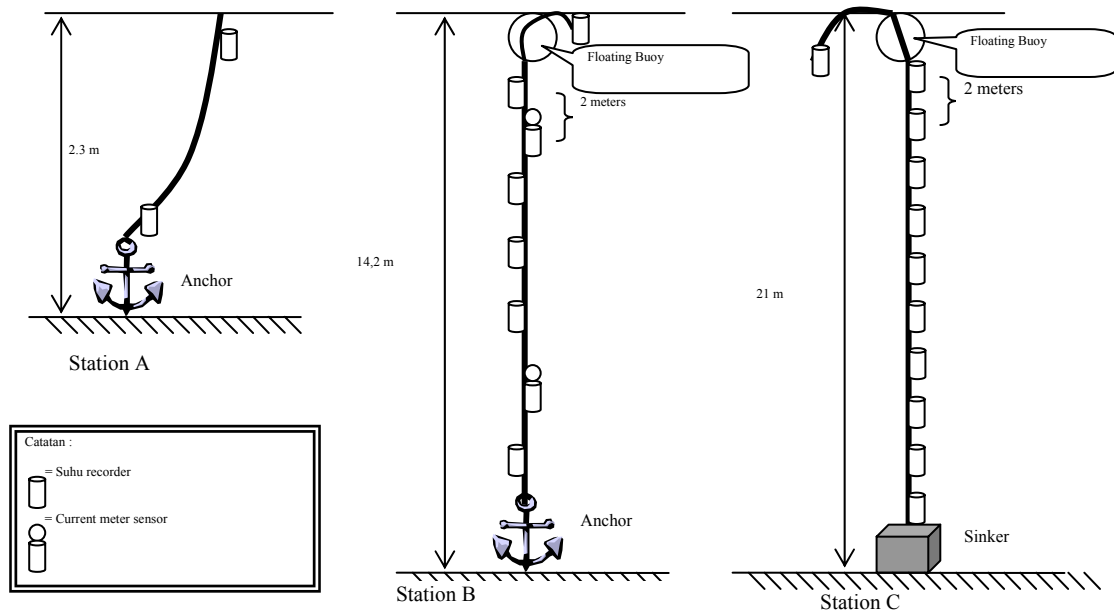
2. METODE SURVEY SURVEY SYNOPTIC OCEANOGRAPHIC

Survey synoptic oceanographic dalam kegiatan ini dilakukan dua kali terdiri dari survey pengambilan data dengan chlorotec probe (Chlorotec, type AAQ1183, Alec Electronics) and pengambilan sample air untuk analisis kimia. Data yang bisa diambil dari chlorotec probe meliputi data suhu air, salinitas, DO, turbiditas, PH dan d chlorophyll a. Survey synoptic yang pertama dilakukan pada tanggal 5-7 Februari 2003 meliputi pengambilan data dengan chlorotec sebanyak 23 station dan pengambilan sample air sebanyak 10 stations. Survey ke-dua dilakukan pada tanggal 17 - 19 Juli 2003 meliputi 30 station pengambilan data dengan

chlorotec probe dan 10 station untuk pengambilan air.

2.2. Mooring survey

Survey ini dilakukan dengan menempatkan 19 sensor suhu (HOBO Water Temp Pro, onset computer) pada 3 stasiun di Teluk Hurun. Lokasi stasiun A tepat berada di mulut Sungai Hurun. Di lokasi ini dipasang 2 sensor suhu. Lokasi stasiun B berada di daerah kegiatan budidaya ikan milik BBL, terpasang 6 sensor suhu sementara lokasi station C berada di laut lepas terdiri dari 11 sensor suhu. Rangkaian penempatan sensor suhu seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Mooring

1) Survey 25 jam

Survey 25 jam dilakukan pada tanggal 21-22 Juli 2003 di daerah KJA bertujuan untuk mengetahui dinamika kandungan oksigen yang disebabkan oleh kegiatan respirasi oleh badan air. Survey ini terdiri dari 3 kegiatan yang meliputi pengambilan data dengan chlorotec probe setiap satu jam sekali, pengukuran kandungan oksigen akibat kegiatan produksi dan respirasi badan air dengan menggunakan metode botol gelap-terang dan pengukuran nutrient untuk analisa kimia. Pengambilan sample air dilakukan pada kedalaman 0m, 5m and 10m dan analisa kandungan oksigen dengan menggunakan metode Winkler.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survey Synoptic

Suhu air di Teluk Hurun berkisar antara 29.2 °C sampai 30.1 °C (rata-rata 29.2 °C) pada survey pertama dan antara 28.6 °C sampai 31.3 °C (rata-rata 29.0 °C) pada survey kedua. Suhu air di daerah pantai lebih tinggi dibanding suhu di daerah lepas pantai baik pada survey pertama di musim kemarau maupun survey kedua di musim penghujan. Tingginya suhu di daerah pantai disebabkan karena adanya pemasukan air dari sungai yang ada

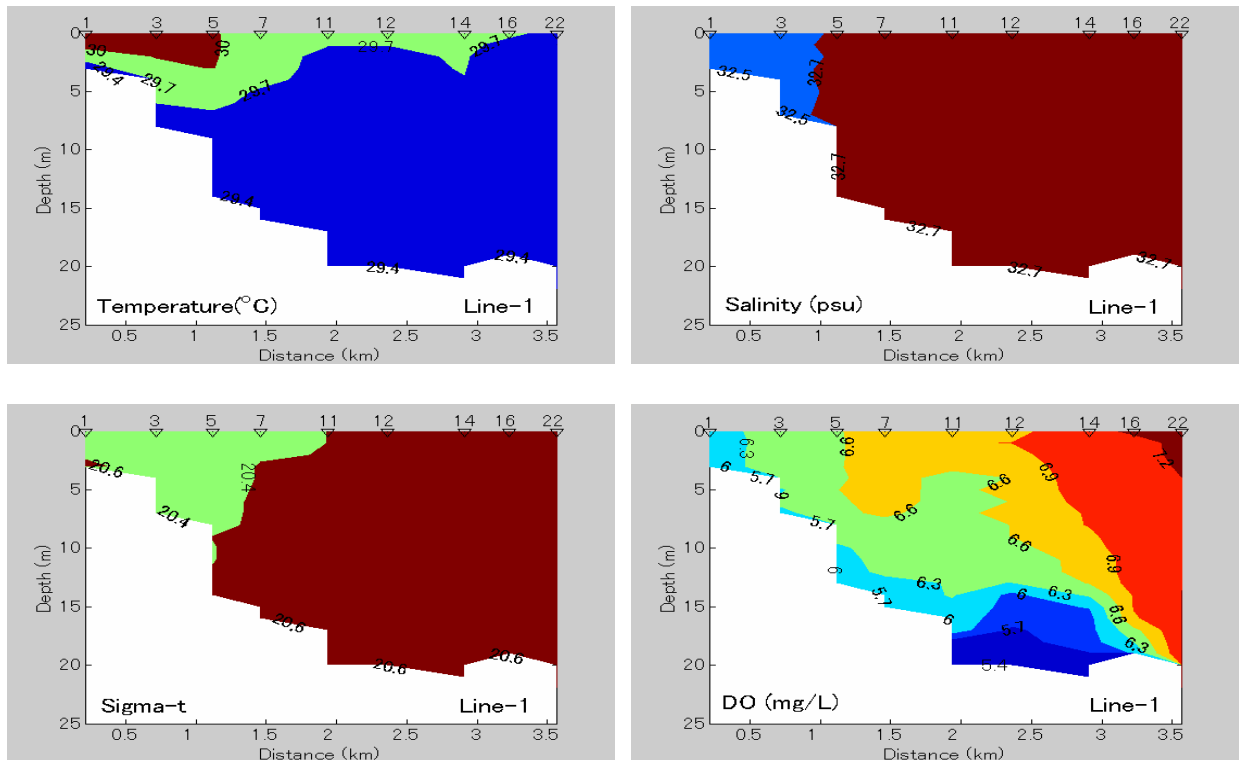
adanya masukan air dari sungai, tingginya suhu air di daerah pantai juga disebabkan oleh topografi pantai yang dangkal sehingga penetrasi cahaya dapat

maksimal menembus dasar perairan.

Oksigen terlarut pada musim kemarau berkisar 5.5 - 7.2 mg/L (rata-rata 6.65 mg/L) sedang pada musim penghujan 5.1 - 6.7 mg/L (rata-rata 6.22 mg/L). Kandungan oksigen terlarut rendah di daerah muara pantai dan sepanjang dasar perairan. Rendahnya oksigen terlarut di daerah muara pantai mungkin disebabkan karena adanya pemasukan air dari sungai yang memiliki kandungan oksigen yang rendah juga karena turbiditas air yang tinggi sehingga mengganggu proses fotosintesa di areal tersebut. Data dari survey yang dilakukan oleh Muawanah, et. al menyebutkan bahwa rata-rata kandungan oksigen di 3 muara sungai di Teluk Hurun adalah sekitar 4,7 mg/L⁵. Dari chlorotec menyatakan bahwa nilai turbiditas pada stasiun yang ada di sekitar mulur sungai menunjukkan nilai yang tinggi dibanding dengan station lain pada kedalaman yang sama.

3.2. Survey mooring

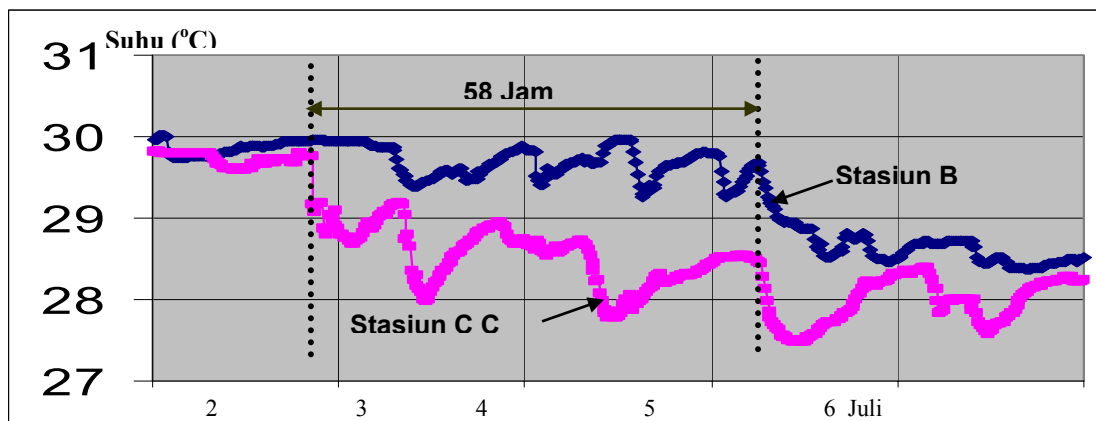
Data dari mooring sensor suhu menunjukkan bahwa suhu terendah tercatat pada pertengahan bulan Februari hingga awal bulan Juli 2003. Pada saat tersebut suhu berkisar antara 29.3 °C - 29.5 °C (rata-rata 29.4). Sedangkan suhu tertinggi tercatat pada pertengahan bulan April hingga awal bulan Mei 2003 dengan kisaran 31.1 °C - 31.5 °C (rata-rata 31.3 °C). Dari hasil observasi data mooring diketahui adanya penurunan suhu air sekitar 1.5 °C pada dasar perairan pada awal bulan Juli 2003.



Gambar 3. Penampang melintang dari suhu, salinitas, sigma-t dan DO pada musim penghujan

Untuk mengetahui arah dan kecepatan massa air yang bersuhu rendah ini, kita membandingkan data suhu dasar perairan antara stasiun B dan stasiun C. Massa air bersuhu rendah tersebut bergerak dari

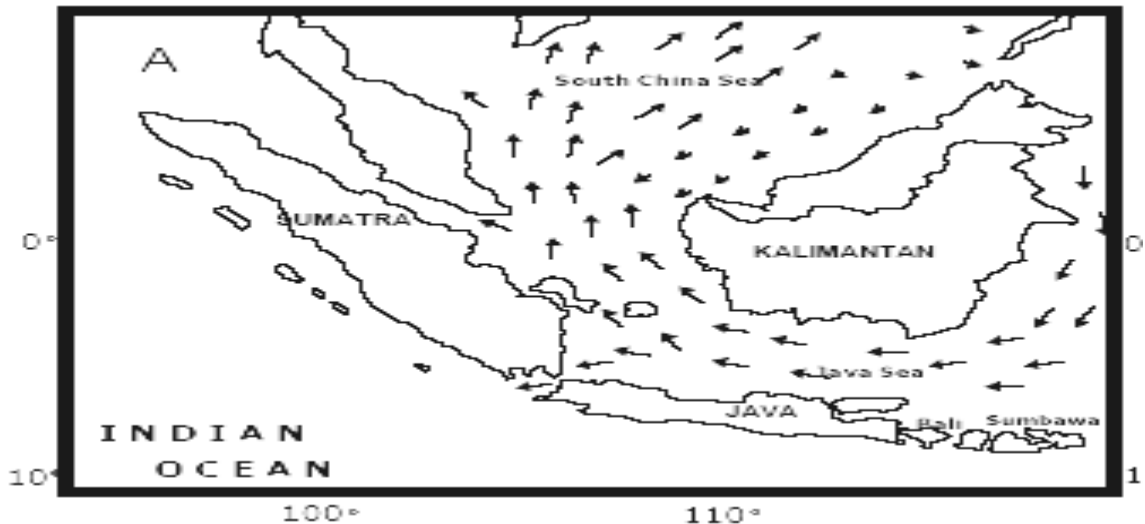
lepas pantai (stasiun C) menuju ke pantai (stasiun B) dengan kecepatan 0.07 m/det (Gambar 4).



Gambar 4. Perbandingan suhu dasar perairan di dasar stasiun B dan stasiun C

Untuk mengetahui pergerakan massa air secara global di sekitar Teluk Lampung pada musim kemarau dapat dilihat peta pada Gambar 5. Pada musim kemarau, pergerakan massa air di perairan laut Jawa dipengaruhi oleh angin musoon timur yang bergerak dari laut Jawa menuju Selat Sunda,

sebagian massa air ada yang masuk ke Teluk Lampung dan ke Teluk Hurun². Dari data ini bisa diambil kesimpulan bahwa pada musim kemarau kondisi kualitas air di Teluk Lampung dan Teluk Hurun dipengaruhi oleh kondisi kualitas perairan air di Laut Jawa.

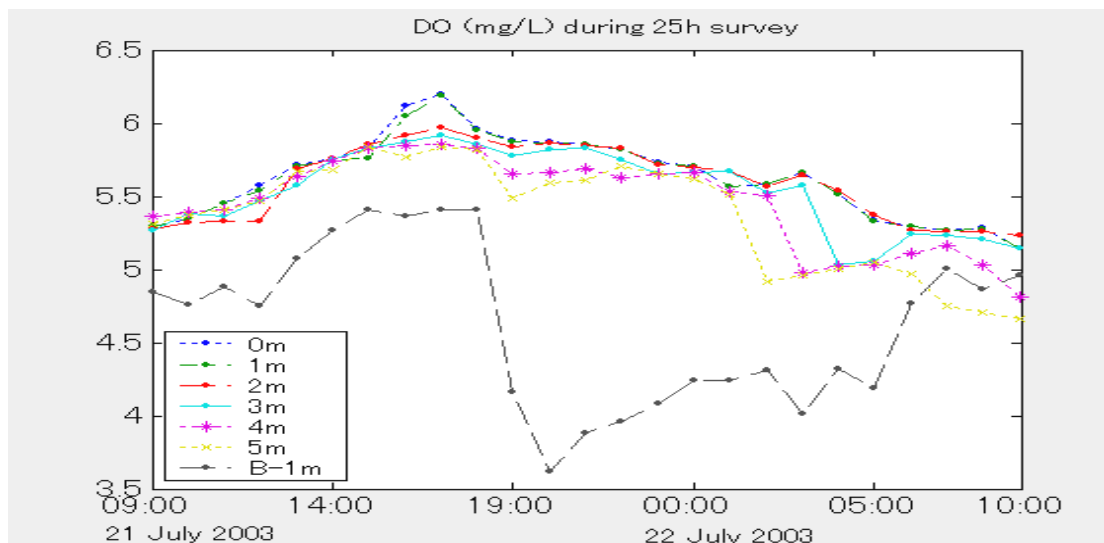


Gambar 5. Sirkulasi air permukaan pada musim kemarau²

3.3. Survey 25 Jam

Dari survey ini menunjukkan bahwa pergerakan massa air bersuhu dingin mencapai lokasi KJA. Hal ini bisa ditunjukkan pada data distribusi oksigen terlarut di areal KJA(Gambar 6). Survey ini juga menunjukkan bahwa kegiatan

fosintesis oleh badan air di sekitar KJA adalah cukup besar yaitu sekitar 100 mgO₂/m³/hour. Tingginya kegiatan fotosintesis ini dimungkinkan disebabkan karena tingginya kandungan nutrisi di lokasi tersebut serta adanya penetrasi cahaya matahari yang optimal sepanjang tahun.



Gambar 6. Distribusi oksigen terlarut pada areal KJA

4. KESIMPULAN

Fenomena hypoxia ternyata ditemukan di Teluk Hurun pada awal bulan Juli 2003. Gejala ini ditimbulkan oleh pengaruh angin muson timur yang membawa massa air dari Laut Jawa ke Teluk Lampung hingga masuk ke Teluk Hurun. Dari hasil

survey mooring menyatakan bahwa hypoxia ternyata tidak hanya terjadi di lepas pantai tapi juga sampai merambah ke daerah pantai tempat lokasi KJA. Kondisi seperti ini semakin berbahaya karena, pertama : di daerah pantai massa air mudah teraduk oleh arus atau angin sehingga badan air semakin mudah menjadi anoxic. Kedua: dari hasil survey 25 Jam, di daerah pantai (KJA) mempunyai

produktifitas tinggi sehingga sangat rentan bila terjadi kekurangan oksigen. Faktor yang ketiga adalah karena stratifikasi di pantai yang rendah. Mencermati kemungkinan terjadinya hypoxia di Teluk Hurun yang sarat dengan kegiatan budidaya laut seperti KJA, disarankan untuk menghindari penebaran benih ikan atau specimen benih karang mutiara pada bulan Juni – Juli. Benih ikan atau aktifitas penebaran awal biasanya sangat rentan terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim. Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah upaya peningkatan kualitas operasional kegiatan budidaya, misalnya penentuan stocking rate yang tepat, pengetahuan tentang feeding habit yang baik dan selalu menjaga kebersihan lingkungan lokasi budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad, T (1990) Status and prospect of marine aquaculture in Indonesia. IARD Journal, 12(3): 47-53.
2. Damar, A. (2003) Effects of enrichment on nutrient dynamics, phytoplankton dynamics and productivity in Indonesian tropical waters: a comparison between Jakarta Bay, Lampung Bay and Semangka Bay. 196p.
3. Hadikusuma (2000) Distribusi Suhu dan Salinitas di Perairan Teluk Lampung, Sumatera. Pesisir dan pantai Indonesia. 114p. (in Indonesian with English abstract).
4. Horne, A.J.(1994) Limnology. McGraw-hill, Inc. the United States. 576pp.
5. Muawanah, Nilasari, Syafruddin (2003) Laporan Kualitas Air Teluk Hurun. Balai Budidaya Laut Lampung. 110pp. (in Indonesian).
6. Pariwono, J.I. (1998) Kondisi Oseanografi perairan pesisir Lampung. Proyek pesisir publication, Technical Report (TE-99/12-I) Coastal Research Center, University of Rhode Island, Jakarta, Indonesia, 24pp. (In Indonesian)
7. Pawar, V., Matsuda, O., Yamamoto, T., Hashimoto, T., Rajendran, N. (2001) Spatial and temporal variations of sediment quality in and around fish cage farms : A case study of aquaculture in the Seto Inland Sea, Japan. Fisheries Science. 67:619-627.
8. Rabalais, N. and E. Turner Ed.(2001) Coastal Hypoxia –consequences for living resources and ecosystems–. American Geophysical Union. 463pp.