

ILMU KELAUTAN



MAJALAH ILMIAH
PENGEMBANGAN ILMU-ILMU KELAUTAN

- ❖ **Small Litterfall and Leaf Litter Decomposition of Bintuni Bay Mangrove.**
Rudhi Pribadi Hal. 1 - 18
- ❖ **Kelimpahan Plankton di Perairan Selat Sele, Sorong, (Irian Jaya).**
Ngurah N. Wiadnyana Hal. 19 - 28
- ❖ **Kandungan Logam Berat Pb, Cd dan Ni Pada Ikan Gelodok (*Periophthalmus* sp) Dari Perairan Dumai, Riau.**
Bintal Amin Hal. 29 - 33
- ❖ **Densitas Bakteri Pathogen *Clostridium perfringens* Pada Kolom Air Di Perairan Pasir Panjang Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau.**
Feliatra Hal. 34 - 40
- ❖ **Penentuan Titik Kritis Konsumsi Oksigen pada Simping (*Pecten maximus* L.)**
Djoko Suprpto Hal. 41 - 44
- ❖ **Effects of Different Atonik Concentrations on Gel Strength, Viscosity and Sulfate Content of Agar Extract of *Gracilaria verrucosa* Cultured by Spray Technique.**
Sarjito, Y.S. Darmanto, Lilik Maslukah, and Ken Suwartimah Hal. 45 - 50
- ❖ **Studi Gametogenesis Karang *Stylophora pistillata* di Perairan Pulau Panjang, Jepara.**
Jusup Suprijanto, Raden Ario dan Harso Susilo Hal. 51 - 55
- ❖ **Pemanfaatan Air Limbah Pertambakan Sebagai Media Kultur *Spirulina* sp.**
Ria Azizah TN., Juliani PS., Endang S., dan Imza Hermawan Hal. 56 - 61
- ❖ **Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Pada Budidaya Dengan Kepadatan dan Jenis Kelamin Yang Berbeda.**
Ali Djunaedi, Subandlyono, Sarjito, Gunawan WS Hal. 62 - 65
- ❖ **Fluktuasi Nutrien Sedimen Pada Kegiatan Sebelum, Sewaktu dan Sesudah Dredging di Perairan Morodemak.**
Agus Indarjo dan Muslim Hal. 66 - 71

JURUSAN ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
KAMPUS ILMU KELAUTAN TEMBALANG TELP. (024) 474698
SEMARANG - 50239

Penentuan Titik Kritis Konsumsi Oksigen pada Simping (*Pecten maximus* L.)

Djoko Suprpto

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Semarang

Abstrak

Titik kritis konsumsi oksigen merupakan informasi penting untuk dapat memahami tingkat konsentrasi oksigen yang harus tersedia di dalam media hidup *Pecten maximus* agar kebutuhan oksigen bisa terpenuhi. Pengukuran titik kritis konsumsi oksigen dilakukan dalam wadah tertutup bervolume 6 liter air laut, bersuhu 12^o C dan pada salinitas 35 ppt. Tiga kelompok sampel berasal dari Skotlandia, Irlandia dan Prancis dengan berat rata-rata masing-masing adalah 14.554 gr, 12.333 gr dan 11.046 gr. Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan dengan metode polarografik. Hasil pengukuran titik kritis konsumsi oksigen ketiga kelompok sampel tersebut adalah berada pada kisaran 70 - 90 torr, sedangkan konsumsi oksigen dari masing-masing kelompok sampel bervariasi antara 0,344 dan 0,410 ml.g⁻¹.h⁻¹ (Skotlandia), 0,258 dan 0,300 ml.g⁻¹.h⁻¹ (Irlandia), dan 0,240 dan 0,375 ml.g⁻¹.h⁻¹ (Perancis). Dapat disimpulkan bahwa *P. maximus* memerlukan media kehidupannya pada daerah yang kaya akan oksigen.

Kata Kunci : *Pecten maximus*, konsumsi oksigen, titik kritis

Abstract

Critical point of oxygen consumption is a very important information in understanding of oxygen concentration level in the medium to assure the availability of oxygen needed by marine organism such as *Pecten maximus*. The measurement of the critical point of oxygen consumption is conducted in the stagnant water with six liter volume, at 12^o C and salinity of 35 ppt. Three group of samples coming from Scotland, Ireland, France with average of body weight of 14.554 gr, 12.333 gr and 11.046 gr respectively. Oxygen consumption was measured by polarographic method. The critical point of oxygen consumption of those population are fall between 70 and 90 torr, while the oxygen consumption varies between 0.344 and 0.410 ml.g⁻¹.h⁻¹ (Scotland), 0.258 and 0.300 ml.g⁻¹.h⁻¹ (Ireland), and 0.240 and 0.375 ml.g⁻¹.h⁻¹ (France). It's concluded that *P. maximus* requires a medium with high level of oxygen concentration.

Key words : *Pecten maximus*, oxygen consumption, critical point

Pendahuluan

Simping, *Pecten maximus* L. merupakan produk laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Kondisi lingkungan habitatnya biasanya ditemukan pada daerah yang bersih dan berkadar oksigen tinggi. Memang pada umumnya bivalvia mampu mengontrol kebutuhan akan oksigen pada saat ketersediaan oksigen di sekitarnya berada di atas nilai 'hypoxi'

(titik kritis), Dejourns, 1981; Fry, 1957; Bayne *et al.*, 1976. Jika konsentrasi oksigen media berada di bawah titik kritis maka tingkat konsumsi oksigen akan menurun sebanding dengan penurunan tekanan parsial oksigen di dalam media dan hewan tersebut pada akhirnya akan tidak mampu lagi mengontrol kebutuhan oksigen (Newell, 1970 Navaro and Winter, 1982)

Dalam kegiatan budidaya perikanan khususnya di dalam kolam-kolam buatan yang berskala intensif biasanya pemberian aerasi untuk menjamin ketersediaan oksigen sering dilakukan secara berlebihan. Padahal cara tersebut akan memerlukan biaya yang sangat besar untuk penyediaan energinya. Oleh karena itu pemahaman tentang titik kritis sangat diperlukan agar dapat menghemat biaya di dalam penyediaan aerasi untuk suplai oksigen.

Nilai titik kritis konsumsi oksigen bervariasi dari satu spesies ke spesies lain namun secara umum menurut Herreid (1980) tergantung pada hal-hal sebagai berikut :

1. Kemampuan organisme di dalam mentransfer oksigen ke dalam jaringan tubuhnya. Bagi organisme yang memiliki kemampuan untuk mentransfer oksigen ke dalam jaringan lebih bagus akan mempunyai titik kritis yang lebih rendah.
2. Tergantung apakah organisme termasuk di dalam kelompok 'oxygen dependent' atau 'oxygen independent'. Bagi organisme yang termasuk 'oxygen independent' akan memiliki nilai titik kritis lebih rendah.

Faktor-faktor tersebut yang sering menyebabkan sulitnya penentuan titik kritis konsumsi oksigen (Mangum, 1973; Dejours, 1981). Oleh karena itu pengukuran titik kritis konsumsi oksigen harus dilakukan pada media yang memiliki tingkat konsentrasi oksigen tinggi bahkan jika mungkin dalam keadaan jenuh (saturated point). Dengan demikian akan menjamin bahwa organisme yang sedang ditentukan titik kritis konsumsinya akan dalam kondisi tidak stress. Karena kondisi stress akan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan oksigen sehingga pengukuran baik konsumsi oksigen maupun titik kritis konsumsi oksigen akan menjadi bias.

Materi dan Metoda

Sampel hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Skotlandia, Irlandia dan Perancis. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menyelam yang dilakukan oleh tim penyelam dari 'Institute

Francais de la Reserche de la Mer' Perancis. Berat sampel rata-rata masing-masing populasi adalah 14,554 gr, 12,333 gr dan 11,046 gr.

Pengukuran titik kritis konsumsi oksigen dilaksanakan pada suhu 12°C dan salinitas 35 ppt yang merupakan suhu rata-rata dan salinitas rata-rata laut sepanjang tahun.

Metode pengukuran titik kritis konsumsi oksigen dilakukan dengan cara mengukur konsumsi oksigen dalam waktu tertentu di dalam wadah yang tertutup. Oleh karena tidak ada penambahan oksigen dari luar maka konsentrasi oksigen dalam wadah lama-lama akan menurun. Tingkat konsumsi oksigen pada interval konsentrasi oksigen di atas titik kritis mempunyai nilai yang hampir sama, namun setelah melewati titik kritis konsentrasi oksigen maka konsumsi oksigen akan menurun sejalan dengan menurunnya konsentrasi oksigen di dalam medium. Dengan demikian pada dasarnya pengukuran titik kritis konsumsi oksigen dilakukan dengan mengukur konsumsi oksigen dalam skala waktu tertentu sampai diketahui tingkat penurunan konsumsi oksigen.

Metode pengukuran konsumsi oksigen menggunakan metode dari Van Dam (1954), Rotthaume (1958) dan Brand dan Robert (1973), yaitu *Pecten maximus* diletakkan di dalam wadah pengukuran diisolasi dengan menuangkan minyak parafin di atas permukaan air untuk mencegah proses difusi oksigen dari udara. Untuk selanjutnya konsumsi oksigen dievaluasi dengan menurunnya konsentrasi gas dalam wadah percobaan yang merupakan fungsi waktu. Dengan rumus sebagai berikut :

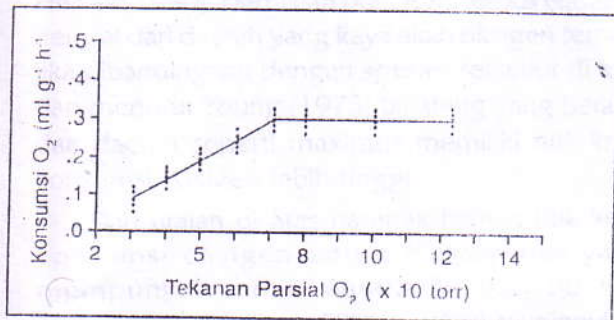
$$MO_2 = \frac{V_a (C_2 - C_1)}{t_2 - t_1}$$

dimana : MO_2 = Konsumsi oksigen
 V_a = Volume air
 C_1 dan C_2 = Konsentrasi oksigen pada t_1 dan t_2 .

Sedangkan pengukuran konsentrasi konsumsi oksigen menggunakan oxygen meter type PHM 71.

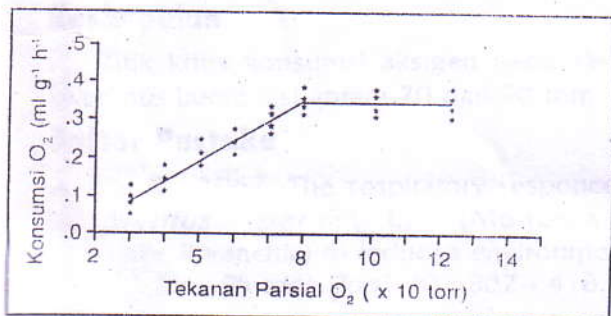
Hasil dan Pembahasan

- Kelompok sampel dari Skotlandia
 Tingkat konsumsi oksigen dari kelompok sampel ini berkisar antara 0,258 dan 0,300 ml.g⁻¹.h⁻¹, sedangkan titik kritisnya jatuh pada nilai antara 80 dan 90 torr (Gambar 1).



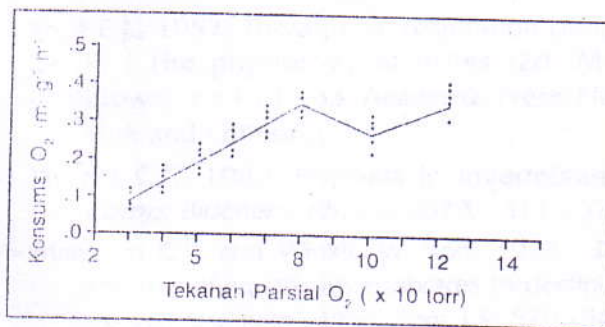
Gambar 1. Titik kritis konsumsi oksigen kelompok sampel Skotlandia

- Kelompok sampel dari Irlandia
 Tingkat konsumsi oksigen dari kelompok sampel ini berkisar antara 0,344 dan 0,410 ml.g⁻¹.h⁻¹, sedangkan titik kritisnya jatuh pada nilai antara 80 dan 90 torr (Gambar 2).



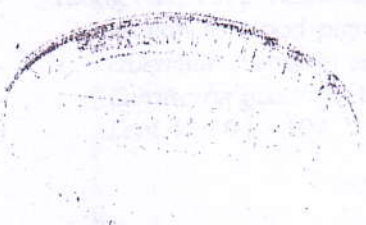
Gambar 2. Titik kritis konsumsi oksigen kelompok sampel Irlandia

- Kelompok sampel dari Perancis
 Tingkat konsumsi oksigen dari kelompok sampel ini berkisar antara 0,240 dan 0,375 ml.g⁻¹.h⁻¹, sedangkan titik kritisnya jatuh pada nilai antara 70 dan 80 torr (Gambar 2).



Gambar 3. Titik kritis konsumsi oksigen kelompok sampel Perancis

Bivalvia umumnya dikatakan mampu mengontrol dan mempertahankan tingkat respirasi dalam kondisi lingkungan yang bervariasi. Kemampuan ini, meskipun demikian hanya terlihat di atas titik kritis konsumsi oksigen (lihat Gambar 1, 2 dan 3). Di atas tekanan parsial gas 70 - 90 torr konsumsi oksigen berada pada sekitar 3 ml gr / jam. Di bawah 70 dan 90 torr seperti diperlihatkan dalam gambar tersebut *P. maximus* tidak bisa lagi mengatur tingkat konsumsi oksigen sehingga lambat laun menurun sejalan dengan menurunnya tekanan parsial gas di dalam mediumnya. Pada bivalvia, titik kritis konsumsi oksigen bervariasi dari satu spesies ke spesies lain sebagai contoh antara 15 - 30 torr untuk *P. grandis* (Van Dam, 1954), 40 - 50 torr untuk *Arctica islandica* (Taylor and Brand, 1975), 35 - 50 torr untuk *Anomia ephippium* (Morris, 1979) dan 50 - 80 torr untuk *Modiolus modiolus* (Morris, 1979). Titik kritis dari *P. maximus* yang ditemukan dalam penelitian ini lebih tinggi dari spesies-spesies disebutkan di atas. Hal ini menurut beberapa peneliti dipengaruhi juga oleh berat binatang percobaan, yaitu binatang-binatang yang mempunyai berat bada lebih besar memiliki titik kritis konsumsi oksigen lebih tinggi (Bayne, 1967, 1971; Taylor and Brand 1975). Dengan demikian mengingat *P. maximus* memiliki ukuran yang lebih besar maka wajar kalau memiliki titik kritis konsumsi oksigen lebih tinggi. *P. maximus*



mempunyai aktivitas yang lebih besar dari spesies-spesies yang disebutkan di atas. Spesies yang memiliki aktivitas lebih besar umumnya memiliki kebutuhan oksigen yang lebih tinggi dan mereka pula memiliki titik kritis konsumsi oksigen lebih tinggi pula (Rosenmann dan Morrison, 1974; Herreid 1980). Demikian pula *P. maximus* biasanya berasal dari daerah yang kaya akan oksigen terlarut jika dibandingkan dengan spesies tersebut di atas dan menurut Young (1973) binatang yang berasal dari daerah seperti *maximus* memiliki titik kritis konsumsi oksigen lebih tinggi.

Dari uraian di atas nampak bahwa titik kritis konsumsi oksigen untuk *P. maximus* yang mempunyai variasi antara 70 dan 90 torr merupakan nilai di atas 50% dari tingkat kejenuhan suatu media yaitu 155 torr. *P. maximus* merupakan hewan yang sangat peka terhadap perubahan/ menurunnya konsentrasi oksigen dan sekaligus dapat dikatakan bahwa bukan kelompok organisme yang memiliki kemampuan mengatur kebutuhan oksigen yang baik. Oleh karenanya media budidaya *Pecten maximus* harus berupa daerah atau tempat yang kaya akan oksigen.

Kesimpulan

Titik kritis konsumsi oksigen pada *Pecten maximus* bervariasi antara 70 dan 90 torr.

Daftar Pustaka

- Bayne, B., 1967. The respiratory response of *Mytilus perna* L. (Mollusca - Lamellibranchia) to reduced environmental oxygen. *Physiol. Zool.* 40 : 307 - 418.
- Bayne, B., 1971. Oxygen consumption by three species of Lamellibranch mollusc in declining ambient oxygen tension. *Comp. Biochem. Physiol.* 40A : 955 - 970.
- Bayne, B.L., (ed.), 1976. Marine mussels, their ecology and physiology. Cambridge University Press, London.
- Brand A. R. and Roberts D., 1973 . The cardiac responses of the scallop *Pecten maximus* (L.) to respiratory stress. *J. Exp. Mar. Biol.* 13 : 29 - 53.
- Dejours P., 1981. Principles of comparative respiratory physiology (second revised edition). Elsevier/North - Holland Biomedical Press : 265 p.
- Fry F.E.J., 1957. The aquatic respiration of fish. In : The physiology of fishes (Ed. M.E. Brown), no 1 : 1 - 63. Academic Press, New York and London.
- Herreid C.F., 1980. Hypoxia in invertebrates. *Comp. Biochem. Physiol.*, 67A : 311 - 320.
- Mangum C.P. and Winkle W. Von, 1973. Responses of aquatic invertebrates to declining oxygen condition. *Amer. Zool.* 13 : 529 - 541.
- Morris D. J. 1979. The respiratory physiology of the subtidal bivalves *Glycymeris* (L.), *Anomia ephippium* L. and *Modiolus modiolus* L. Ph. D. Thesis, University of Liverpool, 121 p.
- Navaro J.M. and Winter J.E., 1982. Ingestion rate, assimilation efficiency and energy balance in *Mytilus chilensis* in relation to body size and different algal concentration. *Mar. Biol.* 67 : 255 - 266.
- Newell R.C., 1970. Biology of intertidal animals. 1st edition. Elek Books, Lond., 555 p.
- Rosenmann M. and Morrison P., 1974. Physiological responses to hypoxia in the tundra vole. *Am. J. Physiol.* 227 : 734 - 739.
- Rotthaume H.W., 1958. Untersuchungen zur Atmungsphysiologie und Osmoregulation bei *Mytilus edulis* mit einem kurzen anhang über die blutkonzentration von *Dreissena polymorpha* in Abhängigkeit vom electrolytgehalt des Aussemenmediums. Veröffentlichungen des Institutes für Meeresforschung in Bremer Haven, 5 : 143 - 159.
- Taylor A. C. and Brand A.R. 1975. A comparative study of the respiratory responses of the bivalves *Arctica islandica* (L.) and *Mytilus edulis* (to declining oxygen tension). *Proc. Soc. (Lond.), B*, 190 : 443 - 456.
- Van Dam L., 1954 On the respiration in scallops (Lamellibranchiata.). Biological Bulletin. *Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass.*, 107 : 192 - 202.
- Young R.E., 1973. Responses to respiratory stress in relation to blood pigment affinity in *Goniopsis cruentata* (Latreille) and (to a lesser extent) in *Cardisoma guanhum* Latreille. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 11 : 91 - 102.