

Mekanisme Keracunan Saraf Akibat Konsumsi Kerang-kerangan yang Terkontaminasi *Dinoflagellata* Beracun (Studi Literatur)

Sari Sudarmiati*, Badrus Zaman**

Abstract

Dinoflagellata is a micro algae where live in water habitat and about 30 species can produce poison material called "sax toxin". Organic water pollution is one of a stimulant agent blooming algae that is caused by nutrient abundance. Poison mobility from marine organisms to human body usually pass through food chain mechanism, where human ingestion contaminated shellfish by toxin *Dinoflagellata* that produce sax toxin. It's toxin can be attack nerves membrane then rise of paralytic. This virulence caused by bounding of conducive nerves trait. Saxitoxin is poison where can be a block agent function to exclude Na^+ into nerve membrane. Death rate by paralytic cases gain to 20% of human exposure.

* Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan FK UNDIP

** Dosen Teknik Lingkungan FT UNDIP

PENDAHULUAN

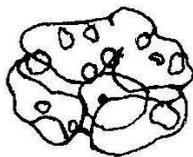
Dinoflagellata adalah organisme bersel satu yang ditandai oleh adanya dua buah cambuk yang berfungsi untuk memobilisasi organisme tersebut. *Dinoflagellata* termasuk dalam kelas *Pinophyceae* yang merupakan mikroalga perairan dan merupakan organisme yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. *Dinoflagellata* mempunyai inti sel tetapi kromosomnya sangat primitif dan mempunyai kandungan protein inti sel (*histon*) yang sangat rendah. Spesies *Dinoflagellata* yang ditemukan berjumlah \pm 2000 spesies (Falconer, 1993) dan yang memproduksi zat racun \pm 30 spesies. Semua *Dinoflagellata* beracun merupakan organisme fotosintetis atau organisme autotropik yang mengandung klorofil. Ukuran sel spesies beracun tersebut bervariasi tetapi secara umum kurang dari 100 μm . Beberapa spesies *Dinoflagellata* beracun tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 1. *Gonyaulax catenella*, Falconer, 1992



Gambar 2. *Gonyaulax tamarensis*, Falconer, 1992



Gambar 3. *Gymnodinium breve*, Falconer, 1992

Pada kondisi lingkungan yang tidak mendukung *Dinoflagellata* akan membentuk kista dan berada di dasar perairan. Bila kondisi perairannya mendukung terutama saat nutrisi perairan melimpah dapat menyebabkan terjadinya “*blooming*” terutama di daerah estuari dan bila saat tersebut kerang memakannya, maka akan sangat berbahaya bila kerang tersebut dikonsumsi oleh manusia karena konsentrasi *Dinoflagellata* beracun dalam tubuhnya tinggi.

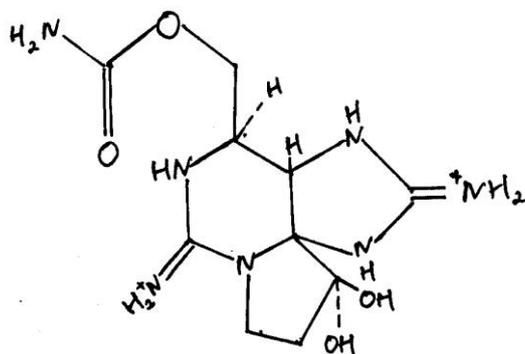
PENYAKIT PARALYTIC SHELLFISH POISONS (PSP)

Penyakit PSP mulai terdeteksi pada tahun 1700-an di Amerika utara dimana ada 12 spesies *Dinoflagellata* yang memproduksi racun penyebab PSP yang masuk dalam genus *Alexandrium*, *Pyrodinium*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium*. PSP tersebar di seluruh dunia dari perairan dingin sampai perairan hangat atau tropis. Sebenarnya penyakit PSP tidak hanya disebabkan oleh konsumsi kerang tetapi juga dapat disebabkan oleh konsumsi rajungan, gastropoda, mackerel, dan ikan pemakan plankton (Falconer, 1992).

PSP disebabkan oleh racun yang bersifat akut dan berakibat fatal yang disebabkan oleh konsumsi kerang dan *Dinoflagellata* merupakan sumber utama yang memproduksi racun *Saxitoxin*. Sebutan tersebut berasal dari diisolasinya racun *Dinoflagellata* yang terdapat dalam kerang alaska *Saxidomus giganteus*. Pada kerang ditemukan racun tersebut pada bagian siphonnya (alat penghisap) (Hashimoto, 1980).

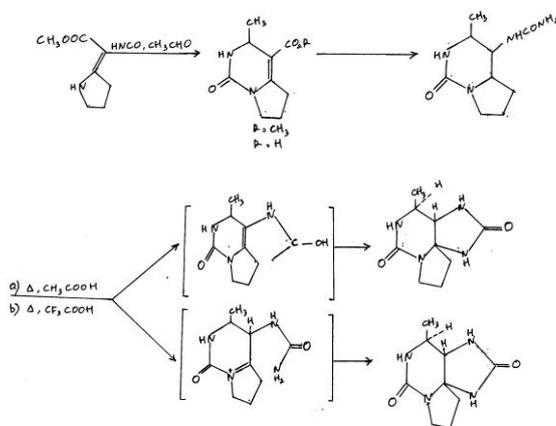
EFEK RACUN SAXITOXIN PADA SEL SARAF

Saxitoxin ditemukan sebagai suatu dihidroklorida dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}H_7O_4 \cdot 2HCl$ dan bentuk molekulnya sebagai berikut :



Gambar 4. Bentuk molekul Saxitoxin, Schener, 1994

Sintesa racun *saxitoxin* ditemukan oleh Kishi dan timnya dari Harvard University (1977) dalam Zechmeister, 1984 yang dilakukan dalam skala laboratorium. Bahan yang disintesa pertama kali adalah dari *vinil karbamat* yang diuji dengan cara membentuk cincin A/C kemudian menjadi bentuk cincin B pada langkah terakhirnya. Sintesa tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5. Sintesa Saxitoxin, Sumber: Zechmeister, 1984

Gambar tersebut menunjukkan bahwa *vinil karbamat* dikondensasi dengan *asetaldehid* dan *asam isosianik* yang menghasilkan turunan *pirimidin* dan diubah menjadi turunan urea. Kemudian dilakukan perlakuan dengan asam asetat pada 50°C dan menghasilkan *saxitoxin*. Sedangkan perlakuan dengan asam *trifloroasetat* menghasilkan *saxitoxin* dan *stereoisomer*-nya. Perbedaan terletak pada H-5 dan H-6 dari *saxitoxin* (Zechmeister, 1984).

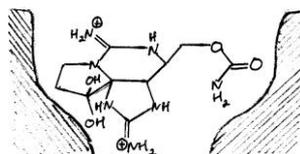
Mekanisme keracunan akibat konsumsi kerang

Aksi farmakologi dari racun saxitoxin menunjukkan bahwa *saxitoxin* tidak mengalami perubahan struktur molekul dalam melakukan aksinya pada membran saraf dengan efek yang sangat cepat dan dapat menyebabkan kematian. Gejala keracunan nampak sekitar 30 menit setelah mengkonsumsi kerang yang terkontaminasi dengan rasa terbakar pada bagian bibir, hidung, dan wajah kemudian menjalar ke leher, lengan, ujung jari. Pada beberapa kasus terasa melayang di udara. Pada tingkat akhir akan terjadi paralisis (kelumpuhan otot) dan dapat terjadi kematian setelah 12 jam karena paralisis pernapasan. Kondisi akan membaik jika korban mampu bertahan pada 12 jam pertama (Hashimoto, 1980).

Toksisitas racun saxitoxin dinyatakan dalam *Mouse Unit* (MU) dimana satu MU sama dengan jumlah yang diperlukan untuk membunuh 20 gr tikus dalam waktu 15 menit dengan *intraperitoneal injection* (suntikan ke dalam rongga perut). Racun *saxitoxin* mempunyai toksisitas spesifik pada 5500mu/mg atau 2045mu/ μ mol (Schener, 1994).

Aksi racun saxitoxin adalah dengan memblokir secara selektif pada pemasukan natrium melalui membran yang dapat tereksitasi (*excitable membran*) sehingga menghambat secara efektif sifat konduktif saraf (Kao,1983,1986 dalam Falconer 1993;Yang and Kao, 1992 dalam Falconer 1993). Proses pengeblokan *saxitoxin* terhadap pemasukan Na^+ pada membran saraf terjadi pada saat dari kondisi pulih menuju kondisi aksi. Pada kondisi yang normal, tegangan dalam keadaan istirahat (*resting potential*) dari membran yang dapat tereksitasi adalah -75mv . Bila membran tereksitasi tegangan sepanjang sepanjang membran berubah dari -75 mv menjadi lebih dari 0 mv . Perubahan ini disebabkan gerakan Na^+ pada milidetik pertama yang kemudian diikuti oleh gerakan keluar dari K^+ (Guyton *alih bahasa* Andrianto, 1992).

Posisi pengeblokan oleh *saxitoxin* pada membran saraf dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 6. Posisi Pengeblokan Saxitoxin pada membran saraf, Hashimoto, 1980

Pengeblokan pemasukan Na^+ tersebut menyebabkan saraf tidak dapat melakukan aksi potensial sehingga tidak dapat menerima impuls atau tanggapan dan akibatnya terjadi *paralysis*.

SIMPULAN

Kontaminasi kerang-kerangan yang terjadi terutama pada saat *blooming Dinoflagellata* yang mengandung racun *saxitoxin* dapat menyebabkan terjadinya paralisis hingga kematian yang terjadi akibat pengeblokan racun *saxitoxin* pada membran saraf.

Perlu dilakukan usaha-usaha pencegahan keracunan *saxitoxin* bagi masyarakat terutama yang suka mengkonsumsi kerang-kerangan melalui program monitor yang baik terhadap kerang yang dikonsumsi maupun lingkungan perairan saat terjadi polusi materi organik dan pada saat *blooming* alga khususnya *Dinoflagellata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Falconer, L.R. 1992. *Algal Toxins in Seafood and Drinking Water*. Academic Press Inc. London.
- Guyton, A.C. alih bahasa oleh Andrianto, P. 1992, *Mekanisme Penyakit (Human Physiologi and Mechanisms of Disease)*. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Hashimoto, Y. 1980. *Marine Toxins and Other Bioactive Marine Metabolites*. Chemical Society Japan. Japan.
- Schener, P.J. 1994. *Produk Alami Lautan dari Segi Kimiawi dan Biologi*. Academic Press Inc. London.
- Zechmeister, L. 1984. *Progress in the Chemistry of Organic Natural Product*. Springer Verlag Wien. New York.