

POTENSI SUBSTANS ANTI-UV DARI SERANGGA LAUT FAMILY GERRIDAE DI TASIK RIA MOKUPA MANADO, SULAWESI UTARA

Veibe Warouw, S.Pi, M.Si¹ dan Ir Fitje F. Losung M.Si¹

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT Manado

(E-mail: veibe.warouw@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Banyak organisme baik yang hidup di air maupun darat mempunyai kemampuan untuk dapat melindungi diri terhadap paparan radiasi sinar UV, adaptasi yang dilakukan dapat secara fisik maupun kimiawi. Senyawa yang dihasilkan dari proses adaptasi secara kimiawi dari organisme saat ini sedang banyak diteliti seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia untuk dapat melindungi kulit terhadap radiasi UV karena adanya global warming. Hasil penelitian lainnya mendapatkan adanya suatu senyawa yaitu Mycosporine yang dihasilkan oleh beberapa organisme laut, mempunyai kemampuan untuk menjadi penghalang terhadap radiasi sinar matahari. Gerridae merupakan salah satu family dalam ordo Hemiptera, biasanya disebut sea skate, mempunyai kemampuan untuk berjalan di permukaan air. Serangga ini selalu terpapar dengan sinar matahari sehingga layak untuk diteliti bagaimana serangga ini dapat melindungi diri dari paparan sinar matahari. Penelitian ini akan diawali dengan mengoleksi serangga family Gerridae yang ditemukan pada perairan Pantai Manado, Serangga yang dikumpulkan akan diekstrak untuk kemudian diujikan kemampuan anti-UV pada spektrofotometer UV-VIS. Hasil yang diperoleh, serangga family Gerridae yang ditemukan pada perairan Pantai Manado mampu menghasilkan substans anti-UV karena mampu mengabsorpsi UV pada panjang gelombang 300-350 dengan nilai absorban mencapai 3-3,5.

Kata kunci: Serangga laut, Gerridae, Radiasi UV, Pantai Manado

PENDAHULUAN

Serangga merupakan hewan yang mampu beradaptasi dengan berbagai habitat di muka bumi sehingga dapat ditemukan di berbagai tempat. Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui bioekologi serta fungsi serangga yang hidup di darat, sungai dan danau, tetapi penelitian tentang serangga yang hidup di laut masih jarang. Serangga ternyata dapat mendiami daerah dengan kadar salinitas yang beragam seperti di air payau dan air laut. Sebagian besar serangga laut merupakan ordo Coleoptera, Hemiptera, dan Diptera, dan mereka dapat ditemukan diberbagai habitat laut. Namun, serangga yang hidup dipermukaan laut adalah anggota dari family Gerridae Ordo Hemiptera. Serangga ini merupakan organisme yang kecil, hanya berukuran sekitar 0,5-1 cm panjang badan, tetapi memiliki kaki agak panjang dan mungkin memiliki rentang kaki 1,5 cm atau lebih, bersayap pada semua tahap siklus hidup mereka dan berada di antar permukaan laut-udara. Lebih dikenal dengan sebutan sea skater atau ocean strider karena kemampuannya untuk berjalan di permukaan air (Andersen & Cheng 2004).

Halobates, salah satu genus dari ordo Gerridae yang hidup dipermukaan laut terbuka, terpapar radiasi sinar Ultra Violet (UV) sepanjang periode terang, di mana tidak ada tempat untuk bersembunyi. Oleh karena itu mereka memiliki beberapa cara perlindungan dari kerusakan akibat radiasi UV. Pemeriksaan dari bagian kutikula dari *Halobates sericeus* mengungkapkan adanya lapisan gelap penyerap UV pada panjang gelombang antara 260 nm dan 320 nm (Andersen & Cheng 2004).

Pada beberapa organisma laut yang hidup pada perairan dangkal maupun daerah pasang surut, ditemukan juga senyawa organik yang bersifat sebagai anti-UV yaitu *Mycosporine-like amino acids* (MAAs) (Dunlap & Shick, 1998). Mekanisme pembentukan mycosporine merupakan salah satu system pertahanan tubuh dari organisme laut terhadap radiasi sinar UV. *Mycosporine* pertama kali ditemukan pada jamur yang hidup dipermukaan perairan dan metabolit ini dipercaya memberikan perlindungan terhadap radiasi UV pada spora jamur selama terpapar sinar matahari sepanjang penyebarannya di atmosfer. Telah ditemukan beberapa senyawa MAAs pada berbagai organisme laut, antara lain MAAs-*glycine*, MAAs-*shinorine*, MAAs-*palythine*, MAAs-*porphira*, MAAs-*palythinol* dan MAAs-*asterine*. MAAs-*glycine* merupakan komponen utama MAA, yang fungsinya sebagai substans anti-UV alami ($\lambda_{maks} = 310 \text{ nm}$) (Klisch & Hader, 2008). Senyawa ini juga ditemukan *Micrococcus sp.* (Arai et al., 1992), juga pada terumbu karang (Dunlap & Shick, 1998; Al-Utaibi et.al., 2009).

Saat ini kebutuhan untuk perlindungan kulit dari radiasi sinar UV menggunakan bahan *sunscreen* atau *sunbloc* sangat dibutuhkan. Terjadinya perubahan iklim yang sangat signifikan, yang diakibatkan oleh pemanasan global, dapat mengakibatkan penipisan lapisan ozon yang berfungsi untuk menyaring cahaya matahari yang masuk ke bumi agar tidak berbahaya bagi manusia. Bila lapisan ozon ini semakin menipis, dapat mengakibatkan berbagai penyakit, salah satunya adalah kanker kulit. Oleh karena itu eksplorasi untuk mendapatkan substans anti-UV alami yang mempunyai nilai absorban yang panjang sedang banyak dilakukan.

Laut Sulawesi Utara menyimpan banyak kekayaan yang belum tergali, salah satunya adalah data tentang keberadaan serangga-serangga yang hidup di perairan laut Sulawesi Utara terutama dari Family Gerridae. Sehingga perlu diadakan eksplorasi serangga-serangga yang hidup di perairan Pantai Manado terutama yang terpapar langsung dengan radiasi UV. Mengingat daerah kita berada pada lintasan khatulistiwa yang selalu bermandikan sinar matahari, maka perlu dilakukan eksplorasi substans anti-UV yang dihasilkan oleh serangga-serangga tersebut sebagai bentuk adaptasi mereka terhadap radiasi UV.

METODE PENELITIAN

Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi menggunakan metode yang di modifikasi dari Suh et al (2003). Ekstraksi diawali dengan menghomogeniser serangga yang telah dikumpulkan dengan methanol 80% dengan perbandingan 1:10 dengan bantuan blender. Kemudian sampel diinkubasi selama 5 jam pada 4°C. Kemudian disaring untuk mengeluarkan sel-sel yang tidak dibutuhkan. Supernatan hasil saringan dengan kertas saring Whatman Glass GF/C filter kemudian di evaporasi untuk menghilangkan methanol dengan bantuan rotary evaporator pada suhu 30 °C. Sampel disimpan pada -20°C.

Metode Pengujian Substans anti-UV

Untuk mengetahui apakah serangga tersebut mempunyai substans anti-UV secara kuantitatif, hasil ekstrak serangga diuji dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS seperti metode dari Libkind *et al* (2005). Ekstrak dilarutkan dalam larutan methanol 20 % kemudian dimasukkan sebanyak ¼ bagian dalam suprasil kuvet (1 cm) dan diujikan pada Hewlett Packard UV-VIS spektrofotometer pada 310 nm. Banyaknya sinar yang diabsorpsi pada panjang gelombang tertentu sebanding dengan banyaknya molekul yang menyerap radiasi. Substans anti-UV turunan Mycosporine dapat menyerap radiasi pada 310 – 362 λm (nm) (Klisch & Hader, 2008). Serangga yang mempunyai nilai absorban yang memenuhi syarat sebagai anti-UV selanjutnya akan diekstraksi. Sebanyak 5 gr serangga diekstrak dengan menggunakan methanol 80 % sebanyak 200 ml, diblender untuk dihomogenkan , kemudian selama 5 jam pada 4 °C diletakkan dalam shaker dalam keadaan gelap, selanjutnya disaring dengan kertas Whatman GF/C filter. Methanol dalam filtrate dikeluarkan dengan cara dievaporasi pada 30°C. Hasil ekstrak di freeze-dried dan disimpan pada -20 °C. ekstrak sebanyak 4 gr dicampurkan dengan methanol sebanyak 2 ml dan disentrifuse kemudian di isolasi lebih lanjut pada Thin Layer Chromatography (TLC). Purifikasi dengan menggunakan kromatografi kolom akan menggunakan pipet titrasi 50 ml dengan fasa diam silica gel Wakogel 100 C18 sedangkan untuk fasa gerak akan menggunakan metanol : air. Kromatografi kolom akan diawali dengan pre-kolom dengan mengalirkan metanol : air dengan perbandingan 100:0 dan akan dilanjutkan dengan perbandingan 75 : 25 hingga 0 : 100. Sampel akan dimasukkan setelah pre-kolom dengan penambahan metanol : air dengan perbandingan 0 : 100 hingga 100 : 0, setiap 3 ml sampel dari kolom akan ditampung dalam tabung reaksi. Seluruh tabung reaksi hasil tampungan akan kembali di uji pada spektrofotometer pada panjang gelombang 320 nm. Hasil yang didapat

pada tahap ini kemudian di ujikan lagi pada spektrofotometer UV-FIS dengan panjang gelombang 220-400 nm.

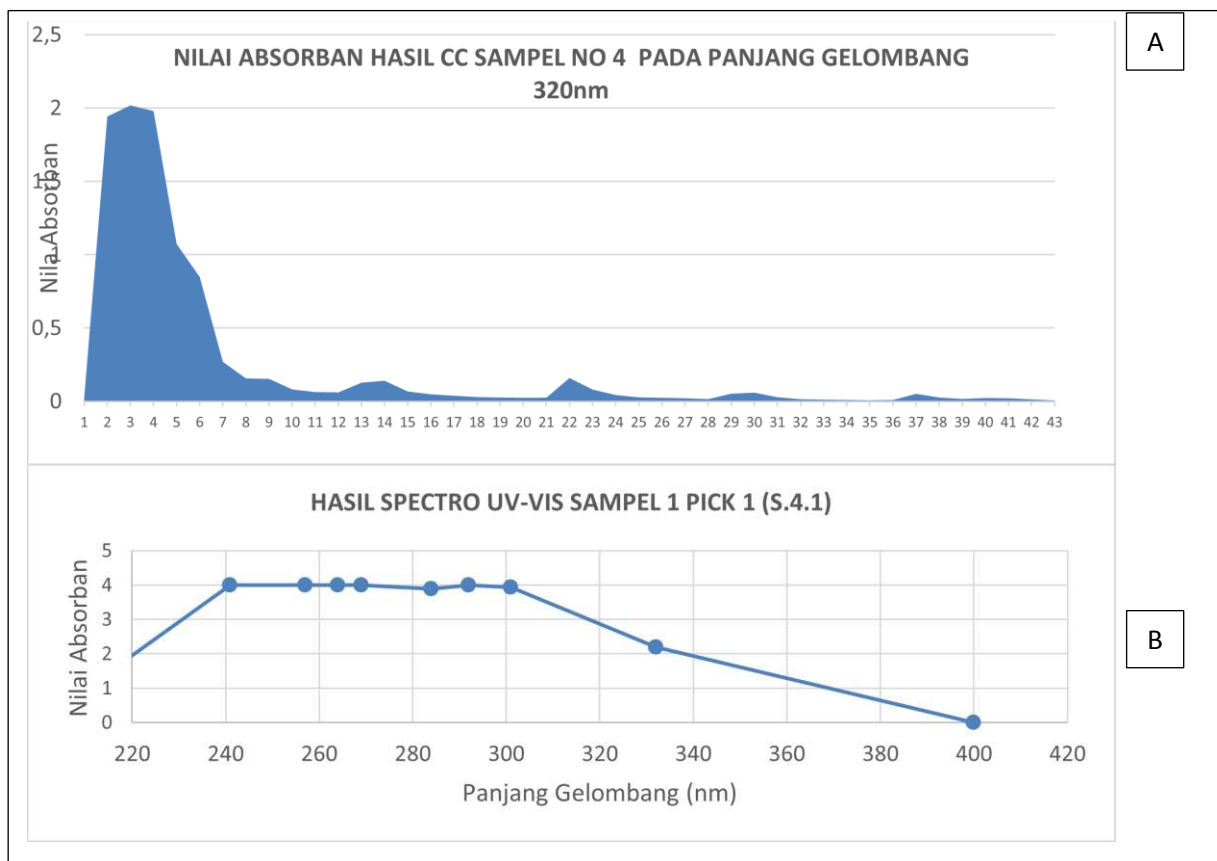
HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat banyak jenis serangga dari family Gerridae pada perairan pantai Tasik Ria Mokupa, dibedakan berdasarkan pola pada bagian dorsal prothorax dan mesothorax serta ukuran tubuh. Serangga-serangga ini ditemukan berada pada permukaan air laut pada lokasi pengambilan sampel, tetapi kebanyakan hanya mempunyai populasi yang sedikit dan ada beberapa yang mempunyai ukuran tubuh yang kecil. Sampel serangga yang melimpah yang ditemukan pada lokasi pengambilan sampel dengan populasi yang tinggi adalah sampel S4 dan S10, karena itu kedua serangga ini yang diteliti kemampuan mengabsorpsi UV.

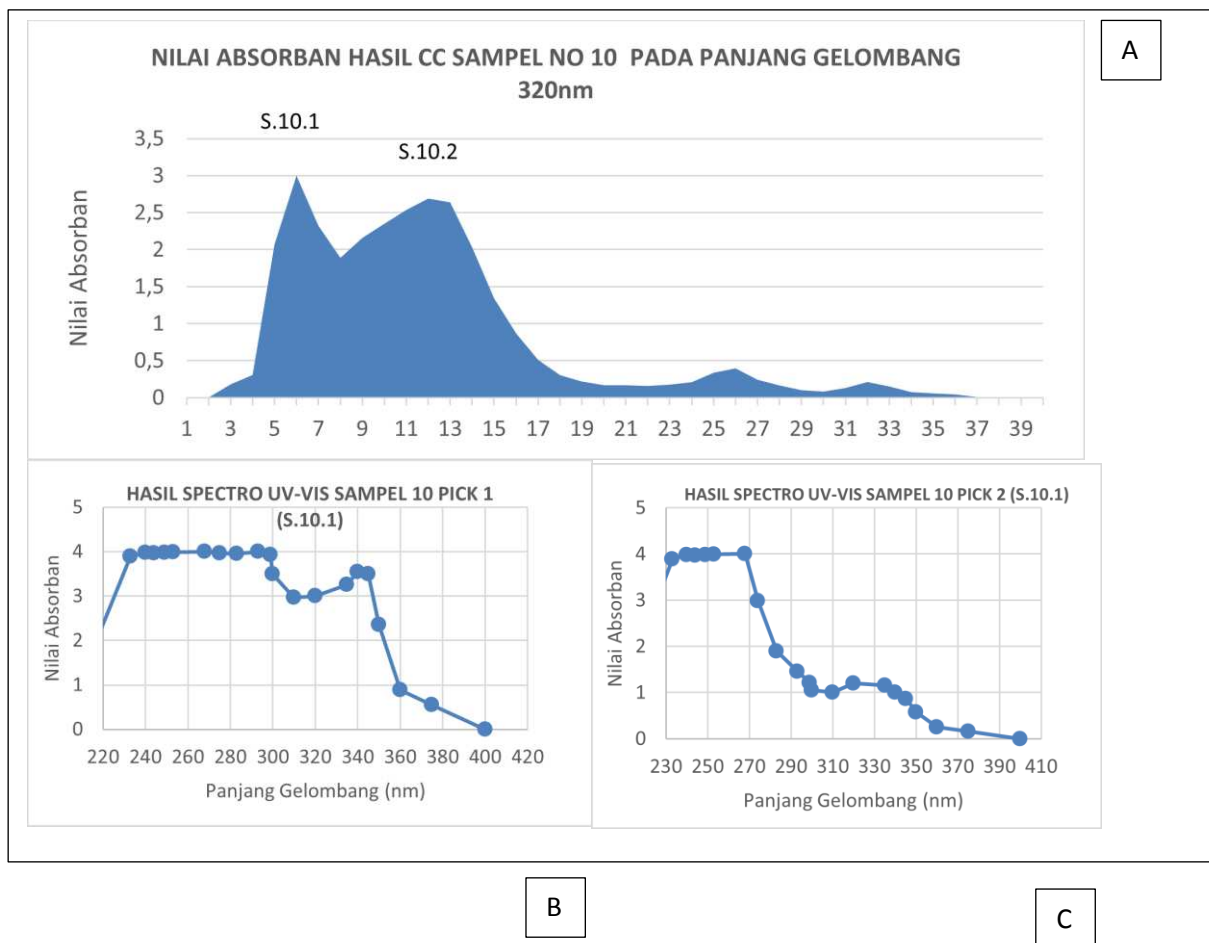
Sampel serangga S4, setelah dianalisa dengan spectrophotometer pada panjang gelombang 320 nm, hasil column chromatography menghasilkan satu puncak (Gambar 1 A.), yang mempunyai nilai absorban yang cukup tinggi yaitu 2. Setelah di analisa lebih lanjut pada spectrophotometer UV-FIS dengan panjang gelombang 220-400 nm seperti tertera pada Gambar 1 B., puncak ini mampu mengabsorpsi panjang gelombang 240 nm – 300 nm dengan nilai absorban pada point 4 kemudian mulai menurun hingga 0,5 pada panjang gelombang 380 nm. Hasil ini menyatakan bahwa puncak ini mampu mengabsorpsi UV-B (280 nm- 320 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 4 dengan panjang gelombang 300 nm kemudian semakin menurun hingga point 3 pada panjang gelombang 319 nm, selanjutnya puncak ini juga mampu mengabsorpsi UV-A (320 nm – 400 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 2,8 dengan panjang gelombang 320 nm, semakin menurun hingga pada point 0,8 pada panjang gelombang 380 nm.

Hasil analisa dengan spectrophotometer pada panjang gelombang 320 nm, sampel serangga S10, setelah dianalisa dengan, hasil column chromatography menghasilkan dua puncak (Gambar 2 A.), puncak pertama S.10.1 merupakan puncak dengan nilai absorban yang tinggi yaitu 3, sedangkan puncak kedua S.10.2 hanya mempunyai nilai 2,6 . Kedua puncak tersebut kemudian di analisa lebih lanjut pada spectrophotometer UV-FIS dengan panjang gelombang 220-400 nm seperti tertera pada Gambar 2.B. dan Gambar 2 C. Puncak pertama (S.10.1) mampu mengabsorpsi panjang gelombang 230 nm – 300 nm dengan nilai absorban pada point 4 kemudian mulai menurun hingga 3 pada panjang gelombang 310 nm kemudian naik lagi hingga 3,5 pada panjang gelombang 340 nm dan mulai menurun lagi hingga point 0,5 pada panjang gelombang 380nm . Hasil ini menyatakan bahwa puncak S.10.1 mampu mengabsorpsi UV-B

(280 nm- 320 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 4 dengan panjang gelombang 280 nm – 300 nm, kemudian semakin menurun hingga point 3 pada panjang gelombang 319 nm, selanjutnya puncak ini juga mampu mengabsorpsi UV-A (320 nm – 400 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 3,5 dengan panjang gelombang 340 nm. Pada puncak kedua (S.10.2)) mampu mengabsorpsi panjang gelombang 230 nm – 270 nm dengan nilai absorban pada point 4 kemudian mulai menurun pada 295 dengan point 1, dan naik kembali hingga point 1,3 pada panjang gelombang 320 dan mulai menurun lagi hingga 0,5 pada panjang gelombang 350 nm. Hasil ini menyatakan bahwa puncak S.10.2 mampu mengabsorpsi UV-B (280 nm- 320 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 1,5 dengan panjang gelombang 280 nm kemudian semakin menurun hingga point 1,2 pada panjang gelombang 319 nm, selanjutnya puncak ini juga mampu mengabsorpsi UV-A (320 nm – 400 nm) dengan nilai absorban tertinggi pada point 1,2 dengan panjang gelombang 320 nm



Gambar 1. Potensi sampel S4 sebagai anti-UV; (A) Nilai absorban hasil chromatography column sampel serangga 4 pada panjang gelombang 320 nm; (B) Hasil spectrophotometer UV-VIS sampel serangga 4.



Gambar 2. Potensi sampel S10 sebagai anti-UV; (A) Nilai absorban hasil chromatography colomn sampel serangga 10 pada panjang gelombang 320 nm; (B) Hasil spectrophotometer UV-VIS sampel serangga 10 untuk pick 1 (S.10.1) ; (C) Hasil spectrophotometer UV-VIS sampel serangga 10 untuk pick 1 (S.10.2)

Walaupun semua serangga yang diujikan mampu mengabsorpsi UV B dan UV A, tetapi sampel serangga S10 khususnya puncak pertama menunjukkan kemampuan yang lebih dalam mengabsorpsi UV A dengan nilai absorban yang paling tinggi dari semua sampel serangga yang dianalisa yaitu 3,5.

Serangga ini mampu menghasilkan substans anti-UV, sebagai bentuk adaptasi terhadap paparan sinar UV, karena selalu terpapar sinar matahari sepanjang siang hari. Kemampuan mengabsorpsi sinar UV juga telah ditemukan pada serangga laut dari family yang sama Gerridae yaitu *Halobates sp.* Serangga ini ditemukan dipermukaan air laut pada perairan laut lepas dimana serangg ini tidak mempunyai tempat untuk berlindung (Andersen, 2004; Andersen and Weir, 1994; Cheng, 1976) MAAs ditemukan dalam jumlah yang substansial

dalam kutikula dua spesies Halobates yang hidup di laut yaitu spesies *H.Germanus* dan *H.micans* (79,6 dan 128,5 $\mu\text{g wt}^{-1}$ kering), hanya jumlah yang sedikit dalam *H. flaviventris* (Andersen & Cheng 2004) .

KESIMPULAN

Rumusan kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil kajian ini adalah:

1. Serangga Famili Gerridae di temukan hidup dipermukaan air laut di Pantai Tasik Ria Mokupa Manado
2. Sampel Serangga dari Family Gerridae yang mempunyai populasi yang paling banyak yaitu S4 dan S10 mempunyai kemampuan mengabsorpsi UV-A dan UV-B karena mampu mengabsorpsi hingga panjang gelombang 350 nm
3. Sampel S10 mempunyai kemampuan sebagai anti UV yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel S4, karena mampu mengabsorpsi dengan nilai absorban 4 pada panjang gelombang 320.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Utaibi, A.A; G.R. Niaz, and S.S. Al-Lihaibi. 2009. Mycosporine like amino acids in six scleractinian coral species. King Abdulaziz University Oceanologia, 51 (1) 2009 pp 93-104.
- Andersen, N.M. 1998. Marine water strider (Heteroptera, Gerromorpha) of the Indo-Pacific : cladistic biogeography and Cenozoic palaeogeography. In Biogeography and geological evolution of SE Asia. R. Hall & J.D. Holdway (eds). Leiden, Netherlands : Backhuys Publisher, pp. 341-354.
- Andersen, N.M. 2004. The Marine Insect *Halobates* (Heteroptera, Gerridae). Key for the identification of *Halobates* Eschscholtz and Related. CSIRO Publishing , Invertebrate Taxonomy, 8 1-15, 861-909.
- Andersen, N.M and T.A. Weir. 1994. The Sea Skater Genus *Halobates* Eschscholtz (Hemiptera : Gerridae) of Australia : Taxonomy, Phylogeny and Zoogeography. CSIRO Publishing , Invertebrate Taxonomy, 8, 861-909.
- Andersen, N.M., and L. Cheng. 2004. The marine insect *Halobates* (Heteroptera : Gerridae) : biology, adaptations, distribution, and phylogeny. Oceanography and Marine Biology : An Annual review 2004, 42, 119-180.
- Arai T, Nishijima M, Adachi K, Sano H. 1992. Isolation and structure of a UV absorbing substance from the marine bacterium *Micrococcus* sp. AK-334 Marine Biotechnology Institute; Tokyo, Japan: 1992:88-94.
- Cheng, L., 1976. Marine Insect. eScholarship University of California . Institution of oceanography. 581pp.

- Dunlap .Walter.C.and J.Malcolm Shick (1998). Ultraviolet radiation absorbing Mycosporin like amino acids in coral reef organisms : A biochemical and environmental persptive.*J. Phycol.*34, 418–430 .
- Klisch Manfred and Donat-P Häder.2008.Mycosporine-like amino acids and marine toxins- the common and the different . *Marine drugs* Volume: 6 ISSN: 1660-3397 ISO Abbreviation: Mar Drugs Publication. PMID: 18728764 .
- Libkind, D., R.Sommaruga, H. Zagarese and Maria van Broock. 2005. Mycoporine in carotenogenic yeasts.*Systematic and Applied Microbiology.* 28 (2005) : 749-754.
- Suh, Hwan-Jin, Lee, Hyun-Woo, Jung, Jin. 2003. Mycosporine glycine protects biological systems against photodynamic damage by quenching singlet Oxygen with a high efficiency(para). *Photochem Photobiol.* 78 : 109-133.