

## ANALISA BAKTERI PADA KARANG SCLERACTINIA BERKAITAN DENGAN FENOMENA LA-NINA DI KAWASAN TAMAN NASIONAL BUNAKEN

EGHBERT ELVAN AMPOU<sup>1)</sup>, IIS TRIYULIANTI<sup>1)</sup>, SUCIADY C. NUGROHO<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kementerian Kelautan dan Perikanan – Balai Penelitian dan Observasi Laut

Tim Perubahan Iklim, Bali, Indonesia

E-mail : [elvan\\_ampou@kkp.go.id](mailto:elvan_ampou@kkp.go.id)

### ABSTRAK

Penelitian tentang karang keras (*Scleractinian coral*) yang terkontaminasi bakteri relatif masih kurang dilakukan khususnya di perairan Indonesia. Adapun kegiatan dilaksanakan di Taman Nasional Bunaken periode Mei 2010 dan Agustus 2011. Penelitian ini difokuskan pada bakteri gram positif (+) dan gram negatif (-). Metode yang dilakukan untuk pengambilan sampel di lapangan adalah time swim dimana menyelam pada kedalaman 5-10 meter selama kurang lebih 30 menit dan mengambil sampel mucus karang secara acak/random dengan menggunakan siring atau mengambil sampel secara langsung pada karang (fraksi cabang) pada lokasi/site yang sama. Sampel dianalisa dengan proses isolasi bakteri di laboratorium. Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa pada bulan Mei 2010 gram positif lebih mendominasi, sedangkan Agustus 2011 gram negatif yang lebih dominan, hal ini mengindikasikan bahwa pengambilan sampel di musim peralihan I (Mei) dan Monsoon II (Agustus) ada perbedaan signifikan. Indikasi faktor penyebab terjadinya ialah fenomena La-Nina di tahun 2010 sampai dengan awal Januari 2011. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut khususnya dalam menentukan jenis bakterinya dan pengambilan sampel pada setiap musim.

*Kata kunci : Bakteri, Scleractinian coral, gram positif dan negatif, La-Nina.*

### ABSTRACT

Research about Scleractinian Coral with bacteria contamination are relatively new explore in Indonesia. The research study was located in Bunaken National Park in period May 2010 and August 2011. Research focused on gram positive (+) and gram negative (-) bacteria. For sampling procedure by using SCUBA equipment with time swim at depth 5 – 10 meters at least 30 minutes and collected randomly coral mucus. In the Laboratory sample analyzed by Isolate battery process. For the result we noticed that on May 2010 gram positive bacteria are dominant, otherwise in August 2011 gram negative bacteria more dominant. Were indicated influence by La-Nina phenomenon during 2010 until earlier 2011 that seasonal transition I (May) and Monsoon II (August) is significantly different. For the future need to be explore especially to determine species of battery and seasonal sampling.

*Keywords : Bactery, Scleractinian coral, gram positive, gram negative, La-Nina.*

### PENDAHULUAN

Taman Nasional Bunaken merupakan salah satu dari Taman Laut yang ada di Indonesia dengan tingkat keanekaragaman hayati laut sangat tinggi. Secara keseluruhan taman laut Bunaken meliputi area seluas 75.265 hektar dengan lima pulau yang berada di dalamnya, yakni Pulau Manado Tua, Pulau Bunaken, Pulau Siladen, Pulau Mantehage berikut beberapa anak pulauanya, dan Pulau Naen. Salah satu pulau yang banyak dikunjungi untuk dijadikan area diving dan olah raga selam yaitu

Pulau Bunaken. Secara geografis, pulau ini berada di daerah kota Manado, Ibukota Provinsi Sulawesi Utara. Pulau ini mempunyai luas 8,08 km<sup>2</sup> dan dua belas dari 20 titik penyelaman berada di Pulau Bunaken. Meningkatnya kejadian *coral bleaching* dan *coral disease* menunjukkan semakin tingginya ancaman terhadap ekosistem terumbu karang berikut keanekaragaman biota yang berasosiasi didalamnya. Fenomena *coral bleaching* dan *coral disease* diduga akibat semakin tingginya tekanan ekosistem baik yang ditimbulkan dari aktivitas umat manusia dan pergerakan perubahan iklim global

(www.dephut.go.id).

Terumbu karang merupakan ekosistem yang mewakili khususnya keanekaragaman hayati laut di planet ini, akan tetapi habitatnya di dunia mengalami penurunan secara drastis akibat ulah manusia yakni eksploitasi secara berlebihan, polusi, perubahan iklim dan timbulnya penyakit (Beloved et al 2004, Hughes et al, 2003, De'ath et al 2009, Hoegh-Goeldberg et al 2007, Harvell et al 2002). Ekosistem ini juga mengalami penurunan di bagian Indo-Pacific, dimana berdasarkan laporan tahunan terjadi kurang lebih 1% dekade 20 tahun terakhir dan meningkat 2% diantara tahun 1997 dan 2003 (Bruno and Selig 2007). Penyakit pada karang adalah salah satu kontribusinya yang mengakibatkan menurunnya luasan karang hidup dikarenakan situasi ekstrim (Nugues 2002, Richardson and Voss 2005, Bruckner and Hill 2009), yang memicu juga terjadinya dominasi karang menjadi dominasi alga (Aronson and Precht 2011).

Bourne *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa kejadian ini dapat mengganggu integritas "coral holobiont" yaitu kompleks simbiosis antara hewan karang, algae endobiotik dan beranekaragam mikroorganisme.

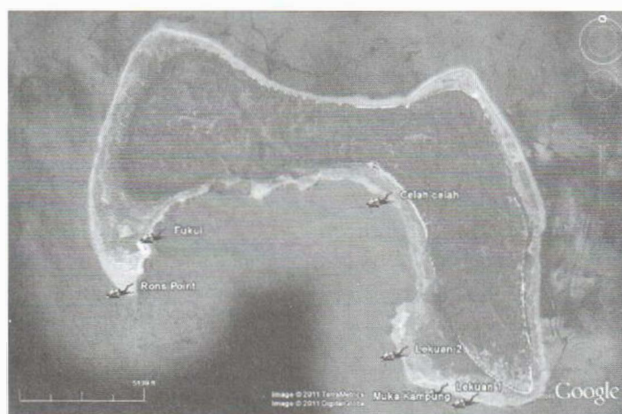
Mikroorganisme memiliki peranan penting pada kesehatan dan penyakit hewan karang. Penyakit pada hewan karang dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen, tekanan lingkungan, dan melemahnya hewan karang akibat kehilangan system imunitas inangnya. Komunitas bakteri yang berasosiasi dengan hewan karang telah banyak diketahui memiliki diversitas dan kelimpahan yang tinggi. Dinamika komunitas bakteri mengeksplorasi sejumlah ruang pada hewan karang termasuk mucus yang dihasilkan di permukaan karang, ruang atau relung intraselluler di dalam jaringan hewan karang, ruang pada rangka hewan karang dan air laut disekitarnya (Raina *et al.*, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk : 1). Mengetahui komposisi gram positif dan gram negative rata-rata dan 2). Menentukan perbedaan bakteri mana yang paling dominan dari 2 periode tersebut.

## METODELOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Adapun Pengambilan sampel dan dilakukan pada tanggal, Mei 2010 dan Agustus 2011 di TN. Bunaken-Sulawesi Utara (N 1°E 124°).



A

Gambar 1. Peta lokasi pengambilan data di Pulau Bunaken (Google 2011)

Keterangan: lokasi sampling

### Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan sampel mucus dilakukan secara acak/random pada kedalaman 5-10m dengan menggunakan peralatan SCUBA diving dengan metode *time swim*. untuk menganalisa bakteri gram + dan gram - pada karang keras yang diindikasi mengalami penyakit (*coral disease*). Mucus karang diambil dengan menggunakan siring (Gambar 2.) dan disimpan dalam ziper bag yang kemudian sampel mucus tersebut dibawa ke lab untuk dianalisis (Gambar 3).

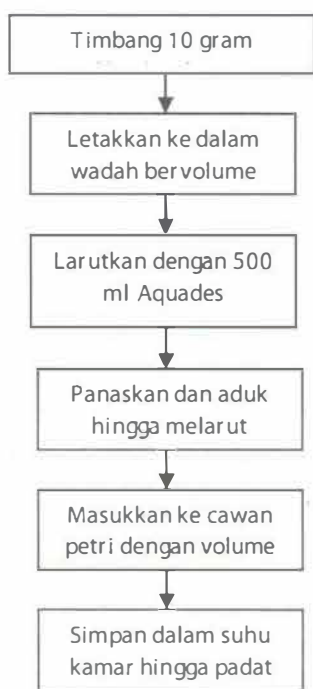


Gambar 2. Pengambilan mucus pada karang dengan menggunakan siring (foto: S. Nugroho)

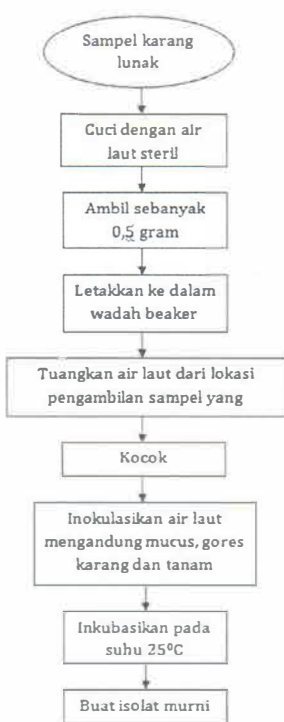


Gambar 3. Mucus disimpan di ziper bag untuk analisa di Laboratorium (Foto: S. Nugroho)





Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Media Agar. (Sumber : Pelczar, 2005)



Gambar 5. Diagram Alir Proses Isolasi Bakteri. (Sumber : Pelczar, 2005)

Metode yang digunakan untuk isolasi bakteri dari karang yang mengalami *bleaching* adalah metode gores, tuang dan tanam menggunakan media agar dengan urutan kerja sebagai berikut : Pembuatan media agar (Gambar 4), Isolasi dan Penyegaran Bakteri (Gambar 5).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi mikroorganisme dari hewan karang dan mucus karang dilakukan seluruhnya di Laboratorium Riset Kelautan (LRK) Balai Riset dan Observasi Kelautan. Hasil identifikasi dengan metoda pewarnaan gram dari mikroorganisme yang berhasil diisolasi dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 1 dan 2.

#### Mei 2010

Hasil isolasi bakteri dan identifikasi awal dengan teknik pewarnaan gram dari 16 sampel karang dan mucus karang yang diperoleh dari 5 titik pengambilan sampel pada lokasi penelitian (TN Bunaken) menunjukkan bahwa bakteri isolat yang didapat dan tidak terkontaminasi termasuk ke dalam kelompok bakteri gram positif (8 isolat) dan bakteri gram negatif (9 isolat), juga terlihat bahwa dari jenis karang yang sama namun mendapat perlakuan dengan 3 cara pengisolasian yang berbeda menunjukkan kelompok bakteri

yang berbeda seperti yang terlihat pada *Porites nigrescens* dari lokasi Rons Point. Isolat bakteri dari karang jenis *Porites nigrescens* termasuk dalam kelompok bakteri gram positif untuk bakteri yang di isolasi dengan metoda gores langsung dari air media hidupnya, sedangkan untuk metoda gores dari karang dan potongan karang yang di tanam pada media agarnya diketahui termasuk ke dalam kelompok bakteri gram negatif. Hasil yang sama juga dijumpai pada jenis *Pocillopora verrucosa* dari lokasi pengambilan sampel di Celah Celah. Hasil penelitian Efrony *et al.*, (2007) terhadap karang jenis *Pocillopora damicornis* dan *Favia fava* menemukan adanya indikasi infeksi oleh bakteri jenis *Vibrio coralliilyticus* dan *Thalassomonas loyaeana* yang menyebabkan terjadinya *bleaching* dan lisis jaringan serta penyakit *the white plague*. Jenis *Goniopora tenuidens* dari lokasi Lekuan 1 dan *Montipora danae* dari lokasi pengambilan di Celah Celah menunjukkan kelompok bakteri gram negatif untuk isolat yang dilakukan dengan melakukan goresan dari air media hidupnya. Kelompok isolat bakteri gram positif ditemukan pada lokasi pengambilan sampel karang dan mucus karang yaitu Rons Point, Celah Celah, Lekuan 1, Lekuan 2, Muka Kampung dan Fukui.

#### Agustus 2011

Hasil isolasi bakteri dan identifikasi awal dengan teknik pewarnaan gram dari 16 sampel karang dan mucus karang yang diperoleh dari 6 titik pengambilan sampel pada lokasi penelitian (TN Bunaken) menunjukkan bahwa bakteri isolat yang didapat dan tidak terkontaminasi termasuk ke dalam kelompok bakteri gram positif (7 isolat) dan bakteri gram negatif (11 isolat).

Isolat bakteri dari karang jenis *Porites* termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif untuk bakteri yang di isolasi dengan metoda gores langsung dari air media hidupnya, metoda gores dari karang dan potongan karang yang di tanam pada media agar. Hasil yang sama juga dijumpai pada jenis *Favites* sp dari lokasi pengambilan sampel. Hasil penelitian Efrony *et al.*, (2007) terhadap karang jenis *Pocillopora damicornis* dan *Favia fava* menemukan adanya indikasi infeksi oleh bakteri jenis *Vibrio coralliilyticus* dan *Thalassomonas loyaeana* yang menyebabkan terjadinya *bleaching* dan lisis jaringan serta penyakit *the white plague*.

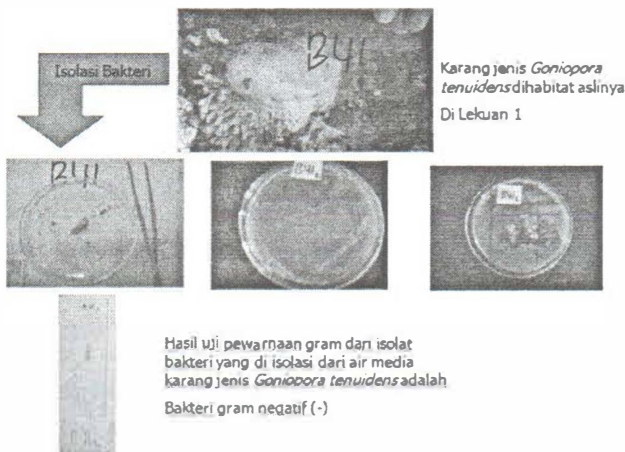
Tabel 1. Hasil identifikasi total dengan metode pewarnaan gram negatif tahun 2010 & 2011

Genus Karang	Gram (-) 2010	Gram (-) 2011
<i>Acropora</i>	1	3
<i>Favites</i>	-	2
<i>Seriatopora</i>	-	2
<i>Stylophora</i>	-	5
<i>Porites</i>	-	4
<i>Goniopora</i>	3	-
<i>Montipora</i>	1	-

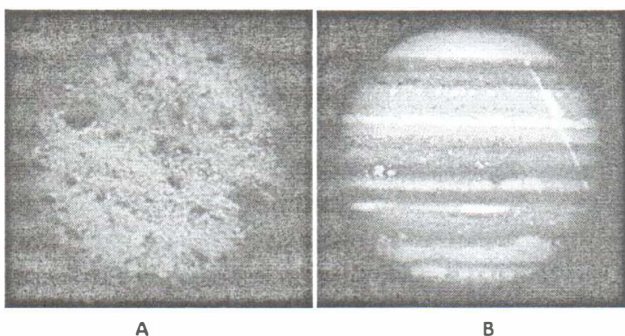
Tabel 2. Hasil identifikasi total dengan metode pewarnaan gram positif tahun 2010 & 2011

Genus Karang	Gram (+) 2010	Gram (+) 2011
<i>Acropora</i>	3	2
<i>Favites</i>	-	-
<i>Montipora</i>	1	1
<i>Pachyseris</i>	-	2
<i>Seriatopora</i>	-	3
<i>Stylophora</i>	-	1
<i>Porites</i>	8	-
<i>Goniopora</i>	1	-

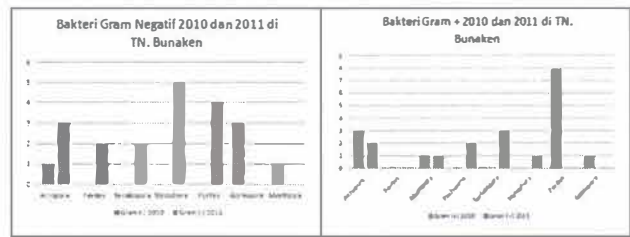
Berdasarkan laporan dari BMKG di tahun 2010 La Nina menyebabkan penumpukan massa udara yang banyak mengandung uap air di atmosfer Indonesia, sehingga potensi terbentuknya awan hujan menjadi semakin tinggi. Akibatnya pada bulan-bulan di pertengahan tahun 2010 yang seharusnya



Gambar 6. Proses uji pewarnaan gram dari isolat bakteri



Gambar 7. Struktur gram positif = A (+) dan gram negatif = B (-) dilihat dari mikroskop = 5,5 Micronmetric (mm)



Gambar 8. Grafik Perbandingan Analisa Bakteri Gram positif dan negatif 2010-2011

berlangsung musim kemarau kini justru turun hujan deras di berbagai daerah. Sifat Hujan selama Musim Hujan 2011/2012 di sebagian besar daerah yaitu 267 ZOM (78.07%) diperkirakan Normal dan 40 ZOM (11.70%) Atas Normal. Sedangkan yang Bawah Normal 35 ZOM (10.23%). Kecenderungan cuaca di Indonesia thn 2011 relatif stabil (www.bmkg.go.id). Hal ini mengindikasikan bahwa jika terjadi gangguan/fenomena alam pada suatu daerah tertentu, maka gram positiflah yang akan lebih dominan karena dinding selnya lebih tebal dibandingkan dengan gram negative. Sedangkan jika pada suatu daerah tertentu tidak terjadi gangguan/fenomena alam maka yang lebih dominan gram negatif. Hal ini bisa dilihat pada gambar 6 (Ampou et al 2011).

Tabel 3. t-Test: Paired Two Sample for Means

	Gram +	Gram -
Mean	1.5	2
Variance	1.428571429	3.714285714
Observations	8	8
Pearson Correlation	-0.434121571	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	7	
t Stat	-0.529150262	
P(T<=t) one-tail	0.306530076	
t Critical one-tail	1.894578604	
P(T<=t) two-tail	0.613060152	
t Critical two-tail	2.364624251	

H0=tidak ada perbedaan antara gram + dan gram - di 6 titik pengambilan sampel di TN. Bunaken  
Tolak H0= Ada perbedaan antara gram+ dan gram - di 6 titik lokasi survey dimana gram - lebih tinggi

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan analisa dengan menggunakan t-Test didapatkan hasil bahwa ada perbedaan antara bakteri gram + dan gram - dari periode 2 (dua) tahun penelitian yakni pada bulan Mei 2010 gram + (positif) lebih tinggi/dominan, sedangkan Agustus 2011 gram - (negative) yang lebih tinggi/dominan dari setiap genus karang keras yang diambil secara acak di 6 lokasi survey, hal ini mengindikasikan



bahwa pengambilan sampel di musim peralihan I (Mei 2011) dan Monsoon II (Agustus 2012) ada perbedaan signifikan. Indikasi faktor penyebab terjadinya ialah fenomena La-Nina di tahun 2010 sampai dengan awal Januari 2011. Hal ini mengindikasikan juga bahwa jika terjadi gangguan/fenomena alam pada suatu daerah tertentu, maka gram positiflah yang akan lebih dominan karena dinding selnya lebih tebal dibandingkan dengan gram negative. Sedangkan jika pada suatu daerah tertentu tidak terjadi gangguan/fenomena alam maka yang lebih dominan gram negative.

### Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan yang mewakili setiap musim serta uji jenis bakteri lebih lanjut.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian dan Observasi Laut (dahulu Balai Riset dan Observasi Kelautan) atas dukungan dana lewat dana DIPA. Kami berterima kasih juga buat Kepala BPOL atas saran dan masukkannya. teman-teman Tim Perubahan Iklim, DKP Provinsi Sulut, BTN-Bunaken dan semua pihak yang mendukung sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ampou E.E., dkk. 2011. Laporan Penelitian "Studi Operasional Oseanografi Untuk Konservasi Ekosistem Terumbu Karang. Balai Penelitian dan Observasi Laut, Tim Perubahan Iklim.
- Anonimous. 2007. Siaran Pers : Enam Negara Sepakati Kerjasama Kelola dan Konservasi Segitiga Karang. No 90.PDSI/XII/2007.
- Aronson RB, Precht WF (2001) White-band disease and the changing face of Caribbean coral reefs. *Hydrobiologia* 460: 25–38.
- Bellwood DR, Hughes TP, Folke C, Nystrom M. 2004. Confronting the coral reef crisis. *Nature* 429: 827–833.
- Bengen, D.G, 1998. *Sinopsis Analisis Statistic Multivariabel/ Multidimensi*. Program Pascasarjana.IPB. Bogor
- Bourne, D.G., Garren, M., Work, T.M., Rosenberg, E., Smith, G.W., and Harvell, C.D. 2010. *Microbial Disease and The Coral Holobiont*. *Trends in Microbiology*, (12) : 554 – 562.
- Bruno JF, Selig ER .2007. Regional Decline of Coral Cover in the Indo-Pacific: Timing, Extent, and Subregional Comparisons. *PLoS ONE* 2: e711.
- Bruckner AW, Hill RL (2009) Ten years of change to coral communities off Mona and Desecheo Islands, Puerto Rico, from disease and bleaching. *Diseases of Aquatic Organisms* 87: 19–31.g tinggi. al.,
- De'ath G, Lough JM, Fabricius KE. 2009. Declining Coral Calcification on the Great Barrier Reef. *Science* 323: 116–119.
- Efrony, R., Loya, L., Bacharach, E., and Rosenberg. 2007. *Phage Therapy of Coral Disease*. *Coral Reefs*, (26) : 7 – 13.
- Harvell CD, Mitchell CE, Ward JR, Altizer S, Dobson AP, et al. 2002. Ecology - Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. *Science* 296: 2158–2162.
- Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, Card M, Connolly SR, et al. 2003. Climate Change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science* 301: 929–933.
- Hoegh-Guldberg O, Mumby PJ, Hooten AJ, Steneck RS, Greenfield P, et al. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science* 318: 1737–1742.
- Nugues MM. 2002. Impact of a coral disease outbreak on coral communities in St. Lucia: What and how much has been lost? *Marine Ecology-Progress Series* 229: 61–71.
- Pelczar M.J. Chan ECS. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi 2* Jakarta : UI-Press.
- Raina, JE., Tapiolas D., Willis BL dan Bournei DG. 2009. *Coral Associated Bacteria and Their Role in the Biogeochemical Cycling of Sulfur*. *Applied and Environmental Microbiology*, (75) : 3492 – 3501.
- Richardson LL, Voss JD (2005) Changes in a coral population on reefs of the northern Florida Keys following a coral disease epizootic. *Marine Ecology-Progress Series* 297: 147–156.
- [http://www.bmkg.go.id/BBMKG\\_Wilayah\\_3/Lain\\_Lain/Artikel/HUJAN\\_DI\\_MUSIM\\_KEMARAU\\_DAMPAN\\_LA\\_NINA.bmkg](http://www.bmkg.go.id/BBMKG_Wilayah_3/Lain_Lain/Artikel/HUJAN_DI_MUSIM_KEMARAU_DAMPAN_LA_NINA.bmkg)
- [http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/tn\\_bunaken.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/tn_bunaken.htm).