

## Kondisi Terumbu Karang di Perairan Desa Bintalahe Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo

<sup>1,2</sup> Chika A. Naiu, <sup>2</sup> Femy M. Sahami, <sup>2</sup> Sri Nuryatin Hamzah

<sup>1</sup>agist\_007@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Perikanan, Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

### Abstrak

Penelitian mengenai kondisi terumbu karang telah dilakukan di perairan Desa Bintalahe, Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase tutupan karang hidup dan kondisi terumbu karang serta hubungan antara kondisi terumbu karang dengan parameter fisika kimia perairan di Desa Bintalahe. Penelitian dilakukan pada Bulan November sampai Desember 2013. Lokasi penelitian ditentukan pada 3 stasiun yang berbeda berdasarkan perbedaan aktivitas yang dilakukan di sekitar stasiun. Pengambilan data dilakukan dengan metode LIT (*Line Intercept Transect*) dengan membuat transek pada masing-masing stasiun di kedalaman 3 m dan 10 m. Analisis data menggunakan analisis persen tutupan karang dan analisis korelasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa tutupan karang hidup di Desa Bintalahe termasuk dalam kategori sedang pada kedalaman 3 m untuk semua stasiun dan kedalaman 10 m untuk Stasiun 2 dan 3, sementara pada kedalaman 10 m Stasiun 1 masuk dalam kategori buruk. Persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 3 m pada Stasiun 1 sebesar 42,16%, Stasiun 2 sebesar 35,18%, dan Stasiun 3 sebesar 37,32%. Pada kedalaman 10 m persentase tutupan karang hidup di Stasiun 1 sebesar 23,54%, Stasiun 2 sebesar 34,62%, dan Stasiun 3 sebesar 33,14%. Hasil Analisis korelasi menunjukkan bahwa parameter fisika kimia perairan terukur memiliki korelasi yang sangat lemah dan tidak signifikan dengan persentase tutupan karang hidup di Desa Bintalahe dengan nilai korelasi yaitu (-) 0,146 - 0,049.

**Kata kunci:** Persentase tutupan, kondisi karang, Desa Bintalahe.

### I. PENDAHULUAN

Terumbu karang sebagai salah satu ekosistem di perairan dangkal memiliki produktivitas primer dan keanekaragaman jenis yang tinggi. Ekosistem terumbu karang memiliki nilai ekologis tinggi mengingat wilayah ini dijadikan habitat untuk bertelur (*nesting ground*), berpijah (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*), dan mencari makan (*feeding ground*) bagi banyak ikan-ikan dan biota lainnya. Salah satu wilayah Indonesia yang memiliki potensi terumbu karang adalah Desa Bintalahe yang termasuk dalam daerah administratif Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Provinsi Gorontalo sendiri memiliki potensi terumbu karang seluas 21.910,96 Ha (Sirait, 2011), akan tetapi potensi tersebut belum semuanya dikelola dan dimanfaatkan secara optimal. Padahal, pengelolaan yang tepat dapat menjamin keberadaan

terumbu karang di masa depan, sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara berkelanjutan. Salah satu hal yang mendasari kondisi tersebut adalah karena kurangnya informasi mengenai keberadaan potensi dan kondisi terumbu karang yang ada, sehingga membuat pengelolaan dan pemanfaatan potensi hanya terbatas di beberapa tempat saja.

Penelitian terumbu karang di perairan Desa Bintalahe belum banyak dilakukan, sehingga informasi mengenai keberadaan terumbu karang dan kondisinya masih minim. Untuk itu, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui persentase tutupan dan status terumbu karang, serta mengetahui hubungan antara kondisi terumbu karang dengan parameter perairan Desa Bintalahe, dengan harapan dapat memberikan informasi dan dijadikan bahan

pertimbangan bagi pemerintah daerah setempat dalam pengelolaan terumbu karang.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian kondisi terumbu karang dilakukan di Desa Binalahe, Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango dilakukan pada bulan November sampai Desember 2013. Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah peralatan selam (*SCUBA DIVE*), perahu, alat tulis dalam air (*underwater paper*, pensil 2b, papan *polywood* plastik), rol meter (50 m), perahu, GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan koordinat tiap stasiun pengamatan, *underwater* kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian, *flowatch* untuk mengukur arus dan suhu perairan, *refractometer* untuk mengukur salinitas, Do Meter untuk mengukur DO, dan *secchi disc* untuk mengukur kecerahan air. Stasiun penelitian dibagi menjadi tiga stasiun pengamatan berdasarkan perbedaan aktifitas yang dilakukan di sekitarnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode LIT (*Line Intercept Transect*) atau yang dikenal juga dengan metode transek garis. Garis transek dibentangkan sepanjang 50 m yang sejajar dengan garis pantai pada kedalaman 3 m dan 10 m di tiap-tiap stasiun (UNEP/AIMS, 1993 dan Keputusan Kepala BAPEDAL No. 47 Tahun 2001).

Pengambilan data dilakukan oleh dua orang penyelam (*diver*). Dimana Diver 1 bertugas untuk membentangkan transek sepanjang 50 m, kemudian Diver 2 akan melakukan pencatatan panjang jenis karang berdasarkan bentuk pertumbuhannya (*lifeform*) dan biota lainnya yang berada tepat di bawah garis transek. Kategori penggolongan biota yang ada di bawah transek berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) dengan menggunakan versi *lifeform* yang digunakan oleh UNEP/AIMS (1993).

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase tutupan karang dengan menggunakan rumus (UNEP/AIMS, 1993):

$$\text{Panjang suatu kategori} = \text{Transisi kategori tersebut} - \text{transisi kategori sebelumnya}$$

$$\text{persentase tutupan suatu kategori} = \frac{\text{panjang total suatu kategori}}{\text{panjang garis transek}} \times 100$$

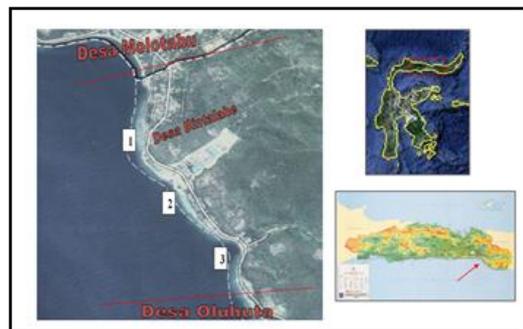
Persentase total penutupan karang hidup yang telah diperoleh di kategorikan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.04 Tahun 2001. Selain itu untuk mengetahui hubungan antara persen tutupan terumbu karang dengan faktor fisika-kimia perairan maka dilakukan analisis korelasi

dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS Versi 16.0.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Desa Binalahe termasuk dalam daerah administratif Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango dengan posisi antara 0°27'50,5" LU - 123°08'06,6" BT. Sebelah Selatan desa merupakan daerah laut terbuka yang berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Topografi perairan Desa Binalahe sama seperti perairan Bone Bolango umumnya yaitu berhadapan dengan daerah pegunungan yang curam. Sepanjang pesisir perairan Desa Binalahe hampir seluruhnya terdapat ekosistem terumbu karang, kecuali di bagian barat desa yang perairannya hanya tertutupi pasir. Terumbu karang Desa Binalahe termasuk dalam tipe terumbu karang tepi (*fringing reef*). Dasar perairan Desa Binalahe adalah dasar yang landai di sekitar garis pantai kemudian menjadi bentuk *drop off* atau dengan sudut kemiringan yang sangat besar sehingga berbentuk seperti tebing dasar laut. Kondisi ini berpengaruh terhadap hamparan terumbu karang yang ditemukan dari batas garis pantai yang surut rendah hingga ke daerah tubir/pinggiran (*drop off*).



Gambar 1 Lokasi stasiun penelitian

Komponen penyusun ekosistem terumbu karang di Desa Binalahe terdiri atas komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik di antaranya *Acropora*, *Non-Acropora*, alga, karang lunak, dan fauna lain, sedangkan komponen abiotiknya adalah karang mati, pasir, pecahan karang, batuan, lumpur dan air.

### 3.2 Kondisi Parameter Lingkungan Perairan

Pengamatan parameter lingkungan perairan di tiap stasiun meliputi suhu, salinitas, arus, DO, dan kecerahan serta jenis substrat. Hasil pengukuran

parameter lingkungan perairan disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1** Nilai pengukuran parameter fisika-kimia perairan

No	Parameter Perairan	Satuan	Stasiun		
			I	II	III
1	Suhu	°C	31	33.4	30.6
2	Salinitas	‰	33	32	33
3	Arus	m/det	0.15	0.17	0.11
4	DO	mg/l	4.8	3.8	4.4
5	Kecerahan	M	21	20	17
6	Jenis substrat	-	pecahan karang, batuan, pasir,	pecahan karang, batuan, pasir	pecahan karang, batuan, pasir, pasir berlumpur

Secara umum, kisaran suhu yang di perairan Desa Bintalahe masih tergolong normal untuk dapat ditemukannya ekosistem terumbu karang, dimana menurut Nybakken (1988) binatang karang membutuhkan suhu air yang hangat yaitu antara 25-32 °C untuk hidupnya. Kecuali untuk stasiun 2 dimana suhunya mencapai 33,4 °C yang mungkin disebabkan karena stasiun ini dekat dengan tempat pembuangan limbah dari PLTU Molotabu yang membuang limbah air panas ke dalam perairan. nilai salinitas yang diperoleh masih tergolong dalam batas toleransi untuk pertumbuhan karang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nybakken (1988) bahwa karang pembentuk terumbu sebagai organisme lautan sejati, tidak dapat bertahan pada salinitas yang jelas menyimpang dari salinitas air laut yang normal yaitu 32-35‰. Nilai DO berkisar antara 3,8-4,8 dimana nilai ini tergolong rendah. Hal ini dikarenakan karena tutupan terumbu karang yang rendah di tiap stasiun pengamatan, dimana menurut Barus (2004) dalam Nababan (2010) menyatakan bahwa oksigen yang terlarut berasal dari proses fotosintesis tumbuhan dan tergantung pada kerapatan tumbuhan-tumbuhan air dan intensitas cahaya yang sampai ke badan air tersebut. Kecerahan air di tiap stasiun pengamatan tergolong baik untuk pertumbuhan karang dimana cahaya matahari dapat menembus sampai dasar di tiap kedalaman yang diukur. Kecerahan air yang bagus mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan, dimana cahaya akan digunakan *zooxantellae* dalam proses fotosintesis. Biasanya kecerahan air dapat dipengaruhi oleh faktor sedimen

dan sedimentasi yang dapat menghalangi masuknya cahaya ke dalam badan perairan (Kordi, 2010).

### 3.3 Persentase Tutupan dan Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Tiap Stasiun

#### Kedalaman 3 m

Hasil pengamatan pada kedalaman 3 m di masing-masing stasiun ditemukan persentase tutupan karang hidup dengan kisaran yang terendah 35,18% di Stasiun 2, kemudian 37,32% di Stasiun 3, dan yang tertinggi 42,16% di Stasiun 1 (Gambar 2).

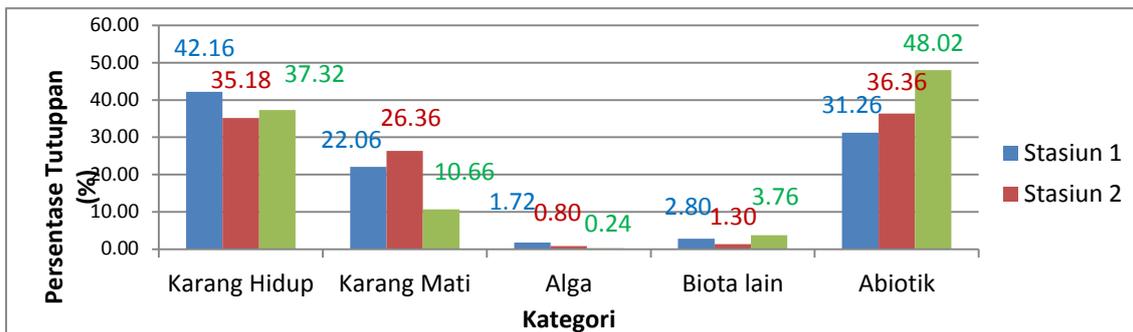
Kategori *lifeform* karang hidup yang ditemukan di Stasiun 1 terdiri dari jenis *Acropora* dengan bentuk pertumbuhan *branching*, *tabulate*, *encrusting*, *submassive*, *digitate* dan *non-Acropora* dengan bentuk pertumbuhan *branching*, *massive*, *encrusting*, *submassive*, *mushroom*. Bentuk *lifeform* karang hidup yang mendominasi adalah bentuk *Branching* dari kategori *Acropora*. Johan (2003) mengemukakan bahwa, *Acropora* biasanya tumbuh pada perairan jernih dan lokasi dimana terjadi pecahan ombak. Jenis karang ini, khususnya yang bercabang tergolong jenis yang dapat cepat tumbuh yaitu bisa mencapai 20 cm/tahun (Suharsono, 1984 dalam Nababan, 2010). Hal ini sesuai yang diamati di lapangan dimana kondisi perairan pada Stasiun 1 cukup baik dengan kecerahan air 21 m dan sering terjadi pecahan ombak meskipun hanya dalam skala yang kecil.

Rendahnya tutupan karang hidup di Stasiun 2 disebabkan karena kondisi dasar perairan yang seperti tebing yang tidak rata, sehingga tidak semua substrat penyusun ekosistem terumbu karang berada tepat di bawah garis transek. Hal tersebut mempengaruhi pencatatan data, dimana menurut UNEP/AIMS (1993), setiap substrat yang berjarak lebih dari 50 cm dari garis transek dicatat sebagai kategori abiotik yaitu air (*water/WA*).

Persentase tutupan karang mati yang cukup tinggi di Stasiun 2 dan Stasiun 1 juga turut mempengaruhi tutupan karang hidup. Tingginya persentase tutupan karang yang mati di Stasiun 2 dan Stasiun 1 disebabkan karena adanya aktifitas pengrusakan dari masyarakat di masa yang lalu. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Desa Bintalahe, di masa lalu masyarakat melakukan kegiatan penangkapan dengan bahan peledak dan bahan kimia beracun di ekosistem terumbu karang. Selain itu, mereka juga melakukan pengambilan batu

karang untuk dijual dan dijadikan pondasi rumah. Meskipun begitu, hal-hal yang merusak tersebut saat ini sudah jarang sekali dilakukan khususnya oleh masyarakat Desa Bintalahe. Hal ini dapat dilihat dari persentase tutupan karang mati berasal dari kategori

karang mati yang telah ditumbuhi alga (*Dead Coral with Algae/DCA*) yaitu sebesar 23,36% (stasiun 2) dan 21,48% (stasiun 1) yang berarti kerusakan telah terjadi cukup lama.



Gambar 2 Perbandingan persentase tutupan berdasarkan kategori *lifeform* karang pada kedalaman 3m

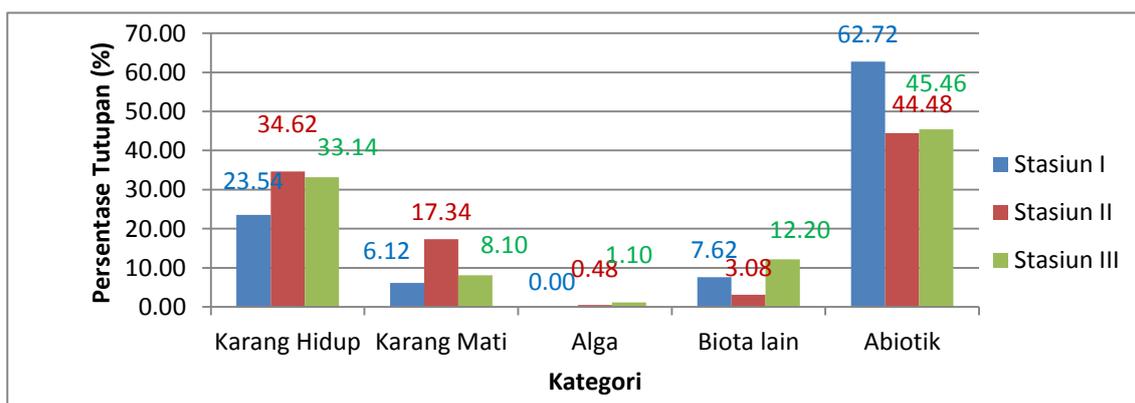
Persentase tutupan terumbu di Stasiun 3 tidak jauh berbeda dengan Stasiun 2, dimana kondisi dasar perairan turut mempengaruhi keberadaan terumbu. Dan meskipun tutupan karang mati di Stasiun 3 lebih sedikit dibandingkan yang lain, akan tetapi ancaman terhadap kerusakan terumbu sangat besar. Hal ini dikarenakan masih maraknya kegiatan penangkapan ikan oleh masyarakat di sekitar daerah terumbu dengan memakai jaring, selain itu adanya faktor sedimentasi yang cukup tinggi bisa berpengaruh terhadap keberadaan terumbu karang di masa depan.

Selain tutupan karang hidup, karang mati, dan kategori abiotik yang berada pada kedalaman 3 m di tiap stasiun, ditemukan juga tutupan dari kategori alga walaupun persentasenya hanya sedikit. Alga, selain sebagai makanan dan habitat, juga berkontribusi terhadap pembentukan terumbu karang. Reid, *et al.*, (2009) menyatakan bahwa keberadaan alga di terumbu membantu meningkatkan penetapan

larva karang. Alga juga menyediakan produktivitas primer yang menyokong jejaring makanan pada terumbu karang. Selain itu, jenis alga koralin dapat membentuk kerak berkapur merah muda yang mengikat kerangka karang mati, cangkang-cangkang dan pecahan karang menjadi struktur padat yang lebih tahan terhadap kerusakan akibat badai. Adanya persentase tutupan alga mengindikasikan bahwa di ekosistem terumbu karang pada kedalaman 3 m mulai terjadi *recovery* karang.

#### Kedalaman 10 m

Perbandingan persentase tutupan ekosistem terumbu karang pada tiap stasiun di kedalaman 10 m dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil pengamatan persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 10 m yaitu dari yang terendah 23,54% di Stasiun 1, kemudian Stasiun 3 sebesar 33,14%, dan yang tertinggi 34,62% berada di Stasiun 2.



Gambar 3 Perbandingan persentase tutupan berdasarkan kategori *lifeform* karang pada kedalaman 10m

Kategori *lifeform* karang di Stasiun 2 terdiri dari kategori *Acropora* dengan bentuk pertumbuhan *branching, tabulate, encrusting, submassive* dan *non-Acropora* dengan bentuk pertumbuhan *branching, massive, encrusting, submassive, foliose, mushroom, millepora, heliopora*. Bentuk *lifeform* karang hidup yang mendominasi oleh tutupan karang *non-Acropora*.

Selain persentase tutupan karang hidup yang tinggi, di Stasiun 2 tersebut juga memiliki persentase tutupan karang mati paling tinggi yang didominasi oleh kategori karang mati yang telah ditumbuhi alga (*Dead Coral with Algae/DCA*). Kondisi ini diakibatkan karena tingginya tingkat pengerusakan karang di masa lalu oleh masyarakat dengan melakukan kegiatan penangkapan ikan menggunakan bahan kimia beracun. Persentase tutupan karang yang paling rendah di Stasiun 1 (23,54%) berhubungan dengan kerusakan terumbu karang yang telah terjadi. Ini bisa dibuktikan dengan adanya persentase tutupan *rubble* (pecahan karang) yang cukup besar. Keberadaan pecahan karang ini kemungkinan terjadi akibat suatu kekuatan besar yang dapat menghancurkan karang seperti jangkar kapal, penggunaan bahan peledak, ataupun gelombang yang besar. Persentase tutupan karang mati yang ditemukan di Stasiun 1 dan Stasiun 3 yang rendah, tidak membuat kedua stasiun ini memiliki persentase tutupan karang hidup yang cukup tinggi. Hal ini karena juga ditemukannya persentase tutupan komponen abiotik yang cukup tinggi pada Stasiun 1 dan Stasiun 3. Kondisi yang sama dilaporkan oleh Kurniawan (2001), yang melakukan studi perbandingan kondisi ekosistem terumbu karang akibat pengaruh aktivitas manusia di Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara. Penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan (2001), di salah satu stasiun terdapat persentase tutupan karang mati yang paling rendah (33,50%) di antara stasiun-stasiun lainnya. Walaupun begitu, persen tutupan karang hidup di stasiun ini tergolong buruk (20,64%) karena ditemukannya komponen abiotik yang cukup tinggi di antara stasiun-stasiun lainnya.

### 3.4 Kondisi Terumbu Karang Desa Bintalahe

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa persentase tutupan terumbu karang, dapat diketahui kondisi terumbu karang pada tiap stasiun di masing-masing kedalaman yang ada di Desa Bintalahe yang disajikan pada Tabel

**Tabel 2** Kondisi terumbu karang Desa Bintalahe

Stsn	Persentase tutupan Karang Hidup			
	Kedalaman 3 m	Kategori	Kedalaman 10 m	Kategori
1	42.16	Sedang	23.54	Buruk
2	35.18	Sedang	34.62	Sedang
3	37.32	Sedang	33.14	Sedang

Tabel 2 menunjukkan bahwa, kondisi tutupan karang hidup tertinggi pada kedalaman 3 m berada pada Stasiun 1 dengan nilai tutupan 42,16%. Diikuti oleh Stasiun 3 dengan tutupan 37,32%, dan yang terendah adalah 35,18% di stasiun 2. Berdasarkan penilaian kondisi terumbu karang menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2001, pada kedalaman 3 m di masing-masing stasiun, kondisi tutupan karang hidupnya masuk dalam kategori sedang.

Kondisi tutupan karang hidup tertinggi di kedalaman 10 m yang ditunjukkan oleh tabel 6 berada pada Stasiun 2 dengan tutupan 34,62%, diikuti oleh Stasiun 3 dengan tutupan 33,14% dan yang terendah berada di stasiun 1 dengan tutupan 23,54%. Berdasarkan penilaian kondisi terumbu karang menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2001, pada kedalaman 10 m di masing-masing stasiun, kondisi tutupan karang hidup di Stasiun 1 dalam kategori buruk, sedangkan untuk Stasiun 2 dan 3 masuk dalam kategori sedang.

### 3.5 Hubungan Faktor Fisika–Kima Perairan Terhadap Persentase Tutupan Karang Hidup

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara persentase tutupan karang hidup dengan faktor fisika-kimia perairan didapatkan analisis korelasi seperti yang terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil analisa korelasi persen tutupan karang hidup dengan faktor fisika-kimia perairan

Parameter Fisika-Kima	Koefisien Korelasi (r)	Sig.
Suhu	0.049	0.927
Salinitas	-0.072	0.892
Arus	-0.059	0.912
DO	-0.135	0.799
Kecerahan	-0.146	0.782

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji analisis korelasi antara beberapa parameter fisika-kimia perairan dengan persentaseutupan terumbu karang hidup menghasilkan satu hubungan positif (+) yang menandakan hubungan yang searah antara persenutupan karang hidup dengan suhu. Artinya, semakin besar nilai faktor fisika-kimia terukur yaitu suhu, maka akan semakin tinggi persentaseutupan karang hidup. Sebaliknya, hubungan yang negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan arah antara parameter fisika-kimia terukur yaitu salinitas, arus, DO, dan kecerahan dengan kondisi persenutupan karang hidup. Yang berarti, semakin kecil nilai parameter fisika-kimia perairan maka akan semakin besar persentaseutupan karang hidup. Dari Tabel terlihat korelasi sangat lemah antara parameter fisika-kimia terukur dengan persentaseutupan karang hidup, dimana korelasinya berkisar antara -0,146 - 0,049. Artinya, parameter fisika-kimia terukur hanya memiliki peranan sebesar -0,146 – 0,049 terhadap persenutupan karang hidup di Desa Bintalahe. Nilai sig yang ditampilkan pada Tabel 7 berarti korelasi yang terjadi tidak signifikan karena nilai sig lebih besar dari 0,05.

Hasil uji korelasi menunjukkan nilai korelasi sangat lemah karena parameter fisika-kimia terukur berada dalam kondisi yang optimum untuk pertumbuhan karang. Rendahnya kondisi persentaseutupan karang hidup di Desa Bintalahe mungkin lebih disebabkan oleh aktivitas manusia khususnya kegiatan penangkapan ikan yang merusak di masa

lalu serta aktivitas manusia lainnya. Berdasarkan wawancara dengan Kepala Desa Bintalahe, dimasa lalu masyarakat melakukan kegiatan penangkapan dengan menggunakan bahan peledak dan bahan kimia beracun. Akibatnya banyak terumbu karang yang mengalami kerusakan

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Persentaseutupan karang hidup pada kedalaman 3 m tertinggi berada pada Stasiun 1 dan yang terendah pada Stasiun 2, sedangkan pada kedalaman 10 m tertinggi berada pada Stasiun 2 dan yang terendah pada Stasiun 1. Kondisi terumbu karang pada semua stasiun pengamatan baik pada kedalaman 3 m dan 10 m berada pada kategori sedang, kecuali untuk Stasiun 1 pada kedalaman 10 m berada pada kategori buruk. Korelasi antara parameter fisika-kimia perairan terukur denganutupan karang hidup di Desa Bintalahe menunjukkan korelasi yang sangat lemah dan tidak signifikan.

Saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kondisi terumbu karang dengan berbagai metode berbeda untuk melihat perbandingan hasilutupan karang hidup. Dan perlu ada kerjasama antara instansi terkait dan masyarakat setempat dalam pengelolaan dan pemanfaatan terumbu karang dan lingkungannya demi keberadaannya di masa yang akan datang.

#### Daftar Pustaka

- Johan. O. 2003. *Beberapa Genus Karang yang Umum di Indonesia*. Diakses dari <http://www.terangi.or.id/publications/pdf/genuskarang.pdf>. (2 Juli 2012).
- Keputusan Kepala BAPEDAL No. 47 Tahun 2001 *Tentang* Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang. Diakses dari <http://www.proxsis.com/perundangan/LH/doc/uu/N00-2001-00047.pdf>. (20 November 2013).
- KEPMEN Lingkungan Hidup No.04 Tahun 2001 *Tentang* Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. Diakses dari <http://www.menlh.go.id/Peraturan/KEPMENLH/KEPMEN04-2001.pdf>. (20 November 2013)
- Kordi. M. 2010. *Ekosistem Terumbu Karang*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Kurniawan, P. S. 2001. "Studi Perbandingan Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Akibat Pengaruh Aktivitas Manusia di Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu, Jakarta Utara". *Skripsi*. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nababan TM. 2009. "Persen Tutupan (Percent Cover) Terumbu Karang Hidup Di Bagian Timur Perairan Pulau Rubiah Nanggroe Aceh Darussalam". *Skripsi*. Medan : Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan

- Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Eidman m, Koesoetono. Bengen DG. Hutomo M, Sukardo S, Penerjamah. Jakarta : PT. Gramedia. Terjemahan dari Marine Biology : an Ecological Approach.
- Reid, C., Marshall, J., Logan, D. and Kleine, D. 2011. *Terumbu Karang dan Perubahan Iklim*. Panduan Pendidikan dan Pembangunan Kesadartahuan. Australia. CoralWatch, The University of Queensland.
- Sirait. M. 2011. Sebaran Terumbu Karang Provinsi Gorontalo. [http://www.ittc.co.id/artikel/index.php?id\\_tulisan=12](http://www.ittc.co.id/artikel/index.php?id_tulisan=12). (9 November 2011)
- UNEP/AIMS. 1993. *Monitoring Coral Reefs for Global Change. Reference Methods for Marine Pollution Studies* No. 61, Kenya : UNEP.