

BAB IV HASIL

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1. Gambaran umum

Pantai Wisata Sai merupakan pantai wisata baru yang dibuka di Kabupaten Bima, Pantai Wisata Sai menjadikan perbedaan tiga warna perairan sebagai daya tarik pariwisata, secara administratif Pantai Sai merupakan pantai yang terletak di Desa Sai Kecamatan Suromandi Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat, dengan luas pantai 2143 meter persegi. Sebelah utara Pantai Sai berbatasan dengan Laut Flores, sebelah barat berbatasan dengan zona larang ambil Pantai Sempungu dan sebelah timur berbatasan langsung dengan Laut Suromandi.

Pantai Wisata Sai dapat dijangkau dari Kota Bima menggunakan transportasi darat melalui jalan Lintas Sai-Sempungu atau menggunakan transportasi laut melalui pelabuhan Kota Bima. Mayoritas masyarakat Desa Sai bekerja sebagai petani bawang dan nelayan musiman, dengan adanya Pantai Wisata Sai masyarakat sekitar pantai terbantu dari segi ekonomi, namun dengan peningkatan jumlah wisatawan dan kurangnya sarana yang memadai maka timbulah beberapa masalah seperti lahan parkir dan juga sampah.

Titik pengamatan yang dipilih di Pantai Sai memiliki substrat berpasir putih dengan kedalaman 5 hingga 6 meter, sehingga kecerahan pada perairan tersebut terlihat sangat optimal. Titik pengamatan merupakan laut terbuka yang memiliki gelombang yang tinggi namun tidak memiliki arus yang kuat, sehingga aman apabila melakukan aktifitas pengamatan. Aktifitas biota laut di Titik penelitian sangat beragam, terkadang dapat dijumpai hewan-hewan berbahaya seperti hiu, pari dan ular laut sehingga perlu berhati-hati dalam melakukan pengamatan.

4.1.2. Kualitas Perairan

Hasil pengukuran beberapa jenis faktor pembatas yang diperlukan karang untuk pertumbuhan dan perkembangannya ditampilkan pada Tabel 2, tabel tersebut merupakan tabel rerata data yang dihitung selama tiga hari. Secara umum hasil pengukuran beberapa parameter pembatas di Pantai Sai, menunjukkan hasil yang tidak kurang dari kondisi minimal dan maksimal karang dapat hidup.

Tabel 2. Rata-rata kualitas perairan.

No	Jenis Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran Parameter
1	Salinitas	ppt (‰)	29,3
2	Suhu	°C (<i>celcius</i>)	28,6
3	pH	-	7,6
4	Arus	m/s (<i>meter per second</i>)	0,73
5	Kecerahan	meter / persen	>5

Sumber : Diolah dari lampiran 1

Salinitas merupakan salah satu faktor penting untuk kehidupan karang, penelitian Muthiga dan Szmart., (1998), menunjukkan bahwa salinitas berperan besar dalam pelaksanaan fotosintesis dan respirasi bagi karang. Salinitas berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplakton (Efrizal, 2006), seperti yang diketahui bahwa selain mengandalkan *zooxanthelae* untuk makan karang juga memakan sebagian fitoplankton. Fitoplankton dapat tumbuh optimal pada perairan dengan kondisi salinitas antara 15 hingga 32 ppt (Milero dan Shon, 1992).

Kondisi rata-rata salinitas pada lokasi penelitian berkisar antara 29,3 ppt dengan rentang pengukuran antara 29 hingga 30 ppt. Salinitas yang diukur dilokasi penelitian merupakan salinitas permukaan. Salinitas optimal yang dibutuhkan

karang untuk hidup berkisar antara 30 ppt hingga 35 ppt (Suharsono, 2008), sedangkan karang dapat mentoleransi salinitas antara 25 ppt hingga 40 ppt (Giyanto, 2017).

Hasil rata-rata pengukuran suhu permukaan di lokasi penelitian sebesar 28,6 °C, dengan rentang pengukuran antara 28 hingga 29 °C (Lampiran 1). Suhu pada permukaan tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan suhu dasar perairan, karena sifat suhu yang berbanding terbalik dengan kedalaman, meskipun demikian diperkirakan suhu permukaan dengan suhu dasar perairan yang diteliti tidak jauh berbeda karena lokasi penelitian memiliki kedalaman kurang dari 5 meter. Veron., (2000) mengatakan bahwa terumbu karang dapat mentolerir suhu antara 25 °C hingga 40 °C, sedangkan menurut Giyanto *et al.*, (2017), karang dapat tumbuh dalam keadaan optimal pada kisaran suhu 27 hingga 29 °C.

Pertumbuhan dan perkembangan karang sangat bergantung pada suhu perairan. Kenaikan suhu 1 hingga 2 °C dapat menyebabkan pemutihan karang (Hoegh dan Guldborg, 1999). Sampah laut (*marine debris*) dapat menyebabkan perubahan suhu perairan, sampah yang bertumpuk berkumpul disuatu tempat akan menghalangi cahaya perairan sehingga mempengaruhi suhu normal di perairan tersebut (WCGAOH, 2013). Peningkatan atau penurunan suhu di Pantai Sai tidak dipengaruhi oleh masukan-masukan dari luar seperti pembuangan air balas dari kapal ataupun masukan air sungai.

Hasil pengukuran rata-rata pH di Pantai Sai adalah 7,6 dengan hasil pengukuran berkisar antara 7,3 hingga 8,2. Kondisi pH suatu perairan sangat berpengaruh terhadap proses kalsifikasi pada karang. Pengasaman air laut (asidifikasi) dapat menyebabkan rusaknya struktur kerangka kapur pada karang dan hewan pembentuk kapur lainnya (Yanti, 2016). Nilai pH yang umum untuk pertumbuhan optimal karang berkisar antara 7,5 hingga 8,4 (Marion *et al*, 2011). Menurut nyebbaken., (2000), faktor utama yang menyebabkan keasaman air laut

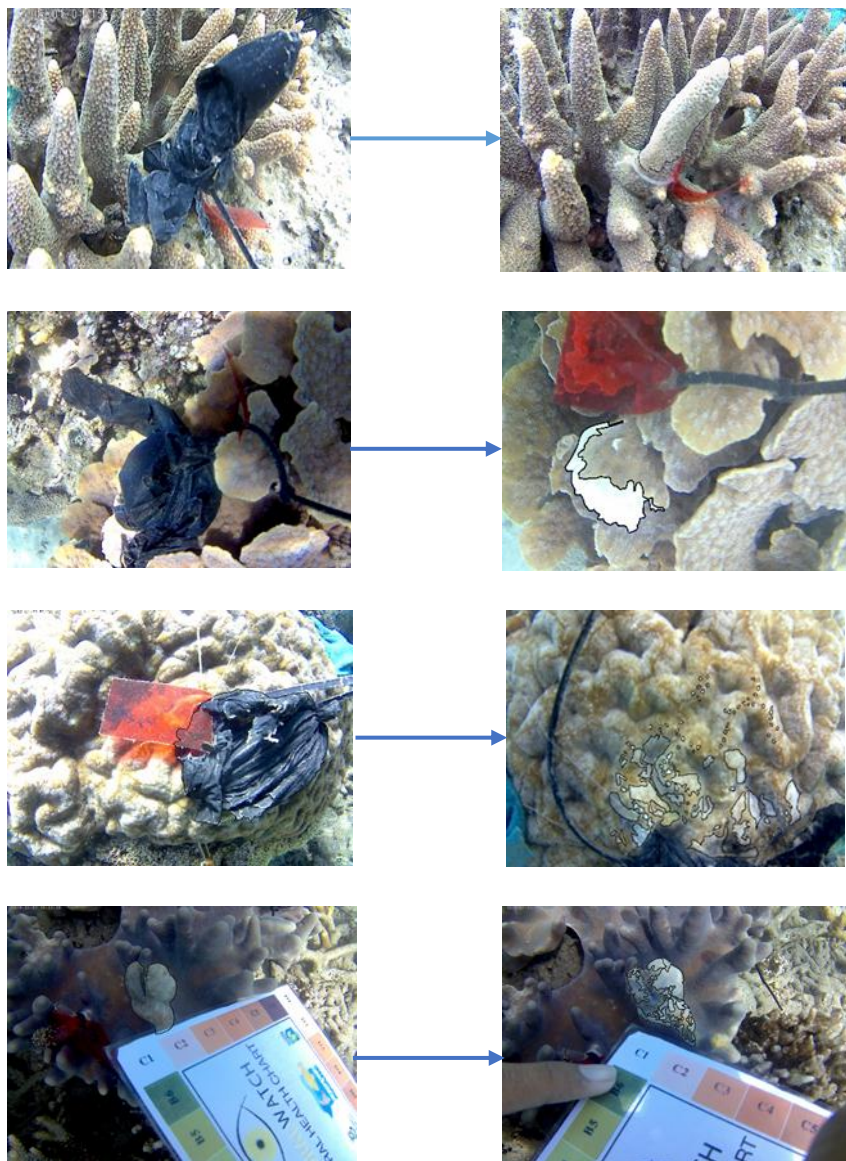
adalah aktifitas fitoplankton, aliran sungai dan cuaca, lokasi penelitian tidak memiliki masukan sungai, sehingga lokasi penelitian memiliki pH yang stabil. Salah satu penyebab stabilnya pH di perairan di Indonesia disebabkan oleh pengaruh angin muson, angin tersebut menyebabkan transport massa air laut dari Laut Cina Selatan yang memiliki pH kurang dari 8, ke perairan Indonesia (Tito *et al*, 2013).

Arus berperan sebagai faktor pembatas penting bagi ekosistem terumbu karang, arus mendistribusikan oksigen terlarut terlarut yang dibutuhkan oleh karang (Finelli *et al*, 2006). Arus juga menyuplai sebagian makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan karang, selain itu arus juga berperan sebagai pembersihan endapan sedimen yang menempel pada karang (Dean dan Kleine, 2011). Karang akan hidup optimal pada kondisi arus yang tidak terlalu besar, karena arus yang besar justru akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan karang (Giyanto *et al*, 2017). Kecepatan arus di lokasi penelitian berkisar antara 0,13 hingga 0,16 meter per detik. Kecepatan arus di lokasi penelitian tergolong kedalam kecepatan arus yang tergolong optimal pada lokasi pesisir.

Kedalaman lokasi penelitian saat pasang berkisar antara 5 hingga 5,2 meter, sedangkan kedalaman saat surut berkisar antara 3 hingga 2,3 meter. Ketika melakukan pengukuran kecerahan pada penurunan *secchi disk* pertama, *secchi disk* masih terlihat meskipun telah sampai dasar perairan dan hal tersebut terulang ketika pengukuran hari selanjutnya, oleh karena itu diasumsikan kecerahan perairan yang diamati nilainya lebih dari 5. Menurut Mardesywaty *et al.*, (2009), megemukakan bahwa kecerahan yang baik bagi terumbu karang adalah lebih dari 5 meter. Sampah plastik hitam memiliki sifat yang tidak tembus cahaya (Fachrurrozie *et al*, 2008), sehingga akan sangat berbahaya bagi ekosistem terumbu karang, karena karang membutuhkan cahaya untuk fotosintesis.

4.2. Laju Pemutihan Karang

Setelah dilakukan pemasangan sampah plastik terhadap karang uji selama tiga hari, diketahui bahwa semua jenis pertumbuhan karang mengalami laju pemutihan yang berbeda (Gambar 7). Secara fisik dapat dilihat perbedaan pemutihan pada setiap jenis karang uji, pada karang bercabang dan karang lembaran pemutihan terjadi merata pada semua area, sedangkan pada karang padat dan karang lunak pemutihan terjadi di area tertentu.



Gambar 6. Perubahan warna pada setiap karang uji

Hasil pengukuran laju pemutihan ditampilkan pada Tabel 4, pada tabel tersebut terdapat beberapa kolom, dimana kolom H0 menunjukkan luasan area karang yang tertutup sedangkan kolom H3 menunjukkan hasil laju pemutihan pada hari ketiga. Hasil luasan pada Tabel 4 memiliki nilai satuan cm^2/hari dengan perhitungan yang didapatkan dari pengolahan *software Image-J*. Hasil perhitungan data kemudian dihitung menggunakan rumus untuk mengetahui laju pemutihan pada masing-masing jenis pertumbuhan.

Tabel 3. Perhitungan luasan pemutihan karang uji

Tipe Pertumbuhan Karang	Luas Karang yang Memutih (cm^2)		Nilai Laju Pemutihan (cm^2/hari)
	H0	H3	
Branching (Bercabang)	34,6	31,7	10,5
Foliose (Lembaran)	15.75	12.50	4.17
Massive (Padat)	49.60	23.16	7.72
Soft Coral (Karang Lunak)	18.78	15.80	5.27

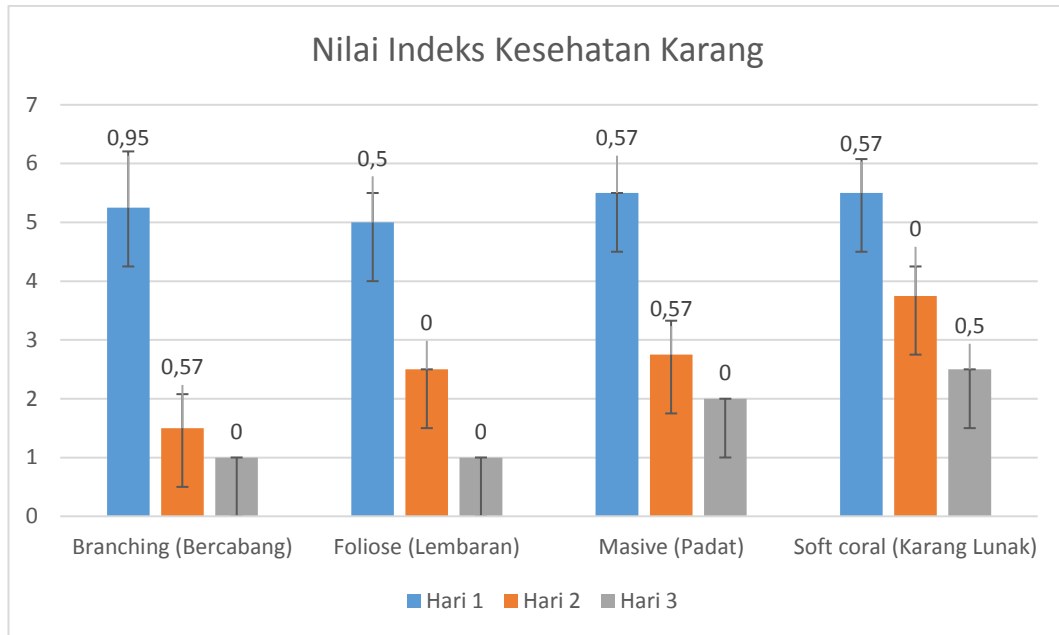
Setiap hari area karang bercabang yang memutih akibat tertempel sampah plastik yaitu sebesar $26,03 \text{ cm}^2$, sedangkan nilai untuk karang lembaran, karang padat dan karang lunak berturut-turut adalah 4,17, 7,72 dan $5,27 \text{ cm}^2$. Masing-masing jenis pertumbuhan memiliki karakteristik pemutihan yang berbeda, pada karang bercabang dan karang lembaran pemutihan terjadi secara merata disemua bagian yang tertutupi plastik, sedangkan pada karang lainnya pemutihan terjadi pada beberapa area tertentu. Perbedaan luasan karang yang memutih disebabkan oleh perbedaan bentuk pertumbuhan. Bentuk pertumbuhan terjadi akibat adaptasi karang tersebut dengan lingkungannya, meskipun satu jenis karang dari marga yang sama terkadang memiliki bentuk pertumbuhan yang berbeda (Suharsono, 1984).

Karang bercabang merupakan karang yang rapuh terhadap perubahan kondisi lingkungan sedangkan karang padat dan berpolip besar lebih tahan dan mendominasi perairan, umumnya karang padat bertahan dengan menurunkan produksi mukus sedangkan karang bercabang akan memproduksi banyak mukus yang akan meningkatkan resiko pemutihan (Ertefmeijer, 2012). Pernyataan tersebut kemungkinan sesuai dengan hasil yang didapatkan dimana karang bercabang dan karang lembaran mengalami pemutihan merata disemua area yang tertutupi sampah, sedangkan karang padat dan karang lainnya hanya mengalami pemutihan pada area tertentu. Mc clanahan., (2004) mengatakan bahwa karang yang *resistant* terhadap perubahan lingkungan adalah jenis karang padat yang mempunyai jaringan tebal atau sedikit terintegrasi serta mempunyai pertumbuhan rata-rata yang lambat.

Karang yang mengalami pemutihan saat percobaan diperkirakan tidak akan menular kepada karang lainnya hal ini dikarenakan pemutihan karang bukanlah penyakit yang menular karang yang memutih dapat pulih secara alami ketika gangguan lingkungan berkurang (Saptarini, 2016), namun karang yang memutih akan memerlukan waktu yang lama untuk melakukan pemulihan.

4.3. Indeks Perubahan Warna Karang

Indeks perubahan warna karang uji, diukur menggunakan metode tabel kesehatan karang (Gambar 5), tabel kesehatan karang memiliki nilai angka 1 hingga 6, dimana angka 1 menunjukkan karang yang berada dalam kondisi yang paling buruk dan angka 6 menunjukkan kondisi karang yang paling baik, Hasil pada Gambar 8 didapatkan dari perhitungan rata-rata indeks perubahan warna karang pada setiap pengamatan, dimana setiap kali pengamatan dilakukan penilaian dengan selang 1 hingga 6 pada setiap ulangan dari jenis karang dan sampah uji.



Gambar 7. Grafik indeks perubahan warna karang (Sumber : Lampiran 3)

Pengamatan hari pertama pada setiap jenis karang uji didapatkan hasil yang hampir sama, dimana perlakuan sampah plastik belum memberikan pengaruh nyata dalam perubahan warna karang. Pengamatan hari kedua didapatkan hasil yang berbeda pada setiap jenis karang uji, nilai paling rendah didapatkan oleh karang bercabang dengan rata-rata nilai 1,5 dan nilai kesehatan paling tinggi didapatkan oleh karang lunak dengan rata-rata nilai 2,5. Pengamatan hari ketiga mendapatkan hasil yang sama antara rata-rata nilai karang bercabang dan karang lembaran, nilai tertinggi pada hari ketiga dimiliki oleh karang lunak dengan rata-rata hasil 2,5.

Pengamatan hari pertama belum terlihat dengan jelas perubahan warna karang pada setiap jenis karang uji, hal ini kemungkinan dikarenakan kondisi karang masih dapat bertahan dengan menyesuaikan diri terhadap penempelan sampah plastik. Pengamatan hari kedua karang bercabang memiliki nilai paling rendah, hal ini disebabkan karena karang bercabang memiliki struktur jaringan yang besar sekitar 2% dari berat total kerangka, sehingga karang bercabang

mengalami kecepatan tumbuh yang tinggi akan tetapi rentan terhadap perubahan lingkungan (Suharsono, 1984).

Pengamatan hari ketiga karang telah mengalami pemutihan total dengan rata-rata hasil antara 1 hingga 2,5. Karang memiliki warna dasar putih apabila tidak bersimbiosis dengan *zooxanthellae* (Suharsono, 1984). Karang tidak mampu bertahan dari penempelan sampah plastik dan mengalami perubahan warna karena dalam tiga hari berturut-turut *zooxanthellae* pada karang tidak mendapatkan suplai cahaya untuk fotosintesis. *Zooxanthellae* menyuplai sekitar 95% produk fotosintesisnya (berupa asam amino, gula, karbohidrat, dan peptida-peptida pendek) kepada polip inang yang menggunakan nutrisi tersebut untuk respirasi, pertumbuhan, dan penimbunan zat kapur, sehingga ketika *zooxanthellae* hilang maka karang akan mengalami perubahan warna dan lambat laun akan memutih (Lasser, 2004), hal tersebut sesuai dengan pernyataan Glynn., (1993) dimana ketika suplai cahaya terhenti maka karang akan kehilangan 60-90% pigmen warnanya.

Keanekaragaman warna karang disebabkan oleh banyaknya *zooxanthellae*, semakin cerah warna yang dimiliki oleh karang maka semakin tinggi pigmen yang dimiliki oleh *zooxanthellae* (Thamrin, 2007). Densitas *zooxanthellae* pada karang paling banyak dijumpai pada bagian tentakel, daerah *oral disk* dan pada bagian *coenosare*). Cahaya yang dibutuhkan karang untuk melakukan proses fotosintesis sebesar 500 hingga 600 nanometer (Khul *et al*, 1995), sedangkan cahaya yang dapat masuk melalui plastik hitam adalah 0 nanometer (Fachrurrozie *et al*, 2008).

Cahaya matahari tidak dapat menembus sampah plastik, sedangkan *zooxanthellae* membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis, hal inilah yang membuat *zooxanthellae* pergi meninggalkan karang dan karang akan mengalami stres akibat gangguan berkepanjangan. Menurut Douglas (2000),

karang yang stres akan melakukan respon perlawanan dengan cara penghambatan fotosintesis pada symbiodinium. Jumlah *zooxanthellae* pada karang sebenarnya fluktuatif, hal ini dikarenakan *zooxanthellae* keluar masuk dari dalam tubuh karang setiap harinya, jumlah *zooxanthellae* yang keluar kurang lebih sekitar 0,1%- 4% dari jumlah total *zooxanthellae* yang ada (Thamrin, 2007), namun ketika tertutup sampah kemungkinan *zooxanthellae* tidak dapat keluar ataupun masuk kedalam karang sehingga *zooxanthellae* kemungkinan mengalami kematian.