

KUALITAS PERAIRAN PANTAI MEDEWI DI KABUPATEN JEMBRANA YANG DIMANFAATKAN SEBAGAI AKTIVITAS PARIWISATA

Ni Luh Putu Mahendra Dewi^{*)}

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati
Denpasar

*Email : niluhputumahendradewi16@gmail.com

ABSTRACT

Medewi Beach is one of the beaches in Jembrana Regency. Medewi beach is being developed marine tourism spots, but its have more problem with the increasing tourism activity and followed by activities of residents and settlements that disturb the environment, especially an increasing domestic waste to the coastal. So it's has an impact decreasing the waters quality. This paper reports the examination to determine Medewi beach water quality for physics, chemical and biology parameters. Water sampling was taken during the rainy season and dry season. The results of the water sample measurements were compared to the environmental quality standards and standard criteria of environmental damage by Bali Governor Regulation No. 16 in 2016 and water quality classification by the Storet Method which refers to KEPMENLH No.115 of 2003. The results showed of some parameters whose values exceeded the standart. Those parameters were in the rainy season were Pb, Nitrate, Coliform and E coli and the dry season were Pb and Coliform that exceeded the standard. The STORET assessment results of Medewi beach has a total score of -42 which is classified as heavily polluted and that's less suitable for marine tourism.

Keywords : *Sea water quality, water quality classification, Medewi beach*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Jembrana merupakan salah satu kabupaten dari sembilan kabupaten/ kota yang ada di Provinsi Bali. Kabupaten Jembrana memiliki letak yang strategis dan terletak di ujung barat Pulau Bali sehingga sekaligus sebagai pintu masuk ke Pulau Bali. Kabupaten Jembrana merupakan jalur darat menuju berbagai kabupaten /kota di Bali, dan secara geografis Kabupaten Jembrana berada pada posisi 8°09'30" - 8°28'02" LS dan 114°25'53" - 114°56'38" BT. Luas wilayah Jembrana 841.800 Km² atau 14,96% dari luas wilayah pulau Bali. Terbagi dalam 5 wilayah kecamatan yaitu: Kecamatan Melaya, Kecamatan Negara, Kecamatan Jembrana (baru dimekarkan tahun 2008), Kecamatan Mendoyo dan Kecamatan Pekutatan. Berdasarkan hasil Susenas 2006 (BPS 2007)

jumlah penduduk di Kabupaten Jembrana dari 5 kecamatan adalah 130.908 jiwa, dengan kepadatan rata-rata 306 jiwa/km.²

Wilayah kabupaten Jembrana membentang dari ujung barat (Gilimanuk) sampai ujung timur (Desa Pengeragoan) yang memiliki pantai sepanjang 47 km. Adapun pemanfaatan pantai saat ini selain untuk keperluan upacara agama (melasti, melukat) namun pada akhir ini sejak tahun 2006 pemerintah Kabupaten Jembrana telah mengembangkan aktivitas pariwisata terutama memanfaatkan pantai sebagai daerah penunjang pariwisata. Salah satu pantai yang dikembangkan sebagai daerah pariwisata adalah Pantai Medewi. Sampai kini pantai tersebut telah berkembang pariwisata baik untuk pariwisata bahari (*diving, snorkling*) dan telah dibuka sarana akomodasi berupa hotel, restoran dan jasa transportasi wisata. Sejalan dengan tekanan terhadap lingkungan di sekitarnya terutama terhadap lingkungan perairan pantai. Hal ini tentunya dapat menimbulkan penurunan kualitas baik secara fisik, kimia dan biologi. Peningkatan jumlah penduduk yang disertai dengan peningkatan aktivitas pariwisata (hotel, restoran, dagang-dagang tradisional) semua ini berdampak terhadap peningkatan volume sampah dan limbah yang dihasilkan dan berpotensi masuk ke badan perairan pantai. Sedangkan disisi lain perairan pantai yang dimanfaatkan untuk keperluan sarana pariwisata bahari sehingga kualitas perairan pantai tetap harus dijaga untuk memenuhi standar baku mutu untuk pariwisata.

Dengan demikian perairan Pantai Medewi perlu dilakukan penelitian terhadap status mutu dan kualitas perairan laut secara berkelanjutan sebagai upaya untuk kontrol terhadap pemantauan dan pengelolaan secara berkesinambungan.

2. METODOLOGI

2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pantai Medewi selama 6 bulan yaitu dari musim hujan (bulan Maret) hingga musim kemarau (bulan September) tahun 2016.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam pengambilan sampel air adalah:

- a) *Water sampler*
- b) Jerigen plastik ukuran 2 liter
- c) Botol gelap (botol Winkler) ukuran 300 ml
- d) Botol steril ukuran 250 ml
- e) pH meter, termometer, dan salinometer

2.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa air laut yang diambil pada Pantai Medewi.

Kualitas Perairan Pantai Medewi Di Kabupaten Jemberana Yang Dimanfaatkan Sebagai Aktivitas Pariwisata

Pengambilan sampel air laut diambil pada dua periode musim yaitu musim hujan dan kemarau yang diambil dengan cara dan lokasi yang sama. Adapun lokasi pengambilan sampel air laut seperti tercantum pada gambar 1



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

2.4 Metode Pengambilan Contoh Air

Metode pengambilan contoh air dilakukan dengan cara *purposive sampling*, dengan berbagai pertimbangan kondisi dan keadaan daerah penelitian. Kondisi yang dominan yang berpotensi berpengaruh terhadap kualitas dan mutu perairan pantai yang berfungsi untuk sarana pariwisata

2.5 Cara Pemeriksaan Contoh Air

Pemeriksaan kualitas air laut dilakukan dengan dua cara yaitu pemeriksaan secara langsung dilokasi (*in situ*) untuk parameter yang mudah berubah meliputi : suhu, salinitas, kecerahan, bau, rasa, warna. Untuk pemeriksaan kedua dilakukan di laboratorium khususnya untuk sifat air yang dapat bertahan lama dalam kondisi yang sudah diawetkan. Parameter yang akan di analisis, beserta metode dan peralatannya disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Parameter kualitas air yang diukur, metode analisis dan alat-alat pengukuran

No	Parameter	Satuan	Metode	Peralatan
A	Fisik			
1	Suhu	°C	Pemuaian air raksa	Thermometer
2	Bau	-	Kualitatif	Organoleptik
3	Rasa	-	Kualitatif	Organoleptik
4	Warna	-	Kualitatif	Organoleptik
B	Kimia			
5	pH	-	Potensiometrik	pH meter
6	DO	mg/L	Potensiometrik	DO meter

7	BOD ₅	mg/L	Titrimetrik	Buret
8	Salinitas	‰	Salinometrik	Salinometer
9	Minyak & Lemak	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
10	Nitrat	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
11	Cadmium (Cd)	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
12	Plumbum (Pb)	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
C	Mikrobiologi			
13	E.coli	MPN/100 ml	Penumbuhan	Tabung Durham
14	Coliform	MPN/100 ml	Penumbuhan	Tabung Durham

2.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua cara yaitu : 1. untuk kualitas air laut yang datanya diperoleh dari hasil uji secara *in situ* maupun uji laboratorium terhadap tingkat kelayakannya ditetapkan berdasarkan Baku Mutu yang mengacu pada Keputusan Gubernur Bali Nomor 16 tahun 2016 (Baku Mutu Air Laut Wisata Bahari). 2. untuk status mutu air laut ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet. Adapun penentuan nilai atau skor Storet seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air Dengan Metode Storet

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisik	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

- (1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 : memenuhi baku mutu
- (2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 : cemar ringan
- (3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 : cemar sedang
- (4) Kelas D : buruk, skor ≥ -31 : cemar berat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kualitas Air Laut Pantai Medewi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil analisis terhadap 14 parameter pada air laut Pantai Medewi untuk musim hujan dan musim kemarau menunjukkan bahwa untuk musim hujan terdapat 4 (empat)

Kualitas Perairan Pantai Medewi Di Kabupaten Jembrana Yang Dimanfaatkan Sebagai Aktivitas Pariwisata

parameter yang melampaui baku mutu air laut untuk kegiatan wisata yaitu cadmium (Cd), nitrat, *E coli* dan Coliform, sedangkan untuk musim kemarau terdapat 2 (dua) parameter yang melampaui baku mutu yaitu Cadmium (Cd) dan Coliform. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Analisis Kualitas Air Laut Pantai Medewi Pada Musim Hujan

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari	Hasil Analisis
A	FISIK			
1	Suhu	°C	Alami	30
2	Bau		Tidak berbau	Tak berbau
3	Rasa		Normal	Normal
4	Warna		Tidak berwarna	Tidak berwarna
B	KIMIA			
5	pH	-	7-8,5	7,29
6	Salinitas	‰	Alami	34,23
7	DO	mg/L	>5	6,53
8	BOD ₅	mg/L	10	1,450
9	Timbal (Pb)	mg/L	0,005	ttd
10	Kadmium (Cd)	mg/L	0,002	0,0069*
11	Nitrat (NO ₃)	mg/L	0,008	0,436*
12	Minyak & lemak	mg/L	1	ttd
C	MIKROBIOLOGI			
13	<i>E. coli</i>	MPN/100ml	200	1100*
14	Coliform	MPN/100ml	1000	1100*

Sumber : Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016

Keterangan

* : Parameter yang melampaui baku mutu air laut untuk wisata bahari
ttd : tidak terdeteksi

Tabel 4. Hasil Analisis Kualitas Air Laut Pantai Medewi Pada Musim Kemarau

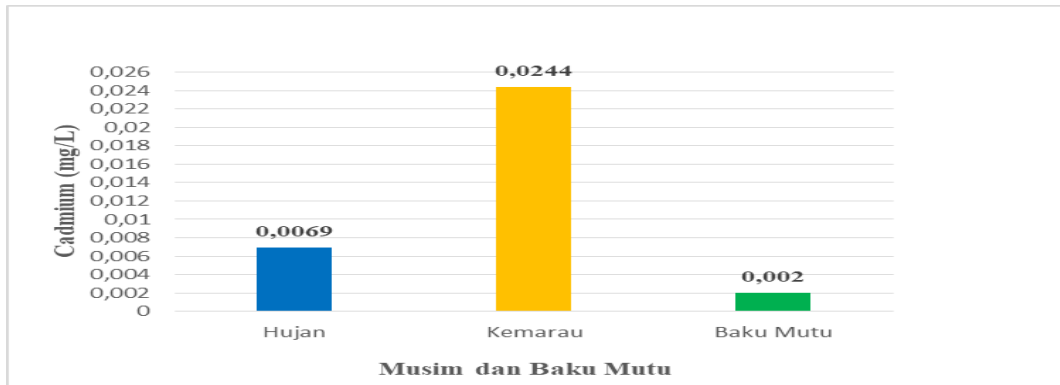
No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari	Hasil Analisis
A	FISIK			
1	Suhu	°C	Alami	29,7
2	Bau		Tidak berbau	Tak berbau
3	Rasa		Normal	normal
4	Warna		Tidak berwarna	Tak berwarna
B	KIMIA			
5	pH		7-8,5	8,36
6	Salinitas	‰	Alami	37,528
7	DO	mg/L	>5	7,1978
8	BOD ₅	mg/L	10	5,7029
9	Timbal (Pb)	mg/L	0,005	ttd
10	Kadmium (Cd)	mg/L	0,002	0,0244*
11	Nitrat (NO ₃)	mg/L	0,008	ttd
12	Minyak & lemak	mg/L	1	0,0527
C	MIKROBIOLOGI			
13	<i>E. coli</i>	MPN/100ml	200	43
14	Coliform	MPN/100ml	1000	1100*

Sumber : Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016

Keterangan

* : Parameter yang melampaui baku mutu air laut untuk pariwisata dan rekreasi
ttd : tidak terdeteksi

Hasil analisis parameter logam kadmium (Cd) pada musim hujan sebesar 0,0069 mg/L dan pada musim kemarau sebesar 0,0244 mg/L. Kedua hasil analisis ini telah melampaui baku mutu yaitu sebesar 0,002 mg/L seperti tertera pada gambar 2



Gambar 2. Hasil Analisis Cadmium Pada Musim Hujan dan Kemarau Dibandingkan Baku Mutu

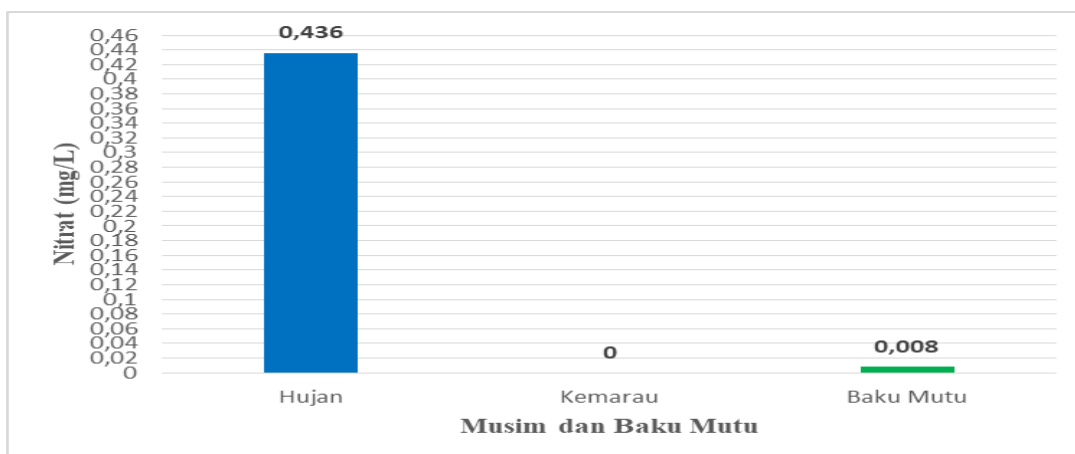
Tingginya kandungan cadmium (Cd) disebabkan oleh sumber alaminya berupa *greenockite* (CdS) dan lainnya, sedangkan secara antropogenik berasal dari industri metalurgi, pelapisan logam, pigmen, baterai, peralatan elektronik, pelumas, peralatan fotografi, gelas, keramik, dan tekstil. Cadmium bersifat kumulatif dan sangat toksik bagi manusia karena dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal dan paru-paru, meningkatkan tekanan darah, dan mengakibatkan kemandulan pada pria. Cadmium merupakan logam berat yang bersifat toksik dan bioakumulatif terhadap biota perairan. Logam berat yang masuk ke dalam perairan berada dalam bentuk sederhana, kompleks, ion logam bebas maupun pasangan ion. Bentuk kompleks dapat juga terbentuk oleh ikatan dengan koloid dan bahan partikulat dalam bentuk tanah liat dan bahan organik (Yani *et al.*, 1994). Jika biota perairan seperti kerang, udang ikan dan lain lain dimakan oleh manusia maka akan terjadi akumulasi di dalam tubuh manusia yang menyebabkan terjadinya keracunan Cd pada tubuh manusia.

Jumlah kandungan cadmium di perairan Pantai Medewi pada musim hujan dan kemarau berdasarkan hasil analisis di dapatkan nilai yang sudah melebihi dari baku mutu yang ditetapkan, hal ini selain disebabkan dari sumber alaminya juga disebabkan karena pada lokasi ini banyak dimanfaatkan untuk aktivitas pariwisata baik berupa restoran, rumah makan, hotel dan sebagainya yang penanganan limbahnya masih kurang representatif sehingga limbah tersebut mudah masuk ke perairan pantai terbawa air sungai saat hujan. Sedangkan pada musim kemarau, cadmium memiliki kandungan yang lebih tinggi daripada

musim hujan. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses fisik. Proses fisik dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti arus yang mempengaruhi laju pengendapan. Pada musim hujan diduga arus menyebabkan terjadinya gesekan antara permukaan sedimen dengan massa air. Hal ini menyebabkan terlepasnya partikel dalam sedimen ke kolom perairan, sehingga berpotensi menurunkan atau menaikkan konsentrasi logam berat dalam partikel tersuspensi (Palar 2009).

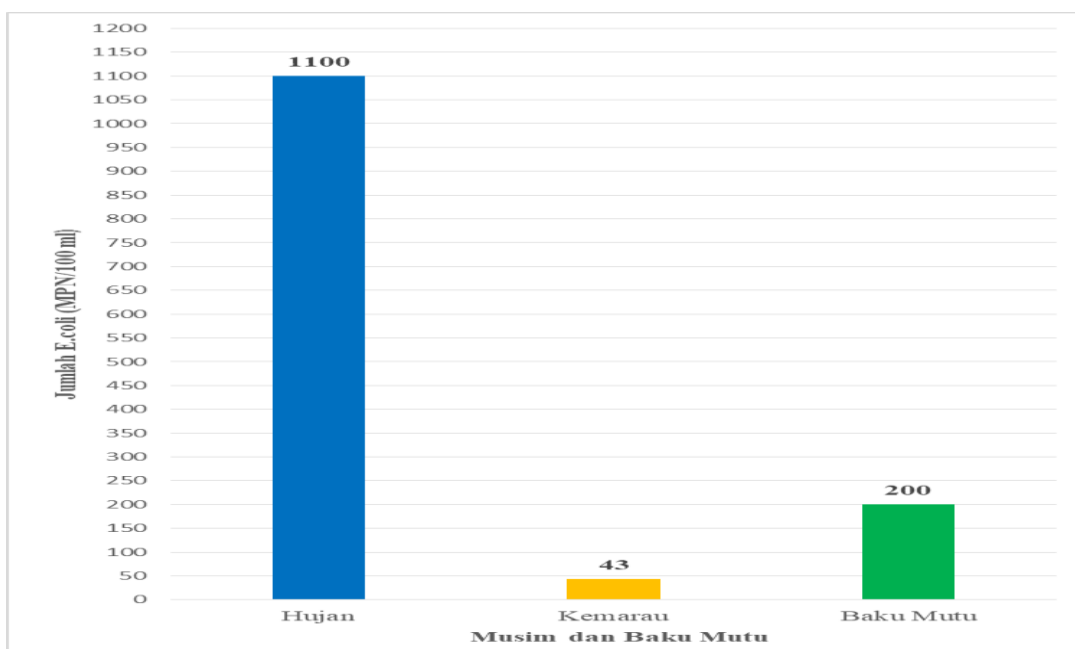
Parameter kedua yang melampaui baku mutu adalah nitrat. Hasil analisis nitrat pada musim hujan didapatkan sebesar 0,436 mg/L, nilai ini melampaui jauh dari baku mutu yaitu sebesar 0,008 mg/L sedangkan hasil analisis nitrat pada musim kemarau nitrat adalah tidak terdeteksi atau nol (0). Sumber utama nitrat berasal dari bahan organik hasil oksidasi amoniak di alam dengan bantuan mikrobia sehingga menghasilkan nitrat. Secara alami lokasi Pantai Medewi berdekatan dengan persawahan dan perumahan yang berkaitan dengan usaha pariwisata. Kedua aktivitas ini (sawah dan usaha pariwisata menyangkut restoran, rumah makan, hotel) mempunyai potensi besar menghasilkan bahan organik sebagai sumber nitrat.

Dari aktivitas persawahan secara rutin menggunakan pupuk kimia (urea, phonska) dimana residu pupuk akan masuk ke perairan yang dapat memperkaya air irigasi dengan nitrat. Air irigasi ini banyak yang terbuang dan langsung masuk ke perairan laut melalui selokan atau muara sungai. Sedangkan aktivitas pariwisata (restoran, rumah makan) yang secara rutin melakukan kegiatan masak memasak, sehingga menghasilkan limbah domestik yang mengandung bahan organik. Usaha-usaha pariwisata ini letaknya berhadapan langsung dengan pantai sehingga limbah yang dihasilkan akan masuk ke perairan pantai. Hal ini lebih didukung juga pula dengan sistem pengolahan limbah dari kedua usaha tersebut tidak dilengkapi dengan IPAL yang representatif sehingga banyak limbah organik yang belum terolah dengan baik dapat langsung masuk ke badan perairan laut melalui selokan atau sungai. Hasil analisis kandungan nitrat dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Hasil Analisis Nitrat Pada Musim Hujan dan Kemarau Dibandingkan Baku Mutu

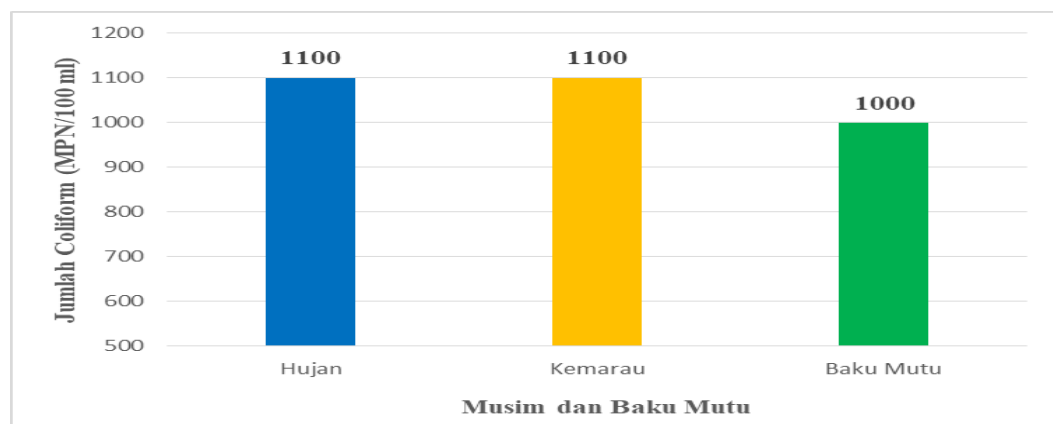
Parameter ketiga yang melampaui baku mutu adalah *E.coli*. Hasil analisis kandungan bakteri baik *E.coli* di Pantai Medewi pada musim hujan sebesar 1100 MPN/100ml dan lebih tinggi dari baku mutu yang ditetapkan yaitu 200 MPN/100 ml. Sedangkan pada musim kemarau didapatkan hasil sebesar 43 mg/L, yang berarti berarti nilai tersebut memenuhi baku mutu. Hasil analisis *E.coli* pada musim hujan, kemarau serta baku mutu dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Analisis *E.coli* Pada Musim Hujan dan Kemarau Dibandingkan Baku Mutu

Menurut Kuswandi (2001), bakteri 'fecal' *E. coli* masuk ke perairan melalui aliran sungai serta limpasan air hujan sehingga kelimpahan bakteri akan semakin tinggi pada saat hujan. Keadaan yang demikian disebabkan oleh konsentrasi materi organik (N dan P), perubahan salinitas dan suhu maupun intensitas cahaya yang meningkat. Menurut Suriawiria (1990) dan Sunu (2001) bahwa sumber *E. coli* utama berasal dari limbah tinja dari manusia dan hewan berdarah panas (sapi, kerbau, kambing, babi). Hal ini terbukti bahwa masyarakat di sekitar Sungai Medewi masih banyak memanfaatkan sungai sebagai tempat mandi, cuci dan kakus (MCK), demikian pula di bagian hulu sungai yang merupakan daerah permukiman dan persawahan yang banyak dimanfaatkan untuk MCK dan disepanjang sempadan sungai banyak penduduk memelihara sapi, kambing dan babi yang secara tidak langsung limbahnya masuk ke badan perairan sungai Medewi yang berdampak sebagai media yang baik untuk pertumbuhan *E. coli*.

Parameter terakhir yang melampaui baku mutu adalah Coliform. Parameter ini memiliki nilai hasil analisis yang sama antara musim hujan dan musim kemarau yaitu sebesar 1100 MPN/100 ml, namun hasil ini melebihi dari baku mutu yaitu sebesar 1000 MPN/100 ml. Hasil analisis Coliform pada musim hujan, kemarau serta baku mutunya tertera pada gambar 5



Gambar 5. Hasil Analisis Coliform Pada Musim Hujan dan Kemarau Dibandingkan Baku Mutu

Tingginya nilai Coliform disebabkan karena perairan pantai banyak terakumulasi dengan sampah-sampah organik yang berasal dari sampah rumah tangga, hotel, restoran dan sampah pertanian. Menurut Dahuri (1994) dan Peavy (1986) sampah baik yang belum dan yang sudah terdegradasi merupakan media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri Coliform. Hal ini terbukti bahwa tingkat kesadaran masyarakat yang bermukim di sekitar pantai masih rendah, bahwa sungai medewi yang bermuara di pantai berbatasan dengan

pemukiman dan usaha pariwisata sehingga dijadikan tempat yang murah dan mudah untuk membuang sampah. Walaupun Coliform termasuk bakteri yang tergolong non pathogen tetapi hasil laboratorium menunjukkan telah melampaui baku mutu yang ditetapkan (1000 MPN/100ml) hal ini berdampak negatif terhadap perairan pantai sesuai dengan peruntukannya yaitu untuk wisata bahari.

3.2 Status Mutu Air Pantai Medewi Dengan Metode Storet

Berdasarkan hasil analisis kualitas air pada Pantai Medewi serta perhitungan nilai dengan mempergunakan metode storet maka didapatkan hasil nilai sebesar -42. Hal ini jika merujuk pada sistem nilai dari “US-EPA (*Environmental Protection Agency*)” untuk klasifikasi mutu air maka termasuk dalam kategori kelas D dan mengindikasikan bahwa perairan tersebut tergolong tercemar berat. Adapun status mutu air menurut sistem nilai storet untuk Pantai Medewi seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Storet Pada Pantai Medewi

No	Parameter	Satuan	Nilai Storet
Fisika			
1	Suhu	°C	0
2	Bau		0
3	Rasa		0
4	Warna		0
Kimia			
5	pH	-	0
6	Salinitas	‰	0
7	DO	mg/L	0
8	BOD ₅	mg/L	0
9	Timbal (Pb)	mg/L	0
10	Kadmium (Cd)	mg/L	-10
11	Nitrat (NO ₃)	mg/L	-8
12	Minyak & lemak	mg/L	0
Biologi			
13	<i>E. coli</i>	MPN/100ml	-12
14	Coliform	MPN/100ml	-12
Total Jumlah			-42
Kategori			Cemar Berat

Dengan hasil seperti tabel diatas maka Pantai Medewi di Kabupaten Jembrana telah mengalami penurunan fungsi sesuai peruntukannya untuk wisata bahari, sehingga perlu dilakukan upaya pengelolaan lingkungan khususnya mengurangi kadar Kadmium dan Coliform secara intensif sehingga kualitas dan status mutu perairan pantai dapat ditingkatkan sesuai ketentuan baku mutu yang mengacu

Keputusan Gubernur Bali no 16 tahun 2016 untuk peruntukkannya sebagai wisata bahari.

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kualitas perairan Medewi Kabupaten Jembrana pada musim hujan dan musim kemarau yang dimanfaatkan sebagai wisata bahari dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil kajian analisis terhadap kualitas perairan Pantai Medewi dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk wisata bahari pada Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 didapatkan yaitu pada musim hujan dinyatakan ada 4 parameter yang telah melampaui baku mutu yaitu cadmium, nitrat, *E coli* dan Coliform. Sedangkan pada musim kemarau terdapat 2 parameter yang melampaui baku mutu yaitu cadmium dan Coliform.
2. Status mutu perairan Pantai Medewi dengan metode Storet yang dianalisis berdasarkan data pada musim hujan dan kemarau dinyatakan perairan tergolong Pantai Medewi tergolong dalam kelas D dan berstatus cemar berat.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil kajian kualitas dan status mutu air laut Pantai Medewi Kabupaten Jembrana pada musim hujan dan kemarau yang tergolong cemar berat dapat disarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara berkala untuk mendapatkan data series secara berkelanjutan.
2. Perlu dilakukan pengelolaan lingkungan terutama di kawasan Pantai Medewi dan yang sarat dengan aktivitas pariwisata (hotel, restoran) untuk membuat sistem pengolahan air limbah (IPAL) yang representatif supaya limbah organik baik padat maupun cair tidak merembes masuk ke badan perairan pantai yang lokasinya sangat dekat.
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat khususnya masyarakat yang bermukim dan memiliki usaha penunjang pariwisata (rumah makan, warung warung) untuk ikut berperan aktif menjaga lingkungan dengan tidak membuang sampah ke badan badan perairan yaitu ke sungai dan kelaut.
4. Perlunya kerjasama antara pemerintah dengan masyarakat adat untuk melakukan upaya gerakan bersih dengan melakukan gotong royong secara

berkala, serta perlu menerapkan sanksi secara jelas dan sanksi adat bagi masyarakat yang melanggar membuang limbah ke badan badan perairan baik ke sungai maupun ke laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R. dan A. Damar. 1994. *Metode dan Teknik Analisis Kualitas Air*. Bogor : Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Metcalf & Eddy. 1991. *Wastewater Engineering, Treatment Disposal Reuse*. Third Edition. Singapore. Mc. Grow- Hill international Editions, Civil Engineering
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peavy, H.S; D.R. Rowe; G. Tchobanoglous. 1986. *Environmental Engineering*. International Edition. New York. Mc. Grow- Hill Book Company
- Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup
- Ryadi, S. 1984. *Pencemaran Air: Dasar-Dasar dan Pokok-pokok Penanggulangannya*. Surabaya: Karya Anda.
- Saeni, M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Bogor: Depdikbud, Ditjen Pendidikan Tinggi, PAU, Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor.
- Sunu, Pramudya. 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.