

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Analisis Kualitas Air**

Tabel II.1. Kriteria Mutu Air

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
<b>Fisika</b>					
Temperatur	0 <sup>0</sup> C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5
Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	50	400	400
<b>Kimia</b>					
pH	mg/L	6-9	6-9	6-9	5-9
BOD	mg/L	2	3	6	12
COD	mg/L	10	25	50	100
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	-
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0,5	-	-	-
Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-
P- Fosfat	mg/L	0,2	0,2	1	5
<b>Mikrobiologi</b>					
Total <i>Coliform</i>	Jmlh/100 MI	1000	5000	10000	10000

Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001

Hasil pengukuran kualitas air dengan parameter fisika (Suhu), kimia (pH, COD, TSS, Nitrit, Amonia, belerang, Phospat) dan mikrobiologi (Total Coliform) pada air sungai dibandingkan dengan Kriteria Baku Mutu air menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air , ditampilkan sebagai berikut:

**4.1.1. Analisis Suhu**

Hasil pengukuran suhu air sungai Singaraja berkisar antara 28<sup>0</sup>C - 29<sup>0</sup>C dengan suhu udara saat pengukuran adalah 30<sup>0</sup>C. Perbedaan antara suhu air dan

suhu udara masih dalam kisaran deviasi 3 derajat, kondisi tersebut menunjukkan bahwa kriteria mutu air yang didasarkan pada parameter suhu masih sesuai dengan peruntukan air baku untuk kelas 1 yang di atur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air .

#### 4.1.2. Analisis pH

Hasil pengukuran pH air sungai Singaraja adalah 6,8, menunjukkan pH air berada dalam kisaran kondisi normal yakni 6-9 sesuai kriteria mutu air baku kelas 1 yang di atur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air .

#### IV.1.3 Total Solid Suspended

Hasil uji Total Suspended Solid pada air sungai dengan metode gravimetri.

Tabel 4.1 Hasil Uji Total Suspended Solid

No	Jenis Analitik	Vol. Analitik (mL)	Berat Kertas Saring	
			Awal (B)	Akhir (A)
1	Blanko Lab.	100	152.1	152.1
2	Cth Uji 1	100	150.4	151.8
3	Cth Uji Dpl 1	100	149.5	150.2

Berdasarkan hasil analisis, nilai Total Suspended Solid (TSS) pada air sungai Singaraja sebesar 14 mg/L. Berdasarkan baku mutu kelas 1 Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, nilai TSS tersebut tidak melampaui batas yang ditetapkan yaitu 50 mg/L.

#### 4.1.4. COD

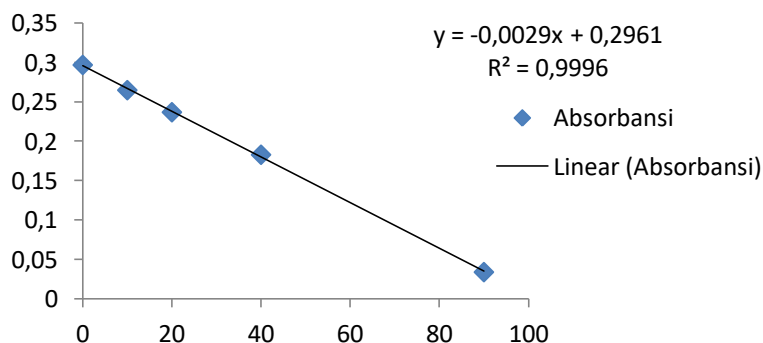
Berdasarkan data hasil penelitian yang ditunjukkan di Tabel air sungai Singaraja, masih di bawah ambang batas jika dibandingkan dengan nilai parameter COD sesuai dengan baku mutu air kelas 1 yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Tabel 4.2 Absorbansi Larutan Standar COD

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
0	0,297
10	0,265
20	0,237
40	0,183
90	0,034

Hubungan antara absorbansi larutan standar dengan konsentrasi yang dimiliki masing-masing kemudian muncul sebagai kurva kalibrasi.

Gambar 4. 1 Kurva Kalibrasi Larutan Standar COD



Kurva kalibrasi pada gambar memiliki persamaan garis regresi linear  $y = 0,0029x + 0,2961$  dan memiliki nilai korelasi sebesar 0,9996. Dimana nilai ini termasuk standar spike matrix adalah 85% - 115%. Kemudian kadar COD dapat dihitung dengan cara memasukkan absorbansi sampel yang terbaca dalam persamaan garis tersebut.

Table 4.3 Hasil Analisis COD

No.	Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Hasil uji Cod
1	Blanko	0,034	0,296	
2	Sampel AS	2,678	0,288	2,74
3	Duplo AS	2,736	0,288	
4	Spike AS	12,793	0,259	103,3%

Hasil pengukuran parameter COD air sungai Singaraja, nilai konsentrasi COD sungai Singaraja berkisar 2,74 mg/l, nilai ini masih dalam ambang batas kriteria mutu air sungai kelas 1 sebesar 10 mg/l, sehingga air sungai dengan nilai parameter COD sebesar 2,74 mg/l, masih dapat digunakan untuk air baku air minum. Konsentrasi COD yang tinggi mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi pada suatu perairan. Jika dibandingkan dengan kriteria mutu air kelas 1 berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air maka kondisi air sungai Singaraja masih sesuai dengan peruntukannya.

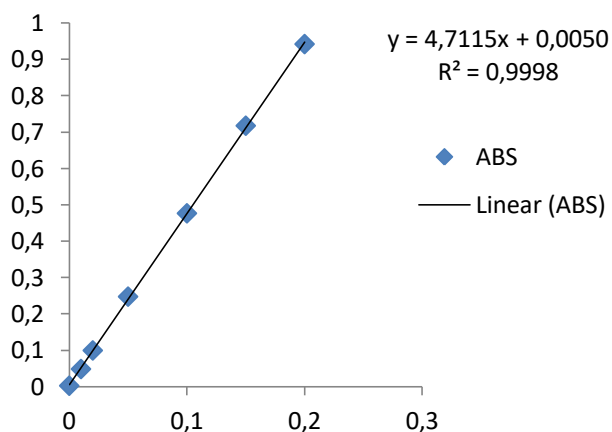
#### 4.1.5 Nitrit

Tabel 4.4 Absoransi Larutan Standar NO<sub>2</sub>

Konsentrasi	Absorbansi
0	0,0023
0,01	0,0482
0,02	0,0993
0,05	0,2473
0,1	0,4763
0,5	0,7172
0,2	0,9417

Hubungan antara absorbansi larutan standar dengan konsentrasi yang dimiliki masing-masing kemudian muncul sebagai kurva kalibrasi.

Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Larutan Standar NO<sub>2</sub>



Kurva kalibrasi pada gambar memiliki persamaan garis regresi linear  $y = 4,7115x + 0,0050$  dan memiliki nilai korelasi sebesar 0,9998. Dimana nilai ini termasuk standar spike matrix adalah 90% - 110%. Kemudian kadar Nitrit dapat

dihitung dengan cara memasukkan absorbansi sampel yang terbaca dalam persamaan garis tersebut.

Table 4.5 Hasil Analisis Kadar Nitrit

No.	Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Hasil uji NO <sub>2</sub>
1	Blanko	0,000	0,003	
2	Sampel AS	0,000	0,005	0,000
3	Duplo AS	0,000	0,005	
4	Spike AS	0,0171	0,239	99,33%

Hasil analisa kandungan nitrit (NO<sub>2</sub>-N) dalam air sungai Singaraja adalah 0,000, nilai ini masih dalam ambang batas kriteria mutu air kelas 1 sebesar 0,06 mg/L yang diatur Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran lingkungan. Nilai Nitrit sebesar 0,000 dan di bawah ambang batas, disebabkan karena Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi dengan tingkat oksidasi +3 dan tidak bertahan lama, merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara Ammonia dan nitrat. Perairan alami mengandung nitrit sekitar 0,001 mg/l dan sebaiknya tidak melebihi 0,06 mg/l. Oleh karena itu, kondisi kualitas air sungai Singaraja yang didasarkan pada parameter Nitrit masih sesuai peruntukannya.

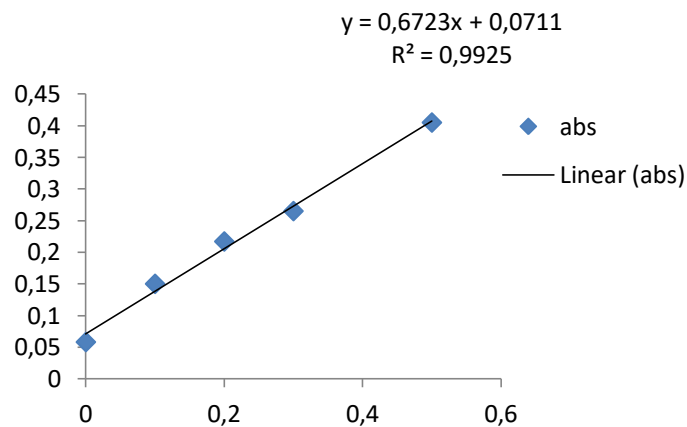
#### 4.1.6. Ammonia

Tabel IV.6 Absoransi Larutan Standar NH<sub>3</sub>

Konsentrasi	Absorbansi
0	0,058
0,1	0,15
0,2	0,217
0,3	0,265
0,5	0,405

Hubungan antara absorbansi larutan standar dengan konsentrasi yang dimiliki masing-masing kemudian muncul sebagai kurva kalibrasi.

Gambar IV.3 Kurva Kalibrasi Larutan Standar NH<sub>3</sub>



Kurva kalibrasi pada gambar memiliki persamaan garis regresi linear  $y = 0,672x + 0,071$  dan memiliki nilai korelasi sebesar 0,992. Kemudian kadar Ammonia dapat dihitung dengan cara memasukkan absorbansi sampel yang terbaca dalam persamaan garis tersebut.

Table 4.7 Hasil Analisis Kadar NH<sub>3</sub>

No.	Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Hasil uji NH <sub>3</sub>
1	Blanko	-0,02	0,055	
2	Sampel AS	-0,06	0,029	-0,060
3	Duplo AS	-0,06	0,029	
4	Spike AS	0,06	0,030	119,4%

Hasil analisa kandungan Ammonia dalam air sungai Singaraja menunjukkan bahwa nilai konsentrasi Ammonia sebesar -0,060, masih sesuai baku mutu kelas 1 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yang mensyaratkan nilai Ammonia sebesar 0,5 mg/L.

#### **4.1.7. Analisis Belerang Sebagai H<sub>2</sub>S**

Kadar sulfida maksimum menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah 0,002 mg/L. Hasil pengukuran sulfida secara iodometri terhadap air sungai Singaraja adalah 0,002 mg/L. Berdasarkan hasil tersebut kadar sulfida tepat pada ambang baku mutu air minum. Maka kondisi kualitas air sungai Singaraja untuk parameter sulfida masuk dalam kondisi rawan namun masih dapat digunakan sesuai peruntukannya.

#### **4.1.8. Analisis Fosfat**

Hasil analisis Fosfat untuk absorbansi larutan standar Fosfat, dapat dilihat pada table berikut:

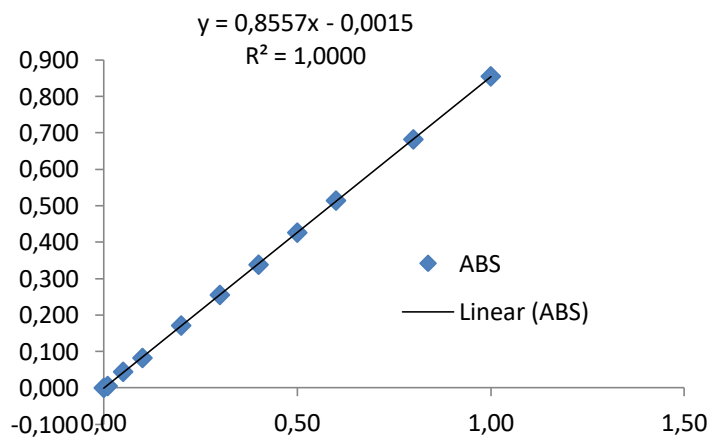


Tabel 4.8 Absorbansi Larutan Standar PO<sub>4</sub>

Konsentrasi	Absorbansi
0,00	0,000
0,01	0,005
0,05	0,044
0,1	0,082
0,2	0,171
0,3	0,255
0,4	0,338
0,5	0,426
0,6	0,514
0,8	0,682
1	0,855

Hubungan antara absorbansi larutan standar dengan konsentrasi yang dimiliki masing-masing kemudian muncul sebagai kurva kalibrasi.

Gambar 4. 4. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fosfat



Tabel 4.9. Hasil Analisis Kadar Fosfat

No.	Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Hasil uji PO4
1	Blanko	0,001	0,001	
2	Sampel AS	0,189	0,160	0,188
3	Duplo AS	0,008	0,005	
4	Spike AS	0,397	0,338	105,9%

Hasil analisa kandungan fosfat dalam air sungai Singaraja menunjukkan bahwa nilai konsentrasi fosfat sungai singaraja sebesar 0,188 mg/l, nilai ini masih dalam ambang batas kriteria mutu air sungai kelas 1 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air sebesar 0,2 mg/L, sehingga air sungai dengan nilai parameter fosfat masih dapat digunakan untuk air minum.

#### 4.1.9. Total Coliform

Total Coliform merupakan indikator bakteri pertama yang digunakan untuk menentukan aman tidaknya air untuk dikonsumsi. Bila Total Coliform dalam air ditemukan dalam jumlah yang tinggi maka kemungkinan adanya bakteri patogenik seperti *Giardia*, dan *Cryptosporidium* di dalamnya.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan jumlah bakteri total Coliform air sungai Singaraja sebesar 16000 mg/L, jumlah ini melebihi ambang batas kriteria mutu air kelas 1 sebesar 1000 mg/L sehingga air sungai Singaraja tidak layak digunakan sebagai air minum.

Ketidaklayakan air sungai Singaraja sebagai air minum mengingat risiko keberadaan bakteri patogen didalamnya. Mikroorganisme patogen dalam air dapat masuk ke dalam tubuh dengan perantaraan air minum atau infeksi pada luka yang

terbuka. Mikroorganisme ini umumnya tumbuh dengan baik di dalam saluran pencernaan keluar bersama feses bakteri ini disebut bakteri coliform. Adanya hubungan antara tinja dengan coliform, maka bakteri ini dijadikan indikator alami kehadiran materi fekal.

Selain itu dijelaskan pula bahwa ada kesamaan sifat dan kehidupan antara bakteri coliform dengan bakteri lain penyebab penyakit perut, tifus, paratifus, disentri dan kolera. Oleh karena itu, kehadiran bakteri coliform dalam jumlah tertentu didalam air merupakan indikator kehadiran bakteri penyakit lainnya (Murray, 2007). Kelompok bakteri *coliform* antara lain *Eschericia coli*, *Enterrobacter aerogenes*, dan *Citrobacter fruendii*. Keberadaan bakteri ini dalam air minum juga menunjukkan adanya bakteri patogen lain, misalnya *Shigella*, yang bisa menyebabkan diare hingga muntaber.

#### **4.2. Analisis Status Mutu Air Sungai**

Setelah dilakukan analisis kualitas terhadap air sungai Singaraja, maka diperoleh data kualitas air sungai tersebut. Data kualitas sungai didasarkan pada tingkat pencemaran air sebagai indeks pencemaran bagi peruntukan (PIj). Nilai PIj diperoleh dari rata-rata konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran dan rata-rata konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air.

Analisis kualitas air sungai Singaraja menggunakan kriteria mutu air berdasarkan baku mutu kelas 1 yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Sedangkan status mutu air menggunakan metode *Pollution index* (IP) berdasarkan

KepmenLH No. 115 Tahun 2003. Nilai (PI) Indek Pencemaran dapat digunakan untuk mengetahui nilai kualitas air sungai untuk suatu peruntukan tertentu dan sebagai dasar dalam memperbaiki kualitas air jika terjadi pencemaran.

Air sungai Singaraja akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  dan atau  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum  $C_i/L_{ij}$  dan atau nilai rata-rata  $C_i/L_{ij}$  makin besar, maka tingkat pencemaran akan semakin besar pula.

Perhitungan Indeks Pencemaran untuk menentukan Status mutu air sungai Singaraja dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$P_{ij} = \frac{\sqrt{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}}{2}$$

Tabel IV.10 Penentuan IP

No	Parameter	Ci	Lij	Ci/Lij	Ci/Lij <sub>Baru</sub>
1.	pH	6,8	6-9	0,46	0,46
2.	TSS	14	50	0,28	0,28
3.	COD	2,74	10	0,274	0,274
4.	NO <sub>2</sub>	0,000	0,006	0	0
5.	H <sub>2</sub> S	0,002	0,002	1	1
6.	NH <sub>3</sub> -N	-0,060	0,5	-0,12	-0,049
7.	PO <sub>4</sub> -P	0,188	0,2	0,94	0,06
8.	TC	16000	1000	16	7,020

Dari Tabel maka dapat ditentukan nilai-nilai berikut:

- $(C_i/L_{iY})_R = 9,045$

- $(C_i/L_iY)_M = 7,020$
- $P_{ij} = 8,0960$

Hasil evaluasi nilai  $PI_j$  dengan metode indeks pencemaran menunjukkan nilai  $PI_j$  sebesar 8,0960 dan masuk dalam kriteria nilai  $PI_j$   $5,0 < PI_j \leq 10$ . Skor  $PI$  tersebut menyatakan status mutu air sungai Singaraja dalam kondisi cemar sedang. Parameter uji yang paling berpengaruh memberikan kontribusi terhadap tingginya nilai Indeks Pencemaran sebagai dasar penetapan status mutu air sungai Singaraja adalah Total Coliform.

Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini, memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk peruntukan air baku minum serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas air akibat pencemaran terutama yang memengaruhi konsentrasi Total Coliform. Dengan demikian dapat terwujud kelestarian air sebagai media lingkungan yang memenuhi standar baku mutu kelas 1 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, demi menjamin kualitas kesehatan masyarakat.