

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASA

#### 4.1 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam studi penentuan status trofik dan daya tampung beban pencemaran air waduk Lahor adalah data parameter kualitas air secara fisika, kimia, dan biologi. Dimana, sumber data parameter kualitas air tersebut adalah data sekunder dan data primer. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), data primer adalah data yang diperoleh seorang peneliti langsung dari objeknya, sedangkan untuk data sekunder adalah data yang diperoleh oleh seorang peneliti secara tidak langsung dari objeknya tetapi melalui sumber lain.

##### 4.1.1 Data Sekunder Penelitian

Data sekunder yang dibutuhkan untuk studi penentuan status trofik dan daya tampung beban pencemaran adalah data parameter fisika, kimia, dan biologi kualitas air. Data parameter fisika yang digunakan adalah kecerahan rata-rata dan TSS. Untuk parameter kimia kualitas air yang dibutuhkan adalah  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , Total-P, BOD, DO, dan pH. Sedangkan untuk parameter biologi kualitas air yang dibutuhkan adalah klorofil-a. Data yang dibutuhkan yaitu data kualitas air selama 1 tahun mulai dari bulan Januari – Desember 2017. Data-data tersebut dipilih karena mampu mencerminkan bagaimana kondisi kualitas air waduk Lahor ditinjau dari segi kesuburan perairan waduk. Selain itu dibutuhkan data-data teknis waduk Lahor seperti data hidrologi dan morfologi waduk berupa data hujan, debit outflow, luas perairan waduk dan volum tampungan waduk Lahor. Data yang dibutuhkan didapatkan dari Perum Jasa Tirta I sedangkan untuk data hujan diperoleh dari Dinas PU & SDA Kabupaten Malang. Data sekunder yang didapatkan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1

Data Kualitas Air Waduk Lahor Januari – Desember 2017

Kedalaman (m)	Tanggal	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/L)	Total P (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	Kecerahan (m)
0.3	5/1/2017	2.8	5.2	3.53	0.015	0.068	0.068	11.2	8	
5	5/1/2017	2.9	5.35	3.023	0.014	0.087	0.085	17.6	7.9	0.1
10	5/1/2017	2.1	4.65	2.566	0.014	0.026	0.072	20.3	7.9	
0.3	1/2/2017	3.4	5.05	1.533	0.049	0.014	0.163	10.1	7.5	
5	1/2/2017	2.6	5.25	1.706	0.001	0.009	0.152	12.1	7.5	0.2
10	1/2/2017	2.1	4.2	2.368	0.016	0.003	0.153	33.1	7.5	
0.3	6/3/2017	6.1	5.9	1.646	0.048	0.055	0.076	12.6	6.3	
5	6/3/2017	5.1	5.5	2.459	0.032	0.008	0.062	11.6	6.3	0.1

Lanjutan Tabel 4.1

Data Kualitas Air Waduk Lahor Januari – Desember 2017

Kedalaman (m)	Tanggal	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	Total P (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	Kecerahan (m)
10	6/3/2017	4.3	5.45	2.806	0.013	0.002	0.043	12.8	6.5	
0.3	6/4/2017	5.1	5.55	1.751	0.157	0.041	0.036	5.3	6.8	
5	6/4/2017	4.6	5.1	2.693	0.089	0.063	0.036	15.9	6.9	0.6
10	6/4/2017	3.1	4.3	3.174	0.066	0.074	0.039	12.3	6.8	
0.3	5/5/2017	2.8	7.68	1.598	0.177	0.028	0.04	18.1	7.9	
5	5/5/2017	2.3	6.35	2.793	0.115	0.004	0.036	14.4	7.7	1
10	5/5/2017	1.8	5	2.878	0.078	0.004	0.032	24.7	7.8	
0.3	9/6/2017	5.6	8.6	3.088	0.128	0.012	0.007	15.8	7.5	
5	9/6/2017	3.2	6.25	2.947	0.118	0.018	0.013	8.2	6.7	0.2
10	9/6/2017	0.9	5.6	3.966	0.108	0.024	0.04	10.2	7.4	
0.3	7/7/2017	4.6	5.2	0.55	0.145	0.008	0.032	19.4	8.4	
5	7/7/2017	2.9	5.45	0.57	0.12	0.008	0.033	21.3	8.6	1.5
10	7/7/2017	1.8	5.8	0.718	0.113	0.198	0.04	10.4	8.2	
0.3	4/8/2017	4.8	5.3	0.441	0.16	0.043	0.018	6.6	6.9	
5	4/8/2017	4.5	5.95	0.123	0.106	0.043	0.015	5.4	7.2	0.4
10	4/8/2017	4	6.15	0.351	0.089	0.013	0.012	6.9	7.4	
0.3	6/9/2017	5.2	5.75	1.476	0.228	0.134	0.02	9.4	8.6	
5	6/9/2017	4.7	5.33	1.661	0.145	0.151	0.012	5.6	8	1
10	6/9/2017	4.5	4.85	1.272	0.096	0.055	0.017	8.6	7.7	
0.3	4/10/2017	5.2	4.98	0.645	0.07	0.034	0.12	8.2	6.6	
5	4/10/2017	4.8	5.8	0.78	0.062	0.496	0.029	5.7	6.5	1.2
10	4/10/2017	3.8	6.45	0.779	0.061	0.107	0.062	6.3	6.4	
0.3	2/11/2017	5.3	5.55	0.812	0.113	0.157	0.028	9.6	7.5	
5	2/11/2017	5	6.15	1.825	0.091	0.41	0.029	8.8	7.9	0.5
10	2/11/2017	5	6.8	1.62	0.07	0.365	0.033	9.9	7.9	
0.3	6/12/2017	5.6	7.4	1.516	0.101	0.022	0.018	10	7.4	
5	6/12/2017	5.1	5.7	1.964	0.089	0.004	0.021	7.9	7.4	0.6
10	6/12/2017	4.8	8	2.198	0.077	0.003	0.041	16.5	7.3	

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.2

Tabel Data Hujan Stasiun Karangates Bulan Januari-Desember 2017

No.	Bulan	Curah Hujan Bulanan (mm)
1	Januari-2017	464
2	Februari-2017	283
3	Maret-2017	143
4	April-2017	256
5	Mei-2017	30
6	Juni-2017	23
7	Juli-2017	58
8	Agustus-2017	2
9	September-2017	29
10	Oktober-2017	77
11	November-2017	328
12	Desember-2017	189

Sumber: Dinas PU &amp; SDA Kabupaten Malang, 2017

Sedangkan untuk data morfologi waduk Lahor adalah sebagai berikut:

- Volume tampungan waduk dan luas perairan waduk (dapat dilihat pada lampiran II Tabel 2.1 Data Volume Tampungan dan Luas Perairan Waduk Lahor Tahun 2017)
- Debit outflow waduk Lahor (dapat dilihat pada lampiran II Tabel 2.2 Data Outflow Waduk Lahor Tahun 2017)

#### 4.1.2 Data Primer Penelitian

Data primer yang dibutuhkan dalam studi penentuan status trofik dan daya tampung beban pencemaran waduk Lahor adalah jenis dan kelimpahan fitoplankton yang terdapat pada waduk Lahor. Pengambilan sampel fitoplankton di ambil pada tanggal 10 April 2018 dengan kondisi cuaca cerah. Teknik pengambilan sampel fitoplankton mengacu pada manual prosedur pengambilan sampel fitoplankton fakultas perikanan dan ilmu kelautan Universitas Brawijaya. Teknik pengambilan sampel fitoplankton yang dilakukan yaitu:

1. Mengkalibrasi plankton net dengan cara disemprot menggunakan botol semprot diseluruh permukaan plankton net dengan air lokal (air pada titik pengambilan sampel) dengan cara dicelupkan kedalam perairan sampai seluruh permukaan terkena air.
2. Botol film dipasang pada ujung plankton net dan diikat.
3. Mengambil sampel air dengan menggunakan ember berkapasitas 5 L dan disaring menggunakan plankton net (pada saat air disaring, plankton net digoyangkan agar plankton yang menempel di permukaan jaring dapat masuk ke botol film).
4. Mengulangi pengambilan sampel pada 4 titik lainnya yang dekat pada stasiun pengambilan sampel sehingga jumlah air yang disaring sebanyak 25 L dalam 1 stasiun.
5. Konsentrat plankton yang tertampung dalam botol film kemudian diberi bahwan preservasi (pengawet) berupa lugol 1% sebanyak 2 tetes dengan menggunakan pipet, kemudian diberi label berupa lokasi pengambilan sampel, tanggal, jam, serta kedalaman pengambilan sampel.
6. Sampel plankton yang sudah diberi label dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es batu.
7. Kemudian sampel diuji di Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya FPIK UB.

## 4.2 Uji Statistik Data Hujan

### 4.2.1 Uji Konsistensi Data Hujan

Pada suatu seri data hujan, bisa terjadi nonhomogenitas data dan ketidaksamaan (*inconsistency*) data. Data tidak homogen maupun tidak konsisten menyebabkan hasil analisis tidak teliti. Oleh karena itu sebelum data tersebut dipakai untuk analisis, terlebih

dahulu harus dilakukan uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan dengan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) dengan menggunakan data dari stasiun itu sendiri yaitu pengujian dengan kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar kumulatif rerata penyimpangan terhadap nilai reratanya (Sri Harto, 1993). Tahapan dalam pengujian data hujan metode RAPS adalah sebagai berikut:

- a) Mencari nilai  $S_k^*$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^{k=1} (Y_i - Y') \dots\dots\dots (4-1)$$

Dengan:

$$k = 1, 2, 3, \dots\dots, n$$

- b) Mencari nilai  $S_k^{**}$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \dots\dots\dots (4-2)$$

- c) Mencari nilai  $D_y^2$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k=1} (Y_i - Y')^2}{n} \dots\dots\dots (4-3)$$

- d) Mencari nilai Q

$$Q = \text{maks } |S_k^{**}| \dots\dots\dots (4-4)$$

- e) Mencari nilai R

$$R = \text{maks } S_k^{**} - \text{min } S_k^{**} \dots\dots\dots (4-5)$$

- f) Dengan melihat nilai statistik, maka dapat dicari nilai  $Q/\sqrt{n}$  dan  $R/\sqrt{n}$ . Hasil yang dapat dibandingkan nilai  $Q/\sqrt{n}$  syarat dan  $R/\sqrt{n}$  dihitung lebih kecil maka data masih dalam batasan konsisten. Syarat nilai  $Q/\sqrt{n}$  dan  $R/\sqrt{n}$  sesuai dengan tabel uji RAPS (dapat dilihat di lampiran IV).

#### 4.2.2 Perhitungan Uji RAPS Data Hujan

Tabel 4.3  
Perhitungan Uji RAPS Data Hujan Harian Bulanan Stasiun Karangates

No.	Bulan	Hujan (Y)	Sk*	Dy <sup>2</sup>	Sk**	Sk **
		Mm				
1	Januari	143	48	194.475	0.458	0.458
2	Februari	256	161	2162.991	1.529	1.529
3	Maret	30	-64	346.598	-0.612	0.612
4	April	23	-71	423.542	-0.676	0.676
5	Mei	58	-36	110.970	-0.346	0.346
6	Juni	2	-92	709.813	-0.876	0.876
7	Juli	29	-65	356.339	-0.620	0.620
8	Agustus	77	-18	26.379	-0.169	0.169

Lanjutan Tabel 4. 3  
Perhitungan Uji RAPS Data Hujan Harian Bulanan Stasiun Karangates

No.	Bulan	Hujan (Y)	Sk*	Dy <sup>2</sup>	sk**	Sk **
		Mm				
9	September	328	234	4543.845	2.215	2.215
10	Oktober	189	94	739.601	0.894	0.894
11	November	0	-95	747.209	-0.898	0.898
12	Desember	0	-95	747.209	-0.898	0.898
N				12		
Jumlah data hujan				1136		
Rerata data hujan				95		
jumlah Dy <sup>2</sup>				11108.971		
Dy				105.399		
Max SK**				2.215		
Min SK**				0.169		
Q				2.215		
R				2.047		
Q/(n) <sup>0.5</sup> hitung				0.640		
R/(n) <sup>0.5</sup> hitung				0.591		
Q/(n) <sup>0.5</sup> tabel				1.16		
R/(n) <sup>0.5</sup> tabel				1.32		

Sumber: Hasil Perhitungan 2018

Contoh perhitungan uji RAPS pada bulan Januari 2018:

- $n (Y)$  = 12
- jumlah =  $\sum hujan$   
= 1.136
- rerata ( $Y'$ ) =  $\frac{\sum hujan}{n}$   
=  $\frac{1.136}{12}$   
= 95
- $S_k *$  =  $\sum_{i=1}^{k=1} (Y_i - Y')$   
= (12 - 95)  
= 48
- $Dy^2$  =  $\frac{(Sk^*)^2}{12}$   
=  $\frac{48^2}{12}$   
= 194,475
- $Dy$  =  $\sqrt{jumlah Dy^2}$   
=  $\sqrt{11.108,971}$

- $$= 105,399$$
- $$\bullet \quad S_k^{**} = \frac{(Sk^*)}{Dy}$$

$$= \frac{48}{105,399}$$

$$= 0,458$$
- $$\bullet \quad Q = maks |S_k^{**}|$$

$$= 2,215$$
- $$\bullet \quad R = maks |S_k^{**}| - min |S_k^{**}|$$

$$= 2,215 - 0,169$$

$$= 2,047$$
- $$\bullet \quad Q/(n)^{0,5} \text{ hitung} = 2,215 / 12^{0,5}$$

$$= 0,640$$
- $$\bullet \quad R/(n)^{0,5} \text{ hitung} = 2,047 / 12^{0,5}$$

$$= 0,591$$
- Berdasarkan tabel Uji RAPS (dapat dilihat pada lampiran IV, Tabel 4.3) didapatkan hasil bahwa untuk  $n = 12$  mempunyai nilai:

$$Q/(n)^{0,5} = 1,16 \text{ (dengan probabilitas 95\%)}$$

$$R/(n)^{0,5} = 1,32 \text{ (dengan probabilitas 95\%)}$$
- Maka,  $Q/(n)^{0,5} \text{ hitung} < Q/(n)^{0,5} \text{ tabel}$
- Karena nilai  $Q/(n)^{0,5}$  dan  $R/(n)^{0,5}$  hitung lebih kecil dari nilai  $Q/(n)^{0,5}$  dan  $R/(n)^{0,5}$  tabel maka data hujan harian bulanan stasiun karangkates masih dalam batas konsisten dan data tersebut layak digunakan untuk analisa berikutnya.

### 4.3 Klasifikasi Musim Basah dan Musim Kering

Di Indonesia, musim didasarkan atas sering atau jarangya curah hujan sehingga dikenal dengan musim hujan dan musim kemarau. Untuk menandai kedua musim tersebut, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menggunakan kriteria banyaknya curah hujan. Sedangkan untuk awal musim hujan adalah bulan pertama yang memiliki curah hujan sama atau lebih dari 50 mm. Sedangkan awal musim kemarau adalah bulan yang curah hujannya kurang dari 50 mm. Panjang musim adalah banyaknya dasarian dari awal musim sampai akhir musim. Baik awal maupun panjang musim tidak sama setiap tahunnya tergantung pada kondisi dan tatanan cuaca lainnya dalam skala besar. Dengan kata lain, awal dan panjang musim di setiap tempat berbeda-beda.

Berikut merupakan klasifikasi iklim di wilayah waduk Lahor berdasarkan kriteria dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG):

Tabel 4.4

## Klasifikasi Musim Berdasarkan BMKG Pada Wilayah Karangates

No.	Bulan	Curah Hujan Bulanan (mm)	Curah Hujan Pada Dasarian I (mm)	Batas Curah Hujan (mm)	Klasifikasi Musim
1	Januari-2017	464	51	50	Basah
2	Februari-2017	283	143	50	Basah
3	Maret-2017	143	62	50	Basah
4	April-2017	256	78	50	Basah
5	Mei-2017	30	16	50	Kering
6	Juni-2017	23	4	50	Kering
7	Juli-2017	58	4	50	Kering
8	Agustus-2017	2	2	50	Kering
9	September-2017	29	0	50	Kering
10	Oktober-2017	77	53	50	Basah
11	November-2017	328	57	50	Basah
12	Desember-2017	189	66	50	Basah

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh penentuan awal musim basah dan musim kering:

- Awal musim basah adalah dasarian I yang memiliki curah hujan  $\geq 50$  mm, dari ke-12 bulan pada tahun 2017 yang memiliki curah hujan pada dasarian I  $\geq 50$  mm diawali oleh bulan Januari, maka bulan Januari merupakan awal musim hujan.
- Awal musim kering adalah dasarian I yang memiliki curah hujan  $\leq 50$  mm, dari ke-12 bulan pada tahun 2017 yang memiliki curah hujan pada dasarian I  $\leq 50$  mm diawali oleh bulan Mei, maka bulan Mei merupakan awal musim kering.

#### 4.4 Kadar Parameter Kualitas Air Pada Berbagai Musim

Tabel 4.5

## Kadar Total P Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	$\mu$ g/l			mg/l	$\mu$ g/l
1	Januari-2017	0.068	68	8	Mei-2017	0.04	40
2	Februari-2017	0.163	163	9	Juni-2017	0.007	7
3	Maret-2017	0.076	76	10	Juli-2017	0.032	32
4	April-2017	0.036	36	11	Agustus-2017	0.018	18
5	Oktober-2017	0.12	120	12	September-2017	0.02	20
6	November-2017	0.028	28				
7	Desember-2017	0.018	18				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.6

Kadar NO<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	3.530	3530	8	Mei-2017	1.598	1598.000
2	Februari-2017	1.533	1533.000	9	Juni-2017	3.088	3088.000
3	Maret-2017	1.646	1646.000	10	Juli-2017	0.550	550.000
4	April-2017	1.751	1751.000	11	Agustus-2017	0.441	441.000
5	Oktober-2017	0.645	645.000	12	September-2017	1.476	1476.000
6	November-2017	0.812	812.000				
7	Desember-2017	1.516	1516.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.7

Kadar NO<sub>2</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.068	68	8	Mei-2017	0.028	28.000
2	Februari-2017	0.014	14.000	9	Juni-2017	0.012	12.000
3	Maret-2017	0.055	55.000	10	Juli-2017	0.008	8.000
4	April-2017	0.041	41.000	11	Agustus-2017	0.043	43.000
5	Oktober-2017	0.034	34.000	12	September-2017	0.134	134.182
6	November-2017	0.157	157.000				
7	Desember-2017	0.022	22.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.8

Kadar NH<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.015	15.000	8	Mei-2017	0.177	177.000
2	Februari-2017	0.049	49.000	9	Juni-2017	0.128	128.000
3	Maret-2017	0.048	48.000	10	Juli-2017	0.145	145.000
4	April-2017	0.157	157.000	11	Agustus-2017	0.160	160.000
5	Oktober-2017	0.070	70.000	12	September-2017	0.228	228.000
6	November-2017	0.113	113.000				
7	Desember-2017	0.101	101.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.9  
Kadar BOD Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	5.200	5200	8	Mei-2017	7.680	7680
2	Februari-2017	5.050	5050	9	Juni-2017	8.600	8600
3	Maret-2017	5.900	5900	10	Juli-2017	5.200	5200
4	April-2017	5.550	5550	11	Agustus-2017	5.300	5300
5	Oktober-2017	4.980	4980	12	September-2017	5.750	5750
6	November-2017	5.550	5550				
7	Desember-2017	7.4	7400				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.10  
Kadar DO Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	2.8	2800	8	Mei-2017	2.8	2800
2	Februari-2017	3.4	3400	9	Juni-2017	5.6	5600
3	Maret-2017	6.1	6100	10	Juli-2017	4.6	4600
4	April-2017	5.1	5100	11	Agustus-2017	4.8	4800
5	Oktober-2017	5.2	5200	12	September-2017	5.2	5200
6	November-2017	5.3	5300				
7	Desember-2017	5.6	5600				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.11  
Kadar TSS Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	11.2	11200	8	Mei-2017	18.1	18100
2	Februari-2017	10.1	10100	9	Juni-2017	15.8	15800
3	Maret-2017	12.6	12600	10	Juli-2017	19.4	19400
4	April-2017	5.3	5300	11	Agustus-2017	6.6	6600
5	Oktober-2017	8.2	8200	12	September-2017	9.4	9400
6	November-2017	9.6	9600				
7	Desember-2017	10	10000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.12  
Kadar pH Musiman Bagian Tengah Kedalaman 0,3 m

Tengah kedalaman 0.3 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Musim	Data		No.	Musim	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	8	8000	8	Mei-2017	7.9	7900
2	Februari-2017	7.5	7500	9	Juni-2017	7.5	7500
3	Maret-2017	7.8	7800	10	Juli-2017	8.4	8400
4	April-2017	6.8	6800	11	Agustus-2017	6.9	6900
5	Oktober-2017	6.6	6600	12	September-2017	8.6	8600
6	November-2017	7.5	7500				
7	Desember-2017	7.4	7400				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.13  
Kadar Total P Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.085	85	8	Mei-2017	0.036	36
2	Februari-2017	0.152	152	9	Juni-2017	0.013	13
3	Maret-2017	0.062	62	10	Juli-2017	0.033	33
4	April-2017	0.036	36	11	Agustus-2017	0.015	15
5	Oktober-2017	0.029	29	12	September-2017	0.012	12
6	November-2017	0.029	29				
7	Desember-2017	0.021	21				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.14  
Kadar NO<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	3.023	3023.000	8	Mei-2017	2.793	2793.000
2	Februari-2017	1.706	1706.000	9	Juni-2017	2.947	2947.000
3	Maret-2017	2.459	2459.000	10	Juli-2017	0.570	570.000
4	April-2017	2.693	2693.000	11	Agustus-2017	0.123	123.000
5	Oktober-2017	0.780	780.000	12	September-2017	1.661	1661.000
6	November-2017	1.825	1825.000				
7	Desember-2017	1.964	1964.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.15  
Kadar NO<sub>2</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.087	87.000	8	Mei-2017	0.004	4.000
2	Februari-2017	0.009	9.000	9	Juni-2017	0.018	18.000
3	Maret-2017	0.008	8.000	10	Juli-2017	0.008	8.000
4	April-2017	0.063	63.057	11	Agustus-2017	0.043	43.000
5	Oktober-2017	0.496	496.000	12	September-2017	0.151	151.000
6	November-2017	0.410	410.000				
7	Desember-2017	0.004	4.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.16  
Kadar NH<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.014	14.000	8	Mei-2017	0.115	115.000
2	Februari-2017	0.001	1.000	9	Juni-2017	0.118	118.000
3	Maret-2017	0.032	32.000	10	Juli-2017	0.120	120.000
4	April-2017	0.089	89.000	11	Agustus-2017	0.106	106.000
5	Oktober-2017	0.062	62.000	12	September-2017	0.145	145.000
6	November-2017	0.091	91.000				
7	Desember-2017	0.089	89.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.17  
Kadar BOD Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	5.350	5350	8	Mei-2017	6.350	6350
2	Februari-2017	5.250	5250	9	Juni-2017	6.250	6250
3	Maret-2017	5.500	5500	10	Juli-2017	5.450	5450
4	April-2017	5.100	5100	11	Agustus-2017	5.950	5950
5	Oktober-2017	5.800	5800	12	September-2017	5.330	5330
6	November-2017	6.150	6150				
7	Desember-2017	5.7	5700				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.18  
Kadar DO Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	2.900	2900	8	Mei-2017	2.300	2300
2	Februari-2017	2.600	2600	9	Juni-2017	3.200	3200
3	Maret-2017	5.100	5100	10	Juli-2017	2.900	2900
4	April-2017	4.600	4600	11	Agustus-2017	4.500	4500
5	Oktober-2017	4.800	4800	12	September-2017	4.700	4700
6	November-2017	5.000	5000				
7	Desember-2017	5.1	5100				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.19  
Kadar TSS Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	17.6	17600	8	Mei-2017	14.4	14400
2	Februari-2017	12.1	12100	9	Juni-2017	8.2	8200
3	Maret-2017	11.6	11600	10	Juli-2017	21.3	21300
4	April-2017	15.9	15900	11	Agustus-2017	5.4	5400
5	Oktober-2017	5.7	5700	12	September-2017	5.6	5600
6	November-2017	8.8	8800				
7	Desember-2017	7.9	7900				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.20  
Kadar pH Musiman Bagian Tengah Kedalaman 5 m

Tengah kedalaman 5 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	7.9	7900	8	Mei-2017	7.7	7700
2	Februari-2017	7.5	7500	9	Juni-2017	6.7	6700
3	Maret-2017	6.3	6300	10	Juli-2017	8.6	8600
4	April-2017	6.9	6900	11	Agustus-2017	7.2	7200
5	Oktober-2017	6.5	6500	12	September-2017	8	8000
6	November-2017	7.9	7900				
7	Desember-2017	7.4	7400				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.21  
Kadar Total P Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.072	72	8	Mei-2017	0.032	32
2	Februari-2017	0.153	153	9	Juni-2017	0.04	40
3	Maret-2017	0.043	43	10	Juli-2017	0.04	40
4	April-2017	0.039	39	11	Agustus-2017	0.012	12
5	Oktober-2017	0.062	62	12	September-2017	0.017	17
6	November-2017	0.033	33				
7	Desember-2017	0.041	41				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.22  
Kadar NO<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	2.566	2566.000	8	Mei-2017	2.878	2878.000
2	Februari-2017	2.368	2368.000	9	Juni-2017	3.966	3966.000
3	Maret-2017	2.806	2806.000	10	Juli-2017	0.718	718.000
4	April-2017	3.174	3174.000	11	Agustus-2017	0.351	351.000
5	Oktober-2017	0.779	779.000	12	September-2017	1.272	1272.000
6	November-2017	1.620	1620.000				
7	Desember-2017	2.198	2198				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.23  
Kadar NO<sub>2</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.026	26.000	8	Mei-2017	0.004	4.000
2	Februari-2017	0.003	3.000	9	Juni-2017	0.024	24.000
3	Maret-2017	0.002	2.000	10	Juli-2017	0.198	198.000
4	April-2017	0.074	74.320	11	Agustus-2017	0.013	13.000
5	Oktober-2017	0.107	107.000	12	September-2017	0.055	55.000
6	November-2017	0.365	365.000				
7	Desember-2017	0.003	3.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.24  
Kadar NH<sub>3</sub>-N Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	0.014	14.000	8	Mei-2017	0.078	78.000
2	Februari-2017	0.016	16.000	9	Juni-2017	0.108	108.000
3	Maret-2017	0.013	13.000	10	Juli-2017	0.113	113.000
4	April-2017	0.066	66.000	11	Agustus-2017	0.089	89.000
5	Oktober-2017	0.061	61.000	12	September-2017	0.096	96.000
6	November-2017	0.070	70.000				
7	Desember-2017	0.077	77.000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.25  
Kadar BOD Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	4.650	4650	8	Mei-2017	5.000	5000
2	Februari-2017	4.200	4200	9	Juni-2017	5.600	5600
3	Maret-2017	5.450	5450	10	Juli-2017	5.800	5800
4	April-2017	4.300	4300	11	Agustus-2017	6.150	6150
5	Oktober-2017	6.450	6450	12	September-2017	4.850	4850
6	November-2017	6.800	6800				
7	Desember-2017	8	8000				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.26  
Kadar DO Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	2.100	2100	8	Mei-2017	1.800	1800
2	Februari-2017	2.100	2100	9	Juni-2017	0.900	900
3	Maret-2017	4.300	4300	10	Juli-2017	1.800	1800
4	April-2017	3.100	3100	11	Agustus-2017	4.000	4000
5	Oktober-2017	3.800	3800	12	September-2017	4.500	4500
6	November-2017	5.000	5000				
7	Desember-2017	4.800	4800				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.27  
Kadar TSS Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	20.3	20300	8	Mei-2017	24.7	24700
2	Februari-2017	33.1	33100	9	Juni-2017	10.2	10200
3	Maret-2017	12.8	12800	10	Juli-2017	10.4	10400
4	April-2017	12.3	12300	11	Agustus-2017	5.2	5200
5	Oktober-2017	6.3	6300	12	September-2017	31.8	31800
6	November-2017	9.9	9900				
7	Desember-2017	16.5	16500				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.28  
Kadar pH Musiman Bagian Tengah Kedalaman 10 m

Tengah kedalaman 10 m							
Musim Basah				Musim Kering			
No.	Bulan	Data		No.	Bulan	Data	
		mg/l	µg/l			mg/l	µg/l
1	Januari-2017	7.9	7900	8	Mei-2017	7.8	7800
2	Februari-2017	7.5	7500	9	Juni-2017	7.4	7400
3	Maret-2017	6.5	6500	10	Juli-2017	8.2	8200
4	April-2017	6.8	6800	11	Agustus-2017	7.4	7400
5	Oktober-2017	6.4	6400	12	September-2017	7.7	7700
6	November-2017	7.9	7900				
7	Desember-2017	7.3	7300				

Sumber: PJT I, 2017

Tabel 4.29  
Hasil Pengukuran Kecerahan Musim Basah 2017

No.	Tanggal	Nilai
		m
1	Januari-2017	0.1
2	Februari-2017	0.2
3	Maret-2017	0.1
4	April-2017	0.6
5	Oktober-2017	1.2
6	November-2017	0.5
7	Desember-2017	0.6

Sumber: PJT I, 2018

Tabel 4.30  
Hasil Pengukuran Kecerahan Musim Kering 2017

No.	Tanggal	Nilai M
1	Mei-2017	1
2	Juni-2017	0.2
3	Juli-2017	1.5
4	Agustus-2017	0.4
5	September-2017	1

Sumber: PJT I, 2018

#### 4.5 Hubungan Klorofil-a Dengan Total P Menggunakan Rumus Persamaan

Sebelum mengklasifikasi status trofik waduk Lahor perlu dilakukan perhitungan terlebih dahulu mengenai hubungan antara kadar total P dan klorofil-a menggunakan rumus persamaan, sehingga diketahui kadar klorofil-a berdasarkan data yang telah di dapat. Hubungan antara kadar total P dan klorofil-a tersebut ditunjukkan dalam persamaan berikut (Fresenius *et al.*, 1988, dalam Effendi, 2017):

$$\text{Log (Klorofil-a)} = -1,09 + 1,46 \text{ Log } Pt \dots\dots\dots (4-5)$$

Dimana:

*Klorofil-a* = konsentrasi klorofil-a (mg/m<sup>3</sup>)

*Pt* = Total P (mg/m<sup>3</sup>)

##### 4.5.1 Perhitungan Klorofil-a Pada Musim Basah 2017

Tabel 4.31  
Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 0,3 m Pada Musim Basah 2017

Tanggal	Total P	Total P	Log	Log	Klorofil-a		
	(mg/L)	(mg/m <sup>3</sup> )	Total P	(Klorofil-a)	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/L)	(µg/L)
Januari-2017	0.068	68	1.833	1.585	38.500	0.039	38.500
Februari-2017	0.163	163	2.212	2.140	137.973	0.138	137.973
Maret-2017	0.076	76	1.881	1.656	45.288	0.045	45.288
April-2017	0.036	36	1.556	1.182	15.213	0.015	15.213
Oktober-2017	0.12	120	2.079	1.946	88.228	0.088	88.228
November-2017	0.028	28	1.447	1.023	10.540	0.011	10.540
Desember-2017	0.018	18	1.255	0.743	5.530	0.006	5.530

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan hubungan total-P dengan klorofil-a pada bulan Januari 2017:

- *Kadar Total P* = 0,068 (mg/L)  
= 68 (mg/m<sup>3</sup>)
- *Log Total P* = 1,833 (mg/m<sup>3</sup>)

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Log Klorofil-a} &= -1,09 + 1,46 \text{ Log } Pt \\
 &= -1,09 + 1,46 \times 1,833 \\
 &= 1,585 \quad (\text{mg/m}^3) \\
 &= 0,039 \quad (\text{mg/L})
 \end{aligned}$$

Tabel 4.32

Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 5 m Pada Musim Basah 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	(mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a (mg/L)	(µg/L)
Januari-2017	0.085	85	1.929	1.727	53.328	0.053	53.328
Februari-2017	0.152	152	2.182	2.095	124.592	0.125	124.592
Maret-2017	0.062	62	1.792	1.527	33.643	0.034	33.643
April-2017	0.036	36	1.556	1.182	15.213	0.015	15.213
Oktober-2017	0.029	29	1.462	1.045	11.094	0.011	11.094
November-2017	0.029	29	1.462	1.045	11.094	0.011	11.094
Desember-2017	0.021	21	1.322	0.840	6.925	0.007	6.925

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 4.33

Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 10 m Pada Musim Basah 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	(mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a (mg/L)	(µg/L)
Januari-2017	0.072	72	1.857	1.622	41.851	0.042	41.851
Februari-2017	0.153	153	2.185	2.100	125.791	0.126	125.791
Maret-2017	0.043	43	1.633	1.295	19.718	0.020	19.718
April-2017	0.039	39	1.591	1.233	17.098	0.017	17.098
Oktober-2017	0.062	62	1.792	1.527	33.643	0.034	33.643
November-2017	0.033	33	1.519	1.127	13.398	0.013	13.398
Desember-2017	0.041	41	1.613	1.265	18.394	0.018	18.394

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### 4.5.2 Perhitungan Klorofil-a Pada Musim Kering 2017

Tabel 4.34

Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 0,3 m Pada Musim Kering 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	(mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a (mg/L)	(µg/L)
Mei-2017	0.04	40	1.602	1.249	17.742	0.018	17.742
Juni-2017	0.007	7	0.845	0.144	1.393	0.001	1.393
Juli-2017	0.032	32	1.505	1.108	12.809	0.013	12.809
Agustus-2017	0.018	18	1.255	0.743	5.530	0.006	5.530
September-2017	0.02	20	1.301	0.810	6.449	0.006	6.449

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 4.35

Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 5 m Pada Musim Kering 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	(mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a (mg/L)	(µg/L)
Mei-2017	0.036	36	1.556	1.182	15.213	0.015	15.213

## Lanjutan Tabel 4.35

## Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 5 m Pada Musim Kering 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	Log (mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a	
						(mg/L)	(µg/L)
Juni-2017	0.013	13	1.114	0.536	3.438	0.003	3.438
Juli-2017	0.033	33	1.519	1.127	13.398	0.013	13.398
Agustus-2017	0.015	15	1.176	0.627	4.237	0.004	4.237
September-2017	0.012	12	1.079	0.486	3.059	0.003	3.059

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

## Tabel 4.36

## Perhitungan Klorofil-a Kedalaman 10 m Pada Musim Kering 2017

Tanggal	Total P (mg/L)	Total P (mg/m <sup>3</sup> )	Log Total P	Log (Klorofil-a)	Log (mg/m <sup>3</sup> )	Klorofil-a	
						(mg/L)	(µg/L)
Mei-2017	0.032	32	1.505	1.108	12.809	0.013	12.809
Juni-2017	0.04	40	1.602	1.249	17.742	0.018	17.742
Juli-2017	0.04	40	1.602	1.249	17.742	0.018	17.742
Agustus-2017	0.012	12	1.079	0.486	3.059	0.003	3.059
September-2017	0.017	17	1.230	0.706	5.087	0.005	5.087

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### 4.6 Uji Statistik Parameter Kualitas Air

Uji statistik parameter kualitas air diperlukan untuk melihat kualitas data parameter kualitas air yang diperoleh. Pengecekan kualitas data (*data quality control*) merupakan keharusan sebelum data hasil pengukuran diproses dan diolah. Ada beberapa metode yang digunakan dalam Analisa uji statistik namun yang digunakan dalam Analisa penelitian ini adalah uji homogenitas data. Menurut Soewarno (1995), data hasil pengukuran disebut tak sama jenis (*non homogenous*) apabila dalam setiap sub kelompok populasi ditandai dengan perbedaan nilai varian (*variance*) terhadap sub kelompok yang lain dalam populasi tersebut. Data hasil pengukuran tak sama jenis dapat terjadi karena perubahan alam atau karena ulah manusia.

Analisa statistik dapat memberikan hasil yang lebih pasti dalam menentukan kesamaan jenis. Dalam analisa statistik dapat menggunakan uji non parametrik atau uji parametrik. Umumnya penerapan uji parametrik menggunakan Uji F (Soewarno, 1995).

##### 4.6.1 Uji Kestabilan Varian (Uji F)

Uji F adalah uji statistik data yang digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan pada dua data atau lebih. Uji F digunakan untuk menguji nilai varian dan untuk menguji sampel dalam analisis varian. Apabila varian kedua sampel tersebut setelah diuji ternyata tidak terdapat perbedaan nyata maka dapat disebut varian sama jenis (*homogeneous variance*). Dalam hal ini,  $H_0$  diterima jika harga  $F_{hitung} < F_{kritis}$ . Berikut merupakan

perhitungan dari uji F data parameter kualitas air (Soewarno, 1995). Langkah-langkah perhitungan dari uji F yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data mutu air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*)
2. Menjumlahkan dan mencari rerata tiap kelas dari data mutu air tersebut
3. Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{(n-k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi-x)^2}{(k-1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij-xi)^2} \dots\dots\dots (4-6)$$

4. Mencari nilai kritis Fcr dari tabel F dimana v1 = (n-k) dan v2 = (k-1)
5. Membandingkan nilai F dengan Fcr yang didapat dari table F
6. Jika nilai F < Fcr, maka data mutu air diterima atau homogen dan jika F > Fcr, maka data mutu air tidak diterima atau tidak homogen.

#### 4.6.1.1 Uji F Parameter Kualitas Air Pada Musim Basah 2017

##### 1. Uji F Parameter Total-P Musim Basah 2017

Tabel 4.37

Pengelompokkan Data Parameter Kualitas Air (Total P)

Tahun	Total P		
	0.3 m	5 m	10 m
Januari-2017	0.068	0.085	0.072
Februari-2017	0.163	0.152	0.153
Maret-2017	0.076	0.062	0.043
April-2017	0.036	0.036	0.039
Oktober-2017	0.12	0.029	0.062
November-2017	0.028	0.029	0.033
Desember-2017	0.018	0.021	0.041
Total Kelas	0.509	0.414	0.443
Rerata Kelas	0.073	0.059	0.063
Rerata Total Data	0.065		

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### ➤ Keterangan Data:

Jumlah data = 21

Jumlah kelas = 7

#### ➤ Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$F = \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi - x)^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij - xi)^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (0,073 - 0,065)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (0,068 - 0,073)^2} \\
 &= \frac{0,00406}{0,250} \\
 &= 0,016
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85

$$F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$$

$$F_{\text{hitung}}(0,016) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,016 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa variasi ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 2. Uji F $\text{NO}_3\text{-N}$ Musim basah 2017

Tabel perhitungan Uji F  $\text{NO}_3\text{-N}$  Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel

### 1.1 Perhitungan Uji F $\text{NO}_3\text{-N}$ Musim basah 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 21$$

$$\text{Jumlah kelas} = 7$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \\
 &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (1,633 - 1,971)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (3,530 - 1,633)^2} \\
 &= \frac{7,674}{75,199} \\
 &= 0,102
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$

$$F_{\text{hitung}}(0,102) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,102 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

### 3. Uji F Parameter $\text{NO}_2\text{-N}$ Pada Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji F  $\text{NO}_2\text{-N}$  Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.2 Perhitungan Uji F  $\text{NO}_2\text{-N}$  Musim basah 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 21$$

$$\text{Jumlah kelas} = 7$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned} F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2} \\ &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (0,056 - 0,098)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (0,068 - 0,056)^2} \\ &= \frac{0,215}{2,143} \\ &= 0,100 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$

$$F_{hitung (0,100)} < F_{tabel (0,05, 10, 4)} = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,100 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varians ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 4. Uji F Parameter NH<sub>3</sub>-N Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji F NH<sub>3</sub>-N Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.3 Perhitungan Uji F NH<sub>3</sub>-N Musim basah 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 21$$

$$\text{Jumlah kelas} = 7$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned} F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \\ &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^3 3 \cdot (0,079 - 0,059)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (0,015 - 0,079)^2} \\ &= \frac{0,026}{0,160} \\ &= 0,161 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis (F<sub>c</sub>):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis F<sub>c</sub> Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85

- $F_{tabel (\alpha, v_1, v_2)} = F_{tabel (0,05, 14, 6)} = 2,85$

$$F_{hitung (0,161)} < F_{tabel (0,05, 10, 4)} = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,161 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 5. Uji F Parameter BOD Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji F BOD Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.4 Perhitungan Uji F BOD Musim basah 2017)

### ➤ Keterangan Data:

Jumlah data = 21

Jumlah kelas = 7

### ➤ Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij - \bar{x})^2} \\
 &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^3 3 \cdot (5,661 - 5,635)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (5,200 - 5,661)^2} \\
 &= \frac{0,4734}{104,110} \\
 &= 0,005
 \end{aligned}$$

### ➤ Mencari nilai kritis (Fc):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

### ➤ Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis Fc Distribusi F, $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai F tabel = 2,85

$$F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$$

$$F_{\text{hitung}}(0,005) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

### ➤ Oleh karena nilai F perhitungan = 0,005 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 6. Uji F DO Pada Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji F DO Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.5 Perhitungan Uji F DO Musim basah 2017)

### ➤ Keterangan Data:

Jumlah data = 21

Jumlah kelas = 7

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi - x)^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij - xi)^2} \\
 &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (4,786 - 4,229)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (2,800 - 4,786)^2} \\
 &= \frac{69,64}{143,324} \\
 &= 0,486
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$

$$F_{\text{hitung}}(0,486) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,486 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 7. Uji F TSS Pada Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji F TSS Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.6 Perhitungan Uji F TSS Musim basah 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 21$$

$$\text{Jumlah kelas} = 7$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi - x)^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij - xi)^2} \\
 &= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (9,571 - 12,276)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (11,2 - 9,571)^2}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{2073,97}{3600,96}$$

$$= 0,576$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi  $F$ ,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F$  tabel = 2,85

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$

$$F_{\text{hitung}}(0,576) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai  $F$  perhitungan = 0,576 ternyata lebih kecil dari nilai  $F$  tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 8. Uji $F$ pH Pada Musim Basah 2017

Tabel perhitungan Uji  $F$  pH Musim basah 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.7

Perhitungan Uji  $F$  pH Musim basah 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 21$$

$$\text{Jumlah kelas} = 7$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji- $F$ , maka:

$$F = \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}$$

$$= \frac{(21 - 7) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (7,371 - 7,252)^2}{(7 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (8,000 - 7,371)^2}$$

$$= \frac{2,093}{38,182}$$

$$= 0,055$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 21 - 7 = 14$$

$$v_2 = k - 1 = 7 - 1 = 6$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi  $F$ ,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F$  tabel = 2,85

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 14, 6) = 2,85$   
 $F_{\text{hitung}}(0,055) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$
- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,055 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 2,85, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 4.6.1.2 Uji F Parameter Kualitas Air Pada Musim Kering 2017

##### 1. Uji F Total-P Pada Musim Kering 2017

Tabel 4.38

Pengelompokkan Data Parameter Kualitas Air (Total P)

Tahun	Total P		
	0.3 m	5 m	10 m
Mei-2017	0.040	0.036	0.032
Juni-2017	0.007	0.013	0.040
Juli-2017	0.032	0.033	0.040
Agustus-2017	0.018	0.015	0.012
September-2017	0.020	0.012	0.017
Total Kelas	0.117	0.109	0.141
Rerata Kelas	0.023	0.022	0.028
Rerata Total Data		0.024	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

- Keterangan Data:
- Jumlah data = 15  
 Jumlah kelas = 5
- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:  
 Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \\
 &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^3 3 \cdot (0,023 - 0,024)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (0,040 - 0,023)^2} \\
 &= \frac{0,00067}{0,008} \\
 &= 0,088
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$\begin{aligned}
 v_1 &= n - k &= 15 - 5 &= 10 \\
 v_2 &= k - 1 &= 5 - 1 &= 4
 \end{aligned}$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi  $F$ ,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F$  tabel = 3,48
- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$   
 $F_{\text{hitung}}(0,088) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$
- Oleh karena nilai  $F$  perhitungan = 0,088 ternyata lebih kecil dari nilai  $F$  tabel = 3,48 maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varians ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 2. Uji F $\text{NO}_3\text{-N}$ Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F  $\text{NO}_3\text{-N}$  Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.8 Perhitungan Uji F  $\text{NO}_3\text{-N}$  Musim Kering 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 15$$

$$\text{Jumlah kelas} = 5$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned} F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \\ &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (1,431 - 1,629)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (1,598 - 1,431)^2} \\ &= \frac{2,482}{81,639} \\ &= 0,030 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi  $F$ ,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F$  tabel = 3,48
- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$   
 $F_{\text{hitung}}(0,030) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,030 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48 maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

### 3. Uji F NO<sub>2</sub>-N Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F NO<sub>2</sub>-N Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.9 Perhitungan Uji F NO<sub>2</sub>-N Musim Kering 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 15$$

$$\text{Jumlah kelas} = 5$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned} F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k ni (xi - x)^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (xij - xi)^2} \\ &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (0,045 - 0,050)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{ni} (0,028 - 0,045)^2} \\ &= \frac{0,0004}{0,206} \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis (Fc):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis Fc Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 3,48

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4)$   
= 3,48

$$F_{\text{hitung}}(0,019) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,019 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 4. Uji F NH<sub>3</sub>-N Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F NH<sub>3</sub>-N Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.10 Perhitungan Uji F NH<sub>3</sub>-N Musim Kering 2017)

➤ Keterangan Data:

Jumlah data = 15

Jumlah kelas = 5

➤ Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2} \\
 &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (0,168 - 0,128)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (0,177 - 0,168)^2} \\
 &= \frac{0,078}{0,030} \\
 &= 2,585
 \end{aligned}$$

➤ Mencari nilai kritis (F<sub>c</sub>):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

➤ Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis F<sub>c</sub> Distribusi F, α = 5% diperoleh nilai F tabel = 3,48

➤  $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$

$F_{\text{hitung}}(2,585) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$

➤ Oleh karena nilai F perhitungan = 2,585 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 5. Uji F BOD Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F BOD Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.11 Perhitungan Uji F BOD Musim Kering 2017)

➤ Keterangan Data:

Jumlah data = 15

Jumlah kelas = 5

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2} \\
 &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (6,506 - 5,951)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (7,680 - 6,506)^2} \\
 &= \frac{16,113}{46,147} \\
 &= 0,349
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 3,48
- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,349 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 6. Uji F DO Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F DO Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.12 Perhitungan Uji F DO Musim Kering 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 15$$

$$\text{Jumlah kelas} = 5$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2} \\
 &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (4,600 - 3,573)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (2,800 - 4,600)^2}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{60,128}{74,832}$$

$$= 0,804$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi  $F$ ,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F$  tabel = 3,48

- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$

$$F_{\text{hitung}}(0,804) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai  $F$  perhitungan = 0,804 ternyata lebih kecil dari nilai  $F$  tabel = 3,48, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

## 7. Uji F TSS Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F TSS Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.13 Perhitungan Uji F TSS Musim Kering 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 15$$

$$\text{Jumlah kelas} = 5$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$F = \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2}$$

$$= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (13,860 - 13,767)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (18,100 - 13,860)^2}$$

$$= \frac{450,848}{3267,808}$$

$$= 0,138$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k = 15 - 5 = 10$$

$$v_2 = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 2,85
- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$   
 $F_{\text{hitung}}(0,138) < F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$
- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,138 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48 maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 8. Uji F pH Pada Musim Kering 2017

Tabel perhitungan Uji F pH Musim Kering 2017 dapat dilihat pada lampiran I (Tabel 1.14 Perhitungan Uji F pH Musim Kering 2017)

- Keterangan Data:

$$\text{Jumlah data} = 15$$

$$\text{Jumlah kelas} = 5$$

- Untuk membuktikan hipotesis dilakukan pengujian sebagai berikut:

Berdasarkan Uji-F, maka:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{(n - k) \cdot \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}{(k - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - x_i)^2} \\
 &= \frac{(15 - 5) \cdot \sum_{i=1}^k 3 \cdot (7,860 - 7,733)^2}{(5 - 1) \cdot \sum_{j=1}^{n_i} (7,860 - 7,900)^2} \\
 &= \frac{0,776}{17,856} \\
 &= 0,043
 \end{aligned}$$

- Mencari nilai kritis ( $F_c$ ):

$$v_1 = n - k$$

$$= 15 - 5$$

$$= 10$$

$$v_2 = k - 1$$

$$= 5 - 1$$

- Pada derajat kepercayaan 5%, maka dari tabel Nilai Kritis  $F_c$  Distribusi F,  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai F tabel = 3,48.
- $F_{\text{tabel}}(\alpha, v_1, v_2) = F_{\text{tabel}}(0,05, 10, 4) = 3,48$

$$F_{\text{hitung}} (0,043) < F_{\text{tabel}} (0,05, 10, 4) = \text{Hipotesa Homogen}$$

- Oleh karena nilai F perhitungan = 0,043 ternyata lebih kecil dari nilai F tabel = 3,48, maka tidak ada alasan untuk menolak bahwa varian ketiga kelompok data parameter kualitas air berbeda. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pada peluang 95% nilai variannya stabil.

#### 4.6.1.3 Rekapitulasi Uji Statistik Kualitas Air Musim Basah dan Musim Kering

Tabel 4.39

Rekapitulasi Uji F Parameter Kualitas Air Waduk Lahor Pada Musim Basah dan Musim Kering 2017

No	Parameter	F hitung	F tabel	Keterangan	Uji F	Musim
1	Total P	0.016	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	Basah 2017
2	NO <sub>3</sub> -N	0.102	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
3	NO <sub>2</sub> -N	0.1	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
4	NH <sub>3</sub> -N	0.161	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
5	BOD	0.005	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
6	DO	0.486	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
7	TSS	0.576	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
8	PH	0.055	3.98	F hitung < F tabel	Homogen	
9	Total P	0.088	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	Kering 2017
10	NO <sub>3</sub> -N	0.03	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
11	NO <sub>2</sub> -N	0.019	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
12	NH <sub>3</sub> -N	2.585	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
13	BOD	0.349	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
14	DO	0.804	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
15	TSS	0.138	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	
16	PH	0.043	5.96	F hitung < F tabel	Homogen	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa parameter kualitas air Total P, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>3</sub>-N, BOD, DO, TSS, dan pH musim basah 2017 dan musim kering 2017 memenuhi uji kestabilan varian (Uji F) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari data parameter kualitas air atau tidak ada perbedaan antar varian, sehingga data parameter kualitas air tersebut dapat digunakan untuk Analisa status trofik dan perhitungan daya tampung beban pencemaran.

#### 4.7 Penentuan Status Mutu Air Parameter Kualitas Air Waduk Lahor Berdasarkan Baku Mutu Air

Standar Baku Mutu adalah batas kadar yang diperkenankan bagi zat atau bahwan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk

hidup, tumbuhan atau benda lainnya. Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Standar baku mutu berfungsi untuk menilai bahwa lingkungan telah rusak atau tercemar (SK Gubernur Jatim No. 45, 2002).

Analisa status mutu air diperuntukan untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas air pada Waduk Lahor. Parameter kualitas air Total P,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, dan DO menggunakan baku mutu air kelas II yang diperuntukkan untuk budidaya perikanan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertamanan, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Sedangkan pada waduk Lahor peruntukannya sebagai perikanan sehingga menggunakan baku mutu air kelas II sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian pencemaran air. Selain menggunakan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran digunakan pula Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 1998 tentang pedoman penetapan baku mutu lingkungan untuk air golongan C sebagai peruntukan budidaya perikanan air tawar sebagai acuan penentuan status baku mutu air. Dalam analisa status mutu air waduk Lahor untuk parameter Total-P,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, DO, TSS, dan pH mengacu pada PP No. 82 Tahun 2001 dan Keputusan Menteri Kependudukan dan lingkungan hidup No. 02 Tahun 1998.

Sedangkan untuk parameter kualitas air  $\text{NH}_3\text{-N}$  mengacu pada baku mutu air yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kependudukan dan lingkungan hidup No. 02 Tahun 1998.

Batas dalam Analisa penentuan baku mutu air ini ada dua analisisnya, yaitu:

- a) Jika nilai hasil pengukuran untuk parameter Total-P,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, TSS, dan pH kurang dari sama dengan ( $\leq$ ) nilai baku mutu air, maka dapat dikatakan bahwa parameter kualitas air tersebut memenuhi standar baku mutu air dan tidak ada potensi untuk terjadinya pencemaran air.
- b) Sebaliknya, ketika nilai dari parameter kualitas air DO kurang dari sama dengan ( $\leq$ ) nilai baku mutu air, maka dapat dikatakan bahwa parameter kualitas air tersebut tidak memenuhi standar baku mutu air dan menunjukkan adanya potensi untuk terjadi pencemaran air.
- c) Jika nilai hasil pengukuran untuk parameter Total-P,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, TSS, dan pH lebih dari sama dengan ( $\geq$ ) nilai baku mutu air, maka dapat dikatakan bahwa parameter kualitas air tersebut memenuhi standar baku mutu air dan menunjukkan adanya potensi untuk terjadi pencemaran air.

- d) Sebaliknya, ketika nilai dari parameter kualitas air DO lebih dari sama dengan ( $\geq$ ) nilai baku mutu air, maka dapat dikatakan bahwa parameter kualitas air tersebut tidak memenuhi standar baku mutu air dan tidak ada potensi untuk terjadinya pencemaran air.

#### 4.7.1 Analisa Status Mutu Air Musim Basah 2017

Tabel 4. 40

Analisa Kualitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 0.3 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kualitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Januari-2017	0.068	0.2	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.163	0.2	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.076	0.2	Memenuhi standar
		April-2017	0.036	0.2	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.12	0.2	Memenuhi standar
		November-2017	0.028	0.2	Memenuhi standar
		Desember-2017	0.018	0.2	Memenuhi standar
2	NO <sub>3</sub> -N	Januari-2017	3.530	10	Memenuhi standar
		Februari-2017	1.533	10	Memenuhi standar
		Maret-2017	1.646	10	Memenuhi standar
		April-2017	1.751	10	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.645	10	Memenuhi standar
		November-2017	0.812	10	Memenuhi standar
		Desember-2017	1.516	10	Memenuhi standar
3	NO <sub>2</sub> -N	Januari-2017	0.068	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Februari-2017	0.014	0.06	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.055	0.06	Memenuhi standar
		April-2017	0.041	0.06	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.034	0.06	Memenuhi standar
		November-2017	0.157	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Desember-2017	0.022	0.06	Memenuhi standar
4	NH <sub>3</sub> -N	Januari-2017	0.015	0.016	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.049	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Maret-2017	0.048	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		April-2017	0.157	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	0.070	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		November-2017	0.113	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Desember-2017	0.101	0.016	Tidak Memenuhi Standar
5	BOD	Januari-2017	5.200	3	Tidak Memenuhi Standar
		Februari-2017	5.050	3	Tidak Memenuhi Standar
		Maret-2017	5.900	3	Tidak Memenuhi Standar
		April-2017	5.550	3	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	4.980	3	Tidak Memenuhi Standar
		November-2017	5.550	3	Tidak Memenuhi Standar
		Desember-2017	7.4	3	Tidak Memenuhi Standar
6	DO	Januari-2017	2.8	4	Memenuhi standar
		Februari-2017	3.4	4	Memenuhi standar
		Maret-2017	6.1	4	Tidak Memenuhi Standar

Lanjutan Tabel 4. 40

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 0.3 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
		April-2017	5.1	4	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	5.2	4	Tidak Memenuhi Standar
		November-2017	5.3	4	Tidak Memenuhi Standar
		Desember-2017	5.6	4	Tidak Memenuhi Standar
		Januari-2017	11.2	50	Memenuhi standar
		Februari-2017	10.1	50	Memenuhi standar
		Maret-2017	12.6	50	Memenuhi standar
7	TSS	April-2017	5.3	50	Memenuhi standar
		Oktober-2017	8.2	50	Memenuhi standar
		November-2017	9.6	50	Memenuhi standar
		Desember-2017	10	50	Memenuhi standar
		Januari-2017	8	6 – 9	Memenuhi standar
		Februari-2017	7.5	6 – 9	Memenuhi standar
		Maret-2017	7.8	6 – 9	Memenuhi standar
8	pH	April-2017	6.8	6 – 9	Memenuhi standar
		Oktober-2017	6.6	6 – 9	Memenuhi standar
		November-2017	7.5	6 – 9	Memenuhi standar
		Desember-2017	7.4	6 – 9	Memenuhi standar

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan hasil Analisa baku mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim basah 2017 kedalaman 0,3 m dapat tercemar adalah parameter  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, dan DO dimana parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan ( $\text{NH}_3\text{-N}$  dan BOD) dan kurang dari batas kualitas air yang telah ditetapkan (DO) oleh baku mutu air PP No. 82 Tahun 2001 dan KepMen Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 1998.

Kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  berasal dari pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur dan proses ini dikenal dengan proses amonifikasi (Effendi, 2013). Pada waduk Lahor yang menyebabkan kadar nitrogen tinggi adalah sisa pakan ikan yang tidak termakan oleh ikan yang menyumbang nutrisi tinggi ke perairan. Keberadaan nitrogen-amonia dalam perairan juga berasal dari hasil metabolisme organisme hidup dan proses dekomposisi organisme yang telah mati. Sumbangan nitrogen yang cukup banyak jumlahnya juga berasal dari limbah pertanian yang terdapat pada daerah tangkapan air waduk Lahor yang kemudian menumpuk pada waduk Lahor. Menurut Umroh (2007), kadar amonia yang terlalu tinggi berpengaruh negatif terhadap kehidupan organisme akuatik, yaitu secara langsung dapat mematikan

organisme perairan melalui pengaruhnya terhadap permeabilitas sel, mengurangi konsentrasi ion dalam tubuh, meningkatkan konsumsi oksigen dalam jaringan, merusak insang dan mengurangi kemampuan darah. Sedangkan Menurut Yudha (2009) dalam Arifin M.Y dkk (2017), Ikan tidak dapat mentoleransi konsentrasi amonia yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian. Kadar amonia yang tinggi juga akan menyebabkan terjadinya *blooming algae*. Karena amonia merupakan unsur hara yang menunjang peningkatan klorofil-a.

Selain kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang tidak memenuhi baku mutu air, kadar BOD juga tidak memenuhi standar yang telah ditentukan. BOD merupakan satuan yang digunakan untuk mengukur kebutuhan oksigen yang diperlukan dalam menguraikan bahan organik dalam perairan waduk (Effendi, 2017). Kadar BOD tinggi di perairan waduk disebabkan oleh banyaknya kadar bahan organik dalam air dalam hal ini amonia. Jika kadar BOD meningkat menyebabkan perairan menjadi tercemar (Hilda Zulkifli, 2009).

Semakin tinggi kadar BOD maka semakin rendah kadar DO dalam perairan waduk. Perubahan konsentrasi DO dalam air dapat dipengaruhi oleh suhu, peningkatan suhu akan meningkatkan reaksi kimia menggunakan oksigen, sehingga level DO semakin rendah (Metcalf & Eddy, 2003 dalam Sonia F, 2012). Kadar DO yang rendah akan menyebabkan penurunan daya hidup ikan, mempengaruhi kecepatan makan ikan dan menurunkan proses metabolisme ikan pada perairan waduk (Hickling, 1962 dalam Sonia F, 2012

Tabel 4.41

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 5 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Januari-2017	0.085	0.2	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.152	0.2	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.062	0.2	Memenuhi standar
		Apr-17	0.036	0.2	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.029	0.2	Memenuhi standar
		Nov-17	0.029	0.2	Memenuhi standar
		Dec-17	0.021	0.2	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_3\text{-N}$	Januari-2017	3.023	10	Memenuhi standar
		Februari-2017	1.706	10	Memenuhi standar
		Maret-2017	2.459	10	Memenuhi standar
		Apr-17	2.693	10	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.780	10	Memenuhi standar
		Nov-17	1.825	10	Memenuhi standar
		Dec-17	1.964	10	Memenuhi standar

Lanjutan Tabel 4. 41

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 5 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
2	NO <sub>2</sub> -N	Januari-2017	0.087	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Februari-2017	0.009	0.06	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.008	0.06	Memenuhi standar
		Apr-17	0.063	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	0.496	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	0.410	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	0.004	0.06	Memenuhi standar
3	NH <sub>3</sub> -N	Januari-2017	0.014	0.016	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.001	0.016	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.032	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Apr-17	0.089	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	0.062	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	0.091	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	0.089	0.016	Tidak Memenuhi Standar
4	BOD	Januari-2017	5.350	3	Tidak Memenuhi Standar
		Februari-2017	5.250	3	Tidak Memenuhi Standar
		Maret-2017	5.500	3	Tidak Memenuhi Standar
		Apr-17	5.100	3	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	5.800	3	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	6.150	3	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	5.7	3	Tidak Memenuhi Standar
5	DO	Januari-2017	2.900	4	Memenuhi standar
		Februari-2017	2.600	4	Memenuhi standar
		Maret-2017	5.100	4	Tidak Memenuhi Standar
		Apr-17	4.600	4	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	4.800	4	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	5.000	4	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	5.1	4	Tidak Memenuhi Standar
6	TSS	Januari-2017	17.6	50	Memenuhi standar
		Februari-2017	12.1	50	Memenuhi standar
		Maret-2017	11.6	50	Memenuhi standar
		Apr-17	15.9	50	Memenuhi standar
		Oktober-2017	5.7	50	Memenuhi standar
		Nov-17	8.8	50	Memenuhi standar
		Dec-17	7.9	50	Memenuhi standar
7	pH	Januari-2017	7.9	6 - 9	Memenuhi standar
		Februari-2017	7.5	6 - 9	Memenuhi standar
		Maret-2017	6.3	6 - 9	Memenuhi standar
		Apr-17	6.9	6 - 9	Memenuhi standar
		Oktober-2017	6.5	6 - 9	Memenuhi standar
		Nov-17	7.9	6 - 9	Memenuhi standar
		Dec-17	7.4	6 - 9	Memenuhi standar

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan hasil Analisa status mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim basah 2017 kedalaman 5 m dapat tercemar adalah parameter  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ , BOD, dan DO dimana ketiga parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan oleh baku mutu air PP No. 82 Tahun 2001 dan KepMen Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 1998. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi  $\text{NO}_2\text{-N}$  berpotensi menyebabkan pencemaran pada perairan waduk Lahor.  $\text{NO}_2\text{-N}$  merupakan hasil dari proses amonifikasi yaitu perubahan amonia menjadi nitrit. Menurut Effendi (2017), nitrit beracun untuk budi daya perikanan karena dapat mengoksidasi  $\text{Fe}^{2+}$ . Dalam bentuk ini kemampuan darah untuk mengikat oksigen berkurang. Mekanisme keracunan dari nitrit adalah pengaruhnya terhadap transport oksigen dalam darah dan kerusakan jaringan pada tubuh organisme biota perairan.

Tabel 4.42

Analisa Kualitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 10 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kualitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Januari-2017	0.072	0.2	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.153	0.2	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.043	0.2	Memenuhi standar
		Apr-17	0.039	0.2	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.062	0.2	Memenuhi standar
		Nov-17	0.033	0.2	Memenuhi standar
		Dec-17	0.041	0.2	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_3\text{-N}$	Januari-2017	2.566	10	Memenuhi standar
		Februari-2017	2.368	10	Memenuhi standar
		Maret-2017	2.806	10	Memenuhi standar
		Apr-17	3.174	10	Memenuhi standar
		Oktober-2017	0.779	10	Memenuhi standar
		Nov-17	1.620	10	Memenuhi standar
		Dec-17	2.198	10	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_2\text{-N}$	Januari-2017	0.026	0.06	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.003	0.06	Memenuhi standar
		Maret-2017	0.002	0.06	Memenuhi standar
		Apr-17	0.074	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	0.107	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	0.365	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	0.003	0.06	Memenuhi standar
3	$\text{NH}_3\text{-N}$	Januari-2017	0.014	0.016	Memenuhi standar
		Februari-2017	0.016	0.016	Tidak Memenuhi Standar

Lanjutan Tabel 4. 42

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 10 m Musim Basah 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
4	BOD	Maret-2017	0.013	0.016	Memenuhi standar
		Apr-17	0.066	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	0.061	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	0.070	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	0.077	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Januari-2017	4.650	3	Tidak Memenuhi Standar
		Februari-2017	4.200	3	Tidak Memenuhi Standar
		Maret-2017	5.450	3	Tidak Memenuhi Standar
		Apr-17	4.300	3	Tidak Memenuhi Standar
		Oktober-2017	6.450	3	Tidak Memenuhi Standar
		Nov-17	6.800	3	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	8	3	Tidak Memenuhi Standar
5	DO	Januari-2017	2.100	4	Memenuhi standar
		Februari-2017	2.100	4	Memenuhi standar
		Maret-2017	4.300	4	Tidak Memenuhi Standar
		Apr-17	3.100	4	Memenuhi standar
		Oktober-2017	3.800	4	Memenuhi standar
		Nov-17	5.000	4	Tidak Memenuhi Standar
		Dec-17	4.8	4	Tidak Memenuhi Standar
6	TSS	Januari-2017	20.3	50	Memenuhi standar
		Februari-2017	33.1	50	Memenuhi standar
		Maret-2017	12.8	50	Memenuhi standar
		Apr-17	12.3	50	Memenuhi standar
		Oktober-2017	6.3	50	Memenuhi standar
		Nov-17	9.9	50	Memenuhi standar
		Dec-17	16.5	50	Memenuhi standar
7	PH	Januari-2017	7.9	6 - 9	Memenuhi standar
		Februari-2017	7.5	6 - 9	Memenuhi standar
		Maret-2017	6.5	6 - 9	Memenuhi standar
		Apr-17	6.8	6 - 9	Memenuhi standar
		Oktober-2017	6.4	6 - 9	Memenuhi standar
		Nov-17	7.9	6 - 9	Memenuhi standar
		Dec-17	7.3	6 - 9	Memenuhi standar

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan hasil Analisa status mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim basah 2017 kedalaman 10 m dapat

tercemar adalah parameter  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, dan DO dimana parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan ( $\text{NH}_3\text{-N}$  dan BOD) dan kurang dari batas kualitas air yang telah ditetapkan (DO) oleh baku mutu air PP No. 82 Tahun 2001 dan KepMen Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 1998.

#### 4.7.2 Analisa Status Mutu Air Musim Kering 2017

Tabel 4.43

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 0.3 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Mei-2017	0.04	0.2	Memenuhi standar
		Juni-2017	0.007	0.2	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.032	0.2	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.018	0.2	Memenuhi standar
		September-2017	0.02	0.2	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_3\text{-N}$	Mei-2017	1.598	10	Memenuhi standar
		Juni-2017	3.088	10	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.550	10	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.441	10	Memenuhi standar
		September-2017	1.476	10	Memenuhi standar
3	$\text{NO}_2\text{-N}$	Mei-2017	0.028	0.06	Memenuhi standar
		Juni-2017	0.012	0.06	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.008	0.06	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.043	0.06	Memenuhi standar
		September-2017	0.134	0.06	Tidak Memenuhi Standar
4	$\text{NH}_3\text{-N}$	Mei-2017	0.177	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Juni-2017	0.128	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	0.145	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	0.160	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	0.228	0.016	Tidak Memenuhi Standar
5	BOD	Mei-2017	7.680	3	Tidak Memenuhi Standar
		Juni-2017	8.600	3	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	5.200	3	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	5.300	3	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	5.750	3	Tidak Memenuhi Standar
6	DO	Mei-2017	2.8	4	Memenuhi standar
		Juni-2017	5.6	4	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	4.6	4	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	4.8	4	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	5.2	4	Tidak Memenuhi Standar
7	TSS	Mei-2017	18.100	50	Memenuhi standar
		Juni-2017	15.800	50	Memenuhi standar
		Juli-2017	19.400	50	Memenuhi standar
		Agustus-2017	6.600	50	Memenuhi standar
		September-2017	9.400	50	Memenuhi standar
8	pH	Januari-2017	7.9	6 – 9	Memenuhi standar

Lanjutan Tabel 4. 43

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 0.3 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
		Februari-2017	7.5	6 – 9	Memenuhi standar
		Maret-2017	8.4	6 – 9	Memenuhi standar
		April-2017	6.9	6 – 9	Memenuhi standar
		Oktober-2017	8.6	6 – 9	Memenuhi standar

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Berdasarkan hasil Analisa status mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim kering 2017 kedalaman 0,3 m dapat tercemar adalah parameter  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, dan DO dimana parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan ( $\text{NH}_3\text{-N}$  dan BOD) dan kurang dari batas kualitas air yang telah ditetapkan (DO).

Tabel 4.44

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 5 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Mei-2017	0.036	0.2	Memenuhi standar
		Juni-2017	0.013	0.2	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.033	0.2	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.015	0.2	Memenuhi standar
		September-2017	0.012	0.2	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_3\text{-N}$	Mei-2017	2.793	10	Memenuhi standar
		Juni-2017	2.947	10	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.570	10	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.123	10	Memenuhi standar
		September-2017	1.661	10	Memenuhi standar
3	$\text{NO}_2\text{-N}$	Mei-2017	0.004	0.06	Memenuhi standar
		Juni-2017	0.018	0.06	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.008	0.06	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.043	0.06	Memenuhi standar
		September-2017	0.151	0.06	Memenuhi standar
4	$\text{NH}_3\text{-N}$	Mei-2017	0.115	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Juni-2017	0.118	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	0.120	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	0.106	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	0.145	0.016	Tidak Memenuhi Standar
5	BOD	Mei-2017	6.350	3	Tidak Memenuhi Standar
		Juni-2017	6.250	3	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	5.450	3	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	5.950	3	Tidak Memenuhi Standar

Lanjutan Tabel 4. 44

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 5 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
6	DO	September-2017	5.330	3	Tidak Memenuhi Standar
		Mei-2017	2.300	4	Memenuhi standar
		Juni-2017	3.200	4	Memenuhi standar
		Juli-2017	2.900	4	Memenuhi standar
		Agustus-2017	4.500	4	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	4.700	4	Tidak Memenuhi Standar
7	TSS	Mei-2017	14.400	50	Memenuhi standar
		Juni-2017	8.200	50	Memenuhi standar
		Juli-2017	21.300	50	Memenuhi standar
		Agustus-2017	5.400	50	Memenuhi standar
		September-2017	5.600	50	Memenuhi standar
8	pH	Januari-2017	7.7	6 – 9	Memenuhi standar
		Februari-2017	6.7	6 – 9	Memenuhi standar
		Maret-2017	8.6	6 – 9	Memenuhi standar
		April-2017	7.2	6 – 9	Memenuhi standar
		Oktober-2017	8	6 – 9	Memenuhi standar

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan hasil Analisa status mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim kering 2017 kedalaman 5 m tercemar adalah parameter  $\text{NH}_3\text{-N}$ , BOD, dan DO dimana parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan ( $\text{NH}_3\text{-N}$  dan BOD) dan kurang dari batas kualitas air yang telah ditetapkan.

Tabel 4.45

Analisa Kulaitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 10 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kulaitas Air	Bulan	Nilai (mg/L)	Baku Mutu Air Kelas II (mg/L)	Keterangan
1	Total-P	Mei-2017	0.032	0.2	Memenuhi standar
		Juni-2017	0.04	0.2	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.04	0.2	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.012	0.2	Memenuhi standar
		September-2017	0.017	0.2	Memenuhi standar
2	$\text{NO}_3\text{-N}$	Mei-2017	2.878	10	Memenuhi standar
		Juni-2017	3.966	10	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.718	10	Memenuhi standar
		Agustus-2017	0.351	10	Memenuhi standar
		September-2017	1.272	10	Memenuhi standar
3	$\text{NO}_2\text{-N}$	Mei-2017	0.004	0.06	Memenuhi standar

Lanjutan Tabel 4. 45

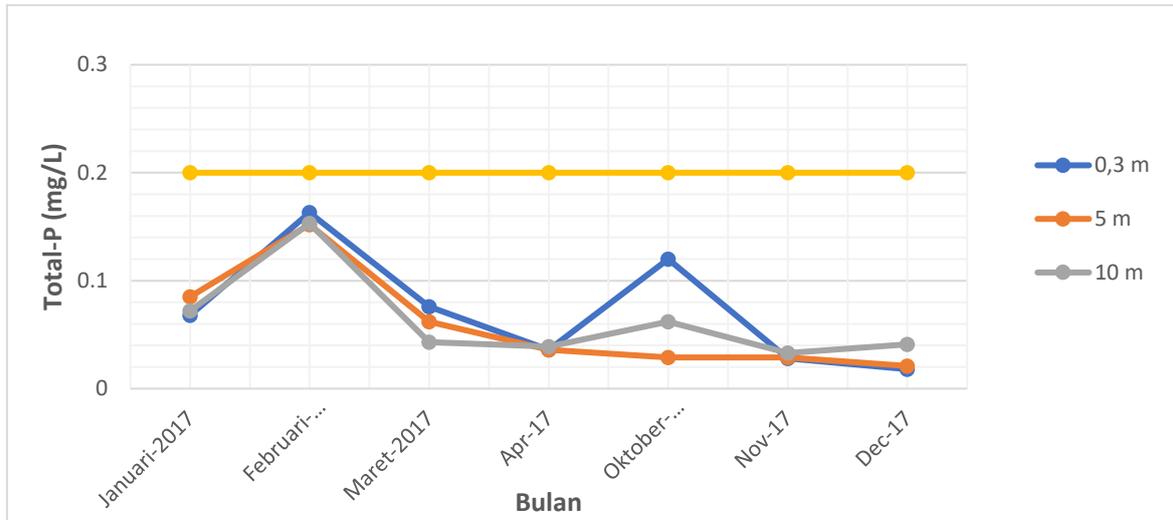
Analisa Kualitas Air Waduk Lahor Bagian Tengah Pada Kedalaman 10 m Musim Kering 2017 dengan Baku Mutu Air Kelas II dan Baku Mutu Air Golongan C

No.	Parameter Kualitas Air	Bulan	Baku Mutu		Keterangan
			Nilai (mg/L)	Air Kelas II (mg/L)	
		Juni-2017	0.024	0.06	Memenuhi standar
		Juli-2017	0.198	0.06	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	0.013	0.06	Memenuhi standar
		September-2017	0.055	0.06	Memenuhi standar
		Mei-2017	0.078	0.016	Tidak Memenuhi Standar
4	NH <sub>3</sub> -N	Juni-2017	0.108	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	0.113	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	0.089	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	0.096	0.016	Tidak Memenuhi Standar
		Mei-2017	5.000	3	Tidak Memenuhi Standar
5	BOD	Juni-2017	5.600	3	Tidak Memenuhi Standar
		Juli-2017	5.800	3	Tidak Memenuhi Standar
		Agustus-2017	6.150	3	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	4.850	3	Tidak Memenuhi Standar
		Mei-2017	1.800	4	Memenuhi standar
6	DO	Juni-2017	0.900	4	Memenuhi standar
		Juli-2017	1.800	4	Memenuhi standar
		Agustus-2017	4.000	4	Tidak Memenuhi Standar
		September-2017	4.500	4	Tidak Memenuhi Standar
		Mei-2017	24.700	50	Memenuhi standar
7	TSS	Juni-2017	10.200	50	Memenuhi standar
		Juli-2017	10.400	50	Memenuhi standar
		Agustus-2017	5.200	50	Memenuhi standar
		September-2017	31.800	50	Memenuhi standar
		Mei-2017	7.8	6 – 9	Memenuhi standar
8	pH	Juni-2017	7.4	6 – 9	Memenuhi standar
		Juli-2017	8.2	6 – 9	Memenuhi standar
		Agustus-2017	7.4	6 – 9	Memenuhi standar
		September-2017	7.7	6 – 9	Memenuhi standar

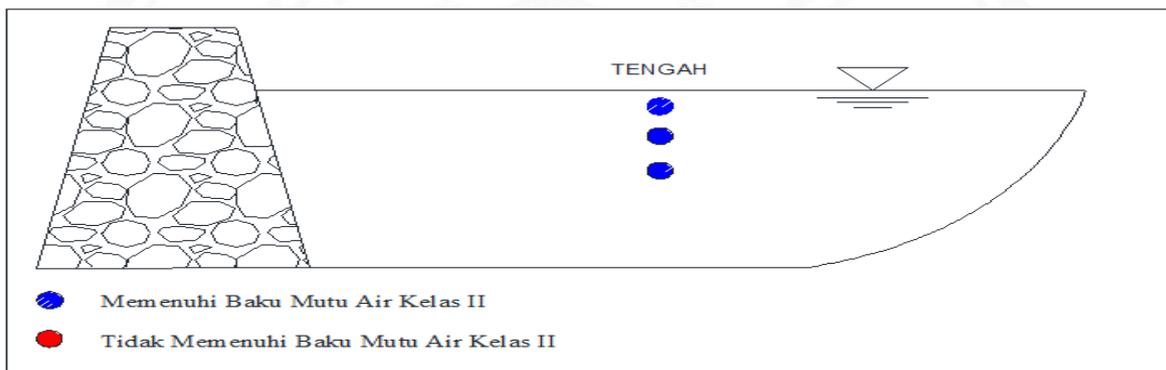
Sumber: Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan hasil Analisa status mutu air dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air yang mengidentifikasi air waduk Lahor pada musim kering 2017 kedalaman 10 m dapat tercemar adalah parameter NH<sub>3</sub>-N, BOD, dan DO dimana parameter kualitas air tersebut melebihi batas kualitas air yang telah ditetapkan (NH<sub>3</sub>-N dan BOD) dan kurang dari batas kualitas air yang telah ditetapkan..

#### 4.8 Perbandingan Hasil Status Mutu Air Pada Berbagai Kedalaman di Waduk Lahor I. Musim Basah

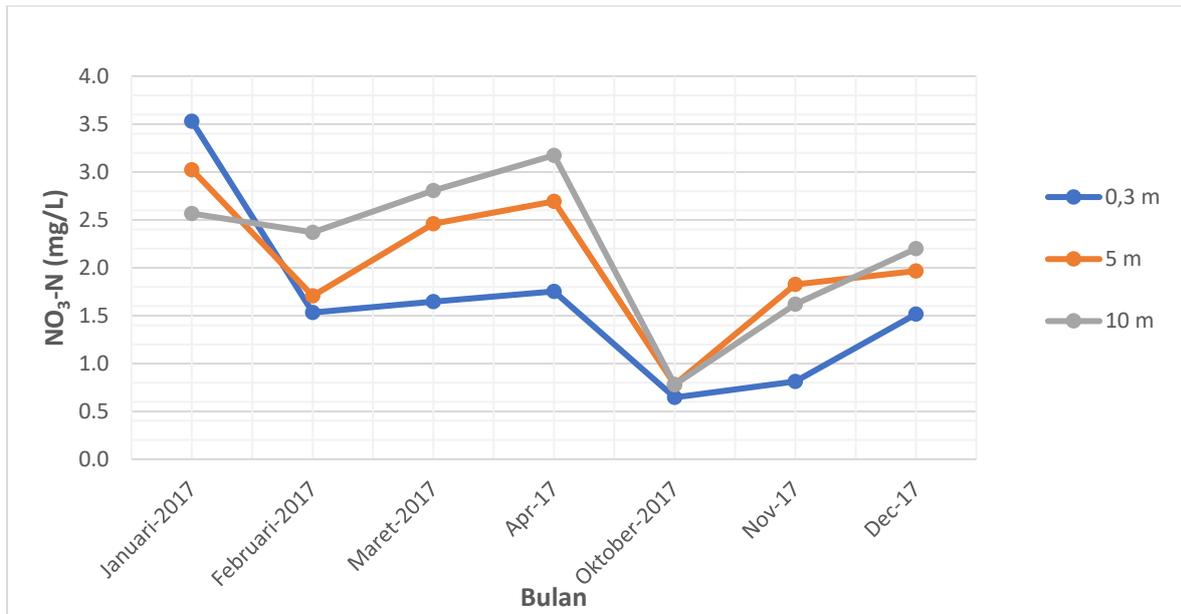


Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Total-P dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

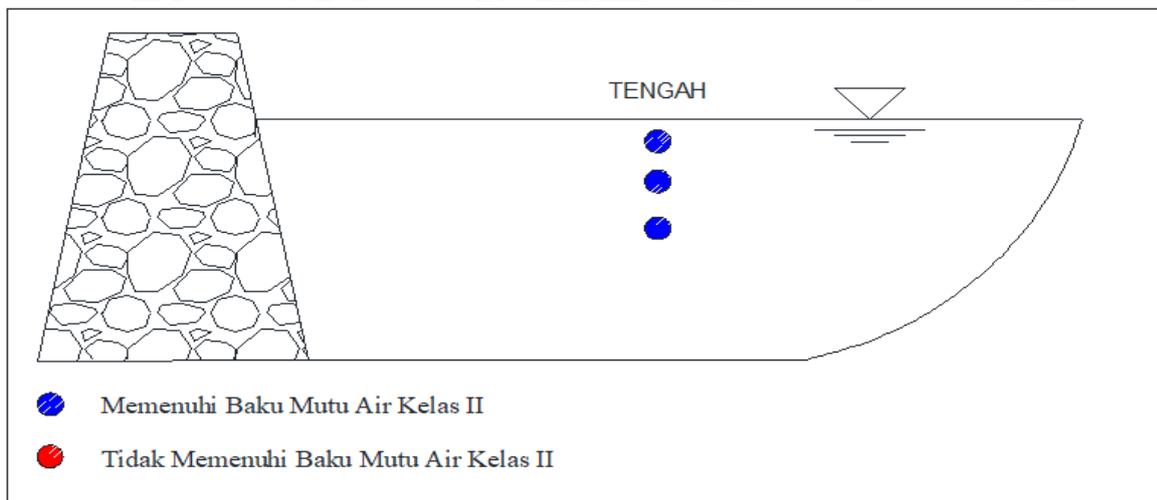


Gambar 4.2 Skema Hasil Analisa Total-P dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran Total-P dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran total-P rata-rata antara 0,018 mg/L – 0,163 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu total P yaitu sebesar 0.2 mg/L. Rata-rata kadar total P tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. menurut Arizona, M dkk (2014), keberadaan unsur hara di suatu lokasi perairan merupakan kontribusi kompleks yang bersumber dari proses *upwelling*, transportasi horizontal massa air (arus permukaan), suplai dari sistem sungai (daratan), dan proses kehidupan dalam perairan tersebut. Kadar total-P yang tinggi di permukaan kemungkinan disebabkan oleh proses *upwelling* yaitu penaikan massa air dari suatu lapisan ke lapisan permukaan gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas, dan zat-zat kaya ke permukaan. Zat-zat unsur hara dalam hal ini total-P yang terbawa ke permukaan menyebabkan nilai total-P tinggi pada kedalaman 0,3 m.

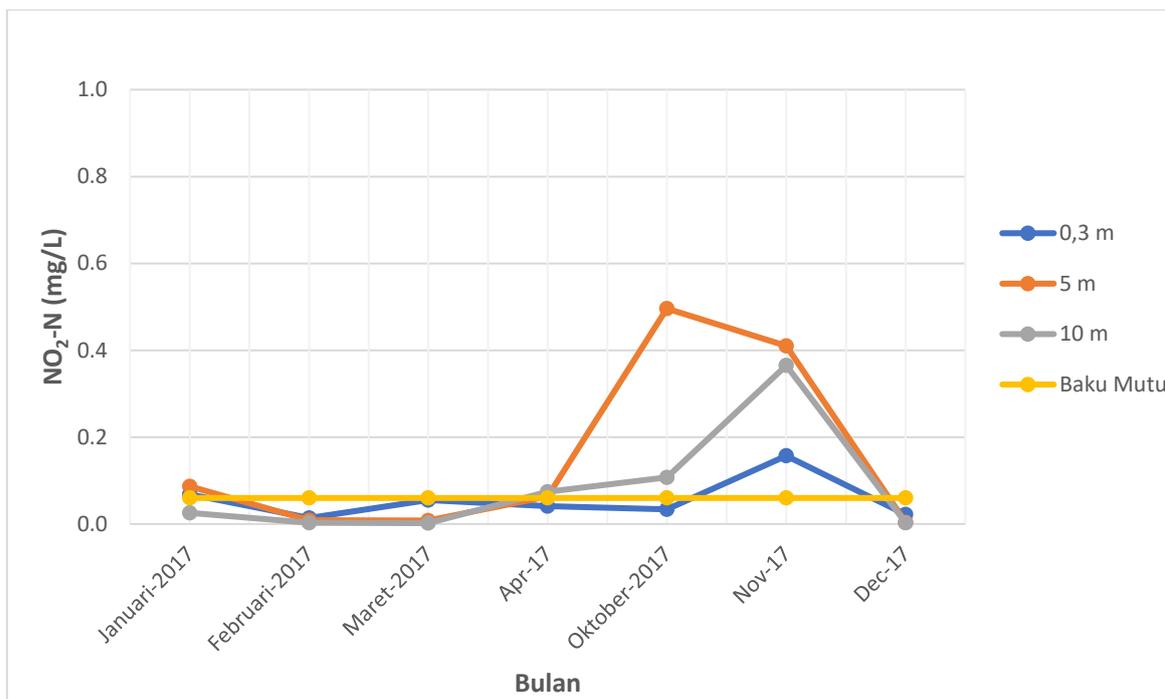


Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

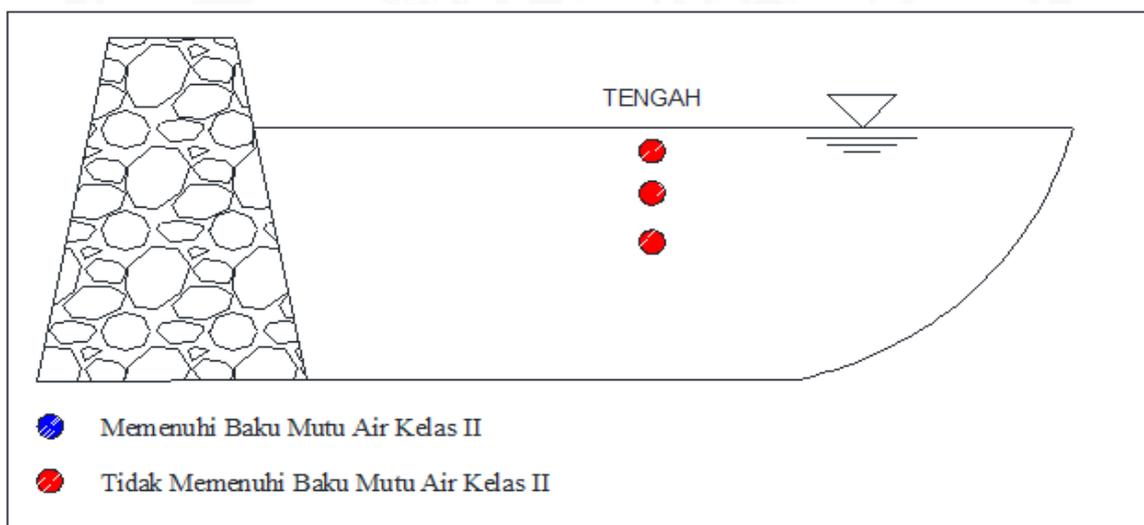


Gambar 4.4 Skema Hasil Analisa  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  rata-rata antara 0,645 mg/L – 3,530 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu  $\text{NO}_3\text{-N}$  yaitu sebesar 10 mg/L. Rata-rata kadar  $\text{NO}_3\text{-N}$  tertinggi berada pada kedalaman 10 m. secara umum kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  meningkat terhadap kedalaman, kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  yang lebih rendah terdapat di permukaan dan kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  yang lebih tinggi dijumpai pada perairan yang lebih dalam (Arizuna, M dkk, 2014). Hal ini terjadi karena penumpukan nutrisi di dasar perairan nutrisi tersebut berasal dari sisa pakan ikan yang mengendap ke dasar perairan.

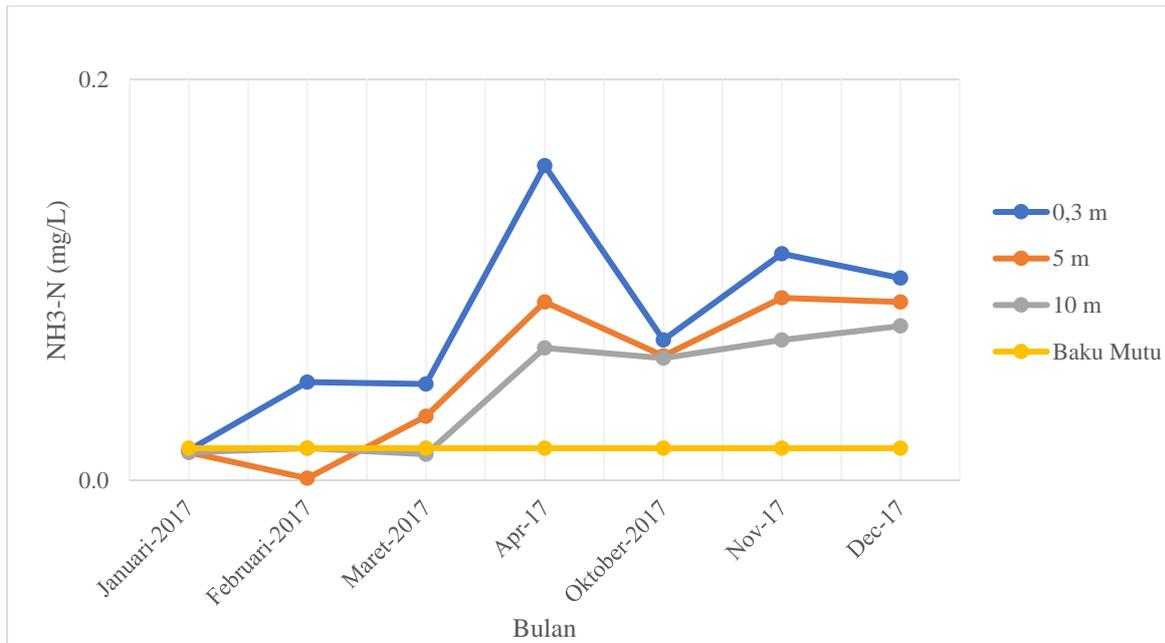


Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran NO<sub>2</sub>-N dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

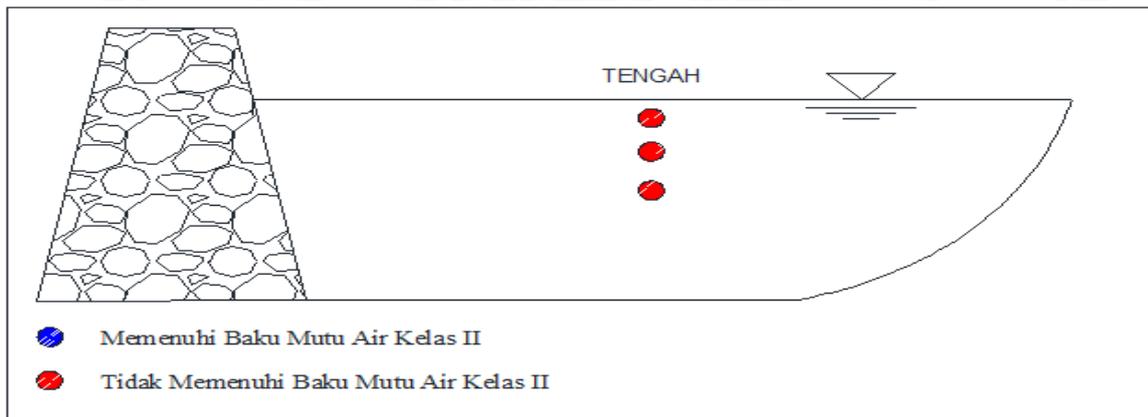


Gambar 4.6 Skema Hasil Analisa NO<sub>2</sub>-N dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran NO<sub>2</sub>-N dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran NO<sub>2</sub>-N rata rata antara 0,002 mg/L – 0,496 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu NO<sub>2</sub>-N yaitu sebesar 0,06 mg/L. Terjadi fluktuasi peningkatan kadar NO<sub>2</sub>-N pada kedalaman 0,3 m; 5 m ; dan 10 m Rata-rata kadar NO<sub>2</sub>-N tertinggi berada pada kedalaman 5 m. fluktuasi nilai kadar NO<sub>2</sub>-N ini terjadi karena adanya pengerukan pada bulan Januari sehingga pada bulan Januari – April kadar NO<sub>2</sub>-N menjadi rendah.



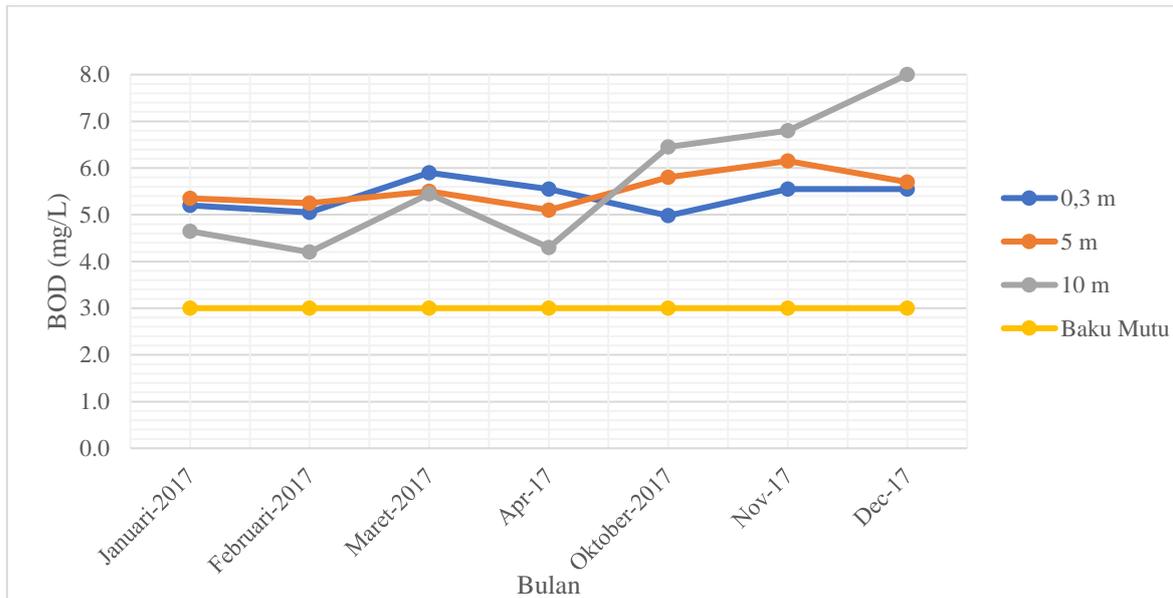
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017



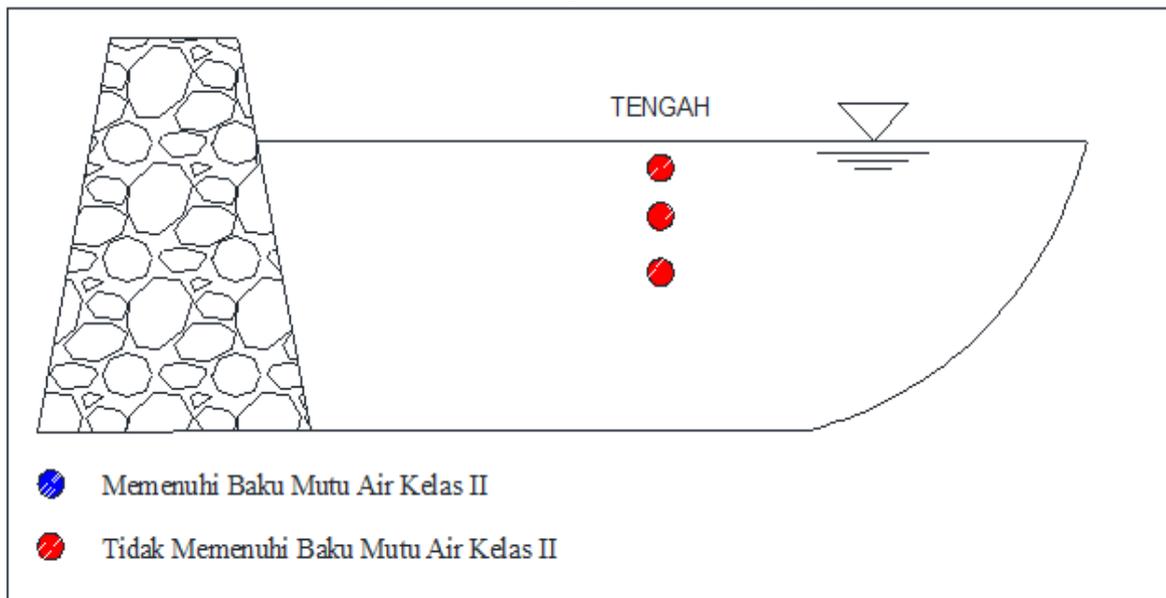
Gambar 4.8 Skema Hasil Analisa  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  rata rata antara 0,001 mg/L – 0,157 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu  $\text{NH}_3\text{-N}$  yaitu sebesar 0.2 mg/L. Rata-rata kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. menurut Hutagalung dan Rozak (1997), keberadaan unsur hara di suatu lokasi perairan merupakan kontribusi kompleks yang bersumber dari proses *upwelling*, transportasi horizontal massa air (arus permukaan), suplai dari sistem sungai (daratan), dan proses kehidupan dalam perairan tersebut. Kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang tinggi di permukaan kemungkinan disebabkan oleh proses *upwelling* yaitu penaikan massa air dari suatu lapisan ke lapisan permukaan gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas, dan zat-zat kaya ke permukaan

(Nontji, 1993). Zat-zat unsur hara dalam hal ini  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang terbawa ke permukaan menyebabkan nilai  $\text{NH}_3\text{-N}$  tinggi pada kedalaman 0,3 m.

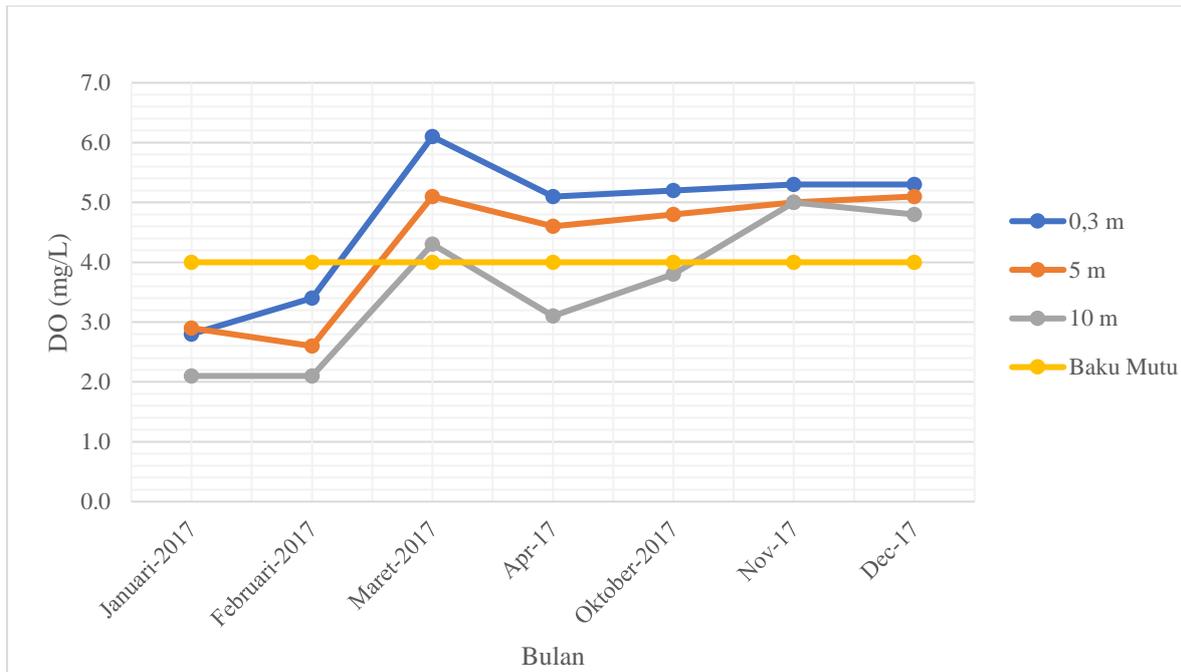


Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran BOD dengan Baku Mutu Air Kelas II

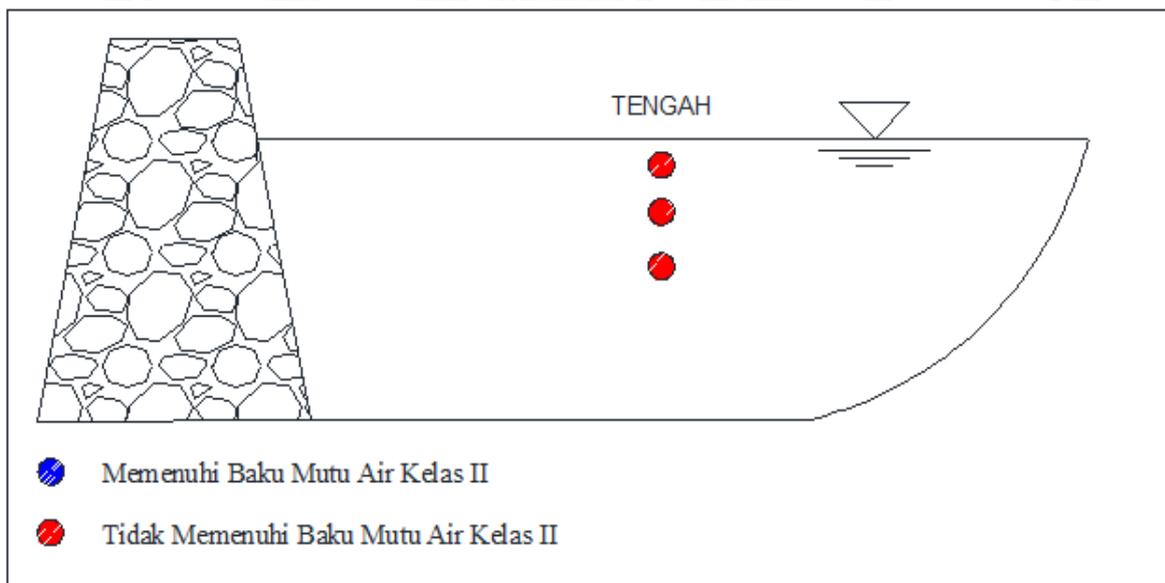


Gambar 4.10 Skema Hasil Analisa BOD dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran BOD dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran BOD rata-rata antara 4,2 mg/L – 8 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu BOD yaitu sebesar 3 mg/L. Rata-rata kadar BOD tertinggi berada pada kedalaman 10 m. tingginya kadar BOD pada dasar perairan waduk disebabkan meningkatnya aktivitas produktivitas primer di dasar perairan. Karena pada dasar perairan terdapat endapan pakan ikan yang tidak termakan oleh ikan yang kemudian akan di uraikan oleh bakteri pengurai.

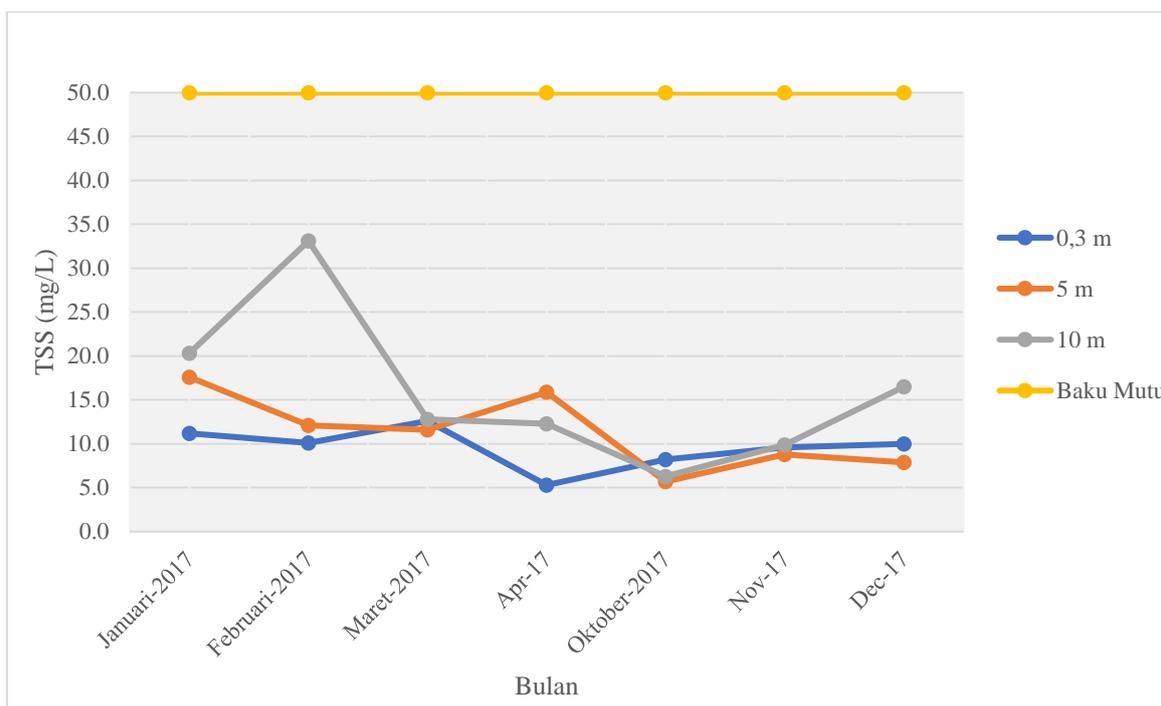


Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran DO dengan Baku Mutu Air

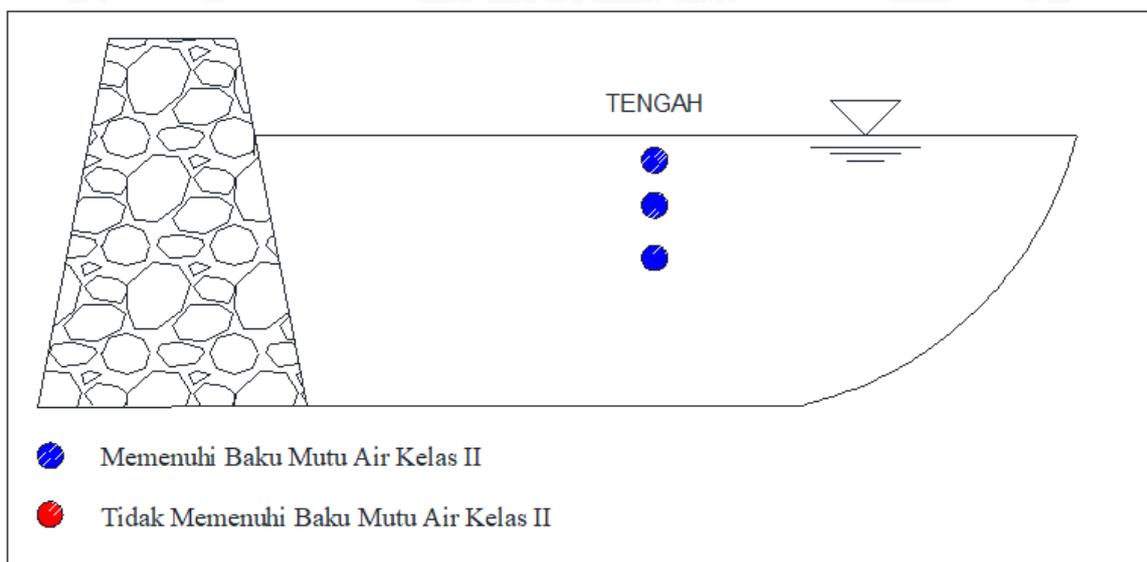


Gambar 4.12 Skema Hasil Analisa DO dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran DO dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran DO rata-rata antara 2,1 mg/L – 6,1 mg/L dan hasil tersebut rata-rata kurang dari batas standar baku mutu DO yaitu sebesar 4 mg/L. Rata-rata kadar DO tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. Perubahan konsentrasi DO dalam air dapat dipengaruhi oleh suhu, peningkatan suhu akan meningkatkan reaksi kimia menggunakan oksigen, sehingga level DO semakin rendah (Metcalf & Eddy, 2003 dalam Sonia F, 2012).



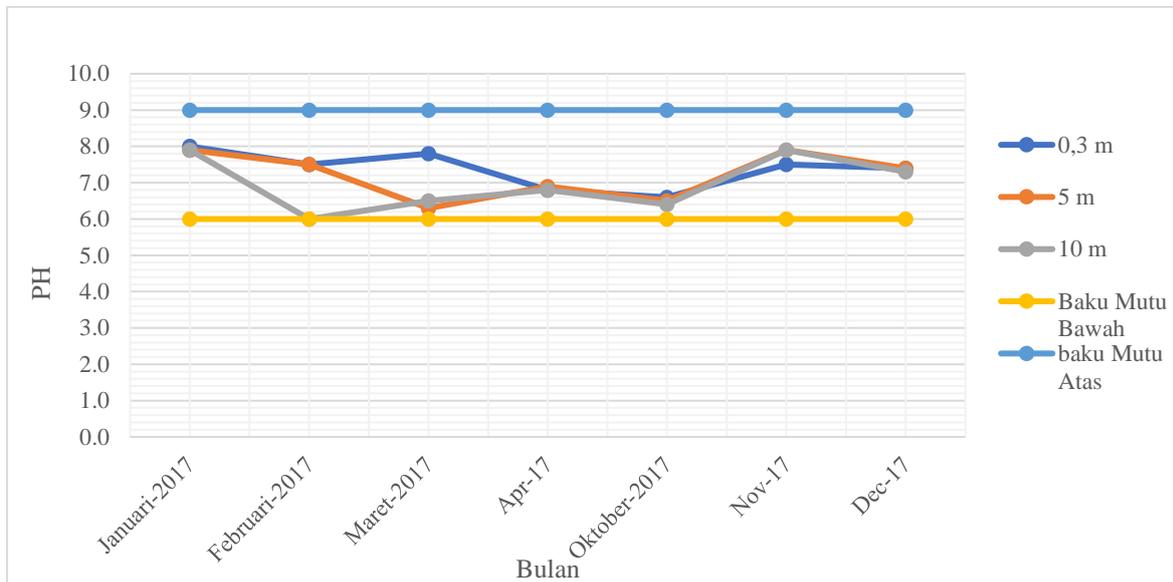
Gambar 4.13 Skema Hasil Analisa TSS dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017



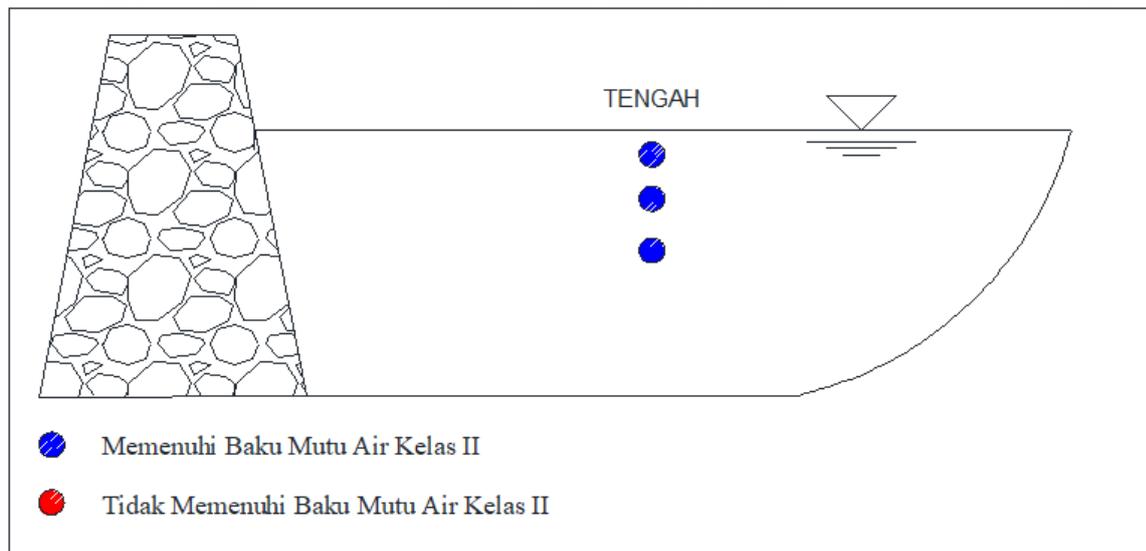
Gambar 4.14 Skema Hasil Analisa TSS dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran TSS dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran TSS rata rata antara 5,3 mg/L – 33,1 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu TSS yaitu sebesar 50 mg/L sehingga dianggap kadar TSS pada waduk Lahor masih memenuhi baku mutu kelas II peruntukan perikanan. Rata-rata kadar TSS tertinggi berada pada kedalaman 10 m. rendahnya kadar TSS pada waduk Lahor akan berpengaruh terhadap fotosintesis

fitoplankton. Karena, cahaya matahari tidak terhalang oleh kekeruhan yang ditimbulkan oleh kadar TSS sehingga fitoplankton akan lancar melakukan fotosintesis dalam perairan.



Gambar 4.15 Skema Hasil Analisa pH dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

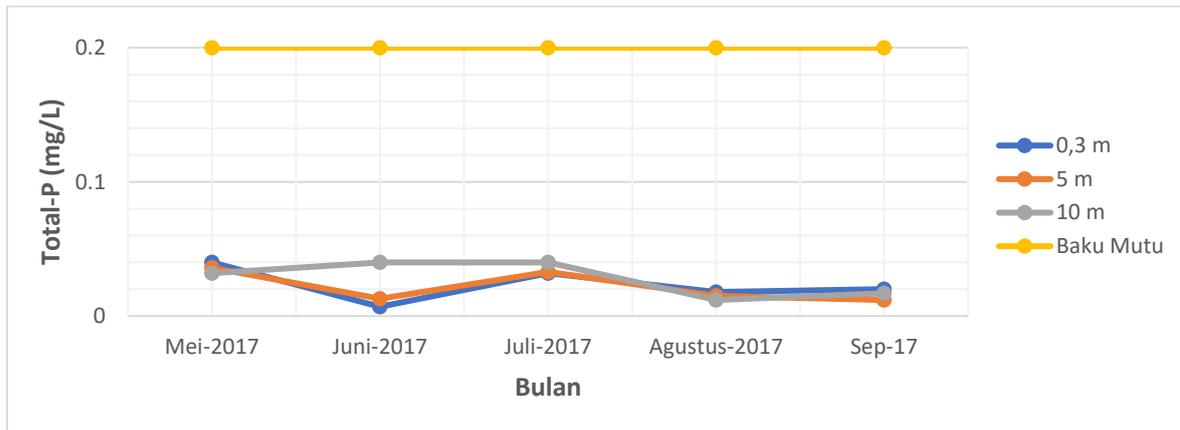


Gambar 4.16 Skema Hasil Analisa pH dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

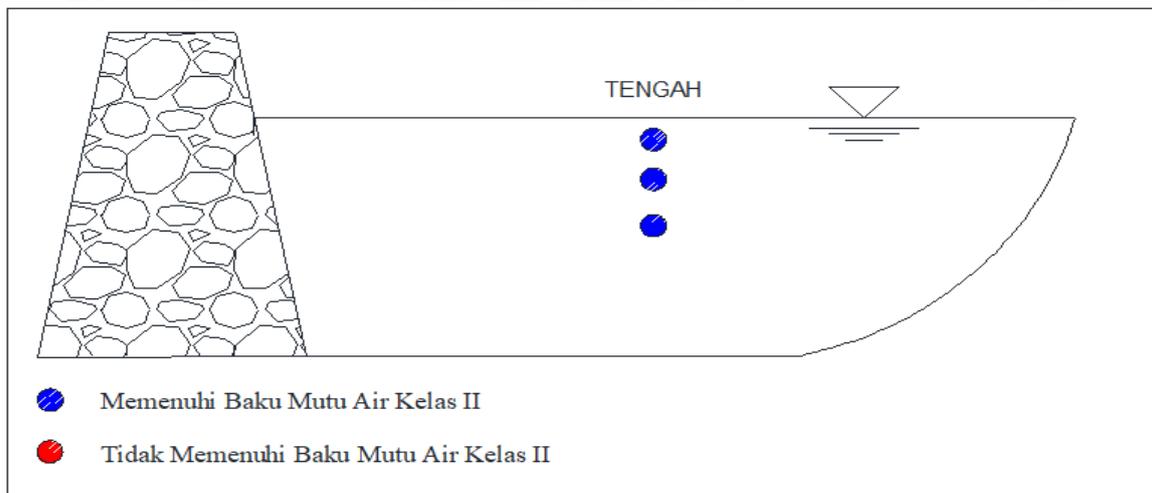
Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran pH dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH rata-rata antara 6 – 8 dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu pH yaitu antara 6 - 9 sehingga dianggap kadar pH pada waduk Lahor masih memenuhi baku mutu kelas II peruntukan perikanan. Rata-rata kadar pH mengalami fluktuasi pada setiap kedalaman titik pengambilan sampel. Effendi (2017) menyatakan bahwa sebagian besar akuatik sensitive terhadap perubahan PH

dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia perairan, misalnya pada proses nitrifikasi dan berakhir jika nilai pH rendah. Jadi, pada waduk Lahor yang memiliki nilai pH antara 6 – 8 akan meperlancar proses biokimia perairan misalnya proses nitrifikasi atau amonifikasi.

## II. Musim Kering 2017



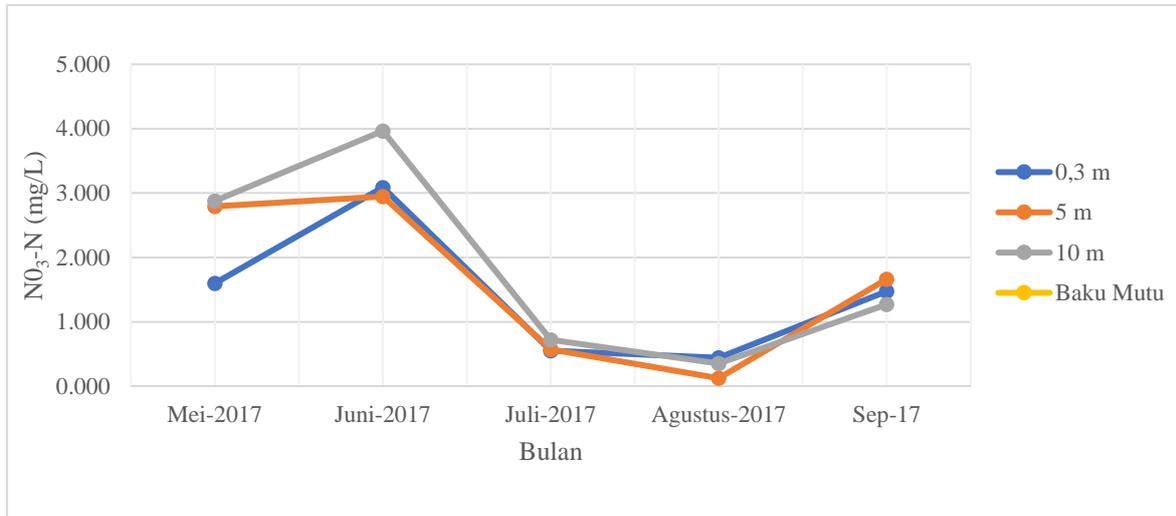
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Total-P dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017



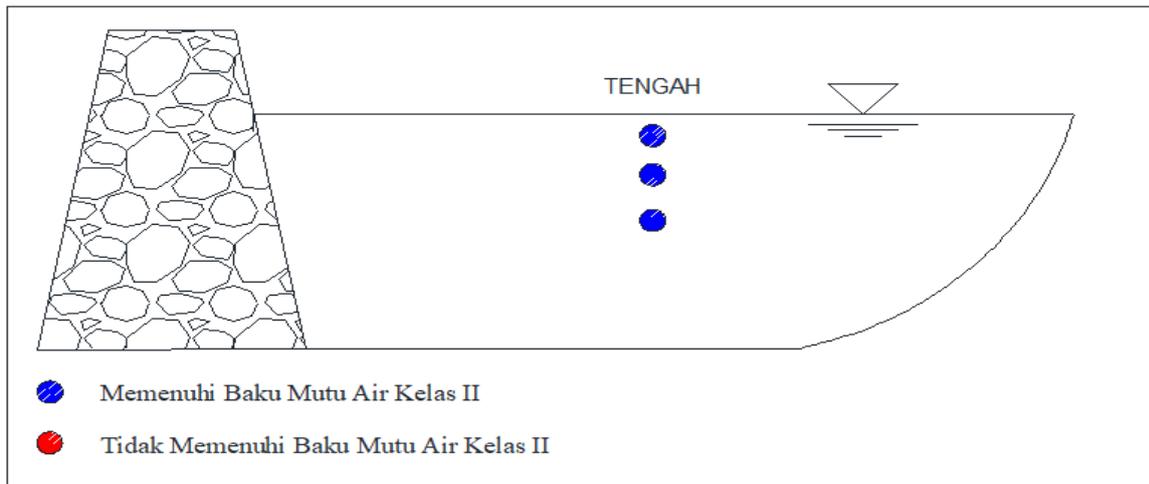
Gambar 4.18 Skema Hasil Analisa Total-P dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran Total-P dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran Total-P rata rata antara 0,007 mg/L – 0,04 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu Total-P yaitu sebesar 0,2 mg/L. Rata-rata kadar Total-P tertinggi berada pada kedalaman 10 m. secara umum kandungan Total-P meningkat terhadap kedalaman, kandungan Total-P yang lebih rendah terdapat di permukaan dan kandungan Total-P yang lebih tinggi dijumpai pada perairan yang lebih dalam (Arizuna, M dkk, 2014). Hal ini terjadi karena penumpukan

nutrien di dasar perairan nutrien tersebut berasal dari sisa pakan ikan yang mengendap ke dasar perairan.

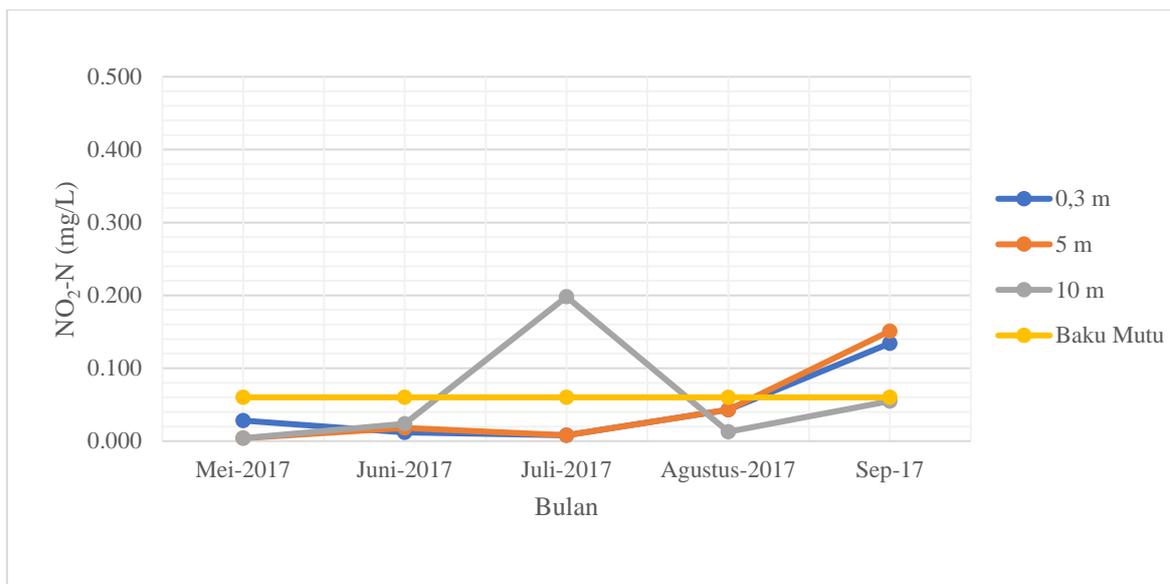


Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

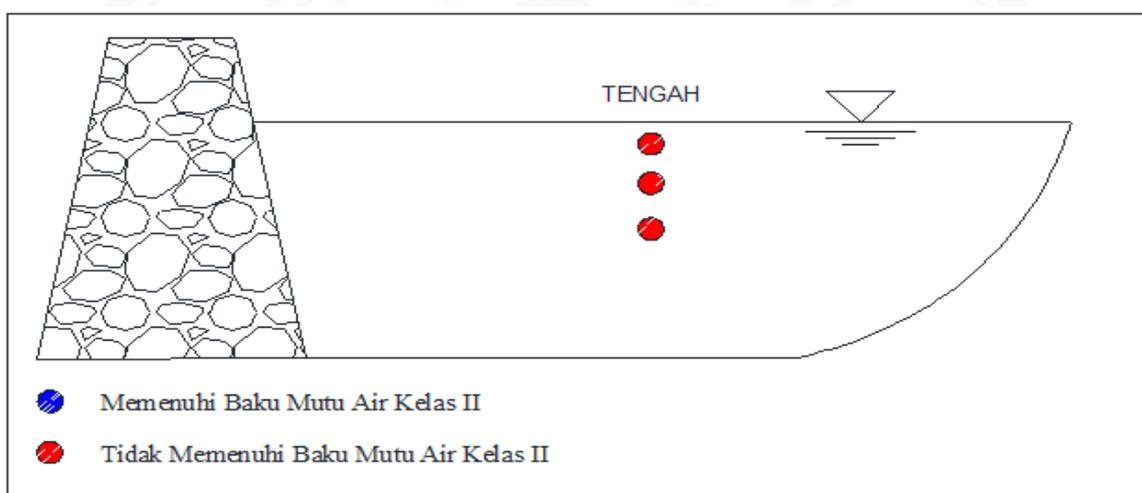


Gambar 4.20 Skema Hasil Analisa  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan baku mutu air kelas II pada musim basah 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  rata rata antara 0,123 mg/L – 3,966 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu  $\text{NO}_3\text{-N}$  yaitu sebesar 10 mg/L. Rata-rata kadar  $\text{NO}_3\text{-N}$  tertinggi berada pada kedalaman 10 m. secara umum kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  meningkat terhadap kedalaman, kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  yang lebih rendah terdapat di permukaan dan kandungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  yang lebih tinggi dijumpai pada perairan yang lebih dalam (Arizuna, M dkk, 2014). Hal ini terjadi karena penumpukan nutrien di dasar perairan nutrien tersebut berasal dari sisa pakan ikan yang mengendap ke dasar perairan.

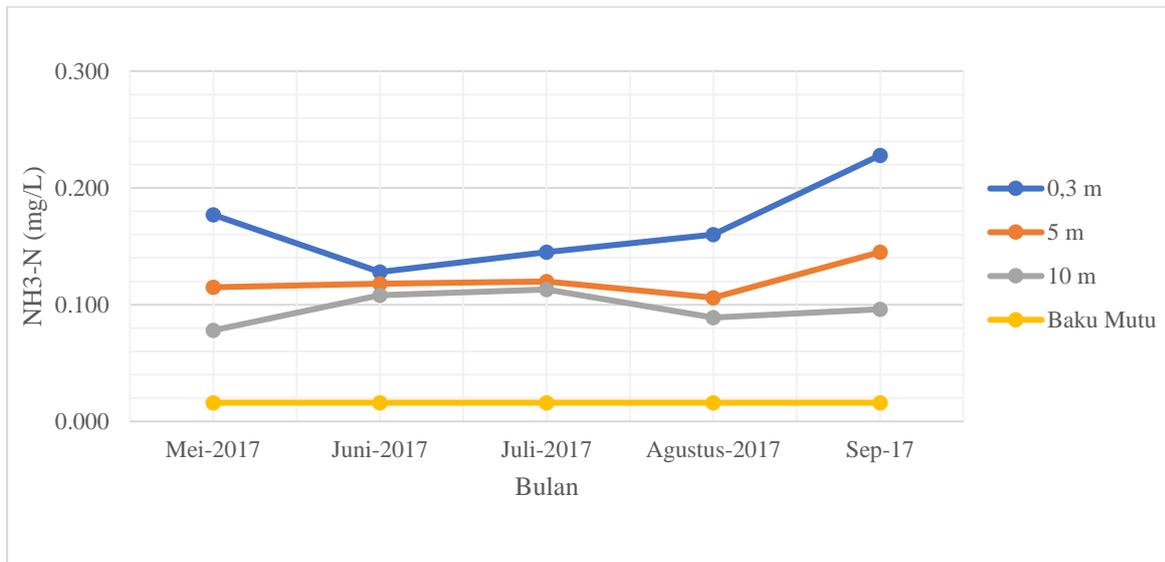


Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran NO<sub>2</sub>-N dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

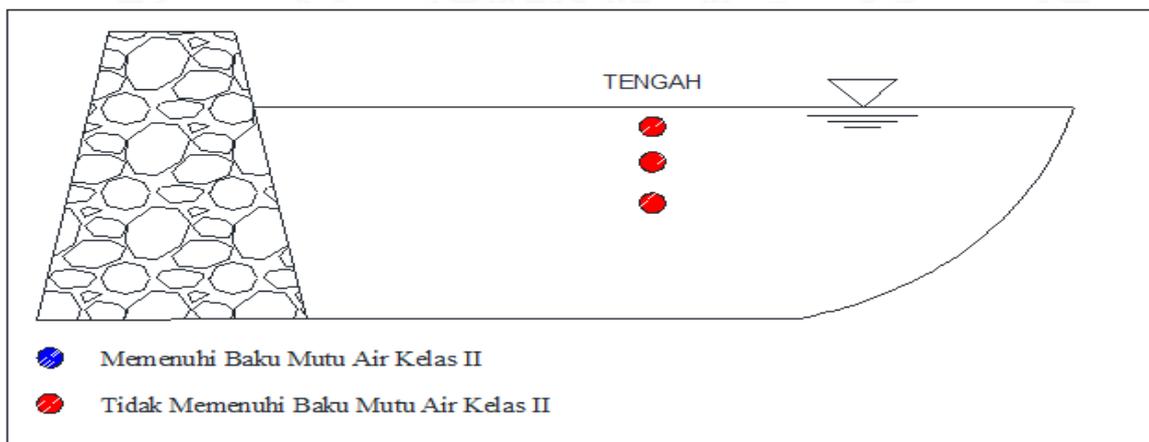


Gambar 4.22 Skema Hasil Analisa NO<sub>2</sub>-N dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran NO<sub>2</sub>-N dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran NO<sub>2</sub>-N rata-rata antara 0,004 mg/L – 0,198 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu NO<sub>2</sub>-N yaitu sebesar 0,06 mg/L. Rata-rata kadar NO<sub>2</sub>-N tertinggi berada pada kedalaman 10 m. secara umum kandungan NO<sub>2</sub>-N meningkat terhadap kedalaman, kandungan NO<sub>2</sub>-N yang lebih rendah terdapat di permukaan dan kandungan NO<sub>2</sub>-N yang lebih tinggi dijumpai pada perairan yang lebih dalam (Arizuna, M dkk, 2014). Hal ini terjadi karena penumpukan nutrien di dasar perairan nutrien tersebut berasal dari sisa pakan ikan yang mengendap ke dasar perairan.



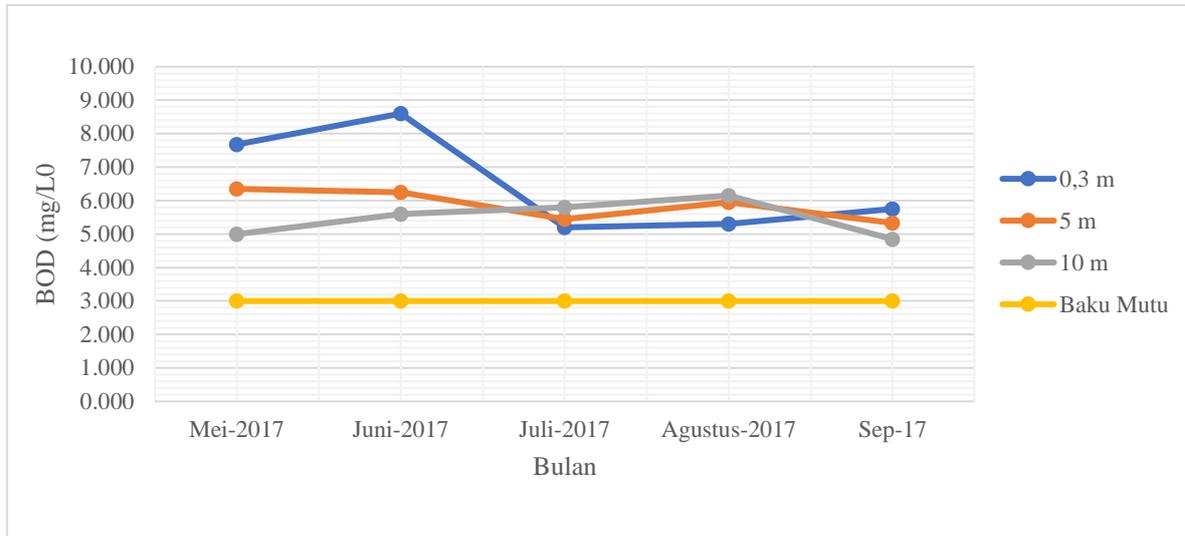
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017



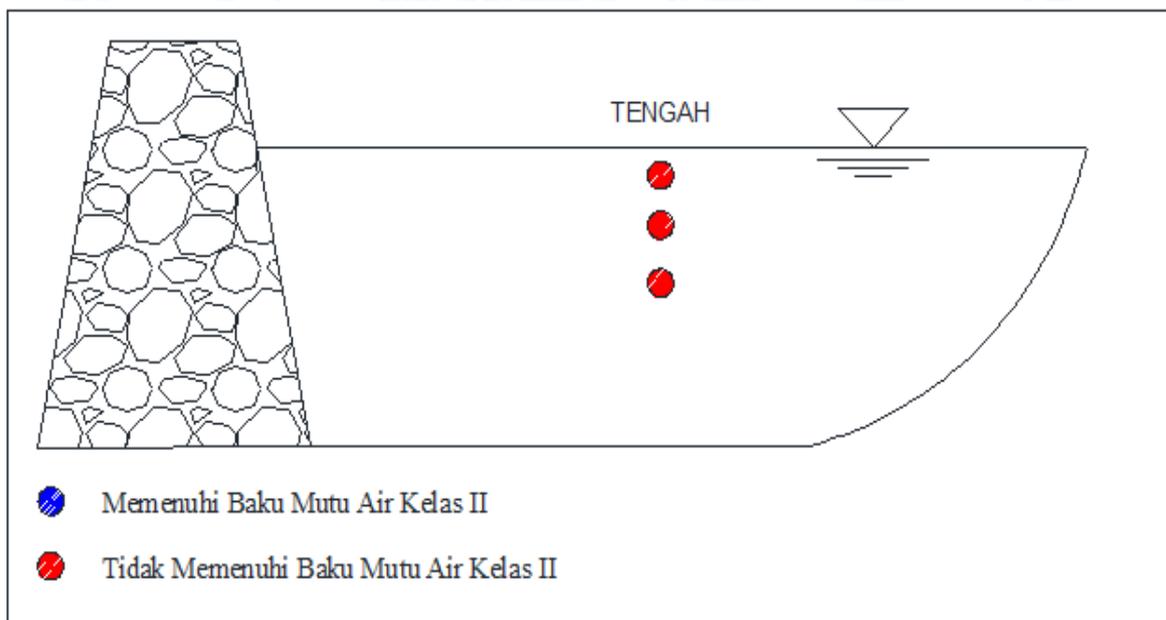
Gambar 4.24 Skema Hasil Analisa  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  rata rata antara 0,078 mg/L – 0,228 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu  $\text{NH}_3\text{-N}$  yaitu sebesar 0,028 mg/L. Rata-rata kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. menurut Hutagalung dan Rozak 1997, keberadaan unsur hara di suatu lokasi perairan merupakan kontribusi kompleks yang bersumber dari proses *upwelling*, transportasi horizontal massa air (arus permukaan), suplai dari system sungai (daratan), dan proses kehidupan dalam perairan tersebut. Kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang tinggi di permukaan kemungkinan disebabkan oleh proses *upwelling* yaitu penaikan massa air dari suatu lapisan ke lapisan permukaan gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas, dan zat-zat kaya ke permukaan

(Nontji, 1993). Zat-zat unsur hara dalam hal ini  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang terbawa ke permukaan menyebabkan nilai  $\text{NH}_3\text{-N}$  tinggi pada kedalaman 0,3 m.

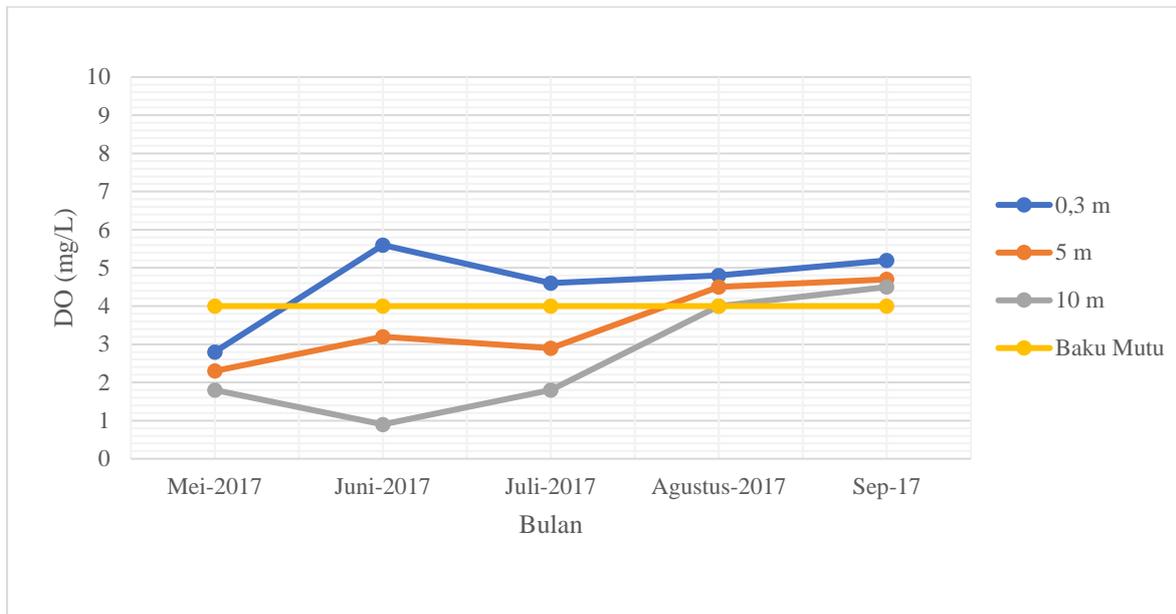


Gambar 4.25 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran BOD dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

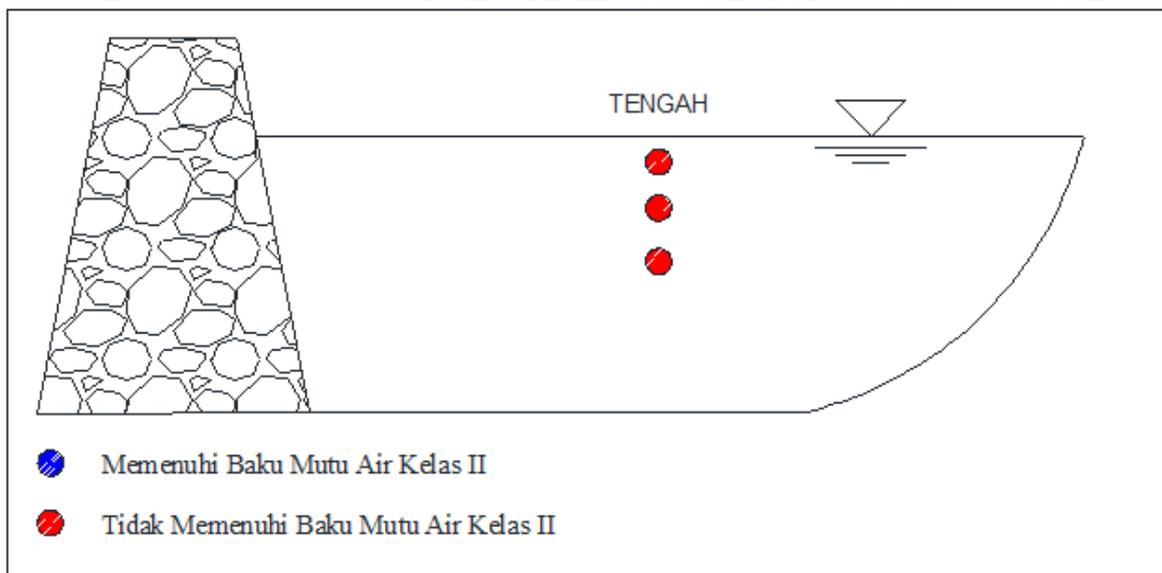


Gambar 4.26 Skema Hasil Analisa BOD dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran BOD dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran BOD rata-rata antara 4,850 mg/L – 8,600 mg/L dan hasil tersebut melebihi batas standar baku mutu BOD yaitu sebesar 3 mg/L. Rata-rata kadar BOD tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. Tingginya kadar BOD di permukaan disebabkan oleh tingginya produktivitas primer di permukaan karena pada musim kering aktifitas fotosintesis semakin tinggi.



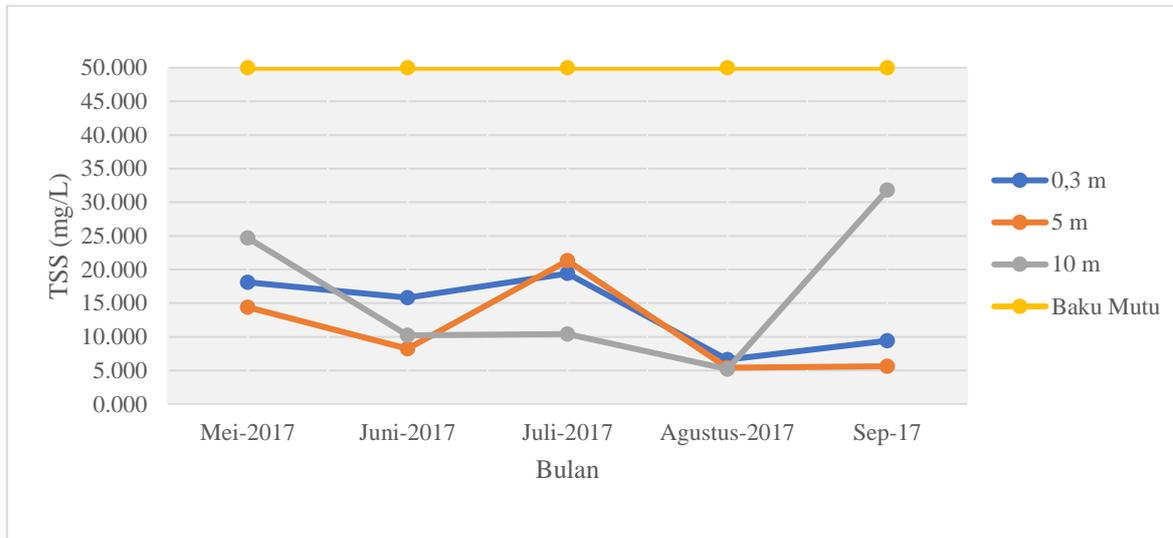
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran DO dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017



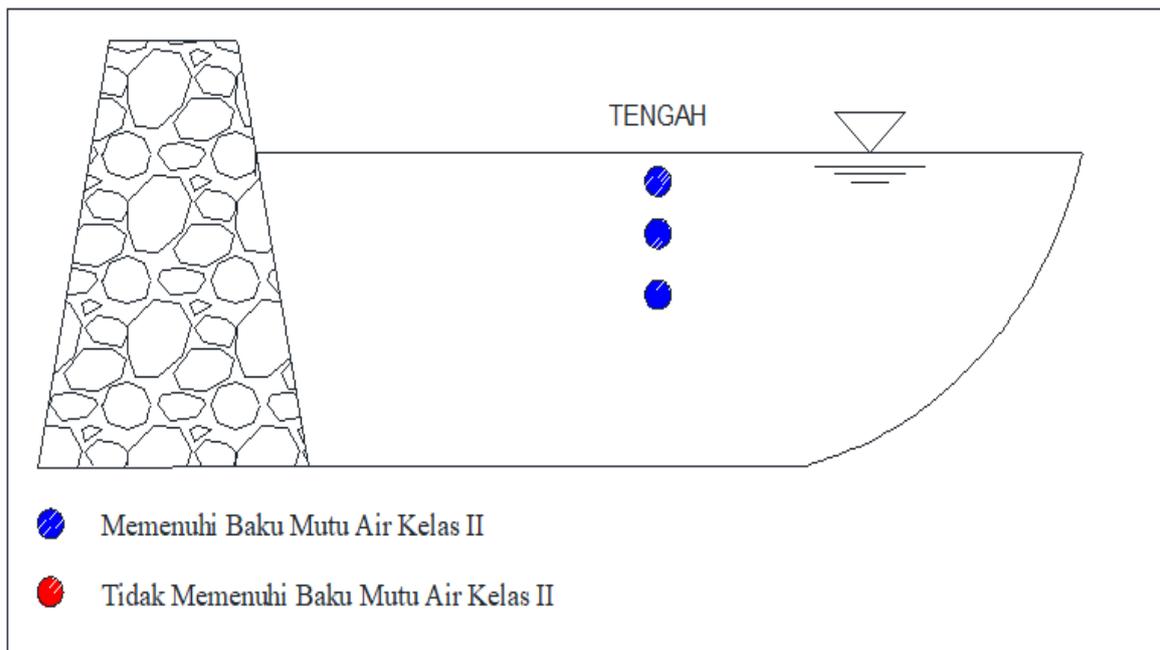
Gambar 4.28 Skema Hasil Analisa DO dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran DO dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran DO rata-rata antara 0,9 mg/L – 5,6 mg/L dan hasil tersebut rata-rata kurang dari batas standar baku mutu DO yaitu sebesar 4 mg/L. Rata-rata kadar DO tertinggi berada pada kedalaman 0,3 m. Perubahan konsentrasi DO dalam air dapat dipengaruhi oleh suhu, peningkatan suhu akan meningkatkan reaksi kimia menggunakan oksigen, sehingga level DO semakin rendah (Metcalf & Eddy, 2003 dalam Sonia F, 2012). Dapat dilihat pada tabel di lampiran hasil pengukuran suhu tertinggi

berada di permukaan yaitu kedalaman 0,3 m, hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi DO pada permukaan.



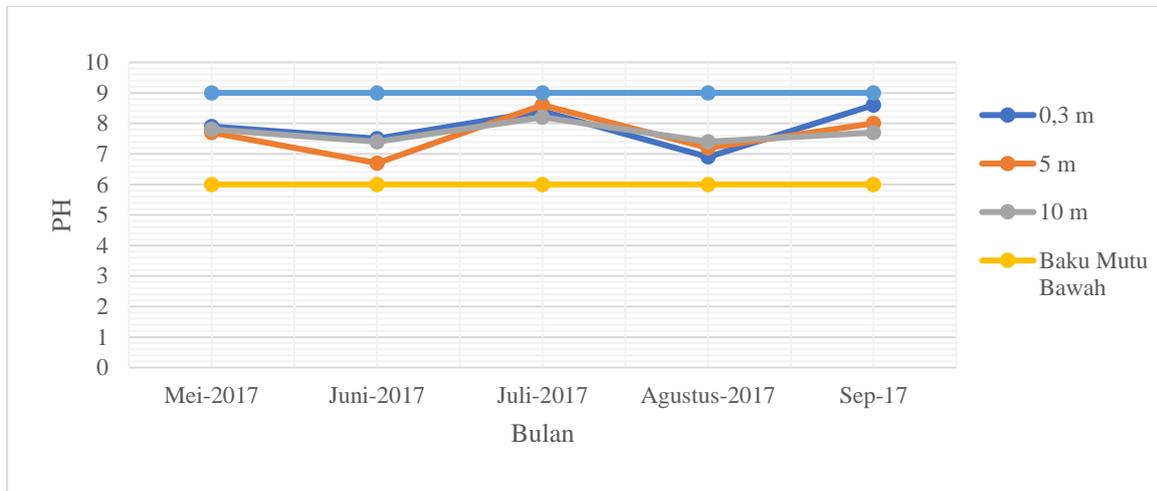
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran TSS dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017



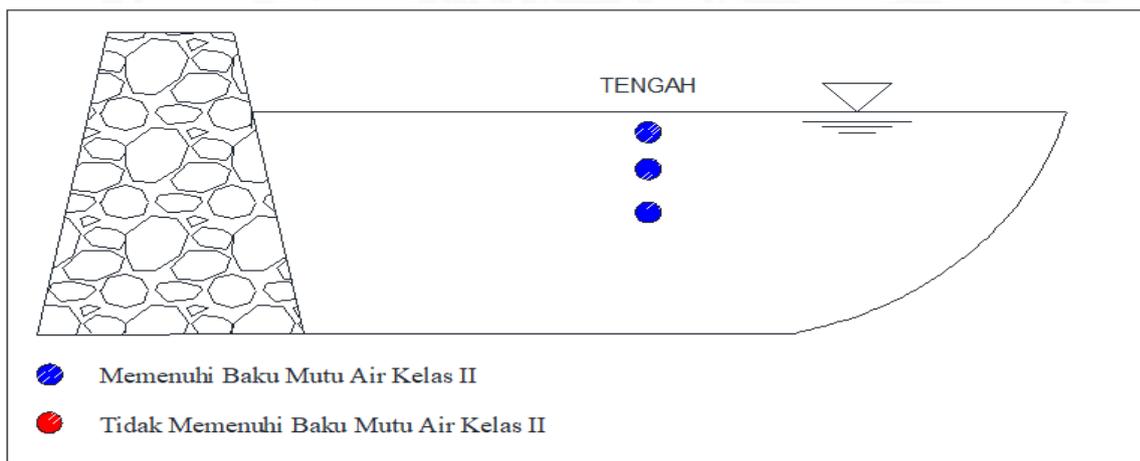
Gambar 4.30 Skema Hasil Analisa TSS dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Basah 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran TSS dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran TSS rata rata antara 5,2 mg/L – 31,8 mg/L dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu TSS yaitu sebesar 50 mg/L sehingga dianggap kadar TSS pada waduk Lahor masih memenuhi baku mutu kelas II peruntukan perikanan. Rata-rata kadar TSS tertinggi berada pada kedalaman 10 m. rendahnya kadar TSS pada waduk Lahor akan berpengaruh terhadap fotosintesis

fitoplankton. Karena, cahaya matahari tidak terhalang oleh kekeruhan yang ditimbulkan oleh kadar TSS sehingga fitoplankton akan lancar melakukan fotosintesis dalam perairan.



Gambar 4.31 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran pH dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017



Gambar 4.32 Skema Hasil Analisa pH dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Musim Kering 2017

Berdasarkan grafik Perbandingan hasil pengukuran pH dengan baku mutu air kelas II pada musim kering 2017 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH rata-rata antara 6,7 – 8,6 dan hasil tersebut tidak melebihi batas standar baku mutu pH yaitu antara 6 - 9 sehingga dianggap kadar pH pada waduk Lahor masih memenuhi baku mutu kelas II peruntukan perikanan. Effendi (2017) menyatakan bahwa sebagian besar akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia perairan, misalnya pada proses nitrifikasi dan berakhir jika nilai pH rendah. Jadi, pada waduk Lahor yang memiliki nilai pH antara 6 – 8 akan meperlancar proses biokimia perairan misalnya proses nitrifikasi atau amonifikasi.

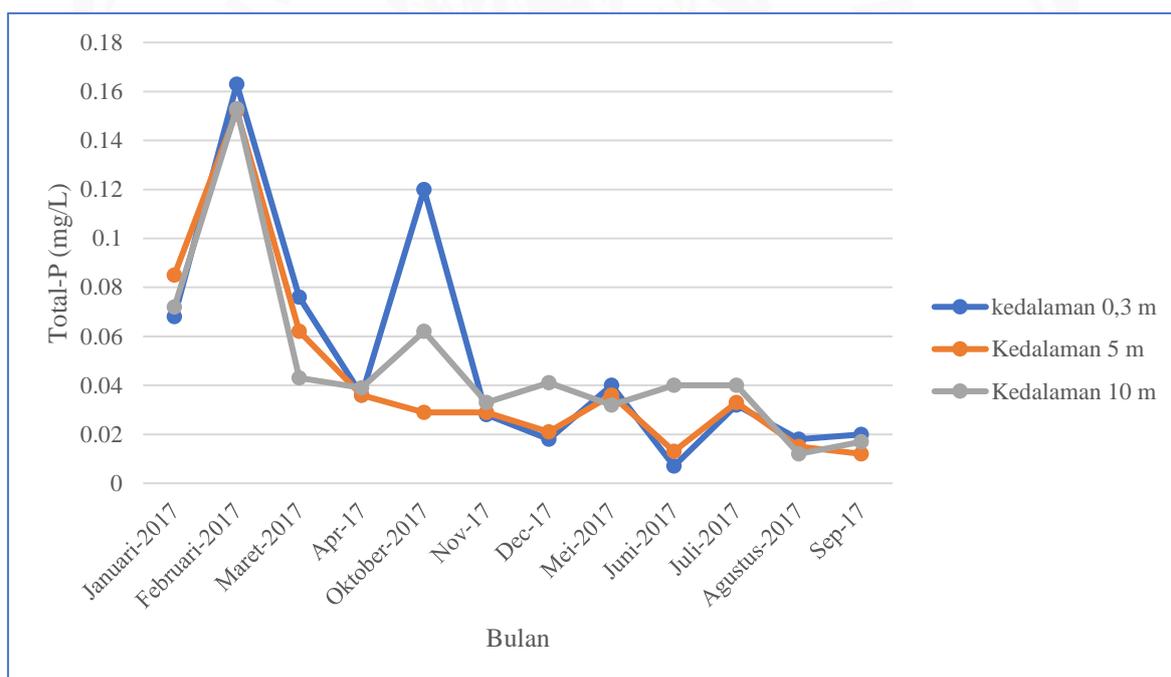
#### 4.9 Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Waktu

Tabel 4. 46

Kadar Total-P Bagian Tengah pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai musim Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Bulan	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	0.068	0.085	0.072	Basah
2	Februari-2017	0.163	0.152	0.153	
3	Maret-2017	0.076	0.062	0.043	
4	April-2017	0.036	0.036	0.039	
5	Oktober-2017	0.12	0.029	0.062	
6	November-2017	0.028	0.029	0.033	
7	Desember-2017	0.018	0.021	0.041	
8	Mei-2017	0.04	0.036	0.032	Kering
9	Juni-2017	0.007	0.013	0.04	
10	Juli-2017	0.032	0.033	0.04	
11	Agustus-2017	0.018	0.015	0.012	
12	September-2017	0.02	0.012	0.017	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.33 Grafik Hubungan Total-P dengan Waktu Pada Kedalaman Berbagai Kedalaman dan Berbagai musim Tahun 2017

Pada gambar 4. 33 Grafik Hubungan Total-P dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran total-P. Menurut Juantari G.Y, 2011 menyatakan bahwa musim hujan mempunyai pengaruh terhadap jumlah total-P, seperti diketahui bahwa sumber pencemar fosfor dapat berasal dari limbah domestik dan limbah pertanian berupa sisa-sisa pupuk yang

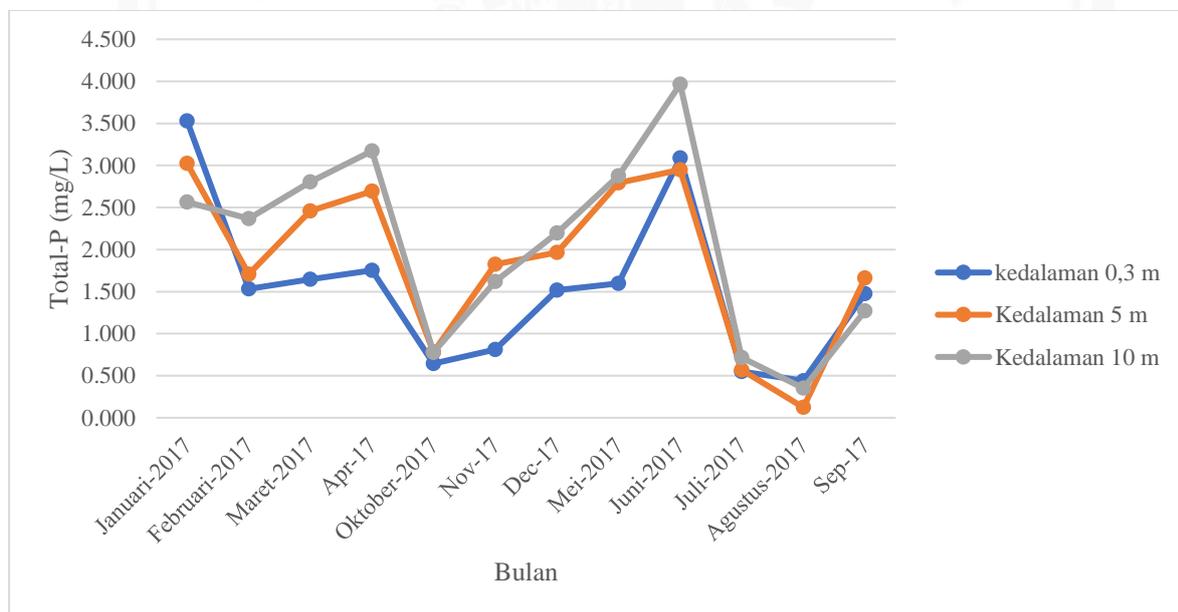
dipakai oleh petani. Saat musim hujan berlangsung, maka limbah-limbah tersebut akan melimpas ke dalam aliran sungai dan berakhir pada waduk, sehingga menyebabkan peningkatan kadar jumlah fosfor di dalam perairan waduk.

Lanjutan Tabel 4. 47

Kadar  $\text{NO}_3\text{-N}$  Bagian Tengah pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Bulan	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	3.530	3.023	2.566	Basah
2	Februari-2017	1.533	1.706	2.368	
3	Maret-2017	1.646	2.459	2.806	
4	April-2017	1.751	2.693	3.174	
5	Oktober-2017	0.645	0.78	0.779	
6	November-2017	0.812	1.825	1.62	
7	Desember-2017	1.516	1.964	2.198	
8	Mei-2017	1.598	2.793	2.878	Kering
9	Juni-2017	3.088	2.947	3.966	
10	Juli-2017	0.550	0.57	0.718	
11	Agustus-2017	0.441	0.123	0.351	
12	September-2017	1.476	1.661	1.272	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.34 Hubungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Tahun 2017

Pada gambar 4. 34 Grafik Hubungan  $\text{NO}_3\text{-N}$  dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$ . Hasil pengukuran  $\text{NO}_3\text{-N}$  tertinggi terdapat pada bulan Juni 2017 dengan nilai 3,966 mg/L. Nitrat adalah bawan utama dari pupuk pertanian dan diperlukan

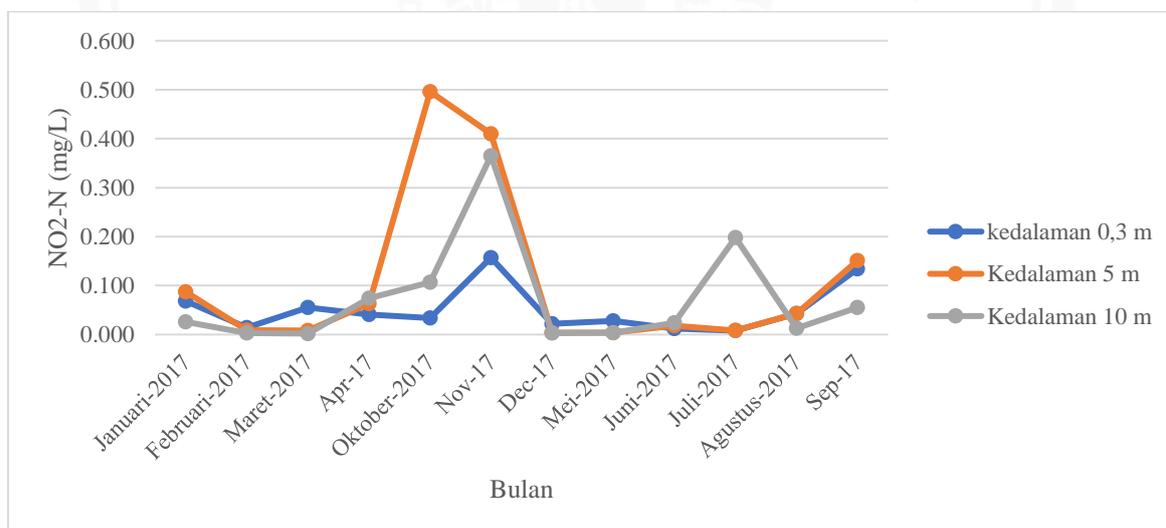
untuk produksi tanaman. Saat hujan, nitrat melimpas dari lahan pertanian ke saluran air di dekatnya atau ke sungai terdekat dan berakhir pada waduk, sehingga menyebabkan peningkatan kadar jumlah  $\text{NO}_3\text{-N}$  di dalam perairan waduk.

Tabel 4. 48

Kadar  $\text{NO}_2\text{-N}$  Bagian Tengah pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	0.068	0.087	0.026	Basah
2	Februari-2017	0.014	0.009	0.003	
3	Maret-2017	0.055	0.008	0.002	
4	April-2017	0.041	0.063	0.074	
5	Oktober-2017	0.034	0.496	0.107	
6	November-2017	0.157	0.41	0.365	
7	Desember-2017	0.022	0.004	0.003	
8	Mei-2017	0.028	0.004	0.004	Kering
9	Juni-2017	0.012	0.018	0.024	
10	Juli-2017	0.008	0.008	0.198	
11	Agustus-2017	0.043	0.043	0.013	
12	September-2017	0.134	0.151	0.055	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.35 Hubungan  $\text{NO}_2\text{-N}$  dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Tahun 2017

Pada gambar 4. 35 Grafik Hubungan  $\text{NO}_2\text{-N}$  dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran  $\text{NO}_2\text{-N}$ . Rata-rata hasil pengukuran  $\text{NO}_2\text{-N}$  tertinggi terdapat pada bulan November 2017 dan kadar rata-rata tertinggi hasil pengukuran  $\text{NO}_2\text{-N}$  terjadi pada musim basah yaitu bulan Januari – Desember. Sama halnya dengan nitrat, nitrit adalah bahan utama

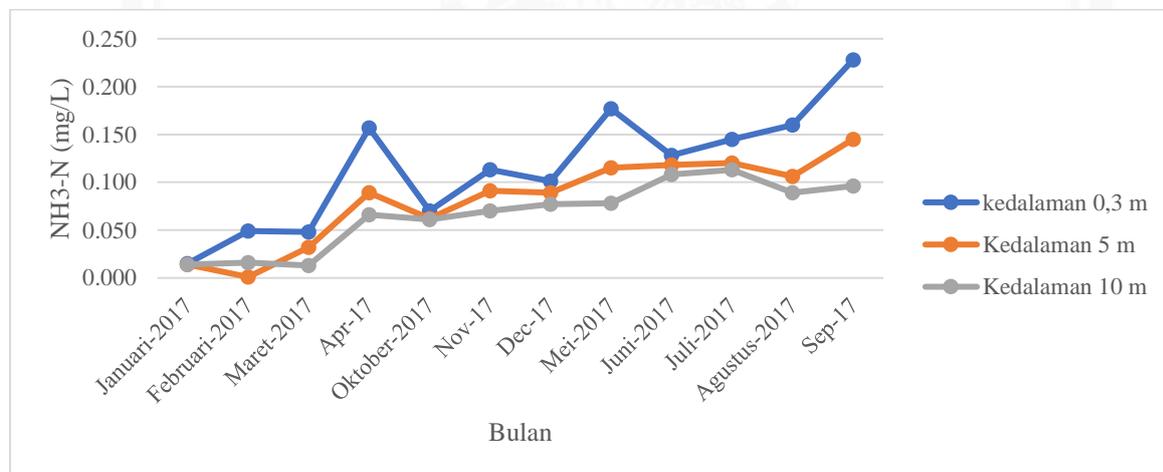
dari pupuk pertanian karena bentuk dari unsur nitrogen dan diperlukan untuk produksi tanaman. Menurut Nauli (2012), saat hujan jumlah nitrat yang bervariasi melimpas dari lahan pertanian ke saluran air di dekatnya atau ke sungai terdekat dan berakhir pada waduk, sehingga menyebabkan peningkatan kadar  $\text{NO}_2\text{-N}$  di dalam perairan waduk.

Tabel 4. 49

Kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  Bagian Tengah pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	0.015	0.014	0.014	
2	Februari-2017	0.049	0.001	0.016	
3	Maret-2017	0.048	0.032	0.013	
4	April-2017	0.157	0.089	0.066	Basah
5	Oktober-2017	0.070	0.062	0.061	
6	November-2017	0.113	0.091	0.07	
7	Desember-2017	0.101	0.089	0.077	
8	Mei-2017	0.177	0.115	0.078	
9	Juni-2017	0.128	0.118	0.108	
10	Juli-2017	0.145	0.12	0.113	Kering
11	Agustus-2017	0.160	0.106	0.089	
12	September-2017	0.228	0.145	0.096	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.36 Hubungan  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017

Pada gambar 4. 36 Grafik Hubungan  $\text{NH}_3\text{-N}$  dengan Waktu Pada Kedalaman 0,3 m Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$ . Rata-rata hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  tertinggi terdapat pada bulan September 2017 dan kadar rata-rata teringgi hasil pengukuran  $\text{NH}_3\text{-N}$  terjadi pada musim kering. Kadar rata-rata  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang tinggi pada musim kering disebabkan karena pada musim kering suhu menjadi lebih tinggi/hangat sedangkan arus pada perairan waduk rendah. Kondisi tersebut menyebabkan

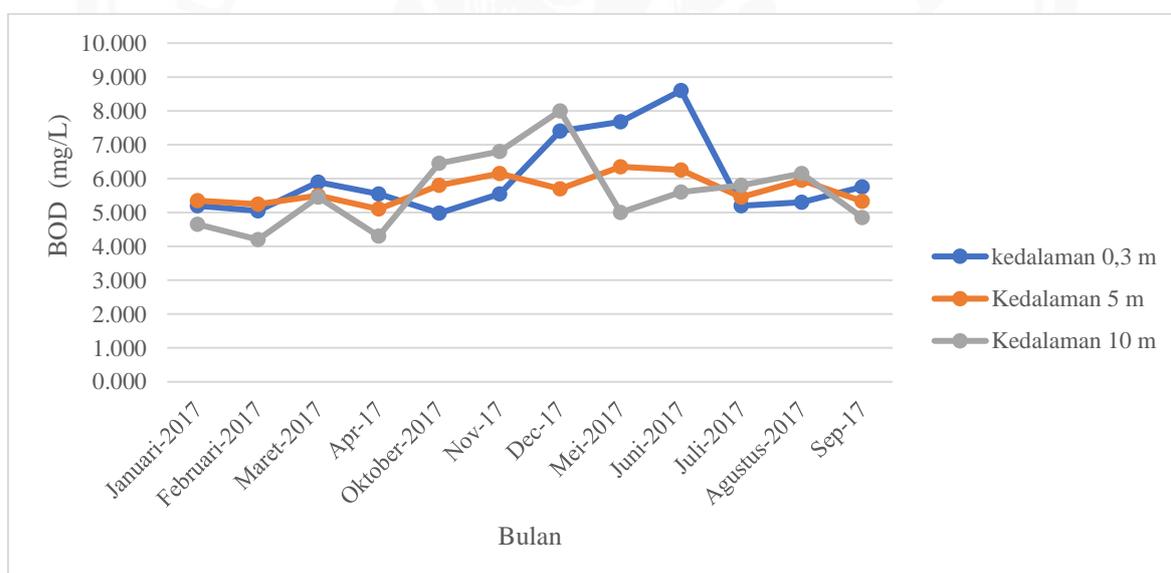
peningkatan proses amonifikasi nitrogen organik untuk menghasilkan amonia selama proses dekomposisi bahan organik (Effendi, 2017).

Tabel 4. 50

Kadar BOD Bagian Tengah pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	BOD			Musim
		Data Hasil Pengukuran (mg/L)			
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	5.200	5.35	4.65	
2	Februari-2017	5.050	5.25	4.2	
3	Maret-2017	5.900	5.5	5.45	
4	April-2017	5.550	5.1	4.3	Basah
5	Oktober-2017	4.980	5.8	6.45	
6	November-2017	5.550	6.15	6.8	
7	Desember-2017	7.4	5.7	8	
8	Mei-2017	7.680	6.35	5	
9	Juni-2017	8.600	6.25	5.6	
10	Juli-2017	5.200	5.45	5.8	Kering
11	Agustus-2017	5.300	5.95	6.15	
12	September-2017	5.750	5.33	4.85	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.37 Hubungan BOD dengan Waktu pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Waktu Tahun 2017

Pada gambar 4. 37 Grafik Hubungan BOD dengan Waktu pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran BOD. Hasil pengukuran BOD tertinggi terdapat pada bulan Desember 2017 dan kadar rata-rata tertinggi hasil pengukuran BOD terjadi pada musim kering. Peningkatan kadar BOD pada musim kering disebabkan karena peningkatan proses biokimiawi pada

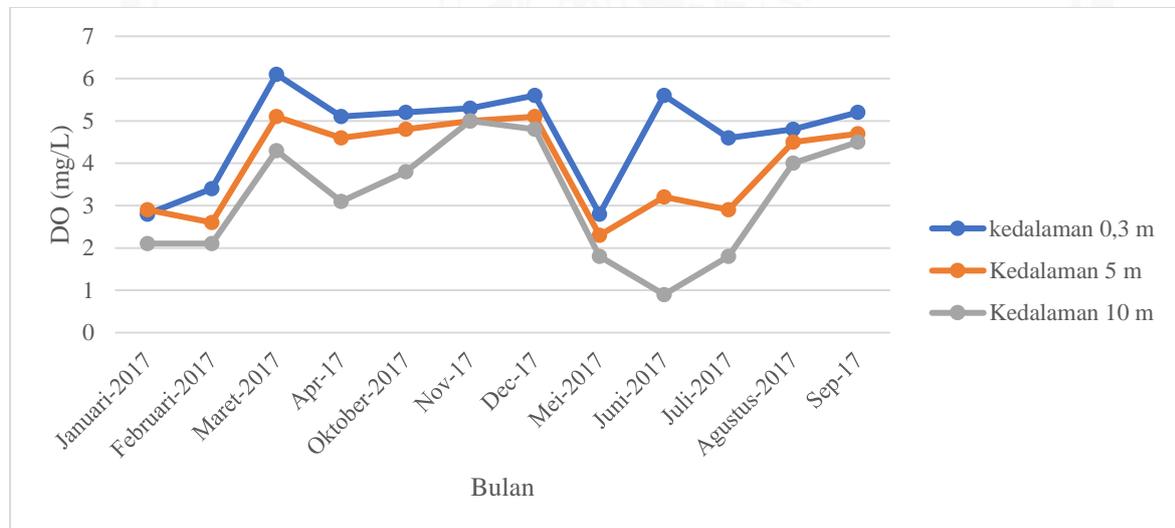
perairan yang membutuhkan oksigen dalam prosesnya, seperti proses amonifikasi yang dilakukan oleh mikroba dan jamur, nitrifikasi yang dilakukan oleh bakteri anaerob, fiksasi gas nitrogen dll.

Tabel 4. 51

Kadar DO Bagian Tengah pada Berbagai kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	2.8	2.9	2.1	Basah
2	Februari-2017	3.4	2.6	2.1	
3	Maret-2017	6.1	5.1	4.3	
4	April-2017	5.1	4.6	3.1	
5	Oktober-2017	5.2	4.8	3.8	
6	November-2017	5.3	5	5	
7	Desember-2017	5.6	5.1	4.8	
8	Mei-2017	2.8	2.3	1.8	Kering
9	Juni-2017	5.6	3.2	0.9	
10	Juli-2017	4.6	2.9	1.8	
11	Agustus-2017	4.8	4.5	4	
12	September-2017	5.2	4.7	4.5	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.38 Hubungan DO dengan Waktu Pada Kedalaman 0,3 m Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017

Pada gambar 4. 38 Grafik Hubungan DO dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran DO. Hasil pengukuran DO tertinggi terdapat pada bulan Maret 2017 dan kadar rata-rata tertinggi hasil pengukuran DO terjadi pada musim basah. Peningkatan kadar DO pada musim basah disebabkan karena proses fotosintesis fitoplankton dan agitasi air. Sumber oksigen

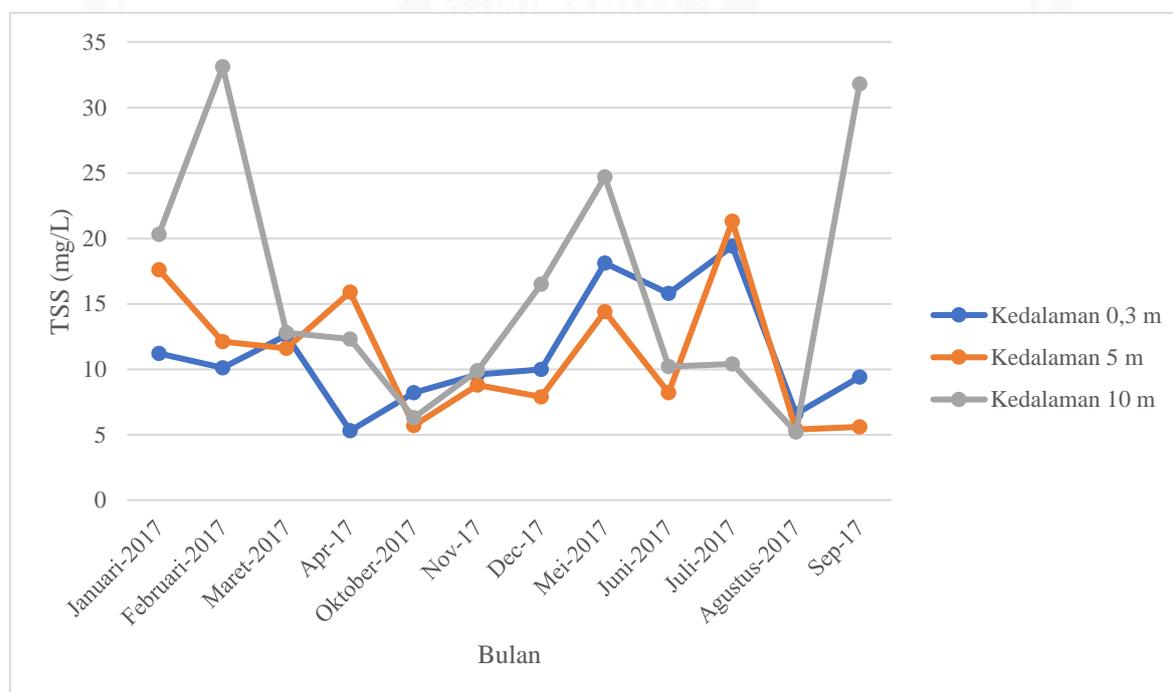
terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Novotny dan Olem, 1994 dalam Effendi, 2017). Terjadinya proses fotosintesis menyebabkan adanya penambahwan oksigen melalui proses fotosintetis dan pertukaran gas antara air dan udara menyebabkan kadar oksigen terlarut relatif lebih tinggi (Andara D.R dkk, 2014).

Tabel 4. 52

Kadar TSS Bagian Tengah pada Berbagai kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	11.2	17.6	20.3	
2	Februari-2017	10.1	12.1	33.1	
3	Maret-2017	12.6	11.6	12.8	
4	April-2017	5.3	15.9	12.3	Basah
5	Oktober-2017	8.2	5.7	6.3	
6	November-2017	9.6	8.8	9.9	
7	Desember-2017	10	7.9	16.5	
8	Mei-2017	18.1	14.4	24.7	
9	Juni-2017	15.8	8.2	10.2	
10	Juli-2017	19.4	21.3	10.4	Kering
11	Agustus-2017	6.6	5.4	5.2	
12	September-2017	9.4	5.6	31.8	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.39 Hubungan TSS dengan Waktu Pada Kedalaman 0,3 m Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017

Pada gambar 4.39 Grafik Hubungan TSS dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran

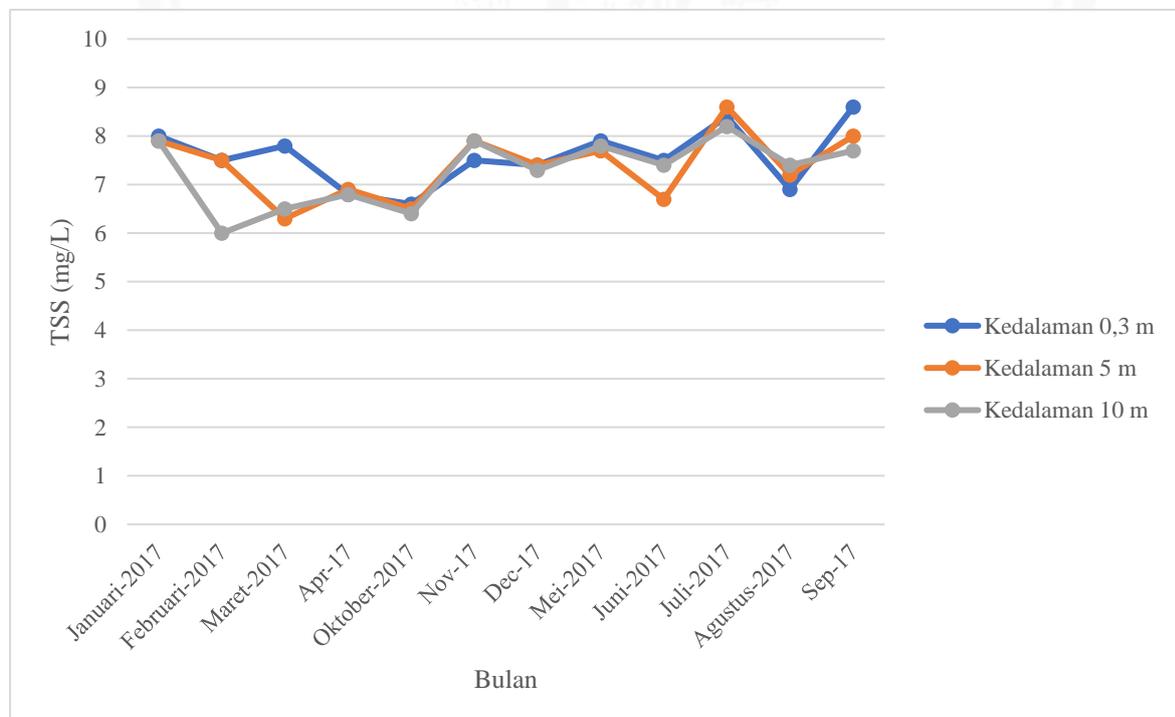
TSS. Hasil pengukuran TSS tertinggi terdapat pada bulan Agustus 2017 dan kadar rata-rata tertinggi hasil pengukuran TSS terjadi pada musim kering.

Tabel 4. 53

Kadar pH Bagian Tengah pada Berbagai kedalaman dan Berbagai Musim Waduk Lahor Tahun 2017

No.	Musim	Data Hasil Pengukuran (mg/L)			Musim
		0.3 m	5 m	10 m	
1	Januari-2017	8	7.9	7.9	
2	Februari-2017	7.5	7.5	6	
3	Maret-2017	7.8	6.3	6.5	
4	April-2017	6.8	6.9	6.8	Basah
5	Oktober-2017	6.6	6.5	6.4	
6	November-2017	7.5	7.9	7.9	
7	Desember-2017	7.4	7.4	7.3	
8	Mei-2017	7.9	7.7	7.8	
9	Juni-2017	7.5	6.7	7.4	
10	Juli-2017	8.4	8.6	8.2	Kering
11	Agustus-2017	6.9	7.2	7.4	
12	September-2017	8.6	8	7.7	

Sumber: PJT, 2017



Gambar 4.40 Hubungan pH dengan Waktu Pada Kedalaman 0,3 m Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017

Pada gambar 4. 40 Grafik Hubungan pH dengan Waktu Pada Berbagai Kedalaman dan Berbagai Musim Tahun 2017 dapat dilihat bahwa terjadi fluktuatif kadar hasil pengukuran pH. Hasil pengukuran pH tertinggi terdapat pada bulan September 2017 dan kadar rata-rata tertinggi hasil pengukuran pH terjadi pada musim kering. Kadar pH yang lebih tinggi pada musim kering disebabkan karena pada musim kering pH air sungai bersifat lebih basa karena pada kandungan detergent dalam air sungai lebih tinggi daripada musim hujan sehingga air menjadi lebih basa (Antan dkk, 2008)



#### 4.9.1 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Dengan Baku Mutu Air Kelas II Pada Berbagai Kedalaman dan Musim

Tabel 4. 54

Rekapitulasi Hasil Pengukuran Dengan Baku Mutu Air Kelas II Berbagai Kedalaman dan Musim

No.	Musim	Lokasi	Kedalaman (m)	Total P		NO <sub>3</sub> -N		NO <sub>2</sub> -N		NH <sub>3</sub> -N		BOD		DO		TSS		PH	
				M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)	M (%)	TM (%)
1	Basah 2017	Tengah	0.3	100	0	100	0	71	29	14	86	0	100	29	71	100	0	100	0
			5	100	0	100	0	43	57	29	71	0	100	29	71	100	0	100	0
			10	100	0	100	0	57	43	43	57	0	100	57	43	100	0	100	0
2	Kering 2017	Tengah	0.3	100	0	100	0	80	20	0	100	0	100	20	80	100	0	100	0
			5	100	0	100	0	100	0	0	100	0	100	60	40	100	0	100	0
			10	100	0	100	0	80	20	0	100	0	100	60	40	100	0	100	0

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan:

M = Memenuhi

TM = Tidak Memenuhi

Contoh perhitungan prosentase hasil pengukuran dengan baku mutu air kelas II Total-P Musim Basah 2017 kedalaman 0,3 m:

- Jumlah Total-P yang memenuhi baku mutu  $(n1) = 5$
- Jumlah Total-P yang tidak memenuhi baku mutu  $(n2) = 0$
- Jumlah data keseluruhan  $(N) = 5$
- Prosentase Total-P yang memenuhi baku mutu  $= \frac{n1}{N} \times 100\%$   
 $= \frac{5}{5} \times 100\%$   
 $= 100\%$
- Prosentase Total-P yang tidak memenuhi baku mutu  $= \frac{n2}{N} \times 100\%$   
 $= \frac{0}{5} \times 100\%$   
 $= 0\%$

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengukuran dengan baku mutu air kelas II dapat dilihat bahwa hasil pengukuran total-P dan NO<sub>3</sub>-N pada musim basah dan kering 100% memenuhi standar baku mutu air PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan untuk hasil pengukuran NO<sub>2</sub>-N mengalami fluktuasi perubahan kadar NO<sub>2</sub>-N yaitu pada kedalaman 0,3 m 71% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 5 m 43% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 10 m 57% memenuhi standar baku mutu air. Sedangkan untuk musim kering 2017 kedalaman 0,3 m dan 10 m 80% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 5 m 100% memenuhi standar baku mutu air. Untuk hasil pengukuran NH<sub>3</sub>-N juga mengalami fluktuasi perubahan kadar NH<sub>3</sub>-N pada musim basah 2017 yaitu pada kedalaman 0,3 m 14% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 5 m 29% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 10 m 43% memenuhi standar baku mutu air. Sedangkan untuk musim kering 2017 kadar NH<sub>3</sub>-N pada kedalaman 0,3 m; 5 m; dan 10 m 0% memenuhi standar baku mutu air. Untuk hasil pengukuran BOD pada musim basah dan musim kering 2017 dan pada berbagai kedalaman 0% memenuhi standar baku mutu air. Untuk hasil pengukuran DO mengalami fluktuasi perubahan kadar DO pada musim basah dan kering yaitu pada musim basah kedalaman 0,3 m dan 5 m 29% memenuhi standar baku mutu air, kedalaman 10 m 57% memenuhi standar baku mutu air. Sedangkan pada musim kering 2017 kedalaman 0,3 m 20% memenuhi standar baku mutu air dan untuk kedalaman 5 m dan 10 m 60% memenuhi standar baku mutu air.

#### 4.10 Perhitungan Nitrogen Total Metode Kjeldahl

Nitrogen total Kjeldahl adalah gambaran dalam bentuk organik dan amonia pada air (Davis dan Cornwell, 1991 dalam Effendi, 20170. Nitrogen total adalah penjumlahan dari nitrogen anorganik yang berupa NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, dan NH<sub>3</sub>-N yang bersifat larut dalam air

(Mackereth et al., 1998 dalam Effendi, 2017). Nitrogen total dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$N \text{ total} = (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \dots\dots\dots (4-9)$$

Keterangan:

A = NO<sub>3</sub>-N

B = NO<sub>2</sub>-N

C = NH<sub>3</sub>-N

Berikut merupakan hasil perhitungan dari nitrogen total:

#### A. Musim Basah 2017

Tabel 4. 55

Perhitungan Nitrogen Total Musim Basah 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Bulan	Parameter			Total N (mg/L)	Total N (µg/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Januari-2017	0.015	0.068	3.530	0.846	845.650
2	Februari-2017	0.049	0.014	1.533	0.400	400.400
3	Maret-2017	0.048	0.055	1.646	0.438	437.800
4	April-2017	0.157	0.041	1.751	0.555	554.760
5	Oktober-2017	0.070	0.034	0.645	0.221	220.850
6	November-2017	0.113	0.157	0.812	0.334	334.430
7	Desember-2017	0.101	0.022	1.516	0.445	445.170

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Basah kedalaman 0,3 m Bulan Januari 2017:

$$\begin{aligned} \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\ &= (0,015 \times 0,23) + (0,068 \times 0,3) + (3,530 \times 0,89) \\ &= 0,846 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Tabel 4.56

Perhitungan Nitrogen Total Musim Basah 2017 Kedalaman 5 m

No.	Bulan	Parameter			Total N	Total N (µg/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Januari-2017	0.014	0.087	3.023	0.734	733.850
2	Februari-2017	0.001	0.009	1.706	0.396	395.970
3	Maret-2017	0.032	0.008	2.459	0.596	596.450
4	April-2017	0.089	0.063	2.693	0.718	717.517
5	Oktober-2017	0.062	0.496	0.780	0.383	383.380
6	November-2017	0.091	0.410	1.825	0.624	623.740
7	Desember-2017	0.089	0.004	1.964	0.532	532.130

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Basah kedalaman 5 m Bulan Januari 2017:

$$\begin{aligned} \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\ &= (0,014 \times 0,23) + (0,087 \times 0,3) + (3,023 \times 0,89) \\ &= 0,734 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Tabel 4.57

Perhitungan Nitrogen Total Musim Basah 2017 Kedalaman 10 m

No.	Bulan	Parameter			Total N (mg/L)	Total N ( $\mu$ g/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Januari-2017	0.014	0.026	2.566	0.610	610.440
2	Februari-2017	0.016	0.003	2.368	0.560	559.780
3	Maret-2017	0.013	0.002	2.806	0.658	657.550
4	April-2017	0.066	0.074	3.174	0.811	811.056
5	Oktober-2017	0.061	0.107	0.779	0.266	265.560
6	November-2017	0.070	0.365	1.620	0.544	544.400
7	Desember-2017	0.077	0.003	2.198	0.575	574.970

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Basah kedalaman 5 m Bulan Januari 2017:

$$\begin{aligned}
 \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\
 &= (0,014 \times 0,23) + (0,026 \times 0,3) + (2,566 \times 0,89) \\
 &= 0,610 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

**B. Musim Kering 2017**

Tabel 4.58

Perhitungan Nitrogen Total Musim Kering 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Bulan	Parameter			Total N (mg/L)	Total N ( $\mu$ g/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Mei-2017	0.177	0.028	1.598	0.533	533.470
2	Juni-2017	0.128	0.012	3.088	0.828	827.760
3	Juli-2017	0.145	0.008	0.550	0.258	257.950
4	Agustus-2017	0.160	0.043	0.441	0.257	256.730
5	September-2017	0.228	0.134	1.476	0.583	582.655

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Kering kedalaman 0,3 m Bulan Mei 2017:

$$\begin{aligned}
 \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\
 &= (0,177 \times 0,23) + (0,028 \times 0,3) + (1,598 \times 0,89) \\
 &= 0,533 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.59

Perhitungan Nitrogen Total Musim Kering 2017 Kedalaman 5 m

No.	Bulan	Parameter			Total N (mg/L)	Total N ( $\mu$ g/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Mei-2017	0.115	0.004	2.793	0.746	745.940
2	Juni-2017	0.118	0.018	2.947	0.788	788.230
3	Juli-2017	0.120	0.008	0.570	0.240	240.300
4	Agustus-2017	0.106	0.043	0.123	0.136	135.530
5	September-2017	0.145	0.151	1.661	0.556	556.380

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Kering kedalaman 0,3 m Bulan Mei 2017:

$$\begin{aligned} \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\ &= (0,115 \times 0,23) + (0,004 \times 0,3) + (2,793 \times 0,89) \\ &= 0,746 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Tabel 4.60

Perhitungan Nitrogen Total Musim Kering 2017 Kedalaman 10 m

No.	Bulan	Parameter			Total N (mg/L)	Total N (µg/L)
		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		
1	Mei-2017	0.078	0.004	2.878	0.733	732.560
2	Juni-2017	0.108	0.024	3.966	1.016	1015.500
3	Juli-2017	0.113	0.198	0.718	0.325	325.110
4	Agustus-2017	0.089	0.013	0.351	0.164	163.840
5	September-2017	0.096	0.055	1.272	0.395	394.500

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh Perhitungan Total N pada bulan Kering kedalaman 10 m Bulan Mei 2017:

$$\begin{aligned} \text{Total N} &= (A \times 0,23) + (B \times 0,3) + (C \times 0,89) \\ &= (0,078 \times 0,23) + (0,004 \times 0,3) + (2,878 \times 0,89) \\ &= 0,733 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

#### 4.11 Analisa Klasifikasi Status Trofik Waduk Lahor 2017

Status trofik diukur berdasarkan beberapa parameter yang meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi (PerMenNegLH No. 28 Th. 2009). Pengukuran status trofik salah satunya dilakukan dengan mengukur kandungan nutrisi utama (nitrogen dan fosfor), klorofil-a, kelimpahan fitoplankton serta transparansi air. Nitrogen dan fosfor merupakan faktor pembatas bagi fitoplankton karena merupakan unsur esensial dalam proses biokimia namun ketersediaan dalam air terbatas. Sedangkan klorofil-a merupakan jenis klorofil yang paling banyak terdapat pada fitoplankton.

Klasifikasi mengenai status trofik Waduk Lahor ini akan mengklasifikasikan berdasarkan kelompok musim, yaitu musim basah 2017 dan musim kering 2017 secara periodik berdasarkan bulan, kemudian di cari rata-rata setiap musim sehingga terlihat kategori status trofik berdasarkan musim pada masing-masing kedalaman. Klasifikasi status trofik parameter kualitas air Total-P, Total-N, klorofil-a, dan kecerahan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 28 Tahun 2009. Hasil klasifikasi status trofik disajikan pada tabel dibawah ini:

#### 4.11.1 Klasifikasi Status Trofik Pada Musim Basah 2017

##### 1. Status Trofik Total-P Pada Musim Basah 2017

Tabel 4.61

Status Trofik Total-P Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	68	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	163	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	76	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	36	Eutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	120	Hipereutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	28	Mesotrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	18	Mesotrof
Rata-rata			72.714	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 0,3 m Musim Basah pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran total-P = 68  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P
  - = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 100 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 68  $\mu\text{g/L}$ ,  $30 < 68 < 100$ , sehingga status trofik dari total-P yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim basah 2017 kedalaman 0,3 m sebesar 72,714  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

Tabel 4.62

Status Trofik Total-P Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	85	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	152	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	62	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	36	Eutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	29	Mesotrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	29	Mesotrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	21	Mesotrof
Rata-rata			59.143	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 5 m Musim Basah pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran total-P = 85  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$   
 = Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $\geq 100 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 68  $\mu\text{g/L}$ ,  
 30 < 68 < 100, sehingga status trofik dari total-P Musim basah pada bulan Januari kedalaman 5 m yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim basah 2017 kedalaman 5 m sebesar 59,143  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

Tabel 4.63

Status Trofik Total-P Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	72	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	153	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	43	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	39	Eutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	62	Eutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	33	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	41	Eutrof
Rata-rata			63.286	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 10 m Musim Basah pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran total-P = 72  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$   
 = Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $\geq 100 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 68  $\mu\text{g/L}$ ,  
 30 < 68 < 100, sehingga status trofik dari total-P Musim basah pada bulan Januari kedalaman 10 m yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim basah 2017 kedalaman 10 m sebesar 63,286  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

## 2. Status Trofik Total-N Pada Musim Basah 2017

Tabel 4.64

Status Trofik Total N Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil	
			Pengukuran Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	3165.550	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	1379.840	Eutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	1492.480	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	1606.800	Eutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	600.350	Oligotrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	795.770	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1379.070	Eutrof
Rata-rata			1488.551	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 0,3 m Musim Basah pada bulan Januari:

- Hasil Pengukuran Total-N = 72  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
= Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
= Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
= Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 3165,550  $\mu\text{g/L}$ ,  $750 < 3165,550 < 1900$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim basah pada bulan Januari kedalaman 0,3 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim basah 2017 kedalaman 0,3 m sebesar 1488,551  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

Tabel 4.65

Status Trofik Total N Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran	
			Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	2719.790	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	1521.270	Eutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	2198.270	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	2436.157	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	857.260	Eutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	1768.180	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1769.630	Eutrof
Rata-rata			1895.794	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 5 m Musim Basah pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran Total-N = 2719,790  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
 = Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 2719,790  $\mu\text{g/L}$ ,  $650 < 2719,790 < 750$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim basah pada bulan Januari kedalaman 5 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim basah 2017 kedalaman 5 m sebesar 1895,794  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

Tabel 4.66

Status Trofik Total N Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	2294.760	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	2112.100	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	2500.930	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	2862.336	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	739.440	Mesotrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	1567.400	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1974.830	Hipereutrof
Rata-rata			2007.399	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 10 m Musim Basah pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran Total-N = 2294,760  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
 = Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 2294,760  $\mu\text{g/L}$ ,  $2294,760 > 1900$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim basah pada bulan Januari kedalaman 10 m yaitu Hipereutrof.
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim basah 2017 kedalaman 10 m sebesar 2007,399  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

## 3. Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Basah 2017

Tabel 4.67

Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	38.500	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	137.973	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	45.288	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	15.213	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	88.228	Hipereutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	10.540	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	5.530	Eutrof
Rata-rata			48.753	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 0,3 m Musim Basah pada bulan Januari:

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 38,500  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 15$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 38,500  $\mu\text{g/L}$ ,  $38,500 \geq 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari kedalaman 0,3 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim basah 2017 kedalaman 0,3 m sebesar 48,753  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

Tabel 4.68

Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	53.328	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	124.592	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	33.643	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	15.213	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	11.094	Eutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	11.094	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	6.925	Eutrof
Rata-rata			36.556	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 5m Musim Basah pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 53,328  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 15$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 53,328  $\mu\text{g/L}$ ,  $53,328 \geq 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari kedalaman 5 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim basah 2017 kedalaman 5 m sebesar 36,556  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

Tabel 4.69

Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Basah 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	41.851	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	125.791	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	19.718	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	17.098	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	33.643	Hipereutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	13.398	Eutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	18.394	Hipereutrof
Rata-rata			38.556	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 10 m Musim Basah pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 41,851  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$  < 2000 mg/L
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$  < 5000 mg/L
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$  < 1500 mg/L
  - = Hipereutrof  $\geq 15$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 41,851  $\mu\text{g/L}$ ,  $41,851 \geq 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari kedalaman 10 m yaitu Hipereutrof

- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim basah 2017 kedalaman 10 m sebesar 38,556  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

#### 4. Status Trofik Kecerahan Pada Musim Basah 2017

Tabel 4.70

Status Trofik Kecerahan Pada Musim Basah 2017

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Kecerahan (m)	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	0.100	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	0.200	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	0.100	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	0.600	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2013	Oktober-2017	1.200	Hipereutrof
6	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	0.500	Hipereutrof
7	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	0.600	Hipereutrof
	Rata-rata		0.471	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Kecerahan Musim Basah pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Kecerahan = 0,1  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Kecerahan
  - = Oligotrof  $\geq 10 \mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof  $\geq 4 \mu\text{g/L}$
  - = Eutrof  $\geq 2,5 \mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $< 2,5 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Kecerahan Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 0,1  $\mu\text{g/L}$ ,  $0,1 < 2,5$ , sehingga status trofik dari Kecerahan Musim basah yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar kecerahan pada musim basah 2017 sebesar 0,471  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof

#### 4.11.2 Klasifikasi Status Trofik Pada Musim Kering 2017

##### 1. Status Trofik Total-P Pada Musim Kering 2017

Tabel 4.71

Status Trofik Total-P Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	40	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	7	Oligotrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	32	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	18	Mesotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	20	Mesotrof
	Rata-rata		23.4	Mesotrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 0,3 m Musim Kering pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran total-P = 40  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$   
 = Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $\geq 100 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim kering pada bulan Januari 2017 sebesar 40  $\mu\text{g/L}$ ,  
 30 < 40 < 100, sehingga status trofik dari total-P yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim kering 2017 kedalaman 0,3 m  
 sebesar 23,4  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Mesotrof

Tabel 4.72

Status Trofik Total-P Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	36	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	13	Mesotrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	33	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	15	Mesotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	12	Mesotrof
Rata-rata			21.8	Mesotrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 5 m Musim Kering pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran total-P = 36  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$   
 = Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $\geq 100 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim kering pada bulan Januari 2017 sebesar 36  $\mu\text{g/L}$ ,  
 30 < 36 < 100, sehingga status trofik dari total-P yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim kering 2017 kedalaman 5 m  
 sebesar 21,8  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Mesotrof

Tabel 4. 73  
Status Trofik Total-P Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total-P ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	32	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	40	Eutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	40	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	12	Mesotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	17	Mesotrof
Rata-rata			28.2	Mesotrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik total-P Kedalaman 10 m Musim Kering pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran total-P = 32  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik total-P = Oligotrof < 10  $\mu\text{g/L}$   
= Mesotrof < 30  $\mu\text{g/L}$   
= Eutrof < 100  $\mu\text{g/L}$   
= Hipereutrof  $\geq 100$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran total-P Musim kering pada bulan Januari 2017 sebesar 32  $\mu\text{g/L}$ ,  $30 < 32 < 100$ , sehingga status trofik dari total-P yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-P pada musim kering 2017 kedalaman 10 m sebesar 28,2  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Mesotrof

## 2. Status Trofik Total-N Pada Musim Kering 2017

Tabel 4.74  
Status Trofik Total-N Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	1471.330	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	2781.360	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	525.250	Oligotrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	442.190	Oligotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1406.335	Eutrof
Rata-rata			1325.293	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 0,3 m Musim kering pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Total-N = 1471,330  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
 = Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 1471,330  $\mu\text{g/L}$ ,  $1900 < 1471,330 < 750$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim kering pada bulan Januari kedalaman 0,3 m yaitu Ologotrofik
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim kering 2017 kedalaman 0,3 m sebesar 1325,293  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

Tabel 4.75  
 Status Trofik Total-N Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	2513.420	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	2655.370	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	537.300	Oligotrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	146.750	Oligotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1556.940	Eutrof
Rata-rata			1481.956	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 5 m Musim kering pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran Total-N = 2513,420  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
 = Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
 = Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
 = Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 2513,420  $\mu\text{g/L}$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim kering pada bulan Januari kedalaman 5 m yaitu Hipereutrof.
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim kering 2017 kedalaman 5 m sebesar 1481,956  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Oligotrof.

Tabel 4.76  
Status Trofik Total-N Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Total N ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	2580.560	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	3561.780	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	724.410	Mesotrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	336.760	Oligotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1170.660	Eutrof
Rata-rata			1674.834	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Total-N Kedalaman 10 m Musim kering pada bulan Januari 2017

- Hasil Pengukuran Total-N = 2580,560  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Total-N = Oligotrof  $\leq 650 \mu\text{g/L}$   
= Mesotrof  $\leq 750 \mu\text{g/L}$   
= Eutrof  $\leq 1900 \mu\text{g/L}$   
= Hipereutrof  $> 1900 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Total-N Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 2580,560  $\mu\text{g/L}$ ,  $2580,560 > 1900$ , sehingga status trofik dari Total-N Musim kering pada bulan Januari kedalaman 10 m yaitu Mesotrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar total-N pada musim kering 2017 kedalaman 10 m sebesar 1674,834  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

### 3. Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Kering 2017

Tabel 4.77  
Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 0,3 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	17.742	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	1.393	Oligotrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	12.809	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	5.530	Eutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	6.449	Eutrof
Rata-rata			8.785	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 0,3 m Musim kering pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 17,742  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 15$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 17,742  $\mu\text{g/L}$ ,  $17,742 \geq 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim kering pada bulan Januari kedalaman 0,3 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim kering 2017 kedalaman 0,3 m sebesar 8,785  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

Tabel 4. 78  
Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 5 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	15.213	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	3.438	Mesotrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	13.398	Eutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2012	April-2017	4.237	Mesotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	3.059	Mesotrof
Rata-rata			7.869	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 5 m Musim kering pada bulan Januari

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 15,213  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 15$   $\mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 15,213  $\mu\text{g/L}$ ,  $15,213 \geq 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim kering pada bulan Januari kedalaman 5 m yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim kering 2017 kedalaman 5 m sebesar 7,869  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

Tabel 4. 79  
 Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Kering 2017 Kedalaman 10 m

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Klorofil-a ( $\mu\text{g/L}$ )	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	12.809	Eutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	17.742	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	17.742	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	3.059	Mesotrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	5.087	Eutrof
Rata-rata			11.288	Eutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Klorofil-a Kedalaman 10 m Musim kering pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Klorofil-a = 12,809  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Klorofil-a
  - = Oligotrof < 2,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof < 5,0  $\mu\text{g/L}$
  - = Eutrof < 15  $\mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $\geq 15 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Klorofil-a Musim basah pada bulan Januari 2017 sebesar 12,809  $\mu\text{g/L}$ ,  $5 < 12,809 < 15$ , sehingga status trofik dari Klorofil-a Musim kering pada bulan Januari kedalaman 10 m yaitu Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim kering 2017 kedalaman 10 m sebesar 11,288  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Eutrof.

#### 4. Status Trofik Kecerahan Pada Musim Kering 2017

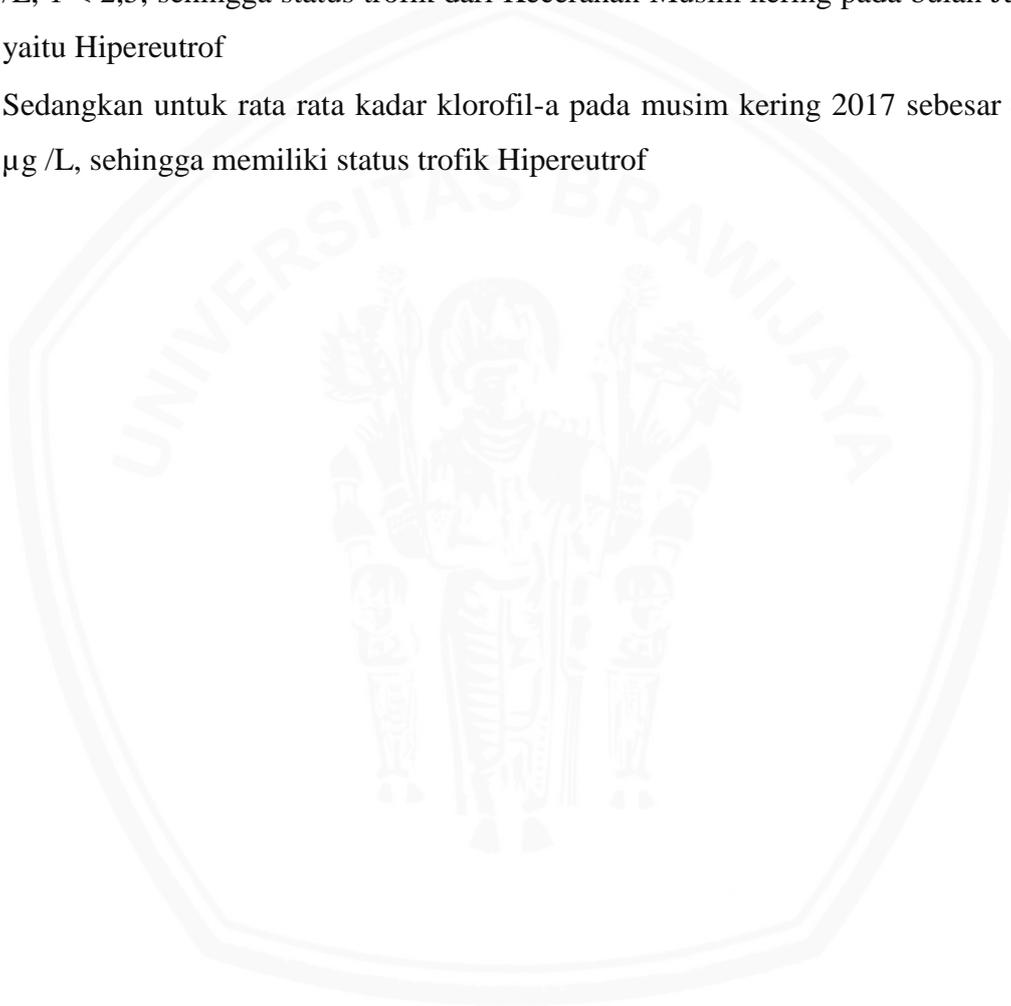
Tabel 4.80  
 Status Trofik Klorofil-a Pada Musim Kering 2017

No.	Pustaka	Bulan	Hasil Pengukuran Kecerahan (m)	Keterangan
1	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2009	Januari-2017	1.000	Hipereutrof
2	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2010	Februari-2017	0.200	Hipereutrof
3	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2011	Maret-2017	1.500	Hipereutrof
4	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2014	November-2017	0.400	Hipereutrof
5	PerMenNeg LH No. 28 Th. 2015	Desember-2017	1.000	Hipereutrof
Rata-rata			0.820	Hipereutrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik Kecerahan Musim kering pada bulan Januari 2017:

- Hasil Pengukuran Kecerahan = 1  $\mu\text{g/L}$
- Kriteria status trofik Kecerahan
  - = Oligotrof  $\geq 10 \mu\text{g/L}$
  - = Mesotrof  $\geq 4 \mu\text{g/L}$
  - = Eutrof  $\geq 2,5 \mu\text{g/L}$
  - = Hipereutrof  $< 2,5 \mu\text{g/L}$
- Hasil pengukuran Kecerahan Musim kering pada bulan Januari 2017 sebesar 1  $\mu\text{g/L}$ ,  $1 < 2,5$ , sehingga status trofik dari Kecerahan Musim kering pada bulan Januari yaitu Hipereutrof
- Sedangkan untuk rata rata kadar klorofil-a pada musim kering 2017 sebesar 0,820  $\mu\text{g/L}$ , sehingga memiliki status trofik Hipereutrof



### 4.11.3 Rekapitulasi Hasil Status Trofik Pada Berbagai Musim dan Kedalaman Waduk Lahor 2017

Tabel 4. 81

Rekapitulasi Status Trofik Pada Berbagai Musim dan Kedalaman Waduk Lahor 2017

No.	Musim	Lokasi	Kedalaman (m)	Total P				Total N				Klorofil-a				Kecerahan			
				Oligotrof (%)	Mesotrof (%)	Eutrof (%)	Hipereutrof (%)	Oligotrof (%)	Mesotrof (%)	Eutrof (%)	Hipereutrof (%)	Oligotrof (%)	Mesotrof (%)	Eutrof (%)	Hipereutrof (%)	Oligotrof (%)	Mesotrof (%)	Eutrof (%)	Hipereutrof (%)
1	Basah 2017	Tengah	0.3	0	28.57	42.86	28.57	14	0	71	14	0	0	29	71				
			5	0	42.86	42.86	14.29	0	0	57	43	0	0	43	57	0	0	0	100
			10	0	0.00	85.71	14.29	0	14	14	71	0	0	43	57				
2	Kering 2017	Tengah	0.3	20	40	40	0	40	0	40	20	20	0	40	40				
			5	0	60	40	0	40	0	20	40	0	60	20	20	0	0	0	100
			10	0	40	60	0	20	20	20	40	0	20	40	40				

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Contoh perhitungan prosentase hasil analisa status trofik Total-P Musim Basah 2017 kedalaman 0,3 m:

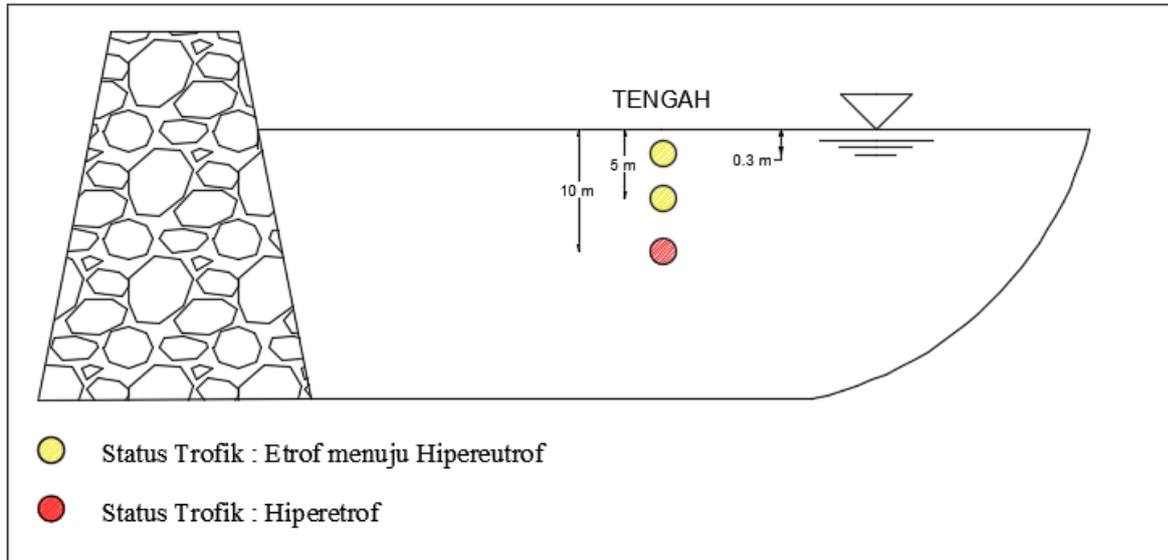
- Jumlah bulan yang memiliki status trofik Oligotrof ( $n1$ ) = 0
- Jumlah bulan yang memiliki status trofik Mesotrof ( $n2$ ) = 2
- Jumlah bulan yang memiliki status trofik Eutrof ( $n3$ ) = 3
- Jumlah bulan yang memiliki status trofik Hipereutrof( $n4$ ) = 2
- Jumlah data keseluruhan ( $N$ ) = 6

- *Prosentase Oligotrof*

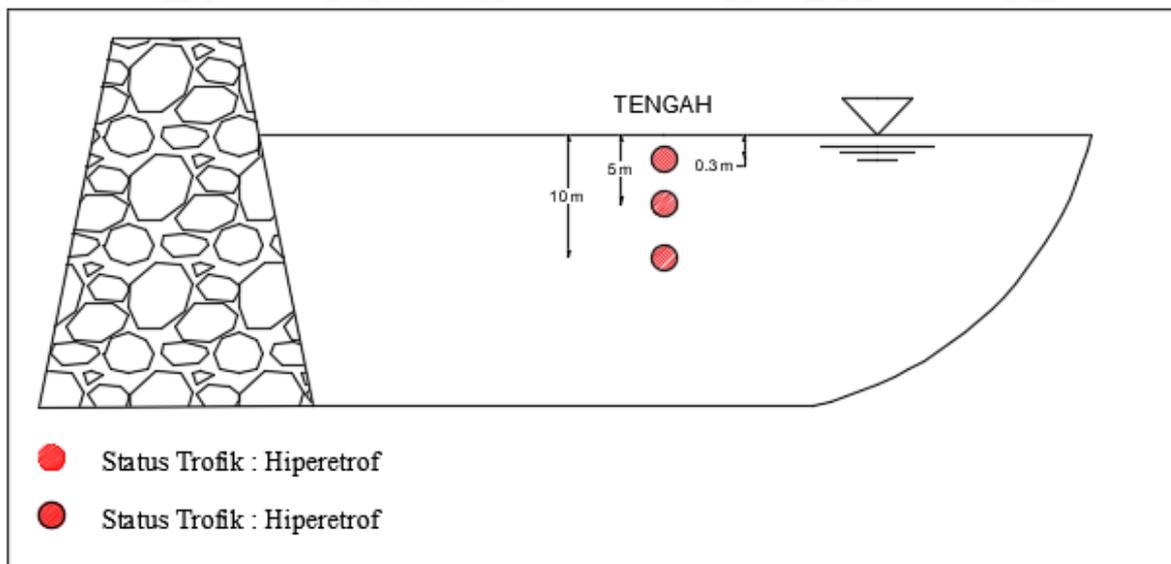
$$= \frac{n1}{N} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{6} \times 100\%$$

$$= 0 \%$$



Gambar 4.41 Status Trofik Pada Berbagai Kedalaman dan Musim Basah 2017



Gambar 4.42 Status Trofik Pada Berbagai Kedalaman dan Musim Kering 2017

Berdasarkan tabel 4. 81 Rekapitulasi Status Trofik Pada Berbagai Musim dan Kedalaman Waduk Lahor 2017 dapat disimpulkan bahwa status trofik pada waduk Lahor dengan parameter kualitas air total-P m mengalami Eutrofikasi tinggi dengan rata-rata status trofik pada musim basah dan musim kering yaitu Eutrof yang berarti air waduk mengandung unsur hara dengan kadar tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar. Peningkatan kadar unsur hara ini dikarenakan oleh tataguna lahan yang mendominasi pada daerah tangkapan air waduk Lahor berupa pertanian sehingga ada kemungkinan untuk terjadinya limpasan pupuk dari pertanian ke sungai. Selain itu akumulasi dari sisa pakan yang terbuang, feces

dan ikan yang mati dari aktifitas budidaya ikan dapat meningkatkan kadar total-P di perairan waduk Lahor.

Sedangkan untuk parameter kualitas air total-N dapat disimpulkan bahwa status trofik pada waduk Lahor dengan parameter kualitas air total-N mengalami eutrofikasi tinggi dengan rata-rata status trofik pada musim basah dan musim kering yaitu Eutrof. Eutrof adalah status trofik air waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar tinggi, status ini menunjukkan kualitas air telah tercemar oleh peningkatan kadar nitrogen.

Untuk parameter klorofil-a dan kecerahan dapat disimpulkan bahwa status trofik pada waduk Lahor dengan parameter kualitas air klorofil-a dan kecerahan mengalami eutrofikasi tinggi dengan rata-rata status trofik pada musim basah dan musim kering yaitu Hipereutrof. Hipereutrof adalah status trofik air waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sangat tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar berat oleh peningkatan kadar klorofil-a dan kecerahan. Kadar klorofil-a yang tinggi dapat disebabkan oleh kandungan total-P dan amonia yang tinggi di perairan waduk sehingga berpengaruh terhadap peningkatan kadar klorofil-a. sedangkan untuk rendahnya kecerahan di waduk Lahor diduga disebabkan oleh banyaknya partikel tersuspensi sehingga menghambat penetrasi cahaya yang masuk ke perairan. Secara keseluruhan nilai kecerahan di Waduk Lahor termasuk kecerahan rendah.

Jika dilihat pada gambar 4.42 dan gambar 4.43 status trofik pada kedalaman 0,3 m dan 5 m adalah eutrof menuju ke hipereutrof. Unsur hara yang terkandung dalam kedalaman 0,3 m sampai 5 m tinggi yang akan menyebabkan tingginya proses eutrofikasi pada perairan waduk Lahor. Sedangkan pada kedalaman waduk 10 proses eutrofikasi sangat tinggi karena memiliki status trofik hipereutrof. Kondisi waduk Lahor yang tercemar akan mengganggu kehidupan budidaya perikanan karena rata-rata kedalaman KJA pada waduk Lahor 4-10 m.

Berdasarkan tabel 4. 81 di atas, maka status trofik waduk Lahor tergolong Eutrof cenderung ke hipereutrof. Karena sebagian besar dari hasil klasifikasi status trofik parameter total-P, total-N, Klorofil-a, dan kecerahan eutrofikasinya tinggi.

#### **4.12 Analisa Fitoplankton Pada Waduk Lahor**

Berdasarkan hasil analisa status trofik waduk Lahor didapatkan hasil bahwa status trofik pada waduk Lahor yaitu Eutrof menuju ke hipereutrof yang berarti kondisi perairan waduk mengandung unsur hara dengan kadar tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar oleh kadar nitrogen dan fosfor. Maka dari itu dengan kondisi perairan waduk yang telah tercemar oleh nutrien perlu di hitung kelimpahan fitoplankton dan jenis fitoplankton yang berada pada

perairan waduk Lahor. Hasil dari kelimpahan fitoplankton kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi status trofik berdasarkan kelimpahan fitoplankton individu per liter dengan mengacu pada Lander dalam Basmi (1994) dalam Naila Z dkk (2013). Dari hasil analisa jenis fitoplankton yang berada pada perairan waduk dapat diketahui karakteristik fitoplankton yang dominan pada perairan waduk serta dampaknya terhadap kehidupan budidaya perairan.

Untuk mengetahui kelimpahan fitoplankton digunakan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode modifikasi Lackey Drop (Herawati, 1989 dalam Apridayanti, 2008) dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times p \times W} \times n \dots\dots\dots (4-10)$$

Keterangan:

- $T$  = Luas *cover glass* (mm<sup>2</sup>)  
 $V$  = Volum konsentrat plankton dalam botol tampung  
 $L$  = Luas bidang pandang dalam mikroskop (mm<sup>2</sup>)  
 $v$  = volum konsentrat plankton dibawah *cover glass*  
 $P$  = Jumlah lapang pandang  
 $W$  = Volum air sampel yang di saring  
 $N$  = Kelimpahan fitoplankton (sel / liter)  
 $n$  = jumlah plankton dalam bidang pandang

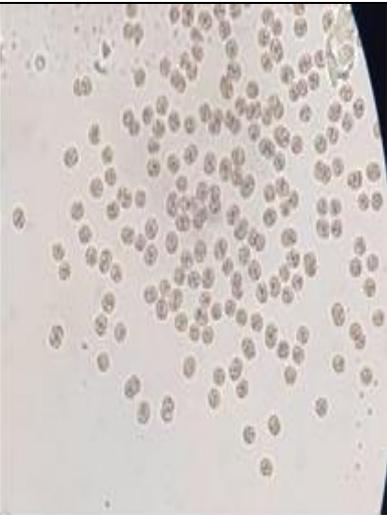
#### 4.12.1 Klasifikasi Jenis Fitoplankton

Tabel 4.82

Hasil Klasifikasi Jenis Fitoplankton Pada Stasiun I Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	66	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: CyanopHyceae Subclass: NostocopHycidae Order: Nostocales Family: Nostocaceae Genus: Anabaena

Lanjutan Tabel 4. 82  
 Hasil Klasifikasi Jenis Fitoplankton Pada Stasiun I Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	819	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: CyanopHyceae Order: Chroococcales Family: Microcytaceae Genus: Microcystis
	33	Empire: Eukaryota Kingdom: Chromista PHylum: BacillariopHyta SubpHylum: BacillariopHyta Class: BacillariopHyceae Subclass: BacillariopHycidae Order: Naviculales S uborder: SellapHorineae Family: Pinnulariaceae Genus: Pinnularia
	73	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae PHylum: ChloropHyta SubpHylum: ChloropHytina Class: TrebouxiopHyceae Order: Chlorellales Family: Chlorellaceae Genus: Chlorella

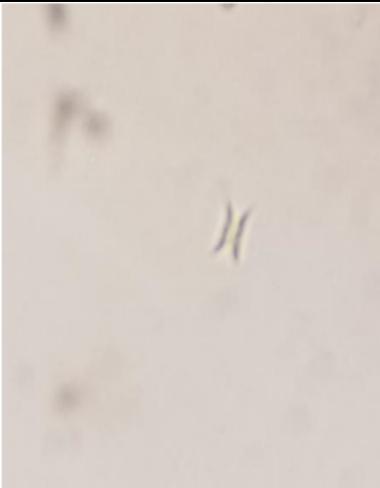
Lanjutan Tabel 4. 82  
 Hasil Klasifikasi Jenis Fitoplankton Pada Stasiun I Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	2	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Streptophyta infrakingdom PHylum: Charophyta Class: Conjugatophyceae (Zygnematophyceae) Order: Desmidiales Genus: Staurastrum
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Streptophyta infrakingdom PHylum: Charophyta Class: Conjugatophyceae (Zygnematophyceae) Order: Desmidiales Family: Closteriaceae Genus: Closterium
	189	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: Cyanobacteria Subclass: Synechococophycidae Order: Synechococcales Family: Merismopediaceae Genus: Merismopedia

Lanjutan Tabel 4. 82  
 Hasil Klasifikasi Jenis Fitoplankton Pada Stasiun I Waduk Lahor

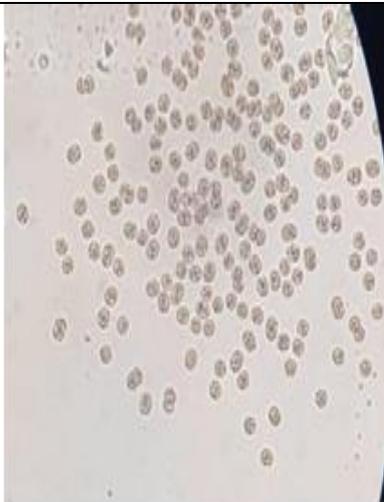
Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	77	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Streptophyta infrakingdom Phylum: Charophyta Class: Cojugatophyceae (Zygnematophyceae) Order: Zygnematales Family: Mesotaeniaceae Genus: Mesotaenium
	31	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Chlorophyta infrakingdom Phylum: Chlorophyta S Subphylum: Chlorophytina Class: Chlorophyceae Order: SpHaeropleales Family: Radiococcaceae Genus: Gloeocystis
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Chromista Phylum: Bacillariophyta Subphylum: Bacillariophytina Class: Bacillariophyceae Subclass: Bacillariophycidae Order: Bacillariales Family: Bacillariaceae Genus: Nitzschia

Lanjutan Tabel 4. 82  
 Hasil Klasifikasi Jenis Fitoplankton Pada Stasiun I Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Chlorophyta infrakingdom PHylum: Chlorophyta SubpHylum: Chlorophytina Class: Chlorophyceae Order: SpHaeropleales Family: Selenastraceae Genus: Ankistrodesmus
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Chromista PHylum: Bacillariophyta SubpHylum: Bacillariophytina Class: Bacillariophyceae Subclass: Bacillariophycidae Order: Naviculales Suborder: Neidiineae Family: Neidiaceae Genus: Neidium
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Chlorophyta infrakingdom PHylum: Chlorophyta SubpHylum: Chlorophytina Class: Chlorophyceae Order: SpHaeropleales Family: Scenedesmaceae Subfamily: Scenedesmoidea Genus: Scenedesmus

Sumber: Laboratorium ESPK FPIK, 2018

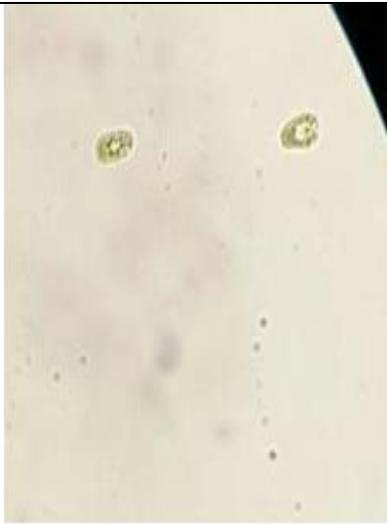
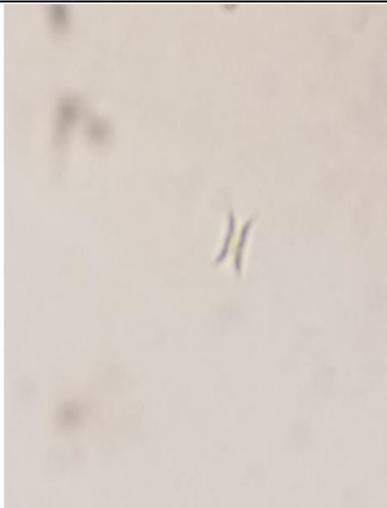
Tabel 4.83  
 Hasil Klasifikasi Fitoplankton Pada Stasiun II Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	3432	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: CyanopHyceae Order: Chroococcales Family: Microcytaceae Genus: Microcystis
	66	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: CyanopHyceae Subclass: NostocopHycidae Order: Nostocales Family: Nostocaceae Genus: Anabaena
	28	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae PHylum: ChloropHyta SubpHylum: ChloropHytina Class: TrebouxiopHyceae Order: Chlorellales Family: Chlorellaceae Genus: Chlorella

Lanjutan Tabel 4. 83  
 Hasil Klasifikasi Fitoplankton Pada Stasiun II Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	15	Empire: Eukaryota Kingdom: Chromista PHylum: BacillariopHYta SubpHylum: BacillariopHYta Class: BacillariopHYceae Subclass: BacillariopHYcidae Order: Naviculales Suborder: SellapHorineae Family: Pinnulariaceae Genus: Pinnularia
	83	Empire: Prokaryota Kingdom: Eubacteria Subkingdom: Negibacteria PHylum: Cyanobacteria Class: Cyaobacteria Subclass: SynechococcopHYcidae Order: Synechococcales Family: Merismopediaceae Genus: Merismopedi
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: StreptopHYta infrakingdom PHylum: CharopHYta Class: ConjugatopHYceae (ZygnematopHYceae) Order: Desmidiales Family: Closteriaceae Genus: Closterium

Lanjutan Tabel 4. 83  
 Hasil Klasifikasi Fitoplankton Pada Stasiun II Waduk Lahor

Gambar	Jumlah (sel)	Klasifikasi
	11	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Streptophyta i PHylum: Charophyta Class: Cojugatophyceae (Zygnematophyceae) Order: Zygnematales Family: Mesotaeniaceae Genus: Mesotaenium
	1	Empire: Eukaryota Kingdom: Plantae Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Chlorophyta infrakingdom SubPHylum: Chlorophytina Class: Chlorophyceae Order: SpHaeropleales Family: Scenedesmaceae Genus: Scenedesmus
	1	Empire: Eukaryota Subkingdom: Viridiplantae Infrakingdom: Streptophyta infrakingdom PHylum: Charophyta Class: Conjugatophyceae (Zygnematophyceae) Order: Desmidiaceae Genus: Staurastrum

#### 4.12.2 Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan per genus. Berikut merupakan contoh perhitungan kelimpahan fitoplankton pada genus *Microcystis* pada Stasiun I:

Data yang diperlukan :

- a)  $T = 20 \times 20$  mm<sup>2</sup>
- b)  $V = 75$  ml
- c)  $L = 0,196$  mm<sup>2</sup>
- d)  $v = 1/22$  ml
- e)  $P = 9$
- f)  $W = 25$  L
- g)  $n = 66$  sel

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{T \times V}{L \times v \times p \times W} \times n \\
 &= \frac{400 \text{ mm}^2 \times 75 \text{ ml}}{0,196 \text{ mm}^2 \times \frac{1}{22} \text{ ml} \times 9 \times 25 \text{ L}} \times 819 \text{ sel} \\
 &= 12.257.143 \text{ sel / L}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil dari perhitungan kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 4. 84

Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton Pada Stasiun I

No.	Genus	Kelimpahan (sel/L)	Kelimpahan (sel/ml)	Prosentase kelimpahan %
1.	Anabaena	987755	988	5,1
2.	Microcystis	12257143	12257	63,24
3.	Pinnularia	493878	494	2,55
4.	Chlorella	1092517	1092	5,64
5.	Staurastrum	29932	30	0,15
6.	Closterium	14966	15	0,08
7.	Merismopedia	2828571	2829	14,59
8.	Mesotaenium	1152381	1152	5,95
9.	Gloeocystis	463945	464	2,39
10.	Nitzschia	14966	15	0,08
11.	Ankistrodesmus	14966	15	0,08
12.	Neidium	14966	15	0,08
13.	Scenedesmus	14966	15	0,08
Jumlah		19380952	19381	100
Rata-rata		1490842	1491	-

Sumber: Laboratorium ESPK FPIK, 2018

Tabel 4. 85  
 Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton Pada Stasiun II

No.	Genus	Kelimpahan (sel/L)	Kelimpahan (sel/ml)	Prosentase kelimpahan (%)
1.	Microsystis	51363265	51363	94,34
2.	Anabaena	987755	988	1,81
3.	Chlorella	419047	419	0,77
4.	Pinnularia	224490	224	0,41
5.	Merismopedia	1242177	1242	2,28
6.	Closterium	14966	15	0,03
7.	Mesotaenium	164626	165	0,30
8.	Scenedesmus	14966	15	0,03
9.	Staurastrum	14966	15	0,03
Jumlah		54446259	54446	100
Rata-rata		6049584	6050	

Sumber: Laboratorium ESPK FPIK, 2018

Berdasarkan tabel 2.240 dan 2.241 dapat dilihat bahwa pada Stasiun I di Waduk Lahor ditemukan variasi jenis fitoplankton di perairan. Terdapat 13 jenis fitoplankton yang mengalami kelimpahan berbeda-beda. Kelimpahan fitoplankton pada Stasiun I didominasi oleh jenis fitoplankton *Microsystis* yang jumlahnya sebanyak 12.257.143 sel/liter dengan prosentase dari keseluruhan jenis fitoplankton yang ada pada stasiun I sebesar 63,24%. Sedangkan berdasarkan tabel 4.242 dan 4.243 dapat dilihat pada Stasiun II didominasi pula oleh jenis fitoplankton *Microsystis* dengan kelimpahan sebesar 51.363.265 sel/liter dengan prosentase dari keseluruhan jenis fitoplankton yang ada pada stasiun I sebesar 94,34%.

*Microcystis* adalah sejenis *blue-green algae* (Cyanobacteria) yang biasa tumbuh di permukaan air. Organisme ini dapat membentuk koloni seperti pollen yang terapung di permukaan air dengan warna hijau kekuningkuningan. Pada kondisi yang normal *Microcystis* ini tidak berbahaya bagi organisme lain atau manusia. Di daerah subtropis, faktor utama yang dapat memicu pertumbuhan secara cepat (*blooming*) dari *Microcystis* adalah suhu tinggi dan tingginya nutrisi (Dokulil dan Teubner, 2000; Ramirez dan Bicudo, 2005 dalam Retnaningdyah C. dkk, 2009). Pada kondisi *blooming*, *Microcystis* dapat menghasilkan racun yang disebut microcystin yang terutama dikeluarkan ke air pada saat sel tersebut mati dan pecah. Microcystin mempunyai sifat toksik tinggi baik terhadap tumbuhan maupun hewan sampai dapat menyebabkan kematian (Romanowska-Duda et al., 2002; Ferrão-Filho et al., 2002; Oberholster et al., 2004; Closs et al., 2006 dalam Retnaningdyah C. dkk, 2009). Jadi, jika pertumbuhan *Microsystis* terus berkembang maka keberadaannya akan membahayakan kehidupan ikan di perairan.

### 4.12. 3 Perbandingan Hasil Kelimpahan Fitoplankton dengan Status Trofik

Tabel 4.86

Status Trofik Kelimpahan Fitoplankton Pada Waduk Lahor

No.	Pustaka	Stasiun	Kelimpahan Fitoplankton (sel / ml)	Kriteria status trofik (sel/ml)	Keterangan	Status Trofik
1	Lander	I	19381	Oligotrof < 2000	19381 > 15000	Eutrof
2	Lander	II	54446	Mesotrof 2000-15000	54446 > 15000	Eutrof
<b>Rata-rata</b>			<b>73827</b>	Eutrof >15000	73827 > 15000	<b>Eutrof</b>

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik berdasarkan kelimpahan fitoplankton pada stasiun I

- kelimpahan fitoplankton = 19381 sel / ml
- Kriteria status trofik Kelimpahan fitoplankton
  - = Oligotrof < 2000
  - = Mesotrof 2000-15000 sel / ml
  - = Eutrof >15000 sel / ml
- Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada stasiun I sebesar 19381 sel / ml,  $19381 > 15000$ , sehingga status trofiknya berupa Eutrof
- Sedangkan untuk rata rata kelimpahan fitoplankton sebesar 73827 sel / ml, sehingga memiliki status trofik Eutrof

### 4.13 Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Waduk Lahor

Eutrofikasi merupakan proses pengkayaan unsur hara perairan yang mengakibatkan pertumbuhan tidak terkontrol dari tumbuhan air. Sumber eutrofikasi berasal dari tata guna lahan DTA berupa pertanian dan limbah domestik serta dari badan air itu sendiri (KJA). Budidaya ikan karamba menambah masukan unsur hara terutama fosfor dari sisa pakan dan hasil ekskresi, sehingga semakin banyak karamba yang ber-operasi maka unsur hara yang masuk akan semakin banyak. Fosfor dapat mengindikasikan suatu perairan mengalami eutrofikasi karena keberadaannya mampu memicu pertumbuhan fitoplankton dengan sangat cepat serta menurunkan kualitas air. Saat ini kondisi waduk Lahor sudah termasuk kategori eutrof menuju hipereutrof, sehingga salah satu cara mengatasi permasalahannya adalah dengan pengembangan kebijakan untuk membatasi fosfor yang masuk. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis daya tampung beban pencemaran fosfor berdasarkan daya tampung beban pencemaran fosfor untuk budidaya perikanan.

Daya tampung beban pencemaran fosfor menunjukkan jumlah konsentrasi unsur fosfor maksimum yang mampu ditampung oleh Waduk Lahor berdasarkan morfologi dan hidrologi Waduk Lahor. Daya tampung beban pencemaran fosfor Waduk Lahor pada

penelitian ini sesuai dengan hasil perhitungan rumus daya tampung beban pencemaran air danau menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009.

Dalam perhitungan daya tampung beban pencemaran waduk Lahor digunakan status trofik Eutrof karena pada rekapitulasi klasifikasi status trofik untuk berbagai musim waduk Lahor berkategori eutrof menuju hipereutrof berdasarkan kadar rata-rata total-P. Kadar maksimum total-P pada status trofik eutrof adalah  $100 \text{ mg/m}^3$  sedangkan untuk kadar rata-rata total-P maksimum hipereutrof adalah  $200 \text{ mg/m}^3$ . Berikut adalah perhitungan daya tampung beban pencemaran dengan status eutrof dan hipereutrof Waduk Lahor:

#### 4.13.1 Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Waduk Musim Basah 2017

##### A. Data Hidrologi dan Morfologi Waduk Lahor 2017 Berdasarkan PJT I Malang:

- Volume Waduk pada elevasi +272 = 48,637 juta.m<sup>3</sup>
- Luas perairan waduk = 3,280 juta.m<sup>2</sup>  
= 328 Ha
- Jumlah Debit Outflow ( $Q_o$ ) = 1.848 m<sup>3</sup>/dt  
= 4.790.949.120 m<sup>3</sup> / musim basah  
= 4.791 juta m<sup>3</sup> / musim basah

##### B. Perhitungan kedalaman rata-rata waduk:

$$\begin{aligned} \check{Z} &= V/A \\ &= (48,637 \text{ juta.m}^3 / 3.280 \text{ juta.m}^2) \\ &= 14,831 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \check{Z} &= \text{kedalaman rata-rata waduk (m)} \\ V &= \text{Volume air waduk (juta.m}^3) \\ A &= \text{Luas perairan waduk (juta.m}^2) \end{aligned}$$

Hasil kedalaman rata-rata waduk menurut rumus daya tampung beban pencemaran menunjukkan bahwa kedalaman rata-rata Waduk Lahor cukup dangkal yaitu 16,657 m. kedalaman Waduk Lahor yang sangat dangkal menurut rumus daya tampung beban pencemaran fosfor dapat terjadi karena degradasi kualitas air dalam hal ini terjadi penumpukan unsur hara pada dasar waduk dan sedimentasi yang cukup tinggi.

##### C. Laju Penggantian Air Waduk

$$\begin{aligned} \rho &= Q_o / V \\ &= 4.791 \text{ juta.m}^3/\text{musim basah} / 48,637 \text{ juta.m}^3 \\ &= 98,504 \quad /\text{musim basah} \end{aligned}$$

Keterangan :

$\rho$  = laju penggantian air waduk (per tahun)

Laju pergantian air Waduk Lahor berdasarkan daya tampung beban pencemaran fosfor untuk budidaya perikanan adalah 98,504 /musim basah

#### D. Alokasi Beban Pencemaran Total-P dengan Status Trofik Eutrof

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$[P]_{STD}$  = 100 mg/m<sup>3</sup> (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Eutrof)

$[Pa]_i$  = Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk

Tabel 4. 87

Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman

Bulan	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran
	Total-P kedalaman 0,3 m (mg/m <sup>3</sup> )	Total-P kedalaman 5 m (mg/m <sup>3</sup> )	Total-P kedalaman 10 m (mg/m <sup>3</sup> )
Januari-2017	68	85	72
Februari-2017	163	152	153
Maret-2017	76	62	43
April-2017	36	36	39
Oktober-2017	120	29	62
November-2017	28	29	33
Desember-2017	18	21	41
Rata-rata	72.714	59.143	63.286
Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P			
65.048			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$$[Pa]_i = 65,048 \text{ mg/m}^3$$

$[P]_{DAS}$  = 0, karena perhitungan  $[Pa]_i$  atau alokasi beban di waduk merupakan akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA) waduk Lahor.

$$\begin{aligned} \Delta [P]_d &= [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS} \\ &= 100 \text{ mg/m}^3 - 65,048 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3 \\ &= 34,952 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

Alokasi beban pencemaran unsur P Waduk Lahor adalah nilai baku mutu total-P dikurangi nilai total P dari perairan karamba dan perairan non karamba dan diperoleh

hasil 34,952 mg/m<sup>3</sup>. Hal tersebut menunjukkan jumlah unsur P yang masuk ke Waduk Lahor cukup tinggi.

#### E. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Budidaya Ikan dengan Status Eutrof

$$\begin{aligned} R &= 1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507}) \\ &= 1 / (1 + 0,747 \cdot 98,504^{0,507}) \\ &= 0,116 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$R_{ikan} = x + [(1-x) \cdot R]$$

$$\begin{aligned} x &= \text{proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55\%} \\ &= 50 \% \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ikan} &= 0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,116] \\ &= 0,558 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{ikan} &= \Delta [P] \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan}) \\ &= 34,952 \text{ mg/m}^3 \cdot 14,831 \text{ m} \cdot 98,504 \text{ musim basah} / (1 - 0,558) \\ &= 115.467 \quad \text{mg P/m}^2 \cdot \text{musim basah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} La_{ikan} &= L_{ikan} \times A \\ &= 115.467 \times 3.279.318 \\ &= 3,787 \times 10^{11} \quad \text{mg.P/musim basah} \\ &= 378.655 \quad \text{kg.P/musim basah} \end{aligned}$$

Keterangan :

$L_{ikan}$  = Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas waduk (kg P/m<sup>2</sup> musim basah)

$La_{ikan}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk(kg P/musim basah)

$R$  = P total yang tinggal bersama sedimen

$R_{ikan}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan rumus daya tampung beban pencemaran fosfor maka diketahui bahwa jumlah beban total-P maksimum yang mampu ditampung oleh Waduk Lahor pada musim basah adalah sebesar 378.655 kg.P/tahun. Batasan jumlah beban pencemaran fosfor maksimal yang diperbolehkan masuk ke Waduk Lahor tersebut menjelaskan bahwa harus dilakukan pembatasan beban pencemaran fosfor yang masuk ke perairan waduk agar permasalahan kesuburan perairan waduk Lahor dapat

diatasi. Mengingat hasil dari analisa status trofik waduk Lahor bersatus Eutrof yang berarti perairan Waduk Lahor mengalami tingkat kesuburan yang tinggi.

#### F. Alokasi Beban Pencemaran Total-P dengan Status Trofik Hipereutrof

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$[P]_{STD} = 200 \text{ mg/m}^3$  (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Hipereutrof)

$[Pa]_i =$  Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk

Tabel 4.88

Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman

Bulan	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 0,3 m ( $\text{mg/m}^3$ )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 5 m ( $\text{mg/m}^3$ )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 10 m ( $\text{mg/m}^3$ )
Januari-2017	68	85	72
Februari-2017	163	152	153
Maret-2017	76	62	43
April-2017	36	36	39
Oktober-2017	120	29	62
November-2017	28	29	33
Desember-2017	18	21	41
Rata-rata	72.714	59.143	63.286
Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P 65.048			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$$[Pa]_i = 65,048 \text{ mg/m}^3$$

$[P]_{DAS} = 0$ , karena perhitungan  $[Pa]_i$  atau alokasi beban di waduk merupakan akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA) waduk Lahor.

$$\begin{aligned} \Delta [P]_d &= [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS} \\ &= 200 \text{ mg/m}^3 - 65,048 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3 \\ &= 134,952 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

#### G. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Bbudidaya Ikan dengan Status Hipereutrof

$$\begin{aligned} R &= 1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507}) \\ &= 1 / (1 + 0,747 \cdot 98,504^{0,507}) \\ &= 0,116 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$R_{ikan} = x + [(1-x) \cdot R]$$

$x =$  proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%

$$= 50 \%$$

$$R_{ikan} = 0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,116]$$

$$= 0,558 \quad \text{mg/m}^3$$

$$L_{ikan} = \Delta [P]_d \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan})$$

$$= 134,952 \text{ mg/m}^3 \cdot 14,828 \text{ m} \cdot 98,504 \text{ musim basah} / (1-0,749)$$

$$= 445.732 \quad \text{mg P/m}^2 \cdot \text{Musim basah}$$

$$L_{A_{ikan}} = L_{ikan} \times A$$

$$= 445.732 \text{ mg P/m}^2 \cdot \text{Musim basah} \times 3.279.319 \text{ m}^2$$

$$= 1,462 \times 10^{12} \quad \text{mg.P/ Musim basah}$$

$$= 1.461.696 \quad \text{kg.P/ Musim basah}$$

Keterangan :

$L_{ikan}$  = Daya tampung Ptotal limbah ikan per satuan luas waduk (kg.P/m<sup>2</sup> Musim basah )

$L_{A_{ikan}}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk (kg P/musim basah)

$R$  = P total yang tinggal bersama sedimen

$R_{ikan}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

H. Alokasi Beban Pencemaran Total-P dengan Status Trofik Mesotrof

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$[P]_{STD}$  = 30 mg/m<sup>3</sup> (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Mesotrof)

$[Pa]_i$  = Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk

Tabel 4.89

Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman

Bulan	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 0,3 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 5 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 10 m (mg/m <sup>3</sup> )
Januari-2017	68	85	72
Februari-2017	163	152	153
Maret-2017	76	62	43
April-2017	36	36	39
Oktober-2017	120	29	62
November-2017	28	29	33
Desember-2017	18	21	41
Rata-rata	72.714	59.143	63.286
Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P			
65.048			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$$\begin{aligned}
 [Pa]_i &= 65,048 \quad \text{mg/m}^3 \\
 [P]_{DAS} &= 0, \text{ karena perhitungan } [Pa]_i \text{ atau alokasi beban di waduk merupakan} \\
 &\quad \text{akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA)} \\
 &\quad \text{waduk Lahor.} \\
 \Delta [P]_d &= [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS} \\
 &= 30 \text{ mg/m}^3 - 65,048 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3 \\
 &= -35,048 \quad \text{mg/m}^3
 \end{aligned}$$

### I. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Bbudidaya Ikan dengan Status Mesotrof

$$\begin{aligned}
 R &= 1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507}) \\
 &= 1 / (1 + 0,747 \cdot 98,504^{0,507}) \\
 &= 0,116 \quad \text{mg/m}^3 \\
 R_{ikan} &= x + [(1-x) \cdot R] \\
 x &= \text{proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55\%} \\
 &= 50 \% \\
 &= 0,5 \\
 R_{ikan} &= 0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,116] \\
 &= 0,558 \quad \text{mg/m}^3 \\
 L_{ikan} &= \Delta [P]_d \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan}) \\
 &= -35,048 \text{ mg/m}^3 \cdot 14,828 \text{ m} \cdot 98,504 \text{ musim basah} / (1 - 0,558) \\
 &= -115.758 \quad \text{mg P/m}^2 \cdot \text{Musim basah} \\
 La_{ikan} &= L_{ikan} \times A \\
 &= \left| -115.758 \text{ mg} \frac{\text{P}}{\text{m}^2} \cdot \text{musim basah} \times 3.279.319 \text{ m}^2 \right| \\
 &= 3,796 \times 10^{11} \quad \text{mg.P/musim basah} \\
 &= 379.608 \quad \text{kg.P/ musim basah}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- $L_{ikan}$  = Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas waduk (kg P/m<sup>2</sup> musim basah)
- $La_{ikan}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk (kg P/musim basah)
- $R$  = P total yang tinggal bersama sedimen
- $R_{ikan}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

#### 4.13.2 Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Waduk Musim Kering

2017

A. Data Morfologi dan Hidrologi Waduk Lahor 2017 Berdasarkan PJT 1:

- Volume Waduk pada elevasi 272 = 29,87 juta.m<sup>3</sup>
- Luas perairan waduk = 2,917 juta.m<sup>2</sup>  
= 292 Ha
- Jumlah Debit Outflow (Qo) = 650 m<sup>3</sup>/dt  
= 1,685 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> / musim kering  
= 1685 juta m<sup>3</sup> /musim kering

B. Perhitungan kedalaman rata-rata waduk:

$$\begin{aligned}\check{Z} &= V/A \\ &= (29,87 \text{ juta.m}^3 / 2,917 \text{ juta.m}^2) \\ &= 10,230 \quad \text{m}\end{aligned}$$

Keterangan :

- $\check{Z}$  = kedalaman rata-rata waduk (m)  
 $V$  = Volume air waduk (jt m<sup>3</sup>)  
 $A$  = Luas perairan waduk

Hasil kedalaman rata-rata waduk menurut rumus daya tampung beban pencemaran menunjukkan bahwa kedalaman rata-rata Waduk Lahor cukup dangkal yaitu 10,230 m. kedalaman Waduk Lahor yang sangat dangkal menurut rumus daya tampung beban pencemaran fosfor dapat terjadi karena degradasi kualitas air dalam hal ini terjadi penumpukan unsur hara pada dasar waduk dan sedimentasi yang cukup tinggi.

C. Laju Penggantian Air Waduk

$$\begin{aligned}\rho &= Q_o / V \\ &= 1685 \text{ juta.m}^3/\text{musim kering} / 29,87 \text{ juta.m}^3 \\ &= 56,404 \quad /\text{musim kering}\end{aligned}$$

Keterangan :

- $\rho$  = laju penggantian air waduk (per tahun)

D. Alokasi Beban Pencemaran Total-P dengan Status Trofik Eutrof

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$[P]_{STD}$  = 100 mg/m<sup>3</sup> (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Eutrof)

$[Pa]_i$  = Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk

Tabel 4.90

## Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman Pada Musim Kering

Bulan	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 0,3 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 5 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 10 m (mg/m <sup>3</sup> )
Mei-2017	40	36	32
Juni-2017	7	13	40
Juli-2017	32	33	40
Agustus-2017	18	15	12
Sep-17	20	12	17
Rata-rata	23.400	21.800	28.200
Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P			
24.467			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$$[Pa]_i = 24,467 \quad \text{mg/m}^3$$

$[P]_{DAS}$  = 0, karena perhitungan  $[Pa]_i$  atau alokasi beban di waduk merupakan akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA) waduk Lahor.

$$\begin{aligned} \Delta [P]_d &= [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS} \\ &= 100 \text{ mg/m}^3 - 24,467 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3 \\ &= 75,533 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

Alokasi beban pencemaran unsur P Waduk Lahor adalah nilai baku mutu total-P dikurangi nilai total P dari perairan karamba dan perairan non karamba dan diperoleh hasil 75,533 mg/m<sup>3</sup>. Hal tersebut menunjukkan jumlah unsur P yang masuk ke Waduk Lahor cukup tinggi.

## E. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Budidaya Ikan dengan Status Eutrof

$$\begin{aligned} R &= 1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507}) \\ &= 1 / (1 + 0,747 \cdot 56,404^{0,507}) \\ &= 0,148 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$R_{ikan} = x + [(1-x) \cdot R]$$

$$\begin{aligned} x &= \text{proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55\%} \\ &= 50 \% \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ikan} &= 0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,148] \\ &= 0,574 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{ikan} &= \Delta [P] \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan}) \\
 &= 75,533 \text{ mg/m}^3 \cdot 10,205 \text{ m} \cdot 56,404 \text{ musim kering} / (1 - 0,574) \\
 &= 102.268 \quad \text{mg P/m}^2 \cdot \text{musim kering}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 La_{ikan} &= L_{ikan} \times A \\
 &= 102.268 \times 29.917.309 \\
 &= 2,984 \times 10^{11} \quad \text{mg.P/musim kering} \\
 &= 298.346 \quad \text{kg.P/kering}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$L_{ikan}$  = Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas waduk (kg P/m<sup>2</sup> musim kering)

$La_{ikan}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk (kg P/musim kering)

$R$  = P total yang tinggal bersama sedimen

$R_{ikan}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan rumus daya tampung beban pencemaran fosfor maka diketahui bahwa jumlah beban total-P maksimum yang mampu ditampung oleh Waduk Lahor pada musim kering adalah sebesar 298.346 kg.P/tahun. Batasan jumlah beban pencemaran fosfor maksimal yang diperbolehkan masuk ke Waduk Lahor tersebut menjelaskan bahwa harus dilakukan pembatasan beban pencemaran fosfor yang masuk ke perairan waduk agar permasalahan kesuburan perairan dapat diatasi.

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$$[P]_{STD} = 200 \text{ mg/m}^3 \text{ (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Hipereutrof)}$$

$$[Pa]_i = \text{Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk}$$

Tabel 4.91

Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman Pada Musim Kering 2017

Bulan	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 0,3 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 5 m (mg/m <sup>3</sup> )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 10 m (mg/m <sup>3</sup> )
Mei-2017	40	36	32
Juni-2017	7	13	40
Juli-2017	32	33	40
Agustus-2017	18	15	12
Sep-17	20	12	17

Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P  
24.467

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$$[Pa]_i = 24,467 \quad \text{mg/m}^3$$

$[P]_{DAS} = 0$ , karena perhitungan  $[Pa]_i$  atau alokasi beban di waduk merupakan akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA) waduk Lahor.

$$\begin{aligned} \Delta [P]_d &= [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS} \\ &= 200 \text{ mg/m}^3 - 24,467 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3 \\ &= 75,533 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

#### F. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Bbudidaya Ikan dengan Status Mesotrof

$$\begin{aligned} R &= 1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507}) \\ &= 1 / (1 + 0,747 \cdot 56,404^{0,507}) \\ &= 0,148 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$R_{ikan} = x + [(1-x) \cdot R]$$

$x$  = proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%  
 $= 50 \%$   
 $= 0,5$

$$\begin{aligned} R_{ikan} &= 0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,148] \\ &= 0,574 \quad \text{mg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{ikan} &= \Delta [P] \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan}) \\ &= 134,952 \text{ mg/m}^3 \cdot 10,205 \text{ m} \cdot 56,404 \text{ musim kering} / (1 - 0,574) \\ &= 102.268 \quad \text{mg P/m}^2 \cdot \text{Musim kering} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} La_{ikan} &= L_{ikan} \times A \\ &= 102.268 \times 2.917.309 \\ &= 2,984 \times 10^{11} \quad \text{mg.P/musim kering} \\ &= 298.346 \quad \text{kg.P/musim kering} \end{aligned}$$

Keterangan :

$L_{ikan}$  = Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas waduk (kg P/m<sup>2</sup> musim kering)

$La_{ikan}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk (kg P/musim kering)

$R$  = P total yang tinggal bersama sedimen

$R_{ikan}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

#### G. Alokasi Beban Pencemaran Total-P dengan Status Trofik Mesotrof

$$\Delta [P]_d = [P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$$

$[P]_{STD}$  = 30  $\text{mg/m}^3$  (syarat kadar total-P maksimal sesuai baku mutu kelas air untuk status trofik Mesotrof)

$[Pa]_i$  = Kadar Parameter Pa hasil pengukuran waduk

Tabel 4.92

Rata-rata Hasil Pengukuran Total-P Berbagai Kedalaman Pada Musim Kering 2017

Bulan	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 0,3 m ( $\text{mg/m}^3$ )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 5 m ( $\text{mg/m}^3$ )	Hasil Pengukuran Total-P kedalaman 10 m ( $\text{mg/m}^3$ )
Mei-2017	40	36	32
Juni-2017	7	13	40
Juli-2017	32	33	40
Agustus-2017	18	15	12
Sep-17	20	12	17
Rata-rata	23.400	21.800	28.200
Rata-rata total keseluruhan hasil pengukuran total-P			
24.467			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

$[Pa]_i$  = 24,467  $\text{mg/m}^3$

$[P]_{DAS}$  = 0, karena perhitungan  $[Pa]_i$  atau alokasi beban di waduk merupakan akumulasi dari kadar total-P yang berasal dari daerah tangkapan air (DTA) waduk Lahor.

$\Delta [P]_d$  =  $[P]_{STD} - [Pa]_i - [P]_{DAS}$   
 = 30  $\text{mg/m}^3 - 24,467 \text{ mg/m}^3 - 0 \text{ mg/m}^3$   
 = 5,533  $\text{mg/m}^3$

H. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Limbah Bbudidaya Ikan dengan Status Mesotrof

$R$  =  $1 / (1 + 0,747 \rho^{0,507})$   
 =  $1 / (1 + 0,747 \cdot 56,404^{0,507})$   
 = 0,148  $\text{mg/m}^3$

$R_{ikan}$  =  $x + [(1-x) \cdot R]$

$x$  = proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%  
 = 50 %  
 = 0,5

$R_{ikan}$  =  $0,5 + [(1-0,5) \cdot 0,148]$   
 = 0,574  $\text{mg/m}^3$

$L_{ikan}$  =  $\Delta [P] \cdot \check{Z} \rho / (1 - R_{ikan})$

$$= 5,533 \text{ mg/m}^3 \cdot 10,205 \text{ m} \cdot 56,404 \text{ musim kering} / (1-0,574)$$

$$= 7492 \text{ mg P/m}^2 \cdot \text{musim kering}$$

$$L_{\text{ikan}} = L_{\text{ikan}} \times A$$

$$= \left| 7492 \text{ mg} \frac{\text{P}}{\text{m}^2} \cdot \text{musim kering} \times 2.917.309 \text{ m}^2 \right|$$

$$= 2,186 \times 10^{10} \text{ mg.P/musim kering}$$

$$= 21.856 \text{ kg.P/musim kering}$$

Keterangan :

$L_{\text{ikan}}$  = Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas waduk (kg P/m<sup>2</sup> musim kering)

$L_{\text{aikan}}$  = Jumlah daya tampung P-total limbah ikan pada perairan waduk (kg P/musim kering)

$R$  = P total yang tinggal bersama sedimen

$R_{\text{ikan}}$  = Proporsi P-total yang larut ke sedimen setelah ada KJA

$x$  = Proporsi total P-total yang secara permanen masuk ke dasar, 45-55%.

Rekapitulasi Daya tampung beban pencemaran Waduk Lahor dengan status trofik hipereutrof, eutrof dan mesotrof pada musim basah dan musim kering:

#### Musim basah 2017

$$\text{DTBPA Hipereutrof} = 1.461.696 \text{ Kg. P/ musim basah} = 138.494 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{DTBPA Eutrof} = 378.655 \text{ Kg. P/ musim basah} = 37.073 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{DTBPA Mesotrof} = 379.608 \text{ Kg. P/ musim basah} = 35.967 \text{ mg/m}^3$$

#### Musim kering 2017

$$\text{DTBPA Hipereutrof} = 693.332 \text{ Kg. P/ musim kering} = 149.753 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{DTBPA Eutrof} = 298.346 \text{ Kg. P/ musim kering} = 64.440 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{DTBPA Mesotrof} = 21.856 \text{ Kg. P/ musim kering} = 4.721 \text{ mg/m}^3$$

Berdasarkan hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran waduk Lahor terhadap beban pencemar total-P didapat hasil besarnya kadar total-P yang berasal dari aktivitas waduk maupun buangan dari daerah tangkapan air yang mampu ditampung waduk Lahor pada musim basah 2017 sebesar 378.655 Kg. P/ musim basah pada kondisi waduk tercemar tinggi namun, kondisi waduk Lahor pada tahun 2017 cenderung menuju ke hipereutrof dengan daya tampung beban pencemaran sebesar 1.461.696 kg.P/ musim basah. kemudian, daya tampung beban pencemaran dengan status mesotrof yang berarti kondisi waduk belum

tercemar sebesar 379.608 Kg. P/ musim basah. Penurunan yang terjadi sebesar 1.082.089 Kg. P/musim kering dengan prosentase penurunan sebesar 74% dari waduk hipereutrof menjadi waduk mesotrof.

Sedangkan pada musim kering 2017 daya tampung beban pencemaran total-P yang berasal dari aktivitas waduk maupun daerah tangkapan air sebesar 298.346 Kg. P/ musim kering dengan status trofik Eutrof dan untuk kondisi waduk Hipereutrof daya tampung beban pencemarannya sebesar 693.332 kg.P/ musim kering .Daya tampung beban pencemaran dengan status mesotrof yang berarti waduk belum tercemar oleh bahan pencemar apapun sebesar 21.856 Kg. P/ musim kering. Penurunan yang terjadi sebesar 671.476 Kg. P/musim kering dengan prosentase penurunan sebesar 97 % dari waduk hipereutrof menjadi waduk mesotrof. Pada kondisi mesotrof kadar rata-rata total-P yang ada pada waduk lebih sedikit daripada kondisi eutrof ataupun hipereutrof sehingga tidak terjadi eutrofikasi atau pengkayaan unsur hara yang akan menyebabkan fenomena *algae bloom*.

Kadar total P yang masuk ke waduk Lahor rata rata sebesar 65,048 mg/m<sup>3</sup> pada musim basah 2017, jika dibandingkan dengan daya tampung beban pencemaran air pada waduk Lahor sebesar 37,073 mg/m<sup>3</sup> kadar total P yang masuk ke waduk Lahor melebihi batas maksimum kemampuan waduk Lahor dalam menampung beban pencemar oleh limbah fosfor. Sedangkan pada musim kering 2017 kadar total P yang masuk ke waduk Lahor tidak melebihi batas kemampuan waduk Lahor menampung beban pencemar oleh limbah fosfor karena berdasarkan hasil perhitungan, daya tampung beban pencemaran air pada musim kering 2017 sebesar 64.440 mg/m<sup>3</sup> sedangkan untuk kadar rata-rata total-P sebesar 24,467 mg/m<sup>3</sup>.

#### **4.14 Rekomendasi Upaya Konservatif Peningkatan Kualitas Air Waduk Berdasarkan Hasil Analisa Kualitas Air Waduk Lahor**

Berdasarkan hasil analisa jenis dan kelimpahan fitoplankton didapatkan hasil bahwa pada waduk lahore terdapat ciri-ciri terjadinya *blooming* fitoplankton yaitu keberadaan fitoplankton yang sangat melimpah dengan didominasi oleh 1 jenis fitoplankton. Jenis fitoplankton yang mendominasi perairan waduk Lahore adalah *Microcystis* yang merupakan jenis *blue-green algae* (Cyanobacteria). Dengan demikian, pengendalian *blooming* *Microcystis* di waduk Lahore dapat dilakukan melalui teknik bioremediasi dengan memanfaatkan bakteri yang ada di lingkungan perairan untuk mereduksi nitrat sebagai faktor utama penyebab *blooming* tersebut selain itu perlu dilakukan perhitungan terhadap jumlah karamba apung ideal sesuai dengan kondisi waduk Lahore. Solusi lain untuk

memperbaiki kualitas perairan waduk Lahor yaitu penetapan system TLBA (*Trophic Level Based Aquaculture*) pada usaha budidaya perikanan di waduk Lahor, pengaturan pola operasi waduk juga akan berpengaruh terhadap degradasi fitoplankton pada perairan waduk, serta introduksi zooplankton jenis rotifera pada perairan waduk Lahor.

#### **4.14.1 Teknik Bioremediasi dengan Memanfaatkan Bakteri Insitu untuk Mereduksi Nitrat Dalam Menghambat Pertumbuhan Microcystis**

Berdasarkan penelitian mengenai potensi formulasi bakteri pereduksi nitrat waduk Sutami dalam menghambat pertumbuhan microcystis yang dilakukan oleh C. retnaningdyah dkk pada tahun 2008, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi konsorsium bakteri pereduksi nitrat yang diisolasi dari waduk Sutami dalam menghambat pertumbuhan Microcystis sehingga selanjutnya formulasi tersebut dapat dipakai untuk mengendalikan terjadinya *blooming* Microcystis yang sedang terjadi di waduk Sutami

Hasil dari pengujian fitoplankton pada waduk Lahor didapatkan hasil bahwa jenis fitoplankton yang mendominasi pada perairan waduk Lahor berupa microcystis. Sehingga, Teknik bioremediasi dengan memanfaatkan bakteri insitu untuk mereduksi nitrat dalam menghambat pertumbuhan microcystis dapat dicoba dalam penanganan kelimpahan microcystis.

Dengan memanfaatkan potensi konsorsium bakteri-bakteri pereduksi nitrat mampu mereduksi nitrat  $\geq 90\%$ . penambahan konsorsium bakteri pereduksi nitrat  $4 \times 10^7$  sel/ml mampu menghambat pertumbuhan Microcystis pada media alami air waduk yang disterilkan setelah inkubasi selama enam hari dengan penurunan kelimpahan Microcystis sebesar 80–95%.

Hal ini diduga karena tingginya kadar nitrat di media dapat dimanfaatkan secara cepat oleh bakteri pereduksi nitrat yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kelimpahan sel bakteri tersebut dengan bertambahnya waktu inkubasi. Cara kerja perlakuan yang dilakukan dalam Teknik bioremediasi ini yaitu:

##### **1) Isolasi dan Pembuatan Konsorsium Bakteri Pereduksi Nitrat**

- a. Isolasi bakteri pereduksi nitrat dilakukan dengan membuat seri pengenceran dengan garam fisiologis 0,85% dan isolat yang digunakan sejumlah 6 isolat
- b. sebanyak  $2 \times 10^9$  sel/ml, kemudian setiap seri pengenceran diinokulasikan kedalam medium agar nitrat.
- c. Kultur digunakan sebagai stok inoculum  $3 \times 10^8$  sel/ml inoculum tersebut digunakan untuk perlakuan.

## 2) Eksplorasi dan Purifikasi *Microsystis*

- a. Purifikasi dilakukan untuk mempertahankan kondisi sel-sel *microsystis* selama penyaringan.
- b. Pembuatan stok inokulum *microsystis* dilakukan dengan memilih sel-sel dibawah mikroskop secara aseptis dimasukkan kedalam media selektif yang akan dipakai untuk perlakuan sebanyak  $3 \times 10^5$  sel/ml.

## 3) Uji Pengaruh Formulasi Bakteri Pereduksi Nitrat Terhadap Laju Petumbuhan *Microsystis*

- a. Teknik kultur yang digunakan adalah *batch culture*, yaitu dengan menambahkan  $3 \times 10^8$  sel/ml kultur konorsium bakteri pereduksi nitrat dan  $3 \times 10^5$  sel/ml *Microsystis* kedalam media air steril selama 15 hari.
- b. Parameter yang diamati adalah kelimpahan sel konorsium bakteri pereduksi nitrat, setelah sampel kultur bakteri diambil diberi formalin 4% sebanyak 1 tetes dan *Microsystis* dihitung dengan menggunakan *haemocytometer* setiap 24 jam.

## 4) Pengaruh Formulasi Bakteri Pereduksi Nitrat Terhadap penurunan kadar fitoplankton jenis *Microsystis* di Waduk Lahor

- a. Berdasarkan penelitian terdahulu di waduk Sutami yang dilakukan oleh C. retnaningdyah dkk pada tahun 2017 dengan jenis fitoplankton yang mendominasi pada waduk Sutami yaitu *Microsystis* didapatkan hasil bahwa Teknik bioremediasi dapat menurunkan kelimpahan *Microsystis* (90-95 %).
- b. Penambahwan konorsium bakteri pereduksi nitrat  $4 \times 10^7$  sel/ml mampu menghambat pertumbuhan *Microsystis* pada media alami air waduk yang disterilkan setelah inkubasi selama 6 hari dengan penurunan kelimpahan *Microsystis* sebesar 80 – 95 %.
- c. Jika Teknik bioremediasi ini digunakan untuk mereduksi nitrat dan *Microsystis* pada waduk Lahor akan mereduksi *microsystis* sebesar 90 – 95 %, yang awalnya kelimpahan fitoplankton dengan jenis *Microcystis* sebesar 12.257.143 sel/L (12.257 sel/ml) pada stasiun I akan direduksi menjadi 919.286 sel/L (919 sel/ml) yaitu mereduksi sebesar 92,5%.
- d. Sedangkan untuk stasiun II akan mengalami penurunan kelimpahan fitoplankton sebsar 92,5%, yang awalnya 51.363.265 sel/L (51.363 sel/ml) menjadi 3.852.245 sel/L (3.852 sel/ml).

Tabel 4. 93  
Penurunan Kelimpahan Fitoplankton Pada Stasiun I dan Stasiun II

Stasiun	Jenis Fitoplankton	Kelimpahan Awal (sel/ml)	Kelimpahan Sekarang (sel/ml)	Penurunan Kelimpahan (%)
I	Microsystis	12.257	919	92,5
II		51.363	3.852	92,5

Sumber: Hasil Perhitungan 2018

- e. Berdasarkan hasil penelitian status trofik pada waduk Lahor didapatkan hasil bahwa status trofik pada waduk Lahor yaitu Eutrof dimana status trofik air waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar oleh peningkatan kadar Nitrogen dan Fosfor, namun dengan upaya mengatasi fitoplankton dengan Teknik bioremediasi diperkirakan akan meningkatkan status trofik menjadi mesotrof yaitu status trofik air waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang, status ini menunjukkan adanya peningkatan kadar Nitrogen dan Fosfor namun masih dalam batas toleransi karena belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air dengan rinciannya sebagai berikut:

Tabel 4.94  
Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton Setelah Adanya Perlakuan Pada Stasiun I

No.	Genus	Kelimpahan (sel/L)	Kelimpahan (sel/ml)
1.	Anabaena	987755	988
2.	Microsystis	919286	919
3.	Pinnularia	493878	494
4.	Chlorella	1092517	1092
5.	Staurastrum	29932	30
6.	Closterium	14966	15
7.	Merismopedia	2828571	2829
8.	Mesotaenium	1152381	1152
9.	Gloeocystis	463945	464
10.	Nitzschia	14966	15
11.	Ankistrodesmus	14966	15
12.	Neidium	14966	15
13.	Scenedesmus	14966	15
Jumlah		8043095	8043
Rata-rata		61700	619

Sumber: Laboratorium ESPK FPIK, 2018

Tabel 4. 95  
 Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton Pada Stasiun II Setelah Adanya Perlakuan

No.	Genus	Kelimpahan (sel/L)	Kelimpahan (sel/ml)
1.	Microsystis	3852245	3852
2.	Anabaena	987755	988
3.	Chlorella	419047	419
4.	Pinnularia	224490	224
5.	Merismopedia	1242177	1242
6.	Closterium	14966	15
7.	Mesotaenium	164626	165
8.	Scenedesmus	14966	15
9.	Staurastrum	14966	15
Jumlah		6935238	6935
Rata-rata		770582	771

Sumber: Laboratorium ESPK FPIK, 2018

Tabel 4.96  
 Status Trofik Kelimpahan Fitoplankton Pada Waduk Lahor Setelah Adanya Perlakuan

No. Pustaka	Stasiun	Kelimpahan Fitoplankton (sel / ml)	Kriteria status trofik (sel/ml)	Keterangan	Status Trofik
1	Lander I	8043	Oligotrof < 2000	15000 > 8043 > 2000	Mesotrof
2	Lander II	6935	Mesotrof 2000-15000	15000 > 6935 > 2000	Mesotrof
Rata-rata		7489	Eutrof >15000	15000 > 7489 > 2000	Mesotrof

Sumber: Hasil Analisa, 2018

Contoh analisa status trofik berdasarkan kelimpahan fitoplankton pada stasiun I

- kelimpahan fitoplankton = 19381 sel / ml
- Kriteria status trofik Kelimpahan fitoplankton
  - = Oligotrof < 2000
  - = Mesotrof 2000-15000 sel / ml
  - = Eutrof >15000 sel / ml
- Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada stasiun I sebesar 8043 sel / ml 15000 > 8043 > 2000, sehingga status trofiknya berupa mesotrof
- Sedangkan untuk rata rata kelimpahan fitoplankton sebesar 7489 sel/ml, sehingga memiliki status trofik Mesotrof

#### 4.14.2 Pengaturan Pola Operasi Waduk

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Three Gorges Dam Cina oleh Jijian Lian dkk pada tahun 2011, pengaturan kondisi hidrodinamik dapat mengurangi masalah eutrofikasi waduk terutama pada musim kering. Pada musim kering, pergerakan atau arus

air cenderung lambat serta kondisi lingkungan waduk juga sangat mendukung untuk pertumbuhan alga misalnya suhu yang hangat dan angin yang rendah, kondisi tersebut menyediakan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan alga. Operasi waduk akan membantu untuk peningkatan kualitas air karena akan meningkat pertukaran air antara arus utama dari waduk ke outlet waduk dengan demikian alga akan berpindah ke perairan dalam sehingga alga tidak bisa melakukan fotosintesis karena tidak ada cahaya pada perairan dalam. Adanya pergerakan yang menimbulkan arus yang tinggi dari waduk ke outlet akan mengakibatkan pengenceran yang lebih tinggi.

Perumusan aturan operasi waduk didasarkan pada simulasi skenario. Pergerakan air dan produktivitas primer dari alga disimulasikan dan dianalisis dibawah skenario yang berbeda dari fluktuasi debit air setiap hari sebagai operasi jangka pendek. Klorofil-a digunakan sebagai indikator untuk produktivitas primer dan alga. Pengaturan debit air setiap hari direncanakan sesuai dengan inflow harian dan regulasi beban puncak. Skenario pembagiannya yaitu dalam 1 hari dibagi menjadi 4 periode utama dan 4 periode transisi dengan total 48 interval waktu (masing-masing menjadi 0,5 jam), termasuk periode debit rendah yaitu pukul (0:00 – 6:00), pagi periode beban puncak (8:00 – 11:00), periode beban menengah (12:00 – 17:00), dan periode beban puncak malam (19:00 – 22:00) dan disela-sela pembagian tersebut merupakan periode transisi.

Untuk operasi jangka menengah, pengaturan selama dua minggu untuk kenaikan muka air waduk dapat dilakukan. Dalam penelitian ini, model kualitas hidrodinamik dan air untuk arus utama waduk dan outlet dikalibrasi menggunakan software CE-QUAL W2 untuk melihat pengaruh operasi waduk pada alga (Jijian L dkk, 2014). Koefisien penting yang digunakan dalam kalibrasi adalah:

- Faktor gesekan manning dari mainstream
- Factor gesekan manning dari sungai Lahor
- Viskositas eddy memanjang
- Difusivitas eddy memanjang
- Maksimum tingkat pertumbuhan alga
- Maksimum tingkat respirasi alga
- Maksimum laju ekskresi alga
- Angka kematian alga maksimum
- Tingkat menetap alga
- Alga setengah jenuh untuk pertumbuhan terbatas fosfor

- Alga setengah jenuh untuk pertumbuhan terbatas nitrogen
- Intensitas saturasi cahaya pada laju fotosintesis maksimum
- Tingkat kerusakan ammonium
- Tingkat kerusakan nitrat

Sedangkan untuk data yang dibutuhkan dalam kalibrasi adalah data meteorologi rata-rata harian, inflow harian, outflow harian dan suhu air harian

#### 4.14.3 Penerapan TLBA (*Trophic Level Based Aquaculture*)

Penerapan TLBA (*Trophic Level Based Aquaculture*) merupakan upaya yang bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya proses eutrofikasi perairan akibat penumpukan sisa pakan ikan di dasar perairan (Apridayanti, 2008).

Dalam system budidaya *trophic level*, gambaran hasil produksi ikan akan berbentuk menyerupai piramida. Jumlah ikan pemakan plankton, perifiton dan detritus (*trophic level* rendah) jauh lebih besar daripada jumlah ikan karnivora (*trophic level* tinggi). Dalam budidaya berbasis *trophic level*, yang terpenting adalah pemanfaatan energi yang berasal dari sisa metabolisme ikan. Pada prinsipnya semua nutrient limbah budidaya ikan yang jumlahnya lebih banyak daripada nutrient yang diretensi menjadi daging ikan, dimanfaatkan untuk budidaya ikan kembali. Bentuk pemanfaatannya dengan cara menanam benih ikan pemakan plankton, perifiton, dan detritus. Tiga sumber pakan alami ini banyak dihasilkan dari sisa metabolisme ikan pemakan pellet (Enang, 2006).

Menurut Enang (2006), budidaya berbasis *trophic level* sangat baik diterapkan di perairan waduk, karena besarnya potensi pakan alami yang dihasilkan dari sisa metabolisme ikan-ikan pemakan pellet yang dipelihara di KJA. Komposisi produksi ikan ber-*trophic level* rendah disbanding komoditas utama ikan pemakan pellet yaitu 60% ikan *waste* basis dan 40% ikan pellet basis.

TLBA (*Trophic Level Based Aquaculture*), diterapkan dengan sistem budidaya yang menempatkan komoditas utama dan bernilai ekonomis tinggi (*trophic level* tinggi) pada KJA dan hamparan di luarnya berisi komoditas *trophic level* rendah.

Menurut Dirjen Perikanan Budidaya, jenis ikan yang disarankan untuk dibudidaya di dalam KJA dengan kategori *trophic level* tinggi yaitu ikan nila, ikan bawal, dan ikan jambal sia., sedangkan untuk ikan yang dihamparkan berupa ikan mola, ikan tawes, ikan bandeng, nilem, tawes dan oskar dimana jenis ikan tersebut efektif untuk mengendalikan pencemaran (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2016). Penerapan sistem TLBA menimbulkan

terciptanya ekosistem perairan waduk yang terbebas dari berbagai limbah sisa pakan dan kotoran, sekaligus meningkatkan kelestarian lingkungannya (Apridayanti, 2008).

#### 4.14.4 Introduksi Zooplankton Jenis Rotifera sp. Pada Waduk Lahor

Rotifera sp. adalah jenis zooplankton yang hidup dengan memangsa fitoplankton jenis Cyanophyta (Alga hijau biru). Rotifera sp. Merupakan salah satu mikroorganisme laut yang bias didapatkan di alam maupun dikultur untuk kepentingan budidaya. Rotifer sp. Memiliki system pencernaan yang cukup baik dibandingkan filum lainnya, rotifer sp. Mampu mencerna makanan secara kimiawi di dalam system pencernannya (Sutomo, 2007 dalam Sintha 2016). Makanan utama dari rotifera adalah fitoplankton , dan bahan-bawan organik terutama yang mengendap di dasar perairan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995 dalam Shinta, 2016). Rotifera jenis brachionus sangat penting dalam menunjang budidaya perikanan, terutama sebagai pakan yang baik pada larva ikan maupun udang (Artana, 2012 dalam Shinta, 2016).

Sedangkan untuk klasifikasi filum rotifera dibagi menjadi 3 kelas yaitu monogonata, bdelloidea, dan seisonidea. Kelas terbesar adalah kelas monogononta dengan 1500 spesies, yang kedua adalah bdelloidea dengan 350 spesies dan hanya 2 spesies yang baru dikenali dari kelas seisonidea, dikarenakan spesies seisonidea masih primitif. Pada waduk Lahor direkomendasikan untuk mengintroduksi zooplankton jenis rotifera dengan kelas monogononta dengan genus brachionus, karena selain merupakan kelas terbesar dalam rotifera zooplankton jenis ini hidup sebagai parasite pada alga hijau biru (Sheila Uschita dkk, 2015). Alga hijau biru merupakan fitoplankton dominan pada waduk Lahor.

Menurut Qluqi Lin dkk (2012), waduk eutrofik dengan dominasi alga cyanobacteria (*blue green algae*) didominasi oleh zooplankton jenis rotifera karena makanan utama dari rotifera adalah alga hijau biru. Rotifera akan memangsa alga yang mendominasi perairan waduk Lahor sehingga terjadi keseimbangan dan memperkecil terjadinya ledakan populasi alga, yang dapat mengancam kelestarian biota perairan lainnya seperti ikan yang kekurangan oksigen terlarut ketika terjadi *blooming algae*. Penggunaan pemangsa atau predator alga ini lebih ramah lingkungan dan lebih murah karea selain tidak menggunakan bahwan kimia, rotifera juga akan terus berkembangbiak sekaligus sebagai pakan alami untuk anakan ikan dan udang (Sinung, 2016).