

Kondisi sesaat kualitas air di sekitar kampus PSDKU IPB di Kota Sukabumi

Temporary condition of water quality around PSDKU IPB campus in Sukabumi City

H. Effendi^{1,2}, Mursalin^{1*}, G. Prayoga¹

¹Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), IPB University, Bogor, Indonesia

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK), IPB University, Bogor, Indonesia

Abstrak.

Penelitian bertujuan menginformasikan data awal kualitas air di sekitar kampus PSDKU IPB Sukabumi sebelum kampus tersebut dibangun. Air permukaan diwakili oleh bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Cibeureum. Air sumur penduduk yang mewakili lokasi rencana pembangunan kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi, yaitu Desa Babakan. Kualitas air permukaan yang tidak memenuhi baku mutu adalah BOD, COD, Nitrit, dan Total Fosfat, sedangkan pada kualitas air sumur, mangan (Mn) tidak memenuhi baku mutu. Indeks pencemaran mengindikasikan bahwa kualitas air permukaan tercemar ringan. Terlampauinya baku mutu beberapa parameter kualitas air permukaan bisa dikaitkan dengan limbah domestik dan limpasan dari daerah pertanian. Untuk air sumur, tingginya nilai Mangan merupakan fenomena umum yang menggambarkan karakteristik alami air sumur.

Kata kunci: kualitas air, BOD, COD, nitrit

Abstract.

This study aims to inform the initial data on water quality around the PSDKU IPB Sukabumi campus before the campus was built. Surface water is represented by the upstream, middle and lower reaches of the Cibeureum River. Residents' well water which represents the location of the planned construction of the PSDKU IPB campus in Sukabumi City, namely Babakan Village. Surface water quality parameters that do not meet the quality standards are BOD, COD, Nitrite, and Total Phosphate, while in well water quality, the parameter that does not meet the quality standards is Manganese (Mn). The pollution index indicates that the surface water quality is generally lightly polluted. For surface water, exceeding the quality standards of several parameters can be related to domestic waste and runoff from agricultural areas. The high value of Manganese in well water is a common phenomenon, which describes the natural characteristics of well water.

Key words: water quality, BOD, COD, nitrite

1. PENDAHULUAN

Kondisi kualitas air, baik air permukaan (sungai, saluran air, danau, dsb.) dan kualitas air sumur (sumur gali, sumur pantek, dsb.) perlu diukur sebelum suatu kegiatan beroperasi di suatu daerah. Hal ini diperlukan sebagai gambaran awal (*baseline data*) untuk dapat dijadikan sebagai acuan dalam penilaian kualitas air di kemudian hari ketika suatu kegiatan telah beroperasi. Menjadi kewajiban bagi pemrakarsa suatu usaha/kegiatan untuk berupaya menjaga kualitas air di sekitar lokasi kegiatannya, agar minimal sama dengan kualitas air sebelum adanya kegiatan.

IPB University telah membangun kampus Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) di Kota Sukabumi pada tahun 2018 dan saat ini kegiatan akademik sudah berlangsung. Sebelum dilakukannya pembangunan kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi, terlebih dahulu dilakukan berbagai kajian komponen

* Korespondensi Penulis
Email : mursalin_1000island@yahoo.co.id

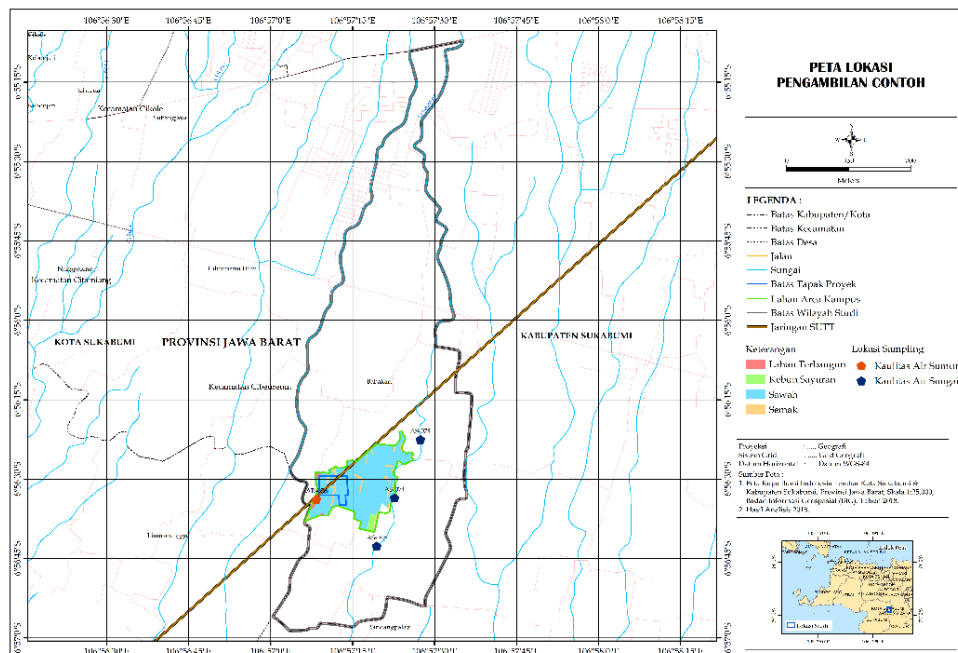
lingkungan. Salah satunya kajian komponen kualitas air. Kualitas air di sekitar pembangunan kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi menjadi fokus kajian yang ditelaah dengan seksama. Tujuannya adalah untuk menyediakan acuan dasar data kualitas air (kualitas air permukaan dan air sumur).

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di sekitar rencana pembangunan Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) IPB Kota Sukabumi. Sampel kualitas air permukaan dan air sumur diambil pada aliran Sungai Cibeureum dan sumur penduduk. Air permukaan diwakili oleh 3 lokasi, yaitu di bagian hulu (AS-073), tengah (AS-074) dan hilir (AS-075) Sungai Cibeureum. Air sumur hanya 1 lokasi, yaitu sumur penduduk yang mewakili lokasi dilakukannya rencana pembangunan kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi, yaitu Desa Babakan (AR-076) (**Tabel 1** dan **Gambar 1**). Pengambilan sampel dilakukan secara sampling sesaat. Hal tersebut dilakukan untuk menggambarkan kondisi awal kualitas air ketika dilakukan pengambilan sampel.

Tabel 1. Koordinat lokasi pengambilan sampel kualitas air.

No	Jenis sampel	Koordinat		Keterangan
		E	S	
1	AS-073	106°57'27,396"	6°56'22,524"	Hulu Sungai Cibeureum
2	AS-074	106°57'22,680"	6°56'33,540"	Tengah Sungai Cibeureum
3	AS-075	106°57'19,404"	6°56'42,648"	Hilir Sungai Cibeureum
4	AR-076	106°57'08,388"	6°56'33,828"	Sumur Penduduk Desa Babakan



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel kualitas air.

Pengamatan suhu, pH dan DO dilaksanakan *insitu*, sedangkan parameter lainnya dilakukan di laboratorium terakreditasi. Hasil pengukuran dan analisis kualitas air baik *insitu* maupun laboratorium akan diinterpretasikan melalui perbandingan baku mutu mengacu PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (sebelum ada PP Nomor 22 Tahun 2021). Namun demikian, PP Nomor 22 Tahun 2021 juga diaplikasikan sebagai perbandingan dalam analisis dan interpretasi.

Selanjutnya untuk mendapatkan gambaran status mutu air permukaan di lokasi pengamatan maka dilakukan perhitungan indeks pencemaran (IP). Perhitungan IP berpedoman pada KepMenLH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Kemudian untuk kualitas air sumur interpretasinya melalui PerMenKes Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua, dan Pemandian Umum. Peruntukan standar baku yang digunakan dalam PerMenKes Nomor 32 Tahun 2017 ini adalah air untuk keperluan higiene sanitasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kualitas air permukaan

Parameter kualitas air permukaan yang diamati sebanyak 31 parameter (**Tabel 2**). Dari hasil pengamatan tersebut, BOD, COD, nitrit, dan total fosfat tidak memenuhi baku mutu, baik berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air maupun PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Tabel 2. Kualitas air permukaan di sekitar PSDKU.

No	Parameter	Baku mutu		Satuan	Stasiun		
		*)	**)		AS-073	AS-074	AS-075
A	FISIKA						
1	Suhu	Dev 3	Dev 3	°C	24,6	24,8	24,6
2	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	50	50	mg/l	33,00	36,20	33,90
B	KIMIA						
1	pH	6-9	6-9	-	7,27	7,47	7,81
2	Oksigen terlarut (DO)	4	4	mg/l	4,31	4,66	4,85
3	BOD	3	3	mg/l	7,92	7,24	8,24
4	COD	25	25	mg/l	34,50	29,10	23,70
5	Amonia (NH ₃ -N)	-	0,2	mg/l	1,31	1,39	1,97
6	Nitrit (NO ₂ -N)	0,06	0,06	mg/l	0,13	0,04	0,02
7	Nitrat (NO ₃ -N)	10	10	mg/l	0,32	0,22	0,34
8	Total Fosfat	0,2	0,2	mg/l	0,26	0,19	0,27
9	Belerang sebagai H ₂ S	0,002	0,002	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
10	Klorin bebas	0,03	0,03	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03
11	Sulfat (SO ₄)	-	300	mg/l	3,64	3,78	2,83

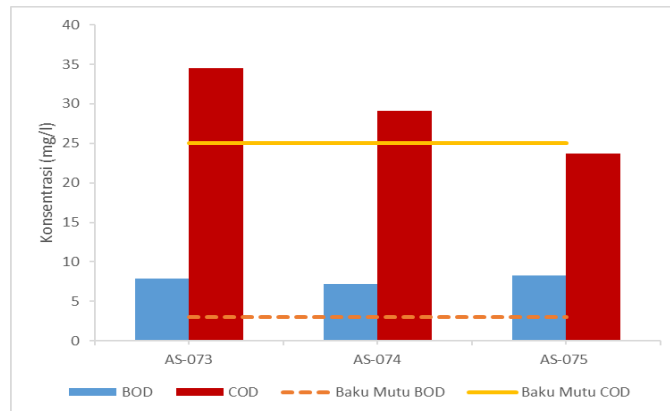
No	Parameter	Baku mutu		Satuan	Stasiun		
		*)	**)		AS-073	AS-074	AS-075
12	Klorida (Cl ⁻)	-	300	mg/l	14,9	9,8	6,3
13	Arsen (As)	1	0,05	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
14	Besi (Fe)	-	-	mg/l	<0,005	0,059	0,103
15	Florida (F)	1,5	1,5	mg/l	0,102	0,110	0,135
16	Kadmium (Cd)	0,01	0,01	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
17	Krom VI (Cr ⁶⁺)	0,05	0,05	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
18	Mangan (Mn)	-	-	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
19	Merkuri (Hg)	0,002	0,002	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
20	Selenium (Se)	0,05	0,05	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
21	Seng (Zn)	0,05	0,05	mg/l	0,025	0,022	0,030
22	Tembaga (Cu)	0,02	0,02	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
23	Timbal (Pb)	0,03	0,03	mg/l	<0,04	<0,04	<0,04
24	Fenol	1	0,005	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
25	Sianida	0,02	0,02	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
26	Minyak dan Lemak	1	1	mg/l	<1	<1	<1
27	Deterjen (MBAS)	0,2	0,2	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
C BIOLOGI							
1	Total Coliform	5000	5000	MPN/100 ml	35	40	80
2	Fecal Coliform	1000	1000	MPN/100 ml	3	5	8

Keterangan:

*) PP Nomor 82 Tahun 2001 (Kelas II).

**) PP Nomor 22 Tahun 2021 (Kelas II).

Parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) di 3 titik lokasi sampling memiliki konsentrasi di atas baku mutu. Begitu halnya dengan COD (*Chemical Oxygen Demand*), terkecuali pada titik AS-705 (hilir Sungai Cibeureum) (**Gambar 2**). Kedua parameter tersebut merepresentasikan keberadaan kelompok polutan dalam bentuk senyawa organik. BOD menggambarkan keberadaan senyawa organik yang dapat terdekomposisi dalam air dengan bantuan mikroba. Parameter ini menggambarkan laju pemakaian oksigen terlarut yang digunakan mikroba pada penguraian bahan organik. Beda halnya dengan COD, parameter kimia ini dapat mengindikasikan keberadaan senyawa organik yang bisa dan susah didegradasi secara biologis.



Gambar 2. Konsentrasi BOD dan COD Sungai Cibeureum di sekitar kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi.

Bahan organik yang mengakibatkan tingginya nilai BOD dan COD dapat bersumber dari limpasan air yang berasal dari lahan pertanian, buangan limbah domestik, limbah dari budidaya peternakan dan perikanan, serta limbah industri. Lokasi rencana kegiatan adalah persawahan dan perladangan sehingga besar kemungkinan tingginya BOD dan COD berasal dari limpasan air yang berasal dari lahan pertanian ataupun limbah domestik dari pemukiman di sekitarnya (**Gambar 1**).

Rasio BOD dan COD dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran sungai khususnya yang berkaitan dengan bahan organik, dan juga dapat dipergunakan sebagai rujukan dalam pemilihan metode pengolahan limbah cair (Lee and Nikraz 2015; Dahamsheh and Wedyan 2017). Rasio BOD dan COD adalah indikator dampak *output* dari bahan organik dalam air, limbah, lindi, material kompos di lingkungan (Mangkoedihardjo 2010 dalam Tamyiz 2015).

Diketahui rasio BOD dan COD di lokasi kajian berkisar 0,23-0,35. Rasio ini dapat mengindikasikan perairan sungai di sekitar kampus PSDKU IPB Kota Sukabumi telah menerima asupan bahan organik dari limbah domestik dan pertanian. Namun demikian, dalam kisaran rasio tersebut, aktivitas biologis berada dalam kisaran *biodegradable*, yaitu 0,2-0,5 dan perairan masih baik untuk digunakan sebagai pengairan budidaya (Mangkoedihardjo 2010 dalam Tamyiz 2015). Kemudian rasio BOD dan COD dengan kisaran 0,2-0,5 tersebut masih mampu mendekomposisi bahan-bahan pencemar dengan proses biologis, akan tetapi proses degradasi berlangsung lambat karena mikroba dekomposer memerlukan adaptasi dengan air limbah (Fresenius *et al.* 1989).

Beberapa literatur lainnya menyebutkan bahwa rasio BOD dan COD sebesar 0,3 dapat mengindikasikan perairan sungai telah menerima limbah domestik dan pertanian yang tidak diolah. Zhang *et al.* (2019) menyebutkan jika rasio BOD dan COD adalah 0,5 maka ada indikasi air limbah telah diolah sehingga memperlihatkan efisiensi yang baik. Namun demikian mesti diperhatikan pula nilai mutlakunya.

Selain BOD dan COD, parameter kimia lainnya yang melampaui baku mutu adalah nitrit dan total fosfat. Akan tetapi untuk nitrit yang tak sesuai baku mutu hanya terdapat di lokasi AS-073 (hulu Sungai Cibeureum) dan total fosfat terdapat di hulu dan hilir Sungai Cibeureum (AS-073 dan AS-075). Kedua parameter kimia tersebut (nitrit dan total fosfat) adalah kelompok senyawa nutrisi.

Tingginya kadar amonia dapat dikaitkan dengan tingginya BOD dan COD yang menggambarkan keberadaan bahan organik. Dekomposisi bahan organik yang tidak berlangsung dengan sempurna dapat menghasilkan amonia. Keberadaan bahan organik di perairan sungai berkaitan dengan limbah domestik dari perumahan yang umumnya masuk ke sungai.

Berdasarkan hasil pemantauan Dinas Lingkungan Hidup Kota Sukabumi, kondisi kualitas air sungai di Kota Sukabumi dipengaruhi oleh limbah cair rumah tangga (domestik) dan limbah cair dari usaha. Hal tersebut didasarkan pada data pemantauan dari 17 sungai dengan 29 titik pemantauan. Kualitas air yang diamati mencakup: suhu, residu terlarut (TDS), residu tersuspensi (TSS), pH, DO, BOD, COD, NO_3 , NH_3 , total fosfat, detergen, *fecal coliform* dan *total coliform* (DLH Kota Sukabumi 2016).

Status mutu air permukaan di Kota Sukabumi secara umum masuk dalam kriteria tercemar sedang, rentang indeks pencemaran $5 < \text{IP} \leq 10$. Kondisi kualitas air permukaan di Kota Sukabumi lebih dominan dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi parameter biologi, seperti *E. coli* dan *total coli*. Kedua parameter biologi tersebut telah melampaui standar yang dipersyaratkan berdasarkan pada PP Nomor 82 Tahun 2001 (DLH Kota Sukabumi 2016). Tingginya konsentrasi *E. coli* dan *total coli* ini dimungkinkan bersumber dari perilaku sebagian masyarakat yang menganggap sungai menjadi tempat pembuangan sampah dan adanya rembesan tinja manusia dan hewan yang masuk ke sungai.

Di sekitar kampus PSDKU IPB Sukabumi terdapat saluran irigasi yang dapat mendistribusikan air ke lokasi perkebunan ataupun pemukiman sekitar. Air permukaan secara visual masih dalam kondisi yang baik dan mengalir lancar. Akan tetapi pada beberapa titik pengamatan masih terdapat sampah padat domestik. Air sumur diwakili oleh kondisi sumur pantek, sulit menemukan sumur gali yang berdekatan dengan lokasi penelitian.

Enam proses kunci menyusun siklus nitrogen: asimilasi, amonifikasi, oksidasi amonium, oksidasi nitrit, denitrifikasi, dan fiksasi nitrogen. Masing-masing mengubah satu bentuk nitrogen menjadi bentuk lain melalui aktivitas biologis (Prangnell *et al.* 2019). Perombakan bahan organik pada suasana anaerob menghasilkan amonia. Selanjutnya bakteri nitrifikasi, *Nitrosomonas*, mengubah amonia menjadi nitrit, yang kemudian diubah oleh bakteri lain, *Nitrobacter*, menjadi nitrat (Ward 1996; Bernhard 2010; Sayavedra and Arp 2017).

Amonia berbahaya bagi ikan dan akan menjadi sangat berbahaya pada $>1,0$ ppm. Jika perairan memiliki nilai pH >8 , dengan adanya amonia, ikan akan lebih cepat mati. Kadar Amonia yang tinggi juga dapat disebabkan oleh bakteri anaerob dan penguraian bahan organik/lumpur di dalam perairan yang banyak terdapat kotoran dan serasah di dasar kolam.

Nitrat dipandang sebagai nutrisi bagi nabati dan biasanya tidak menimbulkan masalah secara langsung pada biota air. Namun demikian, nitrat dapat menjadi kontributor utama pertumbuhan pesat (*blooming*) fitoplankton.

Nitrit umumnya ditemukan dalam konsentrasi yang relatif kecil atau lebih kecil dari nitrat di perairan. Nitrit dihasilkan oleh *ammonia-oxidizing bacteria* yang mengoksidasi amonia menjadi nitrit melalui proses amonifikasi. Manakala kecukupan oksigen tersedia, nitrit akan dioksidasi menjadi nitrat oleh *nitrite-oxidizing bacteria* dikenal sebagai proses nitrifikasi. Proses amonifikasi dan nitrifikasi berlangsung dalam suasana cukup oksigen (aerob) (Bernhard 2010). Kemudian reduksi nitrat (proses denitrifikasi) oleh mikroorganisme dalam suasana anaerob akan menghasilkan gas amonia dan gas lainnya seperti NO , N_2O , NO_2 , dan N_2 . Pada proses denitrifikasi, gas N_2 dikeluarkan dari air ke udara. Nitrit mengilustrasikan aktivitas biologis dekomposisi bahan organik pada konsentrasi oksigen terlarut yang rendah (Ward 1996; Sayavedra and Arp 2017; Melki *et al.* 2018; Gonzalez-Silva *et al.* 2021).

Dalam beberapa tahun terakhir, kehilangan N dari praktik pemupukan telah menjadi masalah karena peningkatan pencucian nitrat, emisi nitro oksida (N_2O) dan pelepasan proton (H^+), berkontribusi terhadap pemanasan global, hilangnya keanekaragaman hayati, pengasaman tanah dan eutrofikasi air (Chen *et al.* 2015; Barth 2020).

Fosfor di alam berupa ion fosfat (PO_4^{3-}) dalam batuan. Fosfat terbawa ke perairan melalui proses erosi dan pelapukan. Keberadaan fosfat di dalam air, berupa ion H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} . Fitoplankton mengabsorpsi fosfat. Pada siang hari fosfat bisa mengalami peningkatan disebabkan oleh tingginya aktivitas penggunaan fosfat sebagai sumber utama nutrisi yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam fotosintesis. Konsentrasi fosfat dalam perairan alami berkisar 0,005-0,002 ppm dan konsentrasi fosfat $>0,1$ ppm menggambarkan kondisi perairan eutrofik (Boyd 1982).

Keberadaan dari nitrit dan total fosfat berasal dari lahan pertanian yang mengaplikasikan pupuk dan terbawa oleh limpasan air ke dalam sungai (Sayavedra and Arp 2017). Selain itu, juga dapat bersumber dari buangan limbah domestik dan limpasan air dari lindi sampah. Lokasi rencana kegiatan berada di area persawahan dan perkebunan sehingga besar kemungkinan tingginya nitrit dan total fosfat berasal dari limpasan air lahan pertanian ataupun limbah domestik dari pemukiman sekitar. Secara global, ekosistem air tawar dipengaruhi oleh banyak input fosfor sumber *non-point* yang berkontribusi terhadap eutrofikasi (Colborne *et al.* 2019).

3.2. Kualitas air sumur

Parameter kualitas air sumur yang diidentifikasi sebanyak 21 parameter, (6 fisika, 14 kimia dan 1 biologi) (**Tabel 3**). Pengamatan kualitas air sumur dimaksudkan untuk menilai kualitasnya sebagai peruntukan air bersih, mengacu pada PerMenKes Nomor 32 Tahun 2017.

Tabel 3. Kualitas air sumur di sekitar lokasi kajian.

No	Parameter	Baku mutu ^{*)}	Satuan	Stasiun A4
A FISIKA				
1	Suhu	Suhu udara ± 3	$^{\circ}\text{C}$	24,2
2	Warna	50	Pt.Co	5,0
3	Kekeruhan	25	NTU	0,76
4	TDS	1000	mg/l	52,50
5	Kebauan	Tidak berbau	-	Tidak berbau
6	Rasa	Tidak berasa	-	Tidak berasa
B KIMIA				
1	pH	6,5-8,5	-	6,18
2	Kesadahan Total	500	mg/l CaCO_3	44,50
3	Zat Organik (KMnO_4)	10	mg/l	7,32
4	$\text{NO}_2\text{-N}$	1	mg/l	0,0089
5	$\text{NO}_3\text{-N}$	10	mg/l	0,1325
6	Sulfat (SO_4)	400	mg/l	4,0117
7	Klorida (Cl^-)	-	mg/l	8,34
8	Besi (Fe)	1	mg/l	0,355
9	Fluorida (F)	1,5	mg/l	0,175
10	Mangan (Mn)	0,5	mg/l	3,051
11	Selenium (Se)	0,01	mg/l	<0,002
12	Seng (Zn)	15	mg/l	0,120
13	Sianida	0,1	mg/l	<0,002
14	Detergen (MBAS)	0,05	mg/l	<0,005
C BIOLOGI				
1	<i>Total Coliform</i>	50	MPN/100 mL	<3

^{*)} PerMenKes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum.

Terdapat 1 parameter kualitas air sumur yang konsentrasinya melampaui baku mutu, yakni Mangan (Mn) sebesar 3,05 mg/l (baku mutu 0,5 mg/l). Mangan (Mn) merupakan kelompok polutan logam berat. Kadar Mn yang diperkenankan keberadaannya dalam air peruntukan domestik yakni <0,05 mg/l.

Mangan dan besi yang berlebihan bisa mengakibatkan air menjadi berwarna dan berasa. Air berasal dari sumur dan mata air dengan zat besi dan/atau mangan yang tinggi mungkin tampak tidak berwarna awalnya tetapi noda oranye-coklat (besi) atau hitam (mangan) atau partikel dengan cepat muncul saat air terkena oksigen (Swistock *et al.* 2019). Besi dan mangan tidak menimbulkan masalah kesehatan dalam air minum. Namun kadar yang tinggi menyebabkan masalah estetika yang membuat air tidak cocok digunakan di

rumah karena berasa logam yang pahit dan membuat air tidak enak diminum baik untuk manusia maupun hewan ternak (Swistock *et al.* 2019).

Berdasarkan sebuah survei oleh Penn State, besi dan mangan dapat ditemukan di sumur dan mata air di seluruh Pennsylvania yang ditunjukkan oleh berlebihnya konsentrasi besi di 17% dari pasokan air swasta (Swistock *et al.* 2019). Jadi negeri maju USA-pun menemukan masalah berupa tingginya kadar Mn di sumur yang merupakan fenomena alami.

3.3. Status mutu air permukaan dan air sumur

Penilaian indeks pencemaran (IP) bertujuan mengetahui tingkat pencemaran air. Nilai IP yang lebih <1 menunjukkan perairan dalam kriteria baik atau masih memenuhi baku mutu, sedangkan nilai IP >1 menunjukkan adanya pencemaran di perairan.

Hasil perhitungan indeks pencemaran menunjukkan nilai IP berkisar 2,09 hingga 2,29 untuk air permukaan dan sebesar 3,49 untuk air sumur. Berdasarkan nilai tersebut, kondisi kualitas air permukaan dan air sumur mengalami pencemaran dengan tingkat ringan. Secara umum lokasi kajian merupakan area persawahan dan perladangan serta perumahan sehingga kondisi kualitas air dapat dipengaruhi oleh adanya limbah pertanian dan domestik yang terbawa oleh limpasan air ke badan air. Hal tersebut dapat terlihat oleh adanya sejumlah parameter kimia yang konsentrasinya melampaui baku mutu, baik untuk air permukaan (BOD, COD, nitrit dan total fosfat) dan air sumur (Mn).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kualitas air permukaan yang melampaui baku mutu adalah BOD, COD, nitrit, dan total fosfat, sedangkan pada kualitas air sumur, parameter yang tidak sesuai baku mutu adalah mangan (Mn). Indeks pencemaran mengindikasikan bahwa kualitas air permukaan secara umum tercemar ringan. Untuk air permukaan, terlampauinya baku mutu beberapa parameter tersebut bisa dikaitkan dengan limbah domestik dan limpasan dari daerah pertanian di sekitarnya. Untuk air sumur, tingginya kadar mangan merupakan fenomena umum di air sumur, yang menggambarkan karakteristik alami air sumur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada IPB *University* yang telah memfasilitasi penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Barth G, Otto R, Almeida RF, Cardoso EJBN, Cantarella H and Vitti GC. 2020. Conversion of ammonium to nitrate and abundance of ammonium-oxidizing-microorganism in tropical soils with nitrification inhibitor. *Soils and Plant Nutrition. Sci. agric. (Piracicaba, Braz)* 77(4):1-5.
- Bernhard A. 2010. The nitrogen cycle: processes, players, and human impact. *Nature Education Knowledge* 3(10):25.
- Boyd CE. 1982. Water quality management for pond fish culture. Department of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University. Alabama.
- Chen Q, Qi L, Bi Q, Dai P, Sun D, Sun C, Liu W, Lu L, Ni W and Lin X. 2015. Comparative effects of 3,4-dimethylpyrazole phosphate (DMPP) and dicyandiamide (DCD) on ammonia-oxidizing bacteria and archaea in a vegetable. *Applied Microbiology and Biotechnology* 99:477-487.
- Colborne SF, Maguire TJ, Mayer B, Nightingale M, Enns GE, Fisk AT, Drouillard KG, Mohamed MN, Weisener CG, Wellen C and Mundle SOC. 2019. Water and sediment as sources of phosphate in aquatic ecosystems: The Detroit River and its role in the Laurentian Great Lakes. *Science of The Total Environment* 647:1594-1603.
- Dahamsheh A and Wedyan M. 2017. Evaluation and assessment of performance of Al-Hussein bin Talal University (AHU) wastewater treatment plants. *International Journal of Advanced and Applied Sciences* 4(1):84-89.
- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup Kota Sukabumi. 2016. Informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah 2016. DLH Kota Sukabumi. Sukabumi.
- Fresenius W, Schneider W, Böhnke B and Poeppinghaus K. 1989. Waste water technology: origin, collection, treatment and analysis of waste water. Springer-Verlag. German.
- Gonzalez-Silva BM, Jonassen KR, Bakke I, Østgaard K and Vadstein O. 2021. Understanding structure/function relationships in nitrifying microbial communities after cross-transfer between freshwater and seawater. *Scientific Reports* 11:1-13.
- KepMenLH (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup) Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air.
- Lee AH and Nikraz H. 2015. BOD : COD ratio as an indicator for river pollution [Proceeding]. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering* 88(15):89-94.
- Melki M, Isnansetyo A, Widada J and Murwantoko M. 2018. Distribution of ammonium-oxidizing bacteria in sediment with relation to water quality at the Musi River, Indonesia. *HAYATI Journal Biosciences* 25(4):198-205.
- PerMenKes (Peraturan Menteri Kesehatan) Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air

untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum.

PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Prangnell D, Samocha TM and Staresinic N. 2019. Nitrogen transformation processes. In: Samocha TM. 2019. Sustainable biofloc systems for marine shrimp. Academic Press. London.

Sayavedra SS and Arp D. 2017. Interactions between ammonia and nitrite oxidizing bacteria in co-cultures: Is there evidence for mutualism, commensalism, or competition?. Oregon State Univ. Corvallis. <https://doi.org/10.2172/1375758>.

Swistock BR, Sharpe WE and Robillard PD. 2019. Iron and Manganese in Private Water Systems [internet]. Tersedia di: <https://extension.psu.edu/iron-and-manganese-in-private-water-systems>.

Tamyiz M. 2015. Perbandingan rasio BOD/COD pada area tambak di hulu dan hilir terhadap biodegradabilitas bahan organik. *Journal of Research and Technology* 1(1):9-15.

Ward BB. 1996. Nitrification and ammonification in aquatic systems. *Life Support Biosph Sci*. 3:25-29.

Zhang B, Ning D, Yang Y, Nostrand JDV, Zhou J and Wen X. 2019. Biodegradability of wastewater determines microbial assembly mechanisms in full-scale wastewater treatment plants. *Water Research* 169.