

DINAMIKA DAN PERBANDINGAN SENSITIVITAS BAKU MUTU AIR LAUT DI INDONESIA

DYNAMICS AND COMPARISON OF SENSITIVITY OF SEAWATER QUALITY STANDARDS IN INDONESIA

Sunarwan Asuhadi¹, Nur Arifah², Akhmatul Ferlin³, Kamarudin Souwakil⁴

¹Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

²Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan (FHIL) Universitas Halu Oleo

³Pusat Riset Kelautan BRSDM KP

⁴LSM Majelis Pembangunan Masyarakat (Meaka) Wakatobi

Email Korespondensi : sunarwan.asuhadi2@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan perubahan Baku Mutu Air Laut di Indonesia dari waktu ke waktu, serta membandingkan sensitivitas parameter dan nilai baku mutu pada KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988, KepmenLH Nomor 51 Tahun 2004, dan PP No. 22 Tahun 2021. Kajian sensitivitas baku mutu dilakukan dengan pendekatan comparative instrument melalui tabulasi nilai Baku Mutu Air Laut antarregulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum Baku Mutu Air Laut PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif, walaupun demikian beberapa nilai baku mutu pada KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 juga memiliki sensitivitas yang patut dipertimbangkan, namun pengetatan nilai suatu baku mutu dapat berdampak pada aspek implementatifnya, yang jika memberatkan, maka masyarakat kesulitan untuk mematuhi.

Kata Kunci : Dinamika hukum, Sensitivitas parameter dan nilai, Baku Mutu Air Laut

Abstract - This study aims to show changes in Seawater Quality Standards in Indonesia from time to time, as well as to compare the sensitivity of the parameters and the value of the quality standards in KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988, KepmenLH 51 Tahun 2004, and PP No. 22 Tahun 2021. The sensitivity study of quality standards is carried out using a comparative instrument approach through tabulation of inter-regulatory Seawater Quality Standard values. The results showed that, in general, the Seawater Quality Standard PP No. 22 Tahun 2021 is more sensitive; however, some quality standard values in KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 also has the sensitivity that should be considered; however, tightening the value of a quality standard can impact its implementation aspects, which, if burdensome, the community will find challenging to comply it.

Keywords : Legal dynamics, Sensitivity of parameters and value, Seawater Quality Standar

I. PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 1 ayat (36) menyebutkan bahwa pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu air yang telah ditetapkan. Terkait baku mutu air, menurut Pasal 1 ayat (38) PP di atas, menyebutkan bahwa baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air.

Salah satu fungsi baku mutu adalah adanya ukuran batas yang telah ditentukan terkait adanya

perubahan sifat fisik, kimia atau hayati lingkungan hidup agar semua komponen tetap melestarikannya yang dinyatakan dalam baku mutu lingkungan hidup. Baku mutu berfungsi sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan (KepmenKLH, 1988).

Baku mutu sebagai bagian dari instrumen Hukum memiliki sifat sebagai hukum itu sendiri yang bersifat terbuka untuk menerima perubahan. Perubahan tersebut terjadi dalam rangka mengintegrasikannya dengan berbagai perspektif untuk penyempurnaan hukum. Dengan demikian hukum (baku mutu) bisa dipahami sebagai ruang terbuka dalam jaringan keilmuan yang saling mendukung dan bertoleransi sehingga hukum dilepaskan dari strukturnya yang rigid (Chandra, 2013).

Atas dasar itulah, maka dapat dipahami bagaimana dinamika hukum atas perubahan baku mutu kualitas air dari Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup (KepmenKLH), No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan berubah menjadi Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KepmenLH), No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, lalu berubah dan ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk menunjukkan perubahan Baku Mutu Air Laut di Indonesia dari waktu ke waktu, serta membandingkan sensitivitas parameter dan nilai baku mutu tersebut. Pengumpulan data dilakukan melalui *library research*, lalu dilakukan *desk study* terhadap baku mutu air laut KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988, KepmenLH No. 51 Tahun 2004, dan PP No. 22 Tahun 2021. Kajian ini dilakukan dengan mengidentifikasi sensitivitas baku mutu antarregulasi tersebut dengan menggunakan pendekatan *comparative instrument* (Borg and Gall, 1983). *Comparative instrument* dilakukan secara sederhana melalui tabulasi nilai Baku Mutu Air Laut antarregulasi.

Konsep sensitivitas lingkungan dimaknai sebagai tingkat kepekaan, sebagaimana dijelaskan Seed (2001) bahwa kepekaan memiliki makna yang relevan dengan *deep ecology* atau kedalaman penghayatan ekologi (Sunaryo & Istiadi, 2017). Dengan demikian sensitivitas dalam kajian ini bermakna sebagai pengetahuan nilai Baku Mutu Air Laut. Adapun definisi yang digunakan dalam menentukan sensitivitas baku mutu dalam tulisan ini, adalah:

- 1) Jika nilai dan/atau parameter suatu baku mutu lebih ketat dibandingkan dengan nilai dan/atau parameter baku mutu yang lain, maka baku mutu tersebut disebut "lebih sensitif".
- 2) Jika ada 2 atau lebih parameter yang memiliki nilai baku mutu yang lebih ketat dibandingkan dengan baku mutu lainnya, maka parameter baku mutu tersebut disebut "sensitif".

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Baku mutu perairan laut di Indonesia pertama kali diberlakukan melalui KepmenKLH

No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan. KepmenKLH tersebut merupakan induk dari baku mutu lingkungan di Indonesia, yang di dalamnya mengatur tentang Baku Mutu Air Pada Sumber Air, Baku Mutu Udara, dan Baku Mutu Air Laut.

Regulasi tentang Baku Mutu Air Laut yang ditetapkan dalam KepmenKLH tersebut mengatur 6 peruntukan, yakni: (i) kawasan pariwisata dan rekreasi untuk mandi dan renang; (ii) kawasan pariwisata dan rekreasi untuk umum dan estetika, (iii) kawasan budidaya biota laut; (iv) kawasan taman laut dan konservasi; (v) kawasan untuk bahan baku dan proses kegiatan pertambangan dan industri; serta (vi) kawasan sumber air pendingin untuk kegiatan pertambangan dan industri.

Baku Mutu Air Laut dalam perkembangannya telah mengalami beberapa dinamika perubahan. Setelah diterbitkannya KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan, pada tahun 2004 diterbitkan KepmenLH, Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KepmenLH Nomor 51 Tahun 2004 mengatur tentang Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan, Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari, dan Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. Selanjutnya pada tahun 2021 diterbitkan regulasi melalui PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, di dalamnya mengatur sejumlah baku mutu lingkungan hidup, termasuk Baku Mutu Air Laut ke dalam 3 peruntukan: Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan, Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari, dan Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.

Perubahan regulasi tersebut dapat disebabkan oleh pencemaran lingkungan yang cenderung meningkat serta memerlukan regulasi yang lebih ketat dan implementatif. Regulasi yang cenderung ketat seringkali kurang implementatif, mengakibatkan terjadinya pelanggaran, oleh karena tidak adanya penyelesaian yang lebih mudah bagi masyarakat (Herlambang & Said, 2016).

Sengketa penegakan baku mutu sebagaimana terjadi di Desa Guwosari, Pajangan, Bantul, Yogyakarta antara warga dengan pihak pabrik gula dan spiritus Madukismo yang dianggap telah melebihi ambang batas yang ditetapkan dan mencemari air Sungai Bedog (Wardhani, 2017)

dapat menjadi pembelajaran bagi pentingnya penegakan baku mutu lingkungan sebagai instrumen pencegahan dan pengendalian lingkungan hidup.

a) Baku Mutu Untuk Pariwisata dan Rekreasi

KepmenKLH No. Kep-02/Men KLH/I/1988 mengatur 2 jenis peruntukan, yakni: Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam) serta Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika). Kedua jenis peruntukan tersebut menetapkan nilai 8 parameter (Fisika): warna, bau, kecerahan, kekeruhan, padatan tersuspensi, benda terapung, lapisan minyak, dan suhu. Dari 8 parameter tersebut, parameter Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika) nampak sama sensitivitasnya dengan Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam), kecuali padatan tersuspensi (Baku Mutu Pariwisata dan Rekreasi-Umum dan Estetika lebih sensitif).

Pada parameter kimia, terdapat 23 parameter yang ditetapkan. Nampak bahwa, sebanyak 19 parameter Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika), yakni: pH, BOD₅, COD, Ammonia, minyak bumi, senyawa fenol, DDT, PCB, detergen, Hg, Cr, As, Se, Cd, Cu, Pb, Zn, Ni, dan Ag, lebih sensitif dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam). Demikian pula, untuk parameter biologi dan radio nuklida, nampak bahwa parameter Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika) lebih sensitif dibandingkan Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam).

Nilai baku mutu air laut dapat diperbandingkan antarketiganya (KepmenKLH, No. Kep-02/MenKLH/I/1988, KepmenLH No. 51 Tahun 2004, dan PP Nomor 22 Tahun 2021). Untuk parameter-parameter fisika, dari 8 parameter yang ditetapkan, nampak bahwa KepmenLH No. 51 Tahun 2004, dan PP Nomor 22 lebih sensitif daripada KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 (Baku Mutu Pariwisata dan Rekreasi-Umum dan Estetika) pada parameter warna, kekeruhan, dan kecerahan (selain padatan tersuspensi). Pada parameter

warna menggunakan satuan yang berbeda (KepmenKLH, No. Kep-02/MenKLH/I/1988 menggunakan satuan TCU, sedangkan KepmenLH No. 51 Tahun 2004, dan PP Nomor 22 menggunakan satuan Pt. Co), namun nilai satu skala Pt. Co sebanding dengan satuan skala TCU (True Color Unit) atau dapat dikatakan bahwa nilai 1 TCU = 1 mg/l platinum kobalt (Mukarromah, 2016).

Jumlah parameter-parameter kimia yang ditetapkan pada masing-masing regulasi di atas berbeda-beda. KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 menetapkan sebanyak 23 parameter, KepmenLH No. 51 Tahun 2004 sebanyak 22 parameter, dan PP Nomor 22 Tahun 2021 sebanyak 30 parameter. Pada parameter-parameter kimia, KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika) memiliki sensitivitas lebih tinggi pada 2 parameter: DO dan COD, sedangkan pada KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam) memiliki sensitivitas lebih tinggi pada 3 parameter: minyak bumi, Se, dan Ag. Adapun KepmenLH No. 51 Tahun 2004 lebih sensitif pada 7 parameter: amonia, nitrat, sulfida, senyawa fenol, DDT, PCB, dan Pb, sedangkan PP Nomor 22 Tahun 2021 memiliki sensitivitas pada 8 parameter pestisida: BHC, Aldrin/Dieldrin, Chlordane, Heptachlor, Lindane, Methoxy-chlor, Endrin, dan Toxaphan.

Pada parameter-parameter biologi, nampak bahwa Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam) KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 memiliki sensitivitas pada 2 parameter: E. Coliform dan plankton, sedangkan KepmenLH No. 51 Tahun 2004 lebih sensitif pada parameter fecal coliform. Adapun PP Nomor 22 Tahun 2021 memiliki sensitivitas pada fitoplankton.

Secara lengkap perbandingan sensitivitas parameter-parameter fisika, kimia, biologi, dan radio nuklida untuk peruntukan pariwisata dan rekreasi dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbandingan Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi: MenKLH 1988, MenLH 2004, dan PP 2021

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Untuk Pariwisata dan Rekreasi						
			MenKLH 1988				MenLH 2004	PP 2021	Keterangan
			Diperbolehkan		Diinginkan				
*)	**)	*)	**)						
I. FISIKA									
1.	Warna	Cu = Color unit	≤ 50	≤ 50	≤ 30	≤ 30	30**	30**	**Tertulis satuan Pt. Co
2.	Bau	-	Alami	Alami	Nihil	Nihil	Tidak berbau	Tidak berbau	
3.	Kecerahan	m	≥ 10	≥ 3	≥ 30	≥ 5	> 6	> 6	
4.	Kekeruhan	Nephelometric Turbidity Unit	≤ 30	≤ 30	≤ 10	≤ 5	5	5	
5.	Padatan Tersuspensi	mg/l	≤ 23	≤ 8	≤ 20	≤ 25	20	20	
6.	Benda Terapung		Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil*	Nihil*	* Tertulis: sampah
7.	Lapisan Minyak		Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	
8.	Suhu	°C	Alami (32)	Alami	26-30	Alami	Alami	Alami	
II. KIMIA									
1.	pH		6-9	6-9	6.5-8.5	6.5-8.5	7-8.5	7-8.5	
2.	Salinitas	%	± 10% Alami	Alami	Alami	Alami	Alami*	Alami*	* Dalam satuan: ‰
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	≥ 5	> 4	≥ 5	> 6	> 5	> 5	
4.	BOD ₅	mg/l	≤ 20	≤ 45	≤ 10	≤ 25	10	10	
5.	Ortofosfat (PO ₄ -P)	mg/l	*	*	*	*	0.015	0.015	* Tidak dicantumkan
6.	COD bikromat	mg/l	≤ 40	≤ 1	≤ 20	≤ 0.3	*	*	* Tidak dicantumkan
7.	Amonia (NH ₃ -N)	mg/l	≤ 4	≤ 0.3	Nihil	≤ 0.1	Nihil	0.02	
8.	Nitrit (N-NO ₂)	mg/l	Nihil	-*	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
9.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	*	*	*	*	0.008	0.06	* Tidak dicantumkan
10.	Sianida (CN)	mg/l	≤ 0.02	-*	≤ 0.05	-*	*	-*	* Tidak dicantumkan
11.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	-*	-*	-*	-*	Nihil	0.002	* Tidak dicantumkan
12.	Hidrokarbon total	mg/l	*	*	*	*	*	.*	* Tidak dicantumkan. ** Tertulis Hidrokarbon Petroleum Total (TPH)

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accepted : 23-09-2022

13.	Minyak Bumi	mg/l	≤ 3	≤ 5	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan
14.	Minyak dan lemak	mg/l	*	*	*	*	1	1	* Tidak dicantumkan
15.	Senyawa Fenol	mg/l	≤ 0.002	-*	Nihil	-*	Nihil	0.001**	* Tidak dicantumkan. ** Tertulis: senyawa fenol total
16.	Pestisida Organoklorin (DDT)	mg/l / µg/l	≤ 0.042	-*	Nihil	-*	Nihil	2**	* Tidak dicantumkan. ** Menggunakan satuan µg/l
17.	BHC	µg/l	*	*	*	*	*	210	* Tidak dicantumkan
18.	Aldrin/Dieldrin	µg/l	*	*	*	*	*	17	* Tidak dicantumkan
19.	Chlordane	µg/l	*	*	*	*	*	3	* Tidak dicantumkan
20.	Heptachlor	µg/l	*	*	*	*	*	2	* Tidak dicantumkan
21.	Lindane	µg/l	*	*	*	*	*	18	* Tidak dicantumkan
22.	Methoxy-chlor	µg/l	*	*	*	*	*	56	* Tidak dicantumkan
23.	Endrin	µg/l	*	*	*	*	*	35	* Tidak dicantumkan
24.	Toxaphan	µg/l	*	*	*	*	*	5	* Tidak dicantumkan
25.	Poliklorinated bifenil (PCB)	mg/l / µg/l	≤ 0.001	-*	Nihil	-*	Nihil	0.005**	* Tidak dicantumkan. ** Dalam satuan µg/l
26.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	*	*	*	*	0.003	0.003	* Tidak dicantumkan
27.	TBT (tri butil tin)	µg/l	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
28.	Surfaktan (Detergen) MBAS	mg/l	≤ 0.5	-*	Nihil	-*	0.001	0.001	
-	Logam-semi Logam								
29.	Raksa (Hg)	mg/l	≤ 0.005	-*	0.0001	-*	0.002	0.002	
30.	Cr (heksavalen)	mg/l	≤ 0.01	-*	0.00004	-*	0.002	0.002	* Tidak dicantumkan
31.	Arsen (As)	mg/l	≤ 0.05	-*	0.0026	-*	0.025	0.025	* Tidak dicantumkan
32.	Selenium (Se)	mg/l	≤ 0.06	-*	0.00045	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
33.	Cadmium (Cd)	mg/l	≤ 0.01	-*	0.00002	-*	0.002	0.002	* Tidak dicantumkan
34.	Tembaga (Cu)	mg/l	≤ 1	-*	0.001	-*	0.050	0.05	* Tidak dicantumkan
35.	Timbal (Pb)	mg/l	≤ 0.05	-*	0.00002	-*	0.005	0.008	* Tidak dicantumkan
36.	Seng (Zn)	mg/l	≤ 15	-*	0.002	-*	0.095	0.095	* Tidak dicantumkan
37.	Nikel (Ni)	mg/l	≤ 0.1	-*	0.007	-*	0.075	0.075	* Tidak dicantumkan
38.	Perak (Ag)	mg/l	≤ 0.05	-*	0.0004	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
III. BIOLOGI									
1.	E. Coliform/Coliform	sel/100 ml /	≤ 1000	-*	Nihil	-*	1000**	1000***	* Tidak dicantumkan.

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accepted : 23-09-2022

(total)	Jml/100 ml							** Satuan MPN/100 ml.	
2	Fecal Coliform	Jml/100 ml	*	*	*	*	200	-*	** *** Satuan Jml/100 ml. * Tidak dicantumkan
3.	Patogen	sel/100 ml	Nihil	-*	Nihil	-*	*	Nihil	* Tidak dicantumkan
4.	Plankton	Individu	Tidak blooming	-*	Tidak blooming	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Fitoplankton	sel/100 ml		*		*	*	1000	* Tidak dicantumkan
IV. RADIO NUKLIDA									
1.	a	pCi/l	≤ 1	-*	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
2.	b	pCi/l	≤ 100	-*	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
3.	Sr-90	pCi/l	≤ 1	-*	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
4.	Ra-226	pCi/l	≤ 3	-*	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Radioaktifitas	Bq/l	*	*	*	*	4**	4	* Tidak dicantumkan. ** Tertulis: Komposisi yang tidak diketahui

Keterangan: *) Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Mandi, Renang, dan Selam), **) Baku Mutu Air Laut untuk Pariwisata dan Rekreasi (Umum dan Estetika)

b) Baku Mutu Untuk Pelabuhan

KepmenKLH No. Kep-02/Men KLH/I/1988 tidak mengatur tentang Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan. Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan diatur pada KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan Lampiran VIII PP No. 22 Tahun 2021. Kedua regulasi tersebut (KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No.

22 Tahun 2021) mengatur parameter-parameter fisika, kimia, dan biologi. Kedua regulasi tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan bahkan cenderung sama dalam menetapkan parameter dan nilai Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Baku Mutu Air Laut untuk Pelabuhan Berdasarkan MenLH 2004 dan PP 2021

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Untuk Pelabuhan		
			MenLH 2004	PP 2021	Keterangan
I. FISIKA					
1.	Warna	Cu = Color unit	-*	-*	*Tertulis satuan Pt. Co
2.	Bau		Tidak berbau	Tidak berbau	
3.	Kecerahan	m	> 3	> 3	
4.	Kekeruhan	Nephelometric Turbidity Unit	*	-*	* Tidak dicantumkan
5.	Padatan Tersuspensi	mg/l	80	80	
6.	Benda Terapung		Nihil*	Nihil*	* Tertulis: sampah
7.	Lapisan Minyak		Nihil	Nihil	
8.	Suhu	°C	Alami	Alami	
II. KIMIA					
1.	pH		6.5-8.5	6.5-8.5	
2.	Salinitas	%	Alami*	Alami	* Dalam satuan: ‰
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
4.	BOD ₅	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Ortofosfat (PO ₄ -P)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
6.	COD bikromat	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
7.	Amonia (NH ₃ -N)	mg/l	0.3	0.3	
8.	Nitrit (N-NO ₂)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
9.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
10.	Sianida (CN)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
11.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0.03	0.03	
12.	Hidrokarbon total	mg/l	1	1*	* Tertulis Hidrokarbon Petroleum Total (TPH)
13.	Minyak Bumi	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
14.	Minyak dan lemak	mg/l	5	5	* Tidak dicantumkan
15.	Senyawa Fenol	mg/l	0.002	0.002*	* Tertulis: senyawa fenol

					total
16.	Pestisida Organoklorin (DDT)	mg/l / µg/l	*	..**	* Tidak dicantumkan. ** Menggunakan satuan µg/l
17.	BHC	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
18.	Aldrin/Dieldrin	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
19.	Chlordane	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
20.	Heptachlor	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
21.	Lindane	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
22.	Methoxy-chlor	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
23.	Endrin	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
24.	Toxaphan	µg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
25.	Polikhlorinated bifenil (PCB)	mg/l / µg/l	0.01	0.01	* Dalam satuan µg/l
26.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
27.	TBT (tri butil tin)	µg/l	0.01	0.01	
28.	Surfaktan (Detergen) MBAS	mg/l	1	1	
-	Logam-semi Logam				
29.	Raksa (Hg)	mg/l	0.003	0.003	
30.	Cr (heksavalen)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
31.	Arsen (As)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
32.	Selenium (Se)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
33.	Cadmium (Cd)	mg/l	0.01	0.01	
34.	Tembaga	mg/l	0.05	0.05	
35.	Timbal (Pb)	mg/l	0.05	0.05	
36.	Seng (Zn)	mg/l	0.1	0.1	
37.	Nikel (Ni)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
38.	Perak (Ag)	mg/l	*	*	* Tidak dicantumkan
III. BIOLOGI					
1.	E. Coliform/ Fecal Coliform	sel/100 ml / MPN/100 ml	*	**	* Satuan MPN/100 ml. ** Satuan Jml/100 ml.
2.	Coliform (total)	MPN/100 ml	1000	1000	
3.	Patogen	sel/100 ml	*	*	* Tidak dicantumkan
4.	Plankton	Individu	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Fitoplankton	sel/100 ml	*	*	* Tidak dicantumkan

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accented : 23-09-2022

IV. RADIO NUKLIDA					
1.	a	pCi/l	*	*	* Tidak dicantumkan
2.	b	pCi/l	*	*	* Tidak dicantumkan
3.	Sr-90	pCi/l	*	*	* Tidak dicantumkan
4.	Ra-226	pCi/l	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Radioaktifitas/Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	*	*	* Tidak dicantumkan

c) *Baku Mutu Untuk Biota Laut*

KepmenKLH No. Kep-02/Men KLH/I/1988 mengatur 3 jenis peruntukan, yakni: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan), Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi), dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses). Ketiga jenis peruntukan tersebut menetapkan nilai 8 parameter (Fisika): warna, bau, kecerahan, kekeruhan, padatan tersuspensi, benda terapung, lapisan minyak, dan suhu. Dari 8 parameter tersebut, secara umum memiliki kesamaan sensitivitas, kecuali pada parameter kecerahan, nampak bahwa Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi) lebih sensitif dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses).

Pada parameter kimia, terdapat 23 parameter yang ditetapkan pada Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi), sedangkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses) sebanyak 19 parameter. Nampak bahwa pada 3 parameter kimia Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) lebih sensitif, yakni: Hg, Pb, dan Ni. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi) lebih sensitif pada parameter amoniak, sedangkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses) lebih sensitif pada parameter: BOD₅, COD, dan minyak bumi.

Secara umum, pada beberapa parameter, sensitivitas Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) memiliki kesamaan dengan Baku Mutu Air Laut untuk

Biota Laut (Taman Laut Konservasi). Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) sensitif pada parameter: DO, nitrit, sulfida, fenol, detergen, Cr, As, Se, Cu, dan Zn, sedangkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi) sensitif pada parameter: DO, nitrit, sulfida, fenol, DDT, PCB, detergen, As, Se, Cu, dan Zn. Adapun Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses) sensitif pada parameter: DDT, PCB, dan Cr.

Perbandingan parameter dan nilai baku mutu antara KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988, KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 3. Secara umum baku mutu air laut untuk biota laut yang ditetapkan oleh KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021 adalah sama, hanya berbeda pada 3 parameter, yakni: DDT (nilai dan satuan), kekeruhan, dan nitrat. PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif, dengan nilai DDT 2 µg/l (KepmenLH No. 51 Tahun 2004 = 0.01 mg/l). KepmenLH No. 51 Tahun 2004 lebih sensitif pada parameter kekeruhan dan nitrat. Perbedaan lainnya adalah adanya penambahan beberapa parameter pada PP No. 22 Tahun 2021 yang sebelumnya tidak dicantumkan pada KepmenLH No. 51 Tahun 2004, yakni: hidrokarbon total, BHC, heptachlor, dan endrin.

Pada parameter biologi dan radio nuklida, secara umum parameter dan nilai baku mutu pada KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021 adalah sama. Untuk parameter biologi pada KepmenLH No. 51 Tahun 2004 menetapkan pengukuran parameter plankton, sedangkan pada PP No. 22 Tahun 2021 menetapkan parameter fitoplankton.

Perbandingan data secara keseluruhan menunjukkan bahwa secara umum pada parameter-parameter fisika, KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif dibandingkan dengan KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988, khususnya parameter: kecerahan, padatan tersuspensi dan suhu. Pada parameter kekeruhan, KepmenLH No. 51 Tahun 2004 lebih sensitif dibandingkan dengan regulasi lainnya. Sensitivitas KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 hanya nampak pada parameter warna.

Pada parameter-parameter kimia, KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 lebih sensitif, yakni: (i) 1 parameter pada Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan), yaitu Ni, (ii) 1 parameter pada Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi), yaitu ammonia, dan (iii) 3 parameter pada Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses), yaitu: BOD₅, COD, dan minyak bumi. KepmenLH No. 51 Tahun 2004, lebih sensitif untuk 1 parameter, yaitu nitrat, sedangkan PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif pada 5 parameter: hidrokarbon total, DDT, BHC, heptachlor, dan endrin.

Adapun baku mutu yang memiliki sensitivitas terbanyak, berturut-turut adalah PP No. 22 Tahun 2021 sebanyak 13 parameter (pH, salinitas, ortofosfat, sulfida, minyak dan lemak, PAH, TBT, Hg, Cr, Cd, Cu, Pb, dan Zn); KepmenLH No. 51 Tahun 2004 sebanyak 13 parameter (pH, salinitas, ortofosfat, sulfida, minyak dan lemak, PAH, TBT, Hg, Cr, Cd, Cu, Pb, dan Zn); Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi) sebanyak 9 parameter (DO, nitrit, sianida, fenol, PCB, detergen, As, Se, dan Ag); Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) sebanyak 8 parameter (DO, nitrit, sianida, fenol, detergen, As, Se, dan Ag); dan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses) sebanyak 3 parameter (sianida, PCB, dan Ag).

Pada parameter-parameter biologi secara umum memiliki kesamaan sensitivitas. Adapun pada parameter-parameter radio nuklida, nampak bahwa KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 untuk semua peruntukan lebih sensitif dibandingkan

dengan KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021, kecuali untuk parameter radioaktivitas, nampak bahwa KepmenLH No. 51 Tahun 2004 dan PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif dibandingkan dengan KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988.

Tabel 3. Perbandingan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Berdasarkan MenKLH 1988, MenLH 2004 dan PP 2021

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Untuk Biota Laut						Keterangan		
			MenKLH 1988			MenLH 2004				PP 2021	
			Diperbolehkan			Diinginkan					
			*)	**)	***)	*)	**)	***)			
I. FISIKA											
1.	Warna	Cu = Color unit	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 30	≤ 30	≤ 30	-*	-*/**	* Tidak dicantumkan. **Tertulis satuan Pt. Co
2.	Bau	-	Alami	Alami	Alami	Nihil	Nihil	Nihil	Alami	Alami	
3.	Kecerahan	M	≥ 3	≤ 10	-*	≥ 5	≤ 30	-*	Coral: > 5, mangrove: -, lamun:> 3	Coral: > 5, mangrove: -, lamun:> 3	* Tidak dicantumkan
4.	Kekeruhan	Nephelometric Turbidity Unit	≤ 30	≤ 30	-*	≤ 5	≤ 5	-*	< 5	5	* Tidak dicantumkan
5.	Padatan Tersuspensi	mg/l	≤ 80	≤ 80	≤ 200	≤ 25	≤ 25	≤ 25	Coral: 20, mangrove: 80, lamun: 20	Coral: 20, mangrove: 80, lamun: 20	
6.	Benda Terapung		Nihil	Nihil	Alami	Nihil	Nihil	Alami	Nihil*	Nihil*	* Tertulis: sampah
7.	Lapisan Minyak		Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	
8.	Suhu	°C	Alami	20°C, Alami	-*	Alami	Alami	-*	Alami, Coral: 28-30, mangrove: 28-32, lamun: 28-30	Alami, Coral: 28-30, mangrove: 28-32, lamun: 28-30	* Tidak dicantumkan
II. KIMIA											
1.	pH		6-9	6-9	6-9	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	7-8.5	7-8.5	
2.	Salinitas	%	± 10% Alami	± 10% Alami	10% Alami	Alami	Alami	Alami	Alami, Coral: 33-34, mangrove: s/d 34, lamun: 33-34*	Alami, Coral: 33-34, mangrove: s/d 34, lamun: 33-34*	* Dalam satuan: ‰
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	≥ 4	≥ 4	-*	≥ 6	≥ 6	-*	> 5	> 5	* Tidak dicantumkan
4.	BOD ₅	mg/l	≤ 45	≤ 45	≤ 20	≤ 25	≤ 25	≤ 10	20	20	* Tidak dicantumkan
5.	Ortofosfat (PO ₄ -P)	mg/l				*			0.015	0.015	* Tidak dicantumkan
6.	COD bikromat	mg/l	≤ 80	≤ 80	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 20	*	*	* Tidak dicantumkan

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accented : 23-09-2022

7.	Amonia (NH ₃ -N)	mg/l	≤ 1	≤ 0.3	-*	≤ 0.3	≤ 0.1	-*	0.3	0.3	
8.	Nitrit (N-NO ₂)	mg/l	Nihil	Nihil	-*	Nihil	Nihil	-*	*	*	* Tidak dicantumkan
9.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l					*		0.008	0.06	* Tidak dicantumkan
10.	Sianida (CN)	mg/l	0.2	0.2	0.2	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	0.5	0.5	* Tidak dicantumkan
11.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	≤ 0.03	≤ 0.03	-*	≤ 0.01	≤ 0.01	-*	0.01	0.01	* Tidak dicantumkan
12.	Hidrokarbon total	mg/l	*	*	*	*	-*	*	*	0.02**	* Tidak dicantumkan. ** Tertulis Hidrokarbon Petroleum Total (TPH)
13.	Minyak Bumi	mg/l	≤ 5	≤ 5	≤ 2	Nihil	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan
14.	Minyak dan lemak	mg/l	*	*	*	*	*	*	1	1	* Tidak dicantumkan
15.	Senyawa Fenol	mg/l	≤ 0.002	≤ 0.002	-*	Nihil	Nihil	-*	0.002*	0.002*	* Tertulis: senyawa fenol total
16.	Pestisida Organoklorin (DDT)	mg/l / µg/l	≤ 0.03	≤ 0.02	≤ 0.02	Nihil	Nihil	Nihil	0.01	2*	* Menggunakan satuan µg/l
17.	BHC	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	210	* Tidak dicantumkan
18.	Aldrin/Dieldrin	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
19.	Chlordane	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
20.	Heptachlor	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	2	* Tidak dicantumkan
21.	Lindane	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
22.	Methoxy-chlor	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
23.	Endrin	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	4	* Tidak dicantumkan
24.	Toxaphan	µg/l	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accented : 23-09-2022

25.	Poliklorinated bifenil (PCB)	mg/l / µg/l	≤ 0.02	≤ 0.001	≤ 0.001	Nihil	Nihil	Nihil	0.01*	0.01*	* Dalam satuan µg/l
26.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	*	*	*	*	*	*	0.003	0.003	* Tidak dicantumkan
27.	TBT (tri butil tin)	µg/l	*	*	*	*	*	*	0.01	0.01	* Tidak dicantumkan
28.	Surfaktan (Detergen) MBAS	mg/l	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.5	Nihil	Nihil	Nihil	1	1	
-	Logam-semi Logam										
29.	Raksa (Hg)	mg/l	≤ 0.003	≤ 0.006	≤ 0.005	0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.001	
30.	Cr (heksavalen)	mg/l	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.01	0.00004	0.00001	0.00004	0.005	0.005	
31.	Arsen (As)	mg/l	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.05	0.0026	0.0026	0.0026	0.012	0.012	
32.	Selenium (Se)	mg/l	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.065	0.00045	0.00045	0.00045	*	*	* Tidak dicantumkan
33.	Cadmium (Cd)	mg/l	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	0.00002	0.00002	0.00002	0.001	0.001	
34.	Tembaga (Cu)	mg/l	≤ 0.06	≤ 0.06	≤ 1	0.001	0.001	0.001	0.008	0.008	
35.	Timbal (Pb)	mg/l	≤ 0.01	≤ 0.075	≤ 0.05	0.00002	0.00002	0.00002	0.008	0.008	
36.	Seng (Zn)	mg/l	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 15	0.002	0.002	0.002	0.05	0.05	
37.	Nikel (Ni)	mg/l	≤ 0.002	≤ 0.1	≤ 0.1	0.007	0.007	0.007	0.05	0.05	
38.	Perak (Ag)	mg/l	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	0.0003	0.0003	0.0004	*	*	* Tidak dicantumkan
III. BIOLOGI											
1.	E. Coliform/Coliform (total)	sel/100 ml / Jml/100 ml	≤ 1000	≤ 1000	≤ 1000	Nihil	Nihil	Nihil	1000*	1000**	* Satuan MPN/100 ml. ** Satuan Jml/100 ml.
2.	Fecal Coliform	Jml/100 ml	*	*	*	*	*	*	*	-*	* Tidak dicantumkan
3.	Patogen	sel/100 ml	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	
4.	Plankton	Individu	Tidak blooming	Tidak blooming	Tidak blooming	Tidak blooming	Tidak blooming	Tidak blooming	Tidak bloom	*	* Tidak dicantumkan
5.	Fitoplankton	sel/100 ml	*	*	*	*	*	*	*	1000	* Tidak dicantumkan
IV. RADIO NUKLIDA											
1.	a	pCi/l	≤ 1	≤ 1	≤ 1	Nihil	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan
2.	b	pCi/l	≤ 100	≤ 100	≤ 100	Nihil	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accented : 23-09-2022

3.	Sr-90	pCi/l	≤ 1	≤ 1	≤ 1	Nihil	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan
4.	Ra-226	pCi/l	≤ 3	≤ 3	≤ 3	Nihil	Nihil	Nihil	*	*	* Tidak dicantumkan
5.	Radioaktivitas	Bq/l	*	*	*	*	*	*	4**	4	* Tidak dicantumkan. ** Tertulis: Komposisi yang tidak diketahui

Keterangan:

- *) Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan)
- ***) Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi)
- ***) Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Bahan Baku dan Proses)

Article Info :

Received : 28-08-2022

Accented : 23-09-2022

d) **Baku Mutu Untuk Pertambangan dan Industri**

Baku mutu perairan laut untuk pertambangan dan industri hanya diatur dalam KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan, dan tidak ditemukan pada regulasi lainnya. Regulasi tersebut hanya menetapkan nilai untuk 6 parameter: 4 parameter fisika dan 2 parameter kimia. Parameter fisika yang diatur, yakni: padatan tersuspensi, benda terapung, lapisan minyak, dan temperatur, sedangkan parameter kimia: pH dan salinitas.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum Baku Mutu Air Laut PP No. 22 Tahun 2021 lebih sensitif, walaupun demikian beberapa nilai baku mutu pada KepmenKLH No. Kep-02/MenKLH/I/1988 juga memiliki sensitivitas yang patut dipertimbangkan, namun penetapan nilai suatu baku mutu dapat berdampak pada aspek implementatifnya, yang jika memberatkan, maka masyarakat kesulitan untuk mematuinya. Oleh karena itu disarankan perlunya kehati-hatian dalam penegakan baku mutu lingkungan hidup agar menjadi instrumen hukum yang efektif serta pentingnya monitoring dalam penerapannya untuk mengukur efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg WR & Gall MD., Educational Research, An Introduction. 4 Th Ed. (New York: Longman, 1983).
- Chandra N. A. Y. Dimensi Perubahan Hukum Dalam Perspektif Sistem Hukum Terbuka. Jurnal IUS Vol I Nomor 1 April 2013, hlm. 116. IUS Kajian Hukum Dan Keadilan 113-127.
- Herlambang A, & Said N. I. Implikasi Keluarnya Permen Klhk P.68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Domestik Pada Penegakan Hukum Di DKI Jakarta Dan Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah. JAI Vol. 9 No. 1, 2016.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: Kep-02/MenKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.

Mukarromah R. 2016. Analisis Sifat Fisis Dalam Studi Kualitas Air di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo (Skripsi). Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Peraturan Pemerintah Nomor: 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Sunaryo & Istiadi Y. Pengembangan Instrumen Sensitivitas Lingkungan Dalam Rangka Peningkatan Wawasan Lingkungan Guru PAUD di Wilayah Jakarta. Jurnal Pendidikan Usia Dini Volume 11 Edisi 1, April 2017.

Wardhani D. P. K. Penyelesaian Sengketa Lingkungan Hidup (Analisis Yuridis terhadap Pembuangan Limbah oleh Pabrik M di Sungai Bedog Kecamatan Pajangan Kabupaten Bantul) (Skripsi). Program Studi S1 Ilmu Hukum Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.