

Strategi Peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Serang Berdasarkan Analisis Indeks Kualitas Air

Iskandar^{1, a)}, Fatah Sulaiman^{2, b)}, Marta Pramudita³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Kimia, Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

^{a)}Corresponding author: iskandarfarouk01@gmail.com

^{b)} fatah.sulaiman@untirta.ac.id

ABSTRAK

Indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup secara nasional yang digeneralisasi dari IKLH seluruh Kabupaten/Kota dan Provinsi di Indonesia. Kabupaten Serang adalah salah satu daerah penyebab rendahnya IKLH nasional. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan strategi peningkatan IKLH Kabupaten Serang berdasarkan indeks kualitas air. Penelitian dilakukan dengan menganalisis status mutu air Sungai Ciujung, Cidurian dan Cidanau menggunakan metode indeks pencemaran (IP), nilai IKA ditetapkan dengan metode IKA-NA dan prioritas strategi peningkatan IKLH ditetapkan dengan metoda *analytical hierarchy process* (AHP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sungai Cidurian berada dalam status mutu memenuhi (kondisi baik) hingga tercemar berat (IP 0.93 – 10.86), Sungai Cidanau berada dalam status mutu memenuhi (IP 0.69-0.75), dan Sungai Ciujung dalam status mutu memenuhi sampai tercemar sedang (IP 0.62-9.98). Nilai IKA yang diperoleh adalah 56,67 dan nilai IKLH 61,89 (kurang). Hasil analisis prioritas strategi peningkatan IKLH menunjukkan bahwa tiga prioritas alternatif yang perlu dilakukan untuk peningkatan IKLH Kabupaten Serang adalah pemantauan kualitas air limbah dan air sungai (*eigen value* 0.166), penerapan pajak air limbah industri (0.164) dan pengetatan perizinan pembuangan limbah ke sungai (*eigen value* 0.148).

Kata Kunci: AHP, IKA, IKLH, Sungai

ABSTRACT

The environmental quality index (IKLH) is a national environmental management performance index which was generalized from the IKLH of all regencies/cities and provinces in Indonesia. Serang District is one of the areas causing the low national IKLH. This study was aimed to determine a strategy to improve the IKLH of Serang District based on the water quality index. The study was conducted by analyzing the water quality status of the Ciujung, Cidurian and Cidanau rivers using the pollution index (IP) method, the IKA value was determined by the IKA-NA method and the priority of the IKLH improvement strategy was determined by the analytical hierarchy process (AHP) method. The results showed that the Cidurian River was in the quality status of meeting (good condition) to severely polluted (IP 0.93 – 10.86), the Cidanau River was in the quality status of meeting (IP 0.69-0.75) and the Ciujung River was in the quality status of meeting to moderately polluted (IP 0.62-9.98). The IKA value obtained is 56.67 and the IKLH value is 61.89 (less). The results of the priority analysis of the IKLH improvement strategy show that three alternative priorities that need to be carried out in order to improve the Serang District IKLH are monitoring the quality of wastewater and river water (eigen value 0.166), the application of an industrial wastewater tax (0.164) and tightening permits for waste disposal into rivers (eigenvalues 0.148).

Keywords: AHP, IKA, IKLH, river

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri di Indonesia semakin meningkat Badan Pusat Statistik mencatat, pertumbuhan produksi industri manufaktur besar dan sedang (IBS) sebesar 5,51 persen secara tahunan (*year on year/yoy*) pada kuartal III/2018. Pertumbuhan industri tersebut telah berdampak kepada PDB sebesar 20%, perpajakan sekitar 30 persen, dan ekspor hingga 74 persen. Capaian ini yang terbesar disumbangkan dari lima sektor manufaktur di dalam *Making Indonesia 4.0* yaitu industri makanan dan minuman, industri tekstil dan pakaian, industri otomotif, industri kimia, dan industri. Namun disisi lain meningkatnya industri telah berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan berupa penurunan kualitas udara dan air baik secara kualitas maupun kuantitas yang berdampak kepada penurunan kesehatan masyarakat yang seringkali memicu terjadinya konflik sosial (KLHK, 2019). Kualitas air diperkirakan terus menurun signifikan akibat kondisi daerah hulu tangkapan air yang kritis dan

pencemaran lingkungan. Kandungan BOD dan COD rata-rata (mg/L) diproyeksikan meningkat 1,1 kali lipat di tahun 2024 dan 1,2 kali di tahun 2030 dibandingkan kondisi tahun 2020.

Parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan kriteria yang paling banyak digunakan untuk penilaian kualitas air yang dapat mencerminkan tingkat pencemaran air dan merupakan indeks komprehensif dari kandungan relatif organik. Sebagai indeks komprehensif utama dari pencemaran organik, COD dan BOD penting dalam pengendalian total kandungan pencemaran dan pengelolaan lingkungan air (Prambudy, 2019).

Lebih dari 50 negara dengan luas 20 juta hektar, airnya terkontaminasi atau sebagian terkontaminasi. Tingkat rata-rata tahunan BOD, COD dan *faecal coliforms* di beberapa sungai besar di Asia juga tidak memenuhi standar dan diduga berdampak pada kesehatan manusia seperti kematian dini dan diare. Di Indonesia, diare adalah di antara lima penyebab utama kematian.

Pencemaran sungai yang terjadi di negara Asia lainnya adalah di Malaysia. Dari 473 sungai yang dipantau 186 (39%) sedikit terkontaminasi dan 43 (9%) terkontaminasi. Pencemaran tersebut terjadi disebabkan nilai BOD, NH₃-N dan padatan tersuspensi yang terus meningkat. Masalah ini telah berdampak negatif terhadap keberlanjutan sumber air, kehidupan tanaman dan organisme serta kesehatan dan ekonomi (Afroz, 2017)

Menurut Resosudarmo (2003), sebelum krisis ekonomi yang terjadi pada awal tahun 1990an, dengan adanya sektor industri manufaktur ekonomi Indonesia tumbuh relatif cepat dengan rata-rata 7,5% per tahun. Nilai tersebut lebih tinggi dari tingkat pertumbuhan rata-rata tahunan sebagian besar negara Asia lainnya, seperti Korea, Taiwan, India, Filipina, dan Jepang. Pertumbuhan ekonomi menyebabkan masalah lingkungan berupa pencemaran air sungai. Tingkat pencemaran sungai Indonesia yang digunakan sebagai sumber air minum melebihi standar kualitas yang mana lebih tinggi dibandingkan Cina, Jepang dan Korea.

Kabupaten Serang merupakan salah satu daerah industri yang ada di Provinsi Banten dan memiliki 3 (tiga) sungai utama yaitu Sungai Ciujung, Cidanau dan Cidurian (DLH, 2019). Ketiga sungai tersebut sering mengalami banjir dan telah mengalami penurunan kualitas akibat adanya buangan limbah baik dari kegiatan industri maupun domestik dan pertanian. Sementara masyarakat disekitar sungai masih memanfaatkan airnya untuk kebutuhan mandi, cuci dan kakus (MCK) (Kusumo, 2016).

Hasil pemantauan yang telah dilakukan oleh DLH Kabupaten Serang secara rutin pada tahun 2019, menunjukkan nilai rata-rata untuk parameter BOD di Sungai Ciujung, Cidurian dan Cidanau berturut-turut adalah 5,77 mg/L, 39,89 mg/L dan 9,63 mg/L sementara nilai rata-rata nilai COD adalah 28,80 mg/L, 372,44 mg/L dan 24,68 mg/L. Kedua parameter tersebut telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 yang mempersyaratkan nilai maksimum untuk BOD 2 mg/L dan COD 25 mg/L untuk sungai kelas II.

Nilai NH₃-N di Sungai Ciujung, Cidurian dan Cidanau berturut-turut adalah 19,25 mg/L, 10,94 mg/L dan 9,33 mg/L (DLH Kab. Serang, 2019). Tingginya amonia pada ketiga sungai tersebut diduga karena adanya kontribusi penggunaan pupuk organik dan anorganik dari lahan pertanian dan saluran drainase yang membawa limbah cair organik maupun sampah yang masuk ke dalam sungai (Naryanto, 2016). Sementara menurut Afroz (2017), sumber utama NH₃-N adalah dari kegiatan ternak dan air limbah domestik.

Hasil penelitian lain pada Sungai Cidurian menggunakan analisis multivariat yang dilakukan terhadap 100 sampel menunjukkan bahwa faktor dominan yang mempengaruhi pencemaran air sungai Cidurian adalah limbah rumah tangga dengan parameter pembentuknya adalah TSS, BOD dan COD (Wijaya, 2013). Selain parameter BOD, COD dan ammonia, hasil penelitian Andini (2017) menunjukkan bahwa TDS dan kekeruhan di daerah hilir Sungai Ciujung dan Cidurian semakin meningkat, sementara kekeruhan di Sungai Cidanau dan beberapa sungai kecil di DAS Cidanau relatif lebih rendah. Daerah hilir Sungai Ciujung juga menunjukkan sudah terkontaminasi oleh logam Cd yang bersumber dari antropogenik seperti aktivitas industri dengan nilai indeks beban pencemaran hampir mendekati *baseline level* (Mulyaningsih, 2012).

Salah satu sasaran strategis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI untuk meningkatkan kualitas lingkungan adalah menjaga kualitas lingkungan hidup untuk meningkatkan daya dukung, ketahanan air dan kesehatan masyarakat, dengan indikator kinerja utama adalah indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) berada pada kisaran 66,5- 68,5 (KLHK RI, 2019).

Indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup secara Nasional yang digeneralisasi dari nilai IKLH seluruh Kabupaten/Kota dan Provinsi di Indonesia. IKLH terdiri dari 3 indikator yaitu Indikator Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL).

Sebagai indikator pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia, IKLH merupakan perpaduan konsep Indeks Kualitas Lingkungan (IKL) dan konsep Environmental Performance Index (EPI). Untuk menilai kinerja suatu program perbaikan kualitas lingkungan hidup, nilai IKLH dapat digunakan sebagai indikator keberhasilannya. Selain itu, IKLH juga dapat dijadikan sebagai dasar dalam proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Nasional untuk tahun 2018 adalah 71,67 dengan nilai Indeks Kualitas Udara (IKU) sebesar 84,74, nilai Indeks Kualitas Air (IKA) sebesar 72,77 dari hasil pemantauan kualitas air sungai di 34 Provinsi dan nilai Indeks Kualitas Tutupan Lahan sebesar 61,03. Nilai IKLH nasional tersebut dipengaruhi oleh nilai IKLH Provinsi. Salah satu Provinsi yang memberikan nilai proporsi rendah terhadap IKLH nasional adalah Provinsi Banten.

IKLH Provinsi Banten adalah 57 (tidak baik) , dengan indeks kualitas udara (IKU) 71,63, indeks kualitas air (IKA 67,32) dan indeks kualitas tutupan lahan (IKTL) 38,28. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa nilai IKLH Provinsi Banten masih di bawah nilai IKLH nasional sehingga diperlukan strategi perbaikan meningkatkan nilai IKU, IKA, dan/atau IKTL. Berdasarkan proporsi nilai IKU, IKA dan IKTL Provinsi Banten terhadap IKLH nasional pada tahun 2018 menunjukkan bahwa nilai IKLH provinsi Banten memberikan proporsi 1,98% yang mana proporsi IKU 2,10%, IKA 2,31% dan IKTL 1,55% sehingga berada pada peringkat 31 dari 34 Provinsi dengan predikat kurang baik.

Kabupaten Serang merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Banten yang telah menetapkan IKLH. Berdasarkan hasil pemantauan terhadap kualitas air, udara dan tutupan lahan di Kabupaten Serang pada tahun 2018, IKLH Kabupaten adalah 65,95 (kurang) dengan IKA 53,16; IKU 76,14 dan IKTL 67,90. Nilai IKA tersebut dipengaruhi oleh kualitas air Sungai Ciujung, Sungai Cidurian, dan Sungai Cidanau (DLH Kab. Serang, 2019).

Nilai IKLH di Kabupaten Serang juga masih berada di bawah IKLH nasional. untuk memperbaiki indikator kualitas lingkungan hidup (IKA, IKU, dan IKTL) di Kabupaten Serang sehingga dapat memberikan proporsi peningkatan terhadap IKLH Provinsi dan nasional, maka perlu ada upaya dan strategi perbaikan kualitas lingkungan hidup.

Penyebab utama rendahnya nilai IKLH Kabupaten Serang adalah rendahnya nilai IKA. Berdasarkan hasil kajian dari KLHK RI, rendahnya nilai IKA diakibatkan oleh parameter *fecal coliform* dan BOD. Secara umum, provinsi yang memiliki BOD dan COD tinggi serta *fecal coliform* yang rendah, memiliki nilai IKA yang lebih rendah. Namun apabila BOD dan COD dibawah baku mutu dan *fecal coliform* jauh di atas baku mutu, nilai IKA akan lebih tinggi. Variabel lain yang mempengaruhi nilai IKA diantaranya beban pencemaran, debit yang fluktuatif, upaya restorasi pada sumber air serta tingkat erosi dan sedimentasi.

Kegiatan usaha yang ada di Kabupaten Serang sudah mencapai 1280 kegiatan usaha, sementara yang telah diawasi dan dibina secara intensif setiap tahun tidak lebih dari 200 kegiatan usaha. Pengawasan dan pembinaan terkait pengelolaan air limbah kegiatan usaha, masih terbatas kepada perusahaan yang menghasilkan air limbah dari proses produksi dan belum kepada pengelolaan air limbah dari aktivitas domestik, sehingga sebagian besar kegiatan usaha yang ada di Kabupaten Serang belum melakukan pengelolaan air limbah domestik. Selain itu, dalam melakukan pemantauan terhadap kualitas air sungai, Dinas Lingkungan Hidup belum memasukan parameter *fecal coliform*. Sehingga hal ini diduga menjadi salah satu penyebab rendahnya IKA Kabupaten Serang.

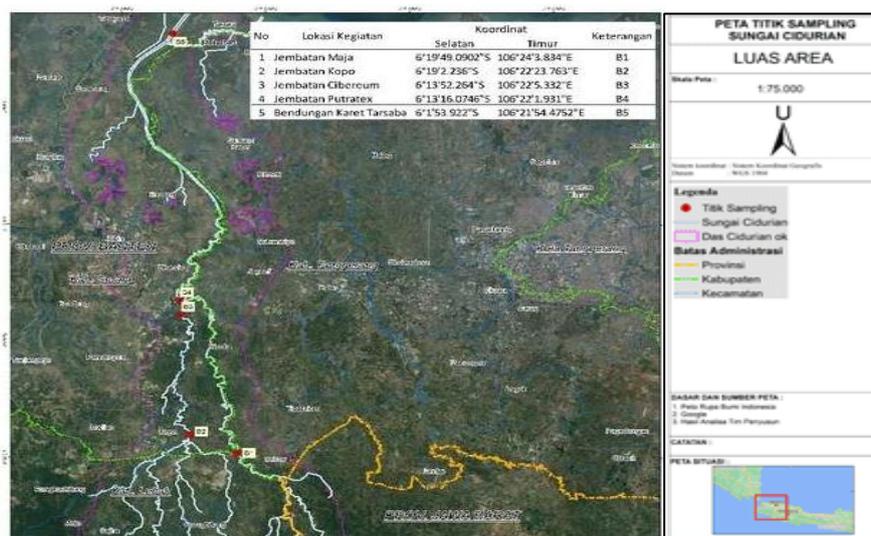
Pengambilan keputusan dalam meningkatkan IKA untuk peningkatan IKLH, pada umumnya bersifat kompleks, multi sektor dan multi aktor sehingga memerlukan keterpaduan antara aspek teknik dan non-teknik, memerlukan prosedur analisis secara sistematis yang mampu memadukan berbagai maksud yang saling kompetitif. AHP (*analytical Hierarchy process*) merupakan salah satu cabang *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang memiliki keunggulan sebagai program bantu (*tool*) untuk pengambilan keputusan pada bidang sumber daya air yang diterapkan pada berbagai kasus. Binhar, dkk (2020) dan Tabrani (2017) telah menerapkan AHP dalam menetapkan strategi pengendalian pencemaran Sungai Kampar dan Sungai Siak, hasilnya menunjukkan bahwa pengambilan keputusan dengan metode AHP adalah *fair*, konsisten dengan nilai CR < 0,1 atau < 10% sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut dapat menjadi acuan karena salah satu parameter kunci untuk menguji model AHP adalah *Index Concistency* (IC) kurang dari 10%.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung IKLH Kabupaten Serang berdasarkan nilai indeks kualitas air serta menetapkan strategi peningkatan IKLH berdasarkan analisis hasil survey pakar dengan metode AHP.

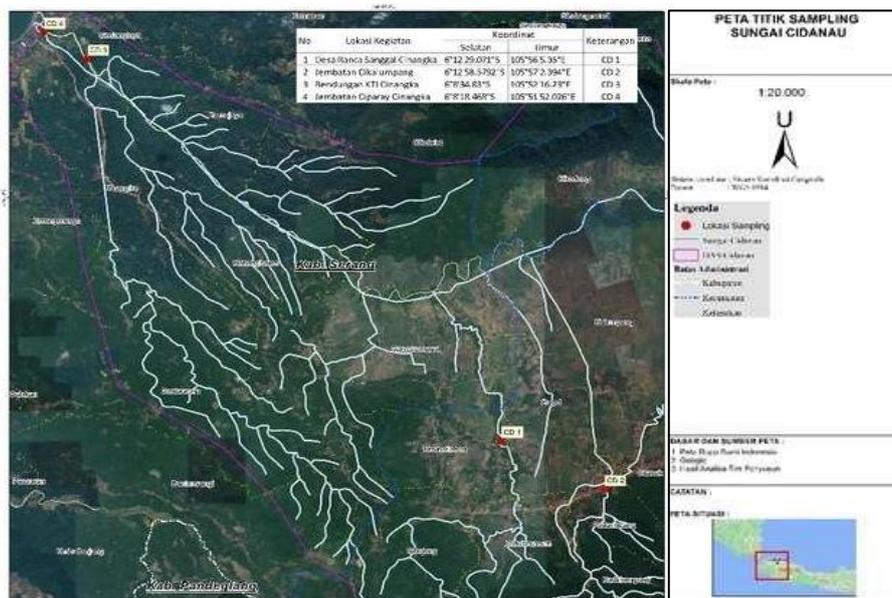
METODE

Penetapan Lokasi Sampling

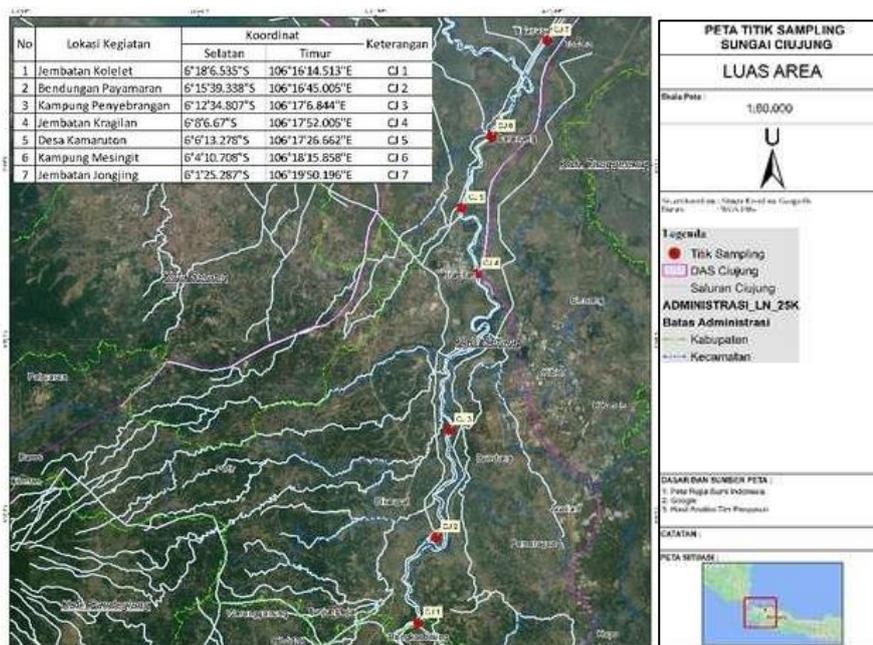
Pengambilan sampel dilakukan pada Sungai Ciujung sebanyak 6 titik, Sungai Cidurian sebanyak 5 titik dan sungai Cidanau sebanyak 4 titik. Pengambilan sampel air dilakukan sesuai standar SNI 6989.57:2008, dan kualitas air sungai dianalisis dengan mengacu pada SNI 06-2503- 1991.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel Sungai Cidurian



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel Sungai Cidanau



Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel Sungai Ciujuung

Status Mutu Air

Data yang dibutuhkan untuk menentukan status mutu air sungai adalah data kualitas air sungai. Pengumpulan data dilakukan melalui analisis parameter pencemar (*in situ* dan laboratorium).

Penentuan status mutu air Sungai Ciujuung relatif terhadap parameter kualitas air yang diijinkan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) dengan mengacu pada KepMen Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Parameter kualitas air yang digunakan untuk menentukan IP adalah DO, *Fecal Coliform*, COD, pH, BOD, NH₃-N, TP, TSS, NO₃-N, dan TDS.

Nilai indeks pencemaran (IP) ditentukan dengan menggunakan formula :

$$IP = \sqrt{\frac{(C_{ij}/L_{ij})_M^2 + (C_{ij}/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (9)$$

dimana : IP = Indeks pencemaran
 C_i = Konsentrasi parameter kualitas air (i)
 L_{ij} = Baku mutu peruntukan air (j)
 $(C_i/L_{ij})_M$ = Nilai maksimum C_i/L_{ij}
 $(C_i/L_{ij})_R$ = Nilai rata-rata C_i/L_{ij}

Evaluasi terhadap nilai Indeks Pencemaran (IP) adalah :

$0 \leq IP \leq 1.0$ → memenuhi baku mutu (kondisi baik)
 $1.0 < IP \leq 5.0$ → tercemar ringan
 $5.0 < IP \leq 10$ → tercemar sedang
 $IP > 10$ → tercemar berat

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Nilai Indeks Kualitas Air (IKA) untuk kajian penetapan IKLH ditetapkan dengan metode IKA-INA berdasarkan 10 parameter kualitas air yaitu DO, *Fecal Coliform*, COD, pH, BOD, $\text{NH}_3\text{-N}$, TP, TSS, $\text{NO}_3\text{-N}$, dan TDS dengan persamaan sebagai berikut :

$$IKA - INA = \sum_{i=1}^n W_i I_i$$

$$IKLH = (30\% \times IKA) + (30\% \times IKU) + (40\% \times IKTL)$$

Dimana IKLH adalah indeks kualitas lingkungan hidup, IKA adalah Indeks kualitas air, IKU adalah indeks kualitas udara dan IKTL adalah indeks kualitas tutupan lahan. Nilai IKU dan IKTL akan mengadopsi nilai yang sudah ditetapkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Serang.

Penentuan Strategi Peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Strategi Peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Serang ditetapkan berdasarkan analisis survey pakar dengan metoda AHP (*Analytical Hierarchy process*) menggunakan program aplikasi *expert Choice*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Sungai Eksisting

Kualitas air Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung berdasarkan hasil analisis laboratorium, dievaluasi dengan membandingkan hasil uji dengan baku mutu air nasional sebagaimana yang ditetapkan dalam Lampiran VI Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dalam peraturan tersebut, kelas air sungai ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas. Sehubungan pemerintah belum menetapkan kelas untuk Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung, maka sesuai peraturan pemerintah untuk sungai yang belum ditetapkan kelasnya mengacu pada sungai kelas II yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana, rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini untuk mengevaluasi kualitas Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung pada saat

kondisi eksisting digunakan kriteria mutu air kelas II sebagai pembanding sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas air sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung

SUNGAI	LOKASI	PARAMETER									
		TSS (mg/L)	TDS (mg/L)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	Total P (mg/L)	Total Coli
Cidurian	Jembatan Maja	27.00	73.00	7.07	4.80	21.00	2.60	0.043	0.10	0.01<	2,800.00
	Jembatan Kopo	25.00	36.00	7.08	5.10	20.00	2.40	0.46*	0.10	0.01<	2,400.00
	Jembatan Cibereum	45.00	43.00	7.37	4.70	23.00	2.80	42.08*	0.10	0.01<	2,800.00
	Jembatan Putratex	31.00	62.00	7.04	4.90	22.00	2.70	0.017	0.10	0.01<	1,500.00
	Bendungan Karet Tarsaba	25.00	79.00	7.09	3.50*	20.00	2.50	0.052	0.10	0.01<	2,100.00
Cidanau	Rancasanggal Cinangka	14.00	64.00	5.00*	4.20	20.00	2.30	0.031	0.50	0.01<	840.00
	Jembatan Cikalumpang	16.00	88.00	5.50*	4.00	20.00	2.40	0.035	0.80	0.01<	920.00
	Bendungan KTI Cinangka	14.00	96.00	5.50*	4.10	19.00	2.30	0.041	0.60	0.01<	540.00
	Jembatan Ciparay Cinangka	20.00	82.00	5.50*	3.90*	23.00	2.80	0.02	1.00	0.01<	920.00
	Jembatan Kolelet	26.00	49.00	6.10	2.30*	19.00	2.10	0.03	0.50	0.01<	1,100.00
Ciujung	Bendungan Pamarayan	37.00	57.00	5.50*	2.60*	22.00	2.60	0.02	0.80	0.01<	2,200.00
	Kampung	33.00	42.00	6.10	2.00*	20.00	2.40	0.04	0.60	0.01<	1,400.00
	Penyebrangan	47.00	60.00	5.00*	1.90*	21.00	2.50	0.13	1.00	0.01<	1,200.00
	Jembatan Kragilan	28.00	52.00	5.00*	1.70*	19.00	2.30	0.12	1.00	0.01<	1,700.00
	Desa Kamaruton	24.00	58.00	5.00*	1.30*	18.00	2.00	0.08	1.00	0.01<	920.00
BAKU MUTU SUNGAI KELAS II		50.00	1,000.00	6-9	4.00	25.00	3.00	0.20	10.00	0.20	5,000.00

Keterangan : * = tidak memenuhi baku mutu

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa parameter yang tidak memenuhi di sungai Cidurian adalah parameter DO (3.50 mg/L) di lokasi Bendung Karet Tarsaba dan parameter amonia pada lokasi Jembatan Kopo (0.46 mg/L) dan Jembatan Cibereum (42.08) yang mempersyaratkan minimum 4 mg/L untuk DO dan maksimum 0,20 mg/L untuk parameter amonia. Sementara di Sungai Cidanau, parameter yang tidak memenuhi adalah DO di lokasi jembatan Ciparay Cinangka (3,90) dan parameter pH diseluruh lokasi Cidanau tidak memenuhi (5.0 – 5.5) yang mempersyaratkan 6 - 9.

Parameter DO di Sungai Ciujung berkisar antara 1.3 – 3.9 mg/L, sehingga kualitas air Sungai Ciujung berdasarkan parameter DO tidak memenuhi baku mutu kelas II pada seluruh lokasi. Parameter pH di lokasi sungai Ciujung memenuhi baku mutu kelas II kecuali pada lokasi jembatan kolelet dan kampung panyabrangan masih belum memenuhi.

Status Mutu Air

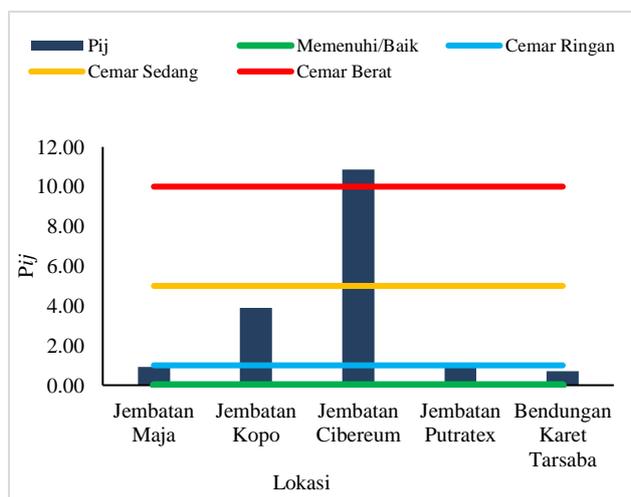
Mutu air adalah ukuran kondisi air pada waktu dan tempat tertentu yang diukur dan/atau diuji berdasarkan parameter tertentu dan metode tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Peraturan Pemerintah, 2021). Status mutu air ditetapkan untuk menyatakan kondisi cemar apabila mutu air tidak memenuhi baku mutu air dan kondisi baik apabila mutu air memenuhi baku mutu air. Status mutu air Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) yang mengacu kepada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air (KLH 2003).

Tabel 2 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa status mutu air di Sungai Cidurian yang memenuhi atau kondisinya baik sebanyak 3 lokasi (60%). Sementara status mutu pada lokasi Jembatan Kopo dan Cibereum masing-masing adalah cemar ringan dan cemar berat.

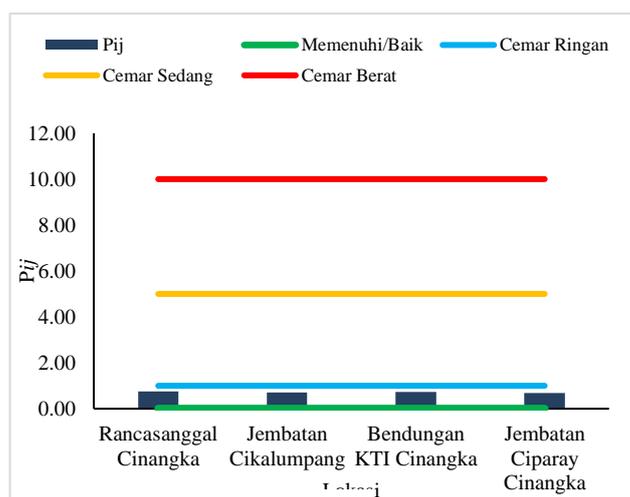
Tabel 2. Indeks pencemaran Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung

Nama Sungai	Lokasi	$(C_i/L_{ij})R$	$(C_i/L_{ij})M$	$(C_i/L_{ij})R^2$	$(C_i/L_{ij})M^2$	P _{ij}
Cidurian	Jembatan Maja	0.52	1.20	0.27	1.44	0.93 #
	Jembatan Kopo	0.97	5.42	0.94	29.41	3.90 *
	Jembatan Cibereum	1.99	15.23	3.95	231.94	10.86 ***
	Jembatan Putratex	0.47	1.23	0.22	1.50	0.93 #
	Bendungan Karet Tarsaba	0.48	0.88	0.23	0.77	0.70 #
Cidanau	Rancasanggal Cinangka	0.12	1.05	0.01	1.10	0.75 #
	Jembatan Cikalumpang	-0.01	1.00	0.00	1.00	0.71 #
	Bendungan KTI Cinangka	-0.02	1.03	0.00	1.05	0.72 #
	Jembatan Ciparay Cinangka	-0.01	0.98	0.00	0.95	0.69 #
	Jembatan Kolelet	1.74	14.00	3.02	196.00	9.98 **
Ciuujung	Bendungan Pamarayan	0.01	0.88	0.00	0.77	0.62 #
	Kampung Penyembrangan	1.02	6.50	1.05	42.25	4.65 *
	Jembatan Kragilan	0.36	2.60	0.13	6.76	1.86*
	Desa Kamaruton	0.30	2.45	0.09	6.00	1.75*
	Kampung Mesigit	0.17	1.62	0.03	2.62	1.15*

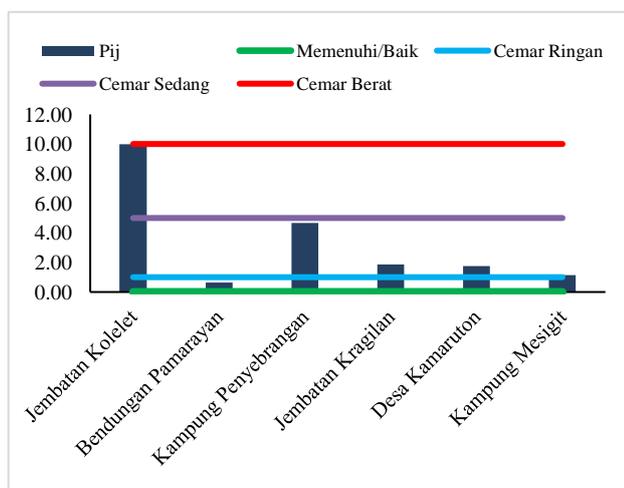
Keterangan : # : memenuhi/kondisi baik, * : cemaran ringan, ** : cemaran sedang, *** : cemaran berat



(a)



(b)



(c)

Gambar 4. Status mutu air sungai (a) Cidurian, (b) Cidanau dan (c) Ciujung

Sungai Cidanau memiliki status mutu air dengan kondisi baik pada seluruh lokasi. Status mutu air Sungai Ciujung yang memenuhi hanya pada lokasi hulu, yaitu di Bendung Pamarayan, sedangkan pada 4 (empat) lokasi lainnya cemar ringan dan pada lokasi jembatan Kolelet cemar sedang. Secara keseluruhan, dari 15 lokasi yang dipantau pada Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung, dapat diketahui bahwa status mutu sungai yang memenuhi terdapat pada 8 (delapan) lokasi, cemar ringan 5 (lima) lokasi, cemar sedang 1 (satu) lokasi dan cemar berat 1 (satu) lokasi. Jumlah dari masing-masing status mutu air sungai menjadi salah satu kriteria dalam penetapan indeks kualitas air Kabupaten Serang untuk menentukan nilai indeks kualitas lingkungan hidup.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Nilai indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) ditetapkan berdasarkan kriteria kualitas air, kualitas udara dan luas tutupan lahan. Untuk nilai kualitas udara dan luasan tutupan lahan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan target yang telah ditetapkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Serang untuk tahun 2021 yaitu 78.38 untuk indeks kualitas udara dan 53.43 untuk indeks tutupan lahan. Sementara indeks kualitas air ditetapkan menggunakan metoda IKA-INA.

Status mutu air pada seluruh lokasi Sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung dikelompokkan dan dihitung persentase untuk masing-masing status mutunya, kemudian masing-masing persentase dikalikan dengan koefisiennya, nilai indeks kualitas air diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian persentase jumlah status mutu dengan koefisien masing-masing, sehingga diperoleh nilai IKA 56.56 sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Indeks kualitas air

Status Mutu Air	Jumlah	Persen	Koefisien	Nilai
Memenuhi	8	53%	70	37.33
Cemar Ringan	5	33%	50	16.67
Cemar Sedang	1	7%	30	2.00
Cemar Berat	1	7%	10	0.67
Indeks Kualitas Air (IKA)			56.67	

Indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) ditetapkan berdasarkan hasil perkalian antara 30% indeks kualitas udara dengan 30% indeks kualitas air dan 40% indeks tutupan lahan, sehingga diperoleh nilai IKLH 61.89 dengan **status kurang**. Nilai IKLH tersebut masih dibawah dari nilai IKLH yang ditargetkan pemerintah Kabupaten Serang untuk tahun 2021 sebesar 66 dengan **status cukup**, sehingga perlu ada upaya peningkatan IKLH dengan menetapkan berbagai strategi. Dalam penelitian ini, strategi peningkatan IKLH dilakukan berdasarkan upaya peningkatan indeks kualitas air.

Strategi peningkatan IKLH

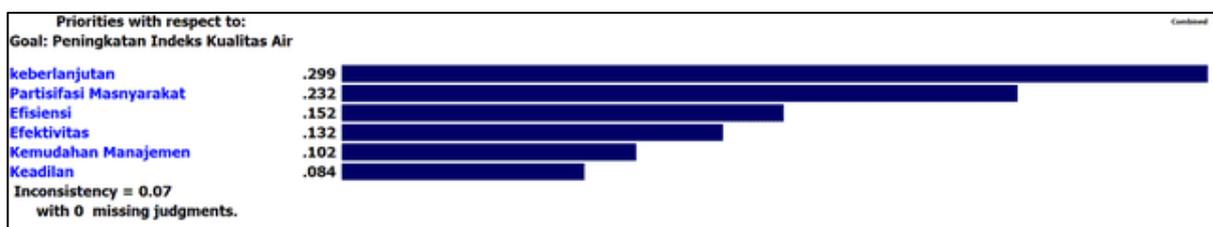
Strategi yang ditetapkan dalam upaya meningkatkan indeks kualitas air untuk meningkatkan IKLH Kabupaten Serang dilakukan melalui wawancara mendalam dengan pakar (*expert judgement*) dan pengisian kuesioner untuk menjaring berbagai informasi tentang alternatif dan tujuan terkait strategi peningkatan indeks kualitas air. Wawancara dilakukan terhadap beberapa narasumber yang berasal dari Perguruan Tinggi, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Serang, Balai Besar Wilayah Sungai Ciujung, Cidurian dan Cidanau (C3), Masyarakat Forum Komunikasi DAS Ciujung. Berdasarkan hasil wawancara, alternatif strategi peningkatan indeks kualitas lingkungan hidup yang berhasil diidentifikasi adalah: Penerapan pajak limbah industri, Pemantauan kualitas air limbah dan air sungai, pengetatan perijinan dan kuota pembuangan limbah, penetapan kelas sungai dan daya tampung beban pencemaran dan relokasi industri.

Salah satu kriteria dalam penetapan indeks kualitas lingkungan hidup adalah indeks kualitas air. Sungai besar di Kabupaten Serang yang ditetapkan dalam penentuan indeks kualitas air adalah Sungai Ciujung, Cidurian dan Cidanau. Tujuan dalam peningkatan indeks kualitas air sebagai kriteria penentuan IKLH

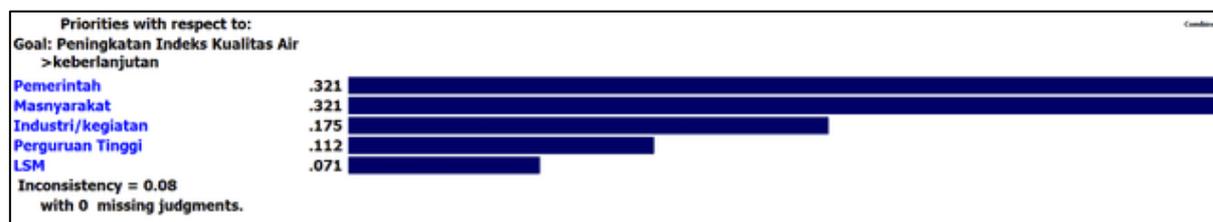
Kabupaten Serang adalah mereduksi beban pencemaran, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan menjaga kualitas air sungai.

Analisis AHP dalam strategi peningkatan indeks kualitas air ditetapkan menjadi 5 (lima) level. Level pertama adalah goal atau fokus kegiatan, yaitu peningkatan indeks kualitas air. Level kedua adalah faktor, level ketiga adalah aktor atau pelaku yang berperan dalam meningkatkan indeks kualitas air, level keempat adalah tujuan peningkatan indeks kualitas air dan level kelima adalah alternatif strategi peningkatan indeks kualitas air. Skala prioritas disusun berdasarkan pada bobot (*eigen value*) yang dihasilkan pada matriks perbandingan, dimana bobot yang lebih tinggi diletakkan sebagai faktor utama, sedangkan semakin kecil bobot akan semakin rendah dalam prioritas penentuan strategi peningkatan indeks kualitas air.

Hasil analisis AHP menggunakan aplikasi program *Expert Choice 11*, menunjukkan bahwa faktor yang paling penting dalam strategi peningkatan indeks kualitas air adalah keberlanjutan (*eigen value* 0.299) dengan inconsistency 0.07 sehingga data yang masuk dapat diterima. Sementara dari factor keberlanjutan, aktor yang paling berperan adalah pemerintah dan masyarakat (*eigen value* 0.321) dengan inconsistency 0.08 sebagaimana disajikan dalam Gambar 5 dan 6.



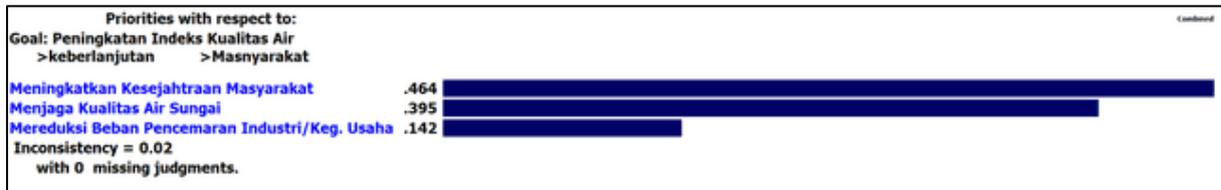
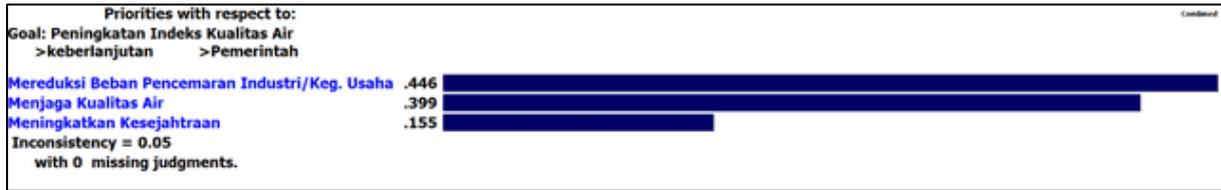
Gambar 5. Faktor yang paling penting dalam peningkatan indeks kualitas air



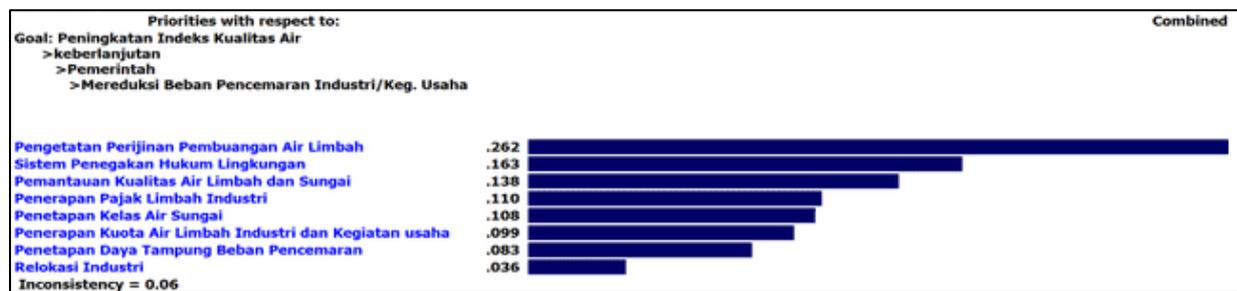
Gambar 6. Aktor yang paling berpengaruh dalam peningkatan indeks kualitas air

Tujuan yang paling penting ingin dicapai berdasarkan faktor keberlanjutan dari kriteria aktor pemerintah adalah mereduksi beban pencemaran industri/kegiatan usaha dengan (0.446) dengan inconsistency 0.05. Sementara dari aktor masyarakat, tujuan paling penting yang ingin dicapai dari faktor keberlanjutan adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan (0.464) inconsistency 0.05 sebagaimana tercantum dalam Gambar 7.

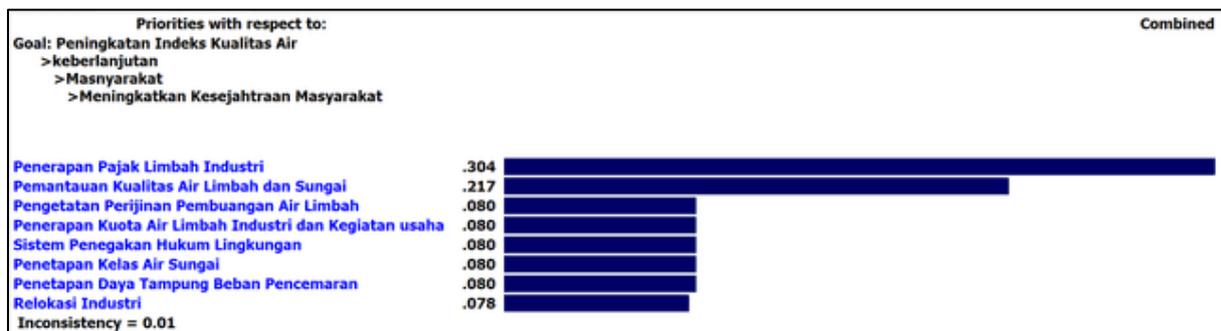
faktor keberlanjutan, aktor pemerintah dengan tujuan mereduksi beban pencemaran adalah melakukan pengetatan perizinan pembuangan air limbah (0.262) dengan inconsistency 0.06, sementara Gambar 9 menunjukkan bahwa strategi alternatif dalam peningkatan indeks kualitas air berdasarkan aktor masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat adalah dengan melakukan penerapan pajak limbah industri (0.304) dengan inconsistency 0.01.



Gambar 7. Tujuan yang ingin dicapai dalam peningkatan indeks kualitas air

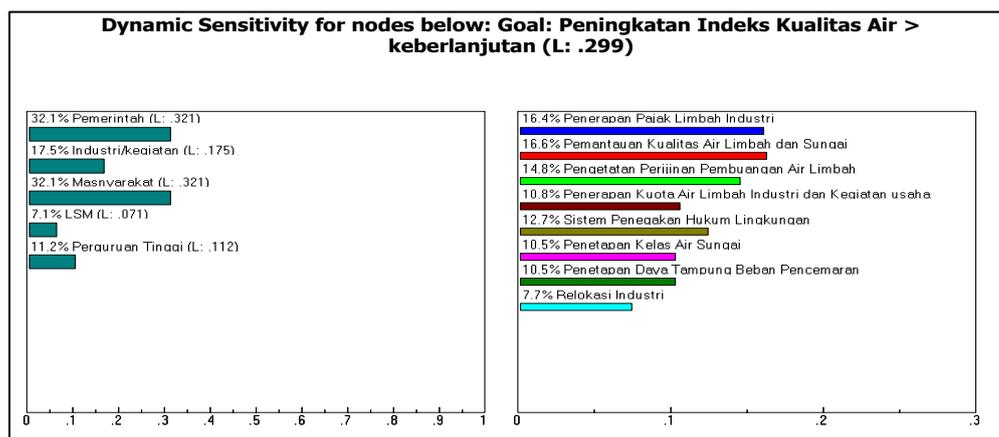


Gambar 8. Strategi alternative peningkatan indeks kualitas untuk mereduksi beban pencemaran



Gambar 9. Strategi alternatif peningkatan indeks kualitas untuk meningkatkan kesejahteraan

Secara keseluruhan berdasarkan tingkat kepentingan dari kriteria faktor, aktor dan tujuan, maka strategi dalam upaya meningkatkan indeks kualitas air Kabupaten Serang adalah dengan melakukan pemantauan kualitas air limbah dan sungai (0.166), kemudian diikuti penerapan pajak limbah industri (0.164), pengetatan perizinan pembuangan air limbah (0.148), penerapan kuota air limbah industri dan kegiatan usaha (0.108), sistem penegakan hukum lingkungan (0.127), penetapan kelas air sungai dan daya tampung beban pencemaran sungai (0.105), dan terakhir adalah relokasi industri (0.077) dengan dengan nilai *inconsistency* 0.06 sebagaimana tercantum dalam Gambar 10.



Gambar 10. Strategi alternatif peningkatan indeks kualitas

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sungai Cidurian, Cidanau dan Ciujung serta hasil analisis survey pakar dapat diambil kesimpulan bahwa nilai indeks kualitas air yang diperoleh adalah 56.67 dengan nilai indeks kualitas lingkungan hidup di Kabupaten Serang 61.89 dengan **status kurang**. Tiga alternatif prioritas yang perlu dilakukan untuk meningkatkan indeks kualitas air agar indeks kualitas lingkungan hidup di Kabupaten Serang meningkat adalah dengan melakukan pemantauan kualitas air limbah dan air sungai (*eigen value* 0.166), penerapan pajak air limbah industri (0.164) dan pengetatan perijinan pembuangan limbah ke sungai (*eigen value* 0.148).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada PT Citra Hijau Piranti dan PT Jasa Lingkungan Indonesia beserta tim yang telah memberikan dukungan materil maupun moril serta Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Serang yang telah memfasilitasi dan menyediakan data pendukung sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afroz R and A Rahman. 2017. *Health Impact of River Water Pollution in Malaysia*. International Journal of Advanced and Applied Sciences 4(5) 78-85.
- Andini A P. 2017. Strategi Pengelolaan Kualitas Air Sungai Ciujung Berdasarkan Daya Tampung Beban Pencemaran Dengan Metode QUAL2Kw. Tesis. Program magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Binhar M, Suprayogi I dan Fauzi. 2020. Kajian Faktor dan Aktor Pendukung Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Siak Menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Jurnal APTEK, 12 (2), 156-162
- BPS Serang. 2018. Kabupaten Serang Dalam Angka. Serang.
- DLH Kabupaten Serang. 2019. Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Serang. Kota Serang. Banten
- DLHK Provinsi Banten. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi Banten 2017. Serang.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2018. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2018. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Laporan Kinerja 2018. Pusat Data dan Informasi KLHK RI. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Report IKLH 2015-2018. Pusat Data dan Informasi KLHK RI. Jakarta

- Kementerian Perindustrian RI. 2019. Analisis Perkembangan Industri Edisi 2019. Pusdatin Kementerian Perindustrian RI. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2018. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2018. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Laporan Kinerja 2018. Pusat Data dan Informasi KLHK RI. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2019. Report IKLH 2015-2018. Pusat Data dan Informasi KLHK RI. Jakarta
- Mohammed NH and H K Alewi. 2018. *Study of chemical oxygen demand (COD) in relation to Biochemical oxygen demand (BOD) In Tigris river at Missan Governorate*. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control System. Page 1816-1824
- Mulyaningsih T R, Alfian dan Sutisna. 2012. Distribusi Logam Berat Dalam Sedimen Daerah Aliran Sungai Ciujung Banten. Jurnal Teknologi Reaktor Nuklir. Vol 14 (3) Hal 157-169
- Pemerintah RI. 2021. Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pemerintah RI. Jakarta
- Prambudy H, T Supriyatin dan F Setiawan. 2019. *The Testing of Chemical Oxygen Demand (COD) dan Biologycal Oxygen Demand (BOD) of River in Cipager Cirebon*. Journal of Physic
- Resosudarmo B P. 2003. *River water pollution in Indonesia: an input-output analysis*. J. Environmental and Sustainable Development, Von 2 (1)
- Saraswati S P, M V Ardion, Y H Widodo dan S Hadisusanto. 2019. *Water Quality Index Performance for River Pollution Control Based on Better Ecological Point of View (A Case Study in Code, Winongo, Gadjah Wong Streams)*. Journal of the Civil Engineering. Vol. 5 No. 1
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Standar Nasional Indonesia No 6989.57:2008 tentang metode pengambilan contoh air permukaan. Jakarta (ID) : BSN.
- Trisnawati A dan Masduqi. 2014. Analisis Kualitas Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Kali Surabaya. *Jurnal Purifikasi*, Vol. 14 No. 2 : 90-98
- Tabrani, Siswanto²⁾ dan Suprayogi I. 2017. Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Kampar Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus : DAS Kampar Segmen Propinsi Sumatera Barat). *Jom FTEKNIK* Volume 4 No. 1.
- Wijaya H, F Arina dan P F Ferdinant. 2013. Identifikasi Sumber Pencemaran Permukaan Air Sungai