

**PERHITUNGAN ALOKASI BEBAN PENCEMAR SUB DAS CITARUM
SUNGAI CISANGKAN DAN SUNGAI CIBABAT DI KOTA CIMAHI**
***CALCULATION OF POLLUTER LOAD ALLOCATIONS IN CITARUM
SUB-watershed CISANGKAN RIVER AND CIBABAT RIVER IN CIMAHI
CITY***

Yuliaty Heliana P, A Said Trilaksana P

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Perencanaan, dan Arsitektur
Universitas Winaya Mukti, Email : yuliatyheliana@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat merupakan bagian dari Sub DAS Citarum (anak sungai Citarum Hulu) yang terdapat di kawasan Cekungan Bandung, yang melewati wilayah administrasi Kota Cimahi. Aktivitas manusia seperti kegiatan industry, pertanian, perternakan serta persampahan mempengaruhi kualitas air yaitu berpotensi memberikan beban pencemaran BOD, TSS, Total N dan Total P di Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat. Penelitian tentang beban pencemaran dilakukan karena tidak tersedianya informasi mengenai daya tampung beban pencemaran dari sektor-sektor tersebut diatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah beban pencemaran yang masuk ke Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat, sehingga melalui penelitian ini akan diketahui besaran beban pencemaran yang masuk ke Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat. Analisis kualitas air dilakukan dengan menggunakan metode indeks pencemaran. Perhitungan potensi beban pencemaran dilakukan dengan menggunakan pendekatan faktor emisi. Beban pencemaran eksisting kemudian dibandingkan dengan beban pencemaran maksimum yang digunakan sebagai baku mutu daya tampung beban pencemaran sungai. Dari hasil perhitungan status mutu air, kedua sungai tersebut menunjukkan masuk dalam kategori Cemar Berat dengan nilai IP : 714,02 Sungai Cisangkan pada hulu sungai, 15,58 tengah sungai serta 10,41 di hilir sungai sedangkan sungai Cibabat pada hulu sungai 8,55, di tengah sungai 13,85 serta di hilir sungai 15,52.

Kata kunci: Cisangkan Dan Cibabat , Indeks Pencemaran, Beban Pencemaran

ABSTRACT

Cisangkan River and Cibabat River are part of the Citarum Sub-watershed (upstream Citarum tributary) located in the Bandung Basin area, which passes through the Cimahi City administration area. Human activities such as industrial activities, agriculture, animal husbandry and solid waste affect water quality, which is potential to put the burden of BOD, TSS, Total N and Total P pollution on the Cisangkan River and Cibabat River. Research on pollution loads is carried out because information is not available about the capacity of pollution loads from the aforementioned sectors. This study aims to determine the amount of pollution load entering the Cisangkan River and Cibabat River, so that this research will determine the amount of pollution load entering the Cisangkan River and Cibabat River. Water quality analysis is carried out using the pollution index method. The calculation of potential pollution loads is carried out using the emission factor approach. The existing pollution load is then compared to the maximum pollution load that is used as a standard for the capacity of river pollution load capacity. From the results of the calculation of the status of water quality, the two rivers show in the category of Heavy Pollution with Pollution Index value: 714.02 Cisangkan River upstream, 15.58 midstream and 10.41 downstream while Cibabat River upstream 8, 55, in the middle of the river 13.85 and downstream in the river 15.52.

Keywords: Cisangkan And Cibabat, Pollution Index, Pollution Load

1. Pendahuluan

Kota Cimahi dilalui oleh lima sungai yang merupakan bagian dari DAS Citarum, yaitu Sungai Cimahi, Cisangkan, Cibabat, Cibaligo dan Cibeureum. Kondisi Citarum yang saat ini dalam keadaan keadaaan tercemar berat membawa keprihatinan dan kekhawatiran akan kelestarian dan kelayakan pemanfaatan Sungai Citarum di kemudian Hari. Kondisi Sungai Citarum saat ini telah menjadi perhatian nasional dan internasional agar dapat dipulihkan dan kembali pada kondisi awalnya. Besarnya anggaran yang telah dikeluarkan dalam pengelolaan DAS Citarum dianggap belum berefek positif dalam pemulihan DAS Citarum. Karenanya pengelolannya memerlukan upaya komprehensif berkesinambungan serta melibatkan seluruh stakeholder yang berkontribusi langsung maupun tidak langsung terhadap DAS Citarum.

Dalam rangka mendukung upaya pengendalian pencemaran lingkungan yang terjadi pada air sungai serta upaya penyusunan kebijakan terhadap pengelolaan sungai di Kota Cimahi, maka dilakukan penelitian mengenai Perhitungan Alokasi Beban Pencemar Pada Sub Das Citarum Di Kota Cimahi yaitu 2 (dua) Anak sungai yang terdiri dari 6 (enam) Ruas Sungai yaitu Cisangkan Hulu, Tengah, Hilir, dan Sungai Cibabat Hulu, Tengah, dan Hilir. Penelitian ini dimaksudkan untuk dapat diketahui beban maksimal yang dapat di terima oleh setiap ruas sungai sehingga dapat disusun kebijakan lanjutan dalam rangka pembatasan beban pencemar yang masuk ke sungai.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Pasal 20 menegaskan bahwa: Pemerintah dan Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota sesuai dengan kewenangan masing-masing dalam rangka pengendalian pencemaran air pada sumber air berwenang:

- a) menetapkan daya tampung beban pencemaran;
- b) melakukan inventarisasi sumber pencemaran;
- c) menetapkan persyaratan air limbah untuk aplikasi pada tanah;
- d) menetapkan persyaratan pembuangan air limbah ke air atau sumber air;
- e) memantau kualitas air pada sumber air; dan
- f) memantau faktor lain yang menyebabkan perubahan mutu air.

Sungai mempunyai kemampuan untuk membersihkan polutan yang masuk secara alamiah yang disebut dengan Kapasitas Asimilasi (assimilative cappacity). Kemampuan pemulihan diri pada setiap sungai tidak sama karena bergantung pada karakteristik hidrologis sungainya serta beban limbah yang masuk ke sungai. Kapasitas asimilasi berhubungan dengan daya tampung sungai dalam menerima beban cemar.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini antara lain :

- a. Mengidentifikasi sumber-sumber potensi sumber pencemar yang mengalir pada setiap ruas Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.
- b. Menentukan tingkat kualitas air dan status mutu pada ruas Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.
- c. Melaksanakan perhitungan alokasi beban pencemaran setiap sektor pencemar yang berpotensi mencemari Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.
- d. Menentukan target penurunan alokasi beban pencemar dari setiap sektor pencemaran.
- e. Menentukan sektor pencemar yang dapat diberikan pembatasan alokasi beban pencemaran.
- f. Menganalisis nilai daya tampung beban pencemar BOD, COD dan YSS pada ruas Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.

- g. Memetakan potensi beban pencemaran air dan alokasi beban pencemaran per sektor pencemar pada ruas Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.
- h. Memberikan usulan pengelolaan pada Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.

Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah

Penelitian perhitungan alokasi beban pencemaran pada sub DAS Citarum di Kota Cimahi meliputi:

1. Pengumpulan data sekunder;
 - Peraturan, studi yang berkaitan dengan baku mutu air atau kriteria kualitas air.
 - Peta dan data hidrologi (debit air), kualitas air dan pemanfaatan air.
 - Data profil sungai, yaitu: panjang, lebar, kecepatan arus, kedalaman, kemiringan sungai.
2. Pengumpulan data primer:
Perencanaan atau penentuan lokasi pengukuran debit air sungai berdasarkan titik sampling yang ada di Kota Cimahi.
3. Menghitung Daya Tampung Sungai.
 - Penilaian status mutu air sungai berdasarkan data sekunder kualitas air dan identifikasi parameter pencemaran air serta lokasinya, berdasarkan Kep. Men LH No. 115 Tahun 2003 (Metode Storet) dan/atau menggunakan Indeks Pencemaran Air;
 - Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai mengacu pada Kep. Men LH No. 110/2003 yang mengacu kepada debit air sungai pada musim kemarau.

Manfaat Penelitian

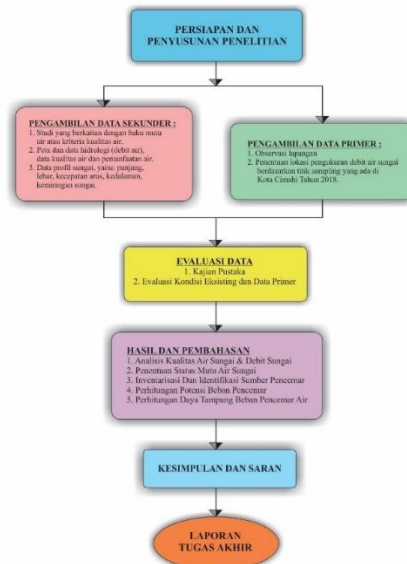
Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tersedianya data hasil perhitungan potensi sumber pencemar yang mengalir pada setiap ruas Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan Tengah.
2. Tersedia Informasi daya tampung eksisting pada ruas sungai Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan di Tengah.
3. Tersedia data hasil perhitungan alokasi beban pencemaran setiap sektor pencemar yang berpotensi mencemari Sungai Cisangkan Hulu, Hilir, Tengah, dan Sungai Cibabat Hulu, Hilir dan di Tengah.

2. Metode Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan kombinasi antara kualitatif dan kuantitatif. Pada tahap pertama dilakukan analisis secara kualitatif tentang gambaran kondisi sungai berdasarkan analisis kajian pustaka, berdasarkan data hasil laboratorium tahun 2018 dan data sekunder.

Lebih jelasnya lihat skema pelaksanaan penelitian pada Gambar -1 berikut:



Gambar -1 Skema Pelaksanaan Penelitian

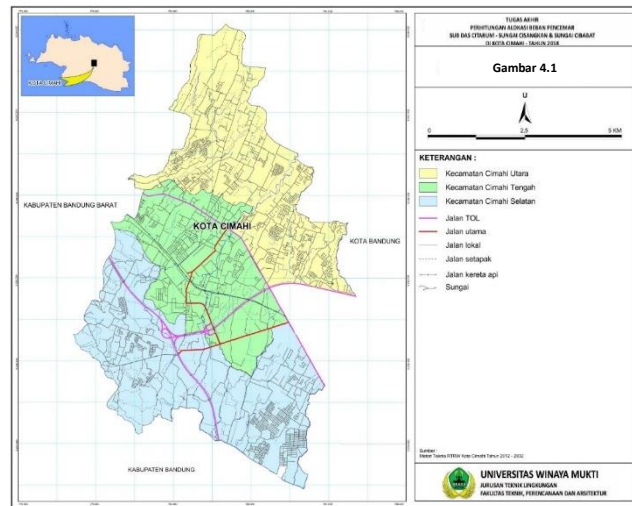
Secara geografis, Kota Cimahi terletak pada koordinat 107030'30'' BT-107034'30'' dan 6050' 00''- 6056' 00'' Lintang Selatan. Dengan variasi ketinggian 700-1.075 meter di atas permukaan laut (mdpl), dan memiliki temperatur berkisar antara 18°C-29°C. Luas Kota Cimahi secara keseluruhan mencapai 4.025,73 Ha meliputi: Kecamatan Cimahi Utara yang terdiri atas 4 kelurahan, 83 RW dan 418 RT; Cimahi Tengah terdiri atas 6 kelurahan, 107 RW dan 413 RT; dan Cimahi Selatan terdiri dari 5 kelurahan, 111 RW dan 628 RT, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut (Lebih jelasnya Peta Administrasi Kota Cimahi Dapat dilihat pada Gambar - 2

- Sebelah Utara: Kecamatan Parongpong, Kecamatan Cisarua, dan Kecamatan Ngamprah Kabupaten Bandung Barat
- Sebelah Timur: Kecamatan Sukasari, Kecamatan Sukajadi, Kecamatan Cicendo dan Kecamatan Andir Kota Bandung
- Sebelah Selatan: Kecamatan Bandung Kulon Kota Bandung dan Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung
- Sebelah Barat: Kecamatan Padalarang dan Kecamatan Batujajar Kabupaten Bandung Barat.

3. Wilayah Penelitian Sub Das Cisangkan Dan Sub Das Cibabat

1. Das Cisangkan

Terdapat 10 (sepuluh) kelurahan yang masuk kedalam DAS Cisangkan yaitu Kelurahan Cipageran, Citereup, Cimahi, Padasuka, Setiamanah, Karangmekar, Baros, Cibeber, Leuwigajah, dan Utama. DAS Cisangkan memiliki luas total sebesar 1.302,5 Ha. Persen sementasi terbesar DAS Cisangkan adalah Kecamatan Cimahi Tengah Kelurahan Setiamanah sebesar 100%.



Gambar – 2 Peta Administrasi Kota Cimahi

2. Das Cibabat

Terdapat 3 (tiga) kelurahan yang masuk kedalam DAS Cibabat yaitu Kelurahan Cigugur Tengah, Baros, dan Utama. DAS Cibabat memiliki luas total sebesar 646,4 Ha. Persen segmentasi terbesar di DAS Cibabat adalah Kelurahan Cigugur Tengah di Kecamatan Cimahi Tengah yaitu 84,9%. Lebih jelasnya lihat peta SUB DAS Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat pada Gambar 4.13. serta Peta Luas DAS Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat di Kota Cimahi pada Gambar – 3.

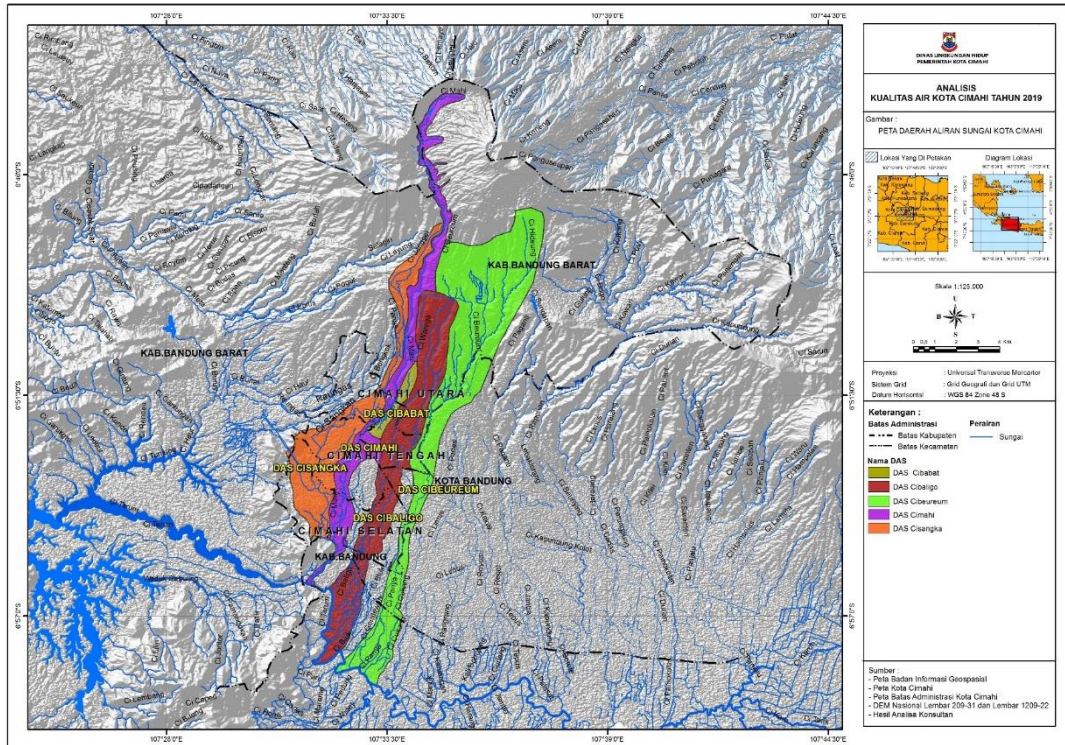
Lokasi Titik Sampling

Lokasi pengukuran dilakukan di 2 (dua) sungai dibagian hulu, tengah, dan hilir dengan koordinat disajikan pada Tabel 3.2, sedangkan Peta lokasi titik pemantauan disajikan pada Gambar – 4

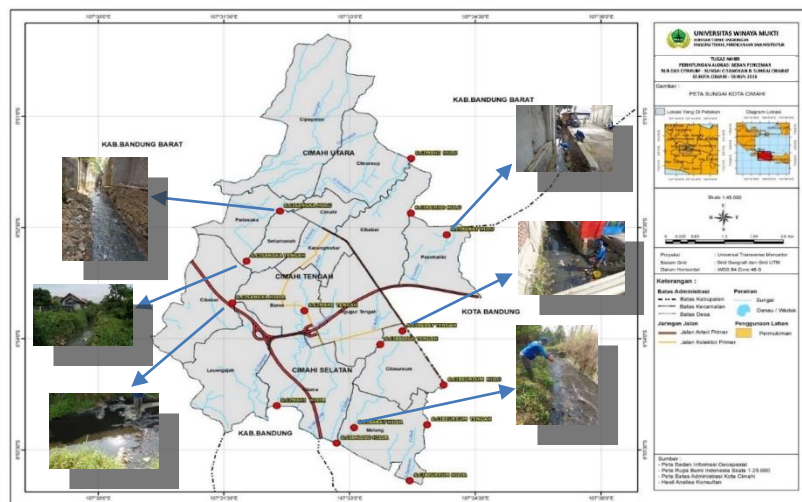
Tabel 1 Koordinat Titik Sampling di Kota Cimahi

No	Nama Sungai	South	East
A	Sungai Cisangkan		
	Hulu	06 ^o 52' 15,69''	107 ^o 32' 06,32''
	Tengah	06 ^o 52' 857,26''	107 ^o 31' 40,26''
	Hilir	06 ^o 52' 857,26''	107 ^o 31' 40,26''
B	Sungai Cibabat		
	Hulu	06 ^o 52' 28,9''	107 ^o 33' 41,3''
	Tengah	06 ^o 53' 21,9''	107 ^o 33' 24,3''
	Hilir	06 ^o 54' 00,8''	107 ^o 32' 54,6''

Sumber : DLHK Kota Cimahi



Gambar - 3. Peta SUB DAS Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat di Kota Cimahi



Gambar - 4. Peta Pemantauan Titik Sampling di Kota Cimahi

4. Hasil Dan Pembahasan

1. Analisis kualitas air Sungai Cisangkan

Hasil pengujian kualitas air Sungai Cisangkan menunjukkan beberapa parameter yang melebihi baku mutu, yaitu parameter BOD, COD, DO, seng, sianida, khlorin bebas, sulfida, minyak dan lemak, detergen sebagai MBAS, fenol, total posfat, total coliform, dan fecal coliform.

Konsentrasi BOD, COD, dan DO dari Sungai Cisangkan telah melebihi baku mutu pada bagian hulu, tengah dan hilir sungai. Munculnya BOD dan COD pada air menandakan adanya pencemar organik pada perairan. Pencemar dapat bersumber dari limbah buangan rumah tangga, pertanian, peternakan, dan limbah industri. BOD secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan jika BOD tinggi maka dissolved oxygen (DO)

menurun karena oksigen yang terlarut tersebut digunakan oleh bakteri, akibatnya ikan dan organisme air hubungan keduanya adalah sama-sama untuk menentukan kualitas air, tapi BOD lebih cenderung ke arah cemaran organik (Manik, 2016).

Analisis Kualitas Air Sungai Cibabat

Dari hasil pengujian terdapat beberapa parameter yang sudah melebihi baku mutu di Sungai Cibabat yaitu parameter BOD, COD, DO, sianida, khlorin bebas, minyak dan lemak, detergen sebagai MBAS, fenol, total coliform, dan fecal coliform.

Konsentrasi BOD, COD, dan DO menunjukkan bahwa konsentrasinya sudah melebihi baku mutu untuk BOD dan COD sedangkan DO tidak memenuhi baku mutu di titik sampling bagian hulu, tengah dan hilir. Munculnya BOD dan COD pada air menandakan adanya pencemar organik pada perairan. Pencemar dapat bersumber dari limbah buangan rumah tangga, pertanian, peternakan, dan industri. BOD secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan jika BOD tinggi maka dissolved oxygen (DO) menurun karena oksigen yang terlarut tersebut digunakan oleh bakteri, akibatnya ikan dan organisme air hubungan keduanya adalah sama-sama untuk menentukan kualitas air, tapi BOD lebih cenderung ke arah cemaran organik (Manik, 2016).

STATUS MUTU AIR

Perhitungan status mutu air pada Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat dilakukan dengan menggunakan metode Indeks Pencemar (IP) mengacu kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil status mutu Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Dari hasil perhitungan status mutu terlihat bahwa Sungai Cisangkan sudah tercemar berat. Berdasarkan pertimbangan tata guna lahan, curah hujan, kuantitas dan kualitas air, perkembangan kualitas air yang memiliki tingkat pencemaran tinggi pada Sungai Cisangkan yaitu fecal coliform dan total coliform. Sehingga air sungai lebih baik digunakan sebagai air peruntukan kelas 4 yaitu untuk mengairi pertanaman, tidak cocok untuk digunakan sebagai prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan, dan peternakan. Maka dari itu perlu dilakukan penentuan status mutu air sasaran yang tepat dan melakukan penyusunan program pemeliharaan kualitas air dan program pemulihan kualitas air.

Sedangkan untuk Sungai Cibabat juga sudah tercemar berat pada bagian tengah dan hilir, dan pada bagian hulu tercemar sedang. Berdasarkan pertimbangan tata guna lahan, curah hujan, kuantitas dan kualitas air, perkembangan kualitas air yang memiliki tingkat pencemaran tinggi pada Sungai Cibabat yaitu fecal coliform dan total coliform. Sama halnya dengan Sungai Cisangkan air sungai lebih baik digunakan sebagai air peruntukan kelas 4 yaitu untuk mengairi pertanaman, tidak cocok untuk digunakan sebagai prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan, dan peternakan.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Status Mutu Air Sungai Cisangkan dan Sungai Cibabat

No.	Sungai	Bagian	Nilai IP	Status Mutu
1	Cisangkan	Hulu	14,02	Cemar Berat
		Tengah	15,58	Cemar Berat
		Hilir	10,41	Cemar Berat
2	Cibabat	Hulu	8,55	Cemar Sedang
		Tengah	13,85	Cemar Berat
		Hilir	15,52	Cemar Berat

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Alokasi Beban Pencemaran Sungai Cisangkan Tahun 2018

Alokasi beban pencemar Sungai Cisangkan Tabel 3. menunjukkan parameter BOD dan COD yang sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai. Sedangkan parameter

TSS masih memiliki alokasi beban pencemar pada segmen hulu adalah 61,67 kg/hari, segmen tengah adalah 126,90 kg/hari, dan segmen hilir adalah 4.987,84 kg/hari. Parameter total fosfat sudah melebihi daya tampung pada segmen hulu, sedangkan segmen tengah dan hilir masih memiliki alokasi beban pencemar secara berturut-turut sebesar 0,83 kg/hari dan 5,47 kg/hari.

Tabel 3. Alokasi Beban Pencemar Sungai Cisangkan Tahun 2018

Sub DAS	Segmen	Alokasi Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	COD	TSS	Total-P
Cisangkan	Cisangkan Hulu	-6,98	-19,49	61,67	-0,26
	Cisangkan Tengah	-2.046,64	-2.228,29	126,90	0,83
	Cisangkan Hilir	-3.534,87	-12.389,38	4.987,84	5,47

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan :

Nilai negatif (-) : telah melebihi daya tampung

Nilai positif (+) : masih memiliki daya tampung

Alokasi Beban Pencemaran Sungai Cibabat Tahun 2018

Alokasi beban pencemar Sungai Cibabat Tabel 4. menunjukkan parameter BOD dan COD yang sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai. Sedangkan parameter TSS masih memiliki alokasi beban pencemar pada segmen hulu adalah 390,67 kg/hari, segmen tengah adalah 85,59 kg/hari, dan segmen hilir adalah 109,11 kg/hari. Parameter total fosfat juga sudah melebihi daya tampung pada seluruh segmen sungai.

Tabel 4. Alokasi Beban Pencemar Sungai Cibabat Tahun 2018

Sub DAS	Segmen	Alokasi Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	COD	TSS	Total-P
Cibabat	Cibabat Hulu	-530,22	-704,51	390,67	-10,16
	Cibabat Tengah	-100,75	-209,67	85,59	-5,62
	Cibabat Hilir	-188,94	-450,70	109,11	-0,48

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan :

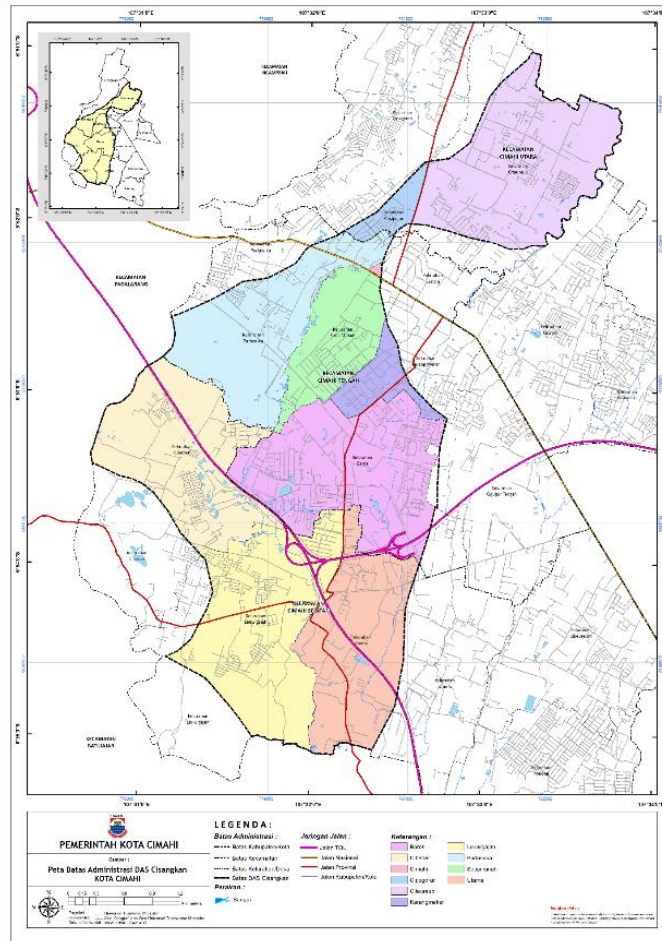
Nilai negatif (-) : telah melebihi daya tampung

Nilai positif (+) : masih memiliki daya tampung

Inventarisasi Sumber Pencemar

Das Cisangkan

Terdapat 10 (sepuluh) kelurahan yang masuk kedalam DAS Cisangkan yaitu Kelurahan Cipageran, Citeup, Cimahi, Padasuka, Setiamanah, Karangmekar, Baros, Cibeber, Leuwigajah, dan Utama . DAS Cisangkan memiliki luas total sebesar 1.302,5 Ha. Porsen sementara terbesar DAS Cisangkan adalah Kecamatan Cimahi Tengah Kelurahan Setiamanah sebesar 100%. Luas DAS Cisangkan pada setiap kelurahan ditunjukkan pada Tabel 5. (Gambar-5)



Gambar - 5. Peta Wilayah Administrasi DAS Cisangkan

Tabel 5. Luas Wilayah DAS Cisangkan

No	Kecamatan	Kelurahan	Luas Total (Ha)	Luas Segmen (Ha)	Persentase Segment %
1	Cimahi Utara	Citereup	308,50	174,75	56,6
2		Cipageran	574,79	28,97	5,0
3	Cimahi Tengah	Cimahi	61,8	35,29	57,1
4		Padasuka	188,6	110,39	58,5
5		Setiamanah	115,1	115,08	100
6		Karangmekar	124,3	61,12	49,2
7		Baros	243,3	130,5	53,6
8	Cimahi Selatan	Cibeber	351,2	208,26	59,3
9		Leuwigajah	385,3	326,94	84,9
10		Utama	350,39	111,21	31,7
Total			2.703,3	1.302,5	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

A. Sektor Domestik

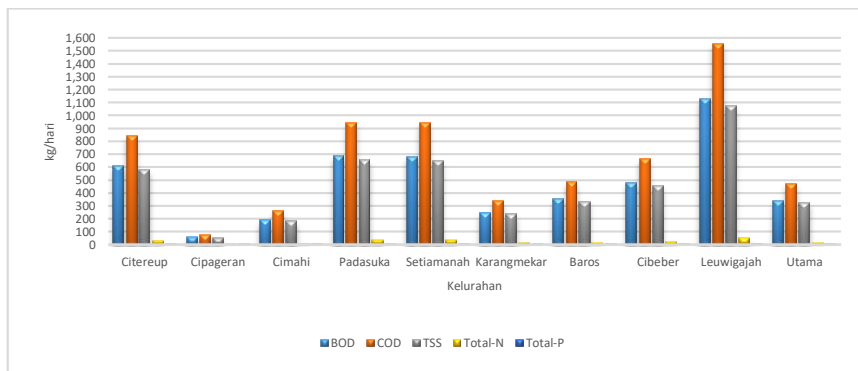
Dari jumlah penduduk DAS Cisangkan yang sudah diketahui maka dapat ditentukan beban pencemarnya dengan pendekatan faktor emisi. Ini menunjukkan besaran beban pencemar

yang dihasilkan akibat aktivitas sehari-hari pada setiap orang. Maka didapatkan hasil beban pencemar di DAS Cisangkan ditunjukkan pada Tabel 6. sebagai berikut:

Tabel 6. Potensi Beban Pencemar Sektor Domestik di DAS Cisangkan Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
1	Citireup	611,00	840,12	580,45	29,79	3,21
2	Cipageran	57,08	78,48	54,22	2,78	0,30
3	Cimahi	190,09	261,37	180,58	9,27	1,00
4	Padasuka	686,89	944,47	652,54	33,49	3,61
5	Setiamanah	683,68	940,06	649,50	33,33	3,59
6	Karangmekar	247,15	339,84	234,80	12,05	1,30
7	Baros	353,25	485,71	335,58	17,22	1,85
8	Cibeber	480,88	661,21	456,83	23,44	2,52
9	Leuwigajah	1.129,73	1.553,37	1.073,24	55,07	5,93
10	Utama	339,96	467,45	322,96	16,57	1,78
Total		4.779,70	6.572,08	4.540,71	233,01	25,09

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018



Gambar -6. Grafik Beban Pencemar setiap Kelurahan Sektor Domestik di DAS Cisangkan

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor domestik di wilayah DAS Cisangkan didapatkan nilai total BOD 4.779,7 kg/hari, COD 6.572,08 kg/hari, TSS 4.540,71 kg/hari, N-Total 233,01 Kg/hari dan P-Total 25,09 kg/hari.

Dari Gambar - 6 menunjukkan beban pencemaran domestik tertinggi berasal dari Kelurahan Leuwigajah. Beban pencemaran sektor domestik dipengaruhi oleh banyaknya jumlah penduduk dilihat dari kedua kelurahan tersebut Kelurahan Leuwigajah memiliki jumlah penduduk terbanyak didalam DAS Cisangkan. Maka dari itu lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor domestik.

Kandungan BOD maupun COD pada limbah domestik bersumber dari limbah black water (kotoran manusia) dan limbah grey water (limbah cair bekas mandi, cuci dan dapur) (Iskandar,2007). Makin besar nilai BOD atau COD, makin tinggi pencemaran suatu perairan.

Kandungan TSS dalam air merupakan penyebab kekeruhan air, seperti tanah liat halus, berbagai jenis bahan organik, dan sel-sel mikroorganisme (Manik,2016). Sehingga, dengan adanya nilai BOD pada perairan maka dapat mempengaruhi kandungan TSS pada perairan. Air limbah domestik memiliki konsentrasi TSS sebesar 100-350 mg/L (Iskandar, 2007).

Kandungan N-Total dan P-Total pada limbah domestik berdasarkan komposisi limbah black water, tinja memiliki kandungan N-Total 97% dan P-Total 3%, urin memiliki kandungan

N-Total 80% dan P-Total 20% (Iskandar,2007). Adanya unsur N dan P dalam perairan dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan ganggang (algae) yang pesat (Manik,2016).

B. Sektor Pertanian

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor pertanian di wilayah DAS Cisangkan didapatkan nilai total BOD 5,03 kg/hari, TSS 0,03 kg/hari, N-Total 0,65 kg/hari dan P-Total 0,33 kg/hari.

Dari Gambar 5.32. menunjukkan beban pencemaran BOD dan TSS pertanian tertinggi berasal dari Kelurahan Citereup di Kecamatan Cimahi Utara sedangkan beban pencemar N-Total dan P-Total dari Kelurahan Cipageran, sehingga lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor pertanian.

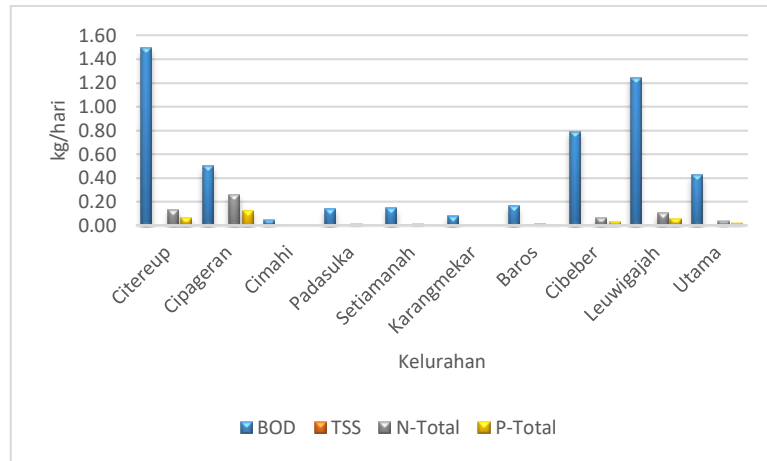
Kandungan BOD pada pertanian bersumber dari jerami padi yang membusuk dan humus yang terkikis dari jenis pertanian perkebunan dan palawija (Iskandar, 2007). Kandungan TSS salah satunya bersumber dari limbah pertanian. Di daerah pertanian dengan penggunaan pestisida (fungisida, insektisida, dan herbisida) yang intensif. Pada musim hujan aliran permukaan akan mengangkut residu pestisida ke perairan (Manik, 2016). Kandungan N-Total dan P-Total pada limbah pertanian bersumber dari penggunaan pupuk dan pestisida. Jenis pupuk yang digunakan dalam pertanian adalah pupuk yang mengandung unsur nitrogen dan fosfat, seperti urea, ZA, dan TSP. Tidak semua unsur nitrogen dapat diserap seluruhnya oleh tanaman, sebagian hilang menjadi gas, denitrifikasi, terikat oleh mikroba dan tercuci yang dapat menyebabkan proses eutrofikasi dan tumbuhnya gulma air pada perairan. Sisa pestisida dapat terbawa air hujan dan drainase sawah menuju ke saluran pengairan, sungai, dll (Iskandar, 2007).

Tabel 7. Potensi Beban Pencemar Sektor Pertanian di DAS Cisangkan Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	TSS	N-Total	P-Total
1	Citereup	1,49	0,006	0,13	0,07
2	Cipageran	0,50	0,006	0,26	0,13
3	Cimahi	0,05	0,0004	0,004	0,002
4	Padasuka	0,14	0,001	0,01	0,01
5	Setiamanah	0,15	0,001	0,01	0,01
6	Karangmekar	0,08	0,0008	0,006	0,003
7	Baros	0,17	0,002	0,013	0,007
8	Cibeber	0,79	0,004	0,07	0,03
9	Leuwigajah	1,25	0,006	0,11	0,05
10	Utama	0,42	0,002	0,04	0,02
Total		5,03	0,03	0,65	0,33

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar - 7. Grafik Beban Pencemar Sektor Pertanian setiap Kelurahan di DAS Cisangkan

C. Sektor Peternakan

Sektor peternakan di wilayah DAS Cisangkan terbagi menjadi beberapa jenis peternakan, diantaranya adalah sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, ayam dan itik. Beban pencemar dari sektor peternakan akan dihitung berdasarkan jenis ternak. Hal tersebut sesuai dengan faktor emisi yang berbeda dari setiap jenis hewan ternak. Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor peternakan di wilayah DAS Cisangkan didapatkan nilai total BOD 89,85 kg/hari, COD 218,42 kg/hari, N-Total 0,56 kg/hari dan P-Total 0,08 kg/hari.

Dari Gambar - 8. menunjukkan beban pencemaran peternakan tertinggi berasal dari Kelurahan Leuwigajah di Kecamatan Cimahi Selatan, sehingga lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor peternakan.

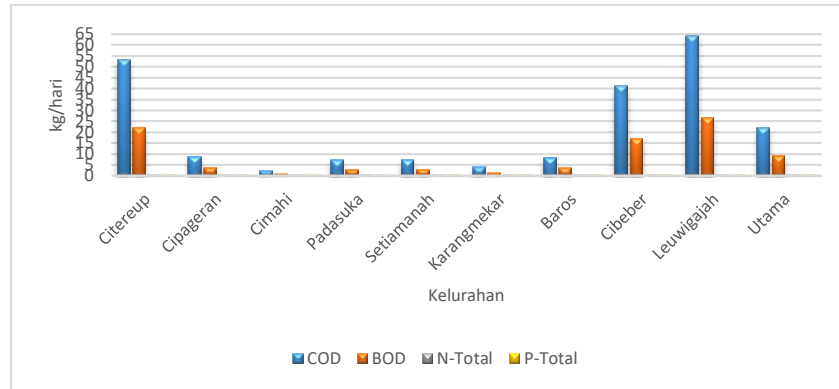
Kandungan BOD dan COD pada limbah peternakan bersumber dari kotoran ternak dan pakan ternak. Di Indonesia sendiri pakan ternak masih didominasi bahan organik dibandingkan kimia sehingga tinggi organik. Sedangkan kandungan N-Total dan P-Total di limbah peternakan bersumber dari kotoran ternak. Apabila kegiatan peternakan terdapat pada skala industri, pencemaran ammonia, nitrogen, dan fosfat ke air dan tanah dari limbah peternakan dapat menyebabkan masalah lingkungan (Iskandar, 2007).

Tabel 8. Potensi Beban Pencemar Sektor Peternakan di DAS Cisangkan Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	COD	N-Total	P-Total
1	Citereup	22,01	53,37	0,232	0,023
2	Cipageran	3,65	8,85	0,038	0,004
3	Cimahi	0,92	2,24	0,004	0,001
4	Padasuka	2,88	7,02	0,012	0,003
5	Setiamanah	3,01	7,32	0,012	0,003
6	Karangmekar	1,60	3,89	0,008	0,001
7	Baros	3,41	8,30	0,017	0,003
8	Cibeber	16,88	41,08	0,077	0,012
9	Leuwigajah	26,50	64,48	0,121	0,019
10	Utama	8,99	21,88	0,041	0,006
Total		89,85	218,42	0,56	0,08

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar - 8. Grafik Beban Pencemar Sektor Peternakan setiap Kelurahan di DAS Cisangan

D. Sektor Persampahan

Kajian ini juga memperhitungkan potensi beban pencemaran air yang berasal dari sampah, mengingat umumnya sungai di Indonesia dicemari oleh limbah cair dan limbah padat yang berupa sampah. Besarnya sampah yang masuk ke sungai diperkirakan dengan menggunakan asumsi bahwa kemampuan pemerintah dan masyarakat dalam menangani sampah tersebut terbatas. Sampah menjadi salah satu penyebab pencemaran air sungai/badan air, terutama pada wilayah DAS Cisangan. Total timbulan sampah yang dihasilkan wilayah DAS Cisangan perhari sebanyak 432.551,76 kg/hari. Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor sampah di wilayah DAS Cisangan didapatkan nilai total BOD 58,55 kg/hari dan COD 87,825 kg/hari.

Dari Gambar-9 menunjukkan beban pencemaran sampah tertinggi berasal dari Kelurahan Leuwigajah yang dipengaruhi tingginya jumlah penduduk di dalam DAS, sehingga lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor sampah. Kandungan sampah yang banyak mengandung bahan organik mempengaruhi tingginya konsentrasi BOD dan COD yang terkandung dalam air.

E. Sektor Industri Dan UMKM

Nilai beban pencemar sektor industri dan UMKM didapatkan dari perkalian debit buangan dan konsentrasi pencemar. Pada kondisi eksisting hanya didapatkan debit air limbah yang diizinkan dibuang ke badan air dan tidak terdapat nilai konsentrasi pencemar. Oleh karena itu pendekatan yang dilakukan adalah dengan mengasumsikan bahwa nilai konsentrasi pencemar merupakan konsentrasi pencemar maksimum yang boleh dikeluarkan pabrik berdasarkan PermenLH No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor industri di wilayah DAS Cisangan didapatkan nilai total BOD 6.544,61 kg/hari, COD 15.242,63 kg/hari dan TSS 5.080,88 kg/hari.

Beban pencemar industri tertinggi berada di Kelurahan Utama dan Cipageran banyaknya industri tekstil yang mana limbah tekstil pada umumnya memiliki karakteristik mengandung alkalinitas, warna, BOD, suhu, dan TSS yang tinggi (Iskandar, 2007).

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor UMKM di wilayah DAS Cisangan didapatkan nilai total BOD 4,90 kg/hari, COD 9,82 kg/hari dan TSS 17,13 kg/hari. Beban pencemar industri tertinggi berada di Kelurahan Leuwigajah, banyaknya industri tekstil yang mana limbah tekstil pada umumnya memiliki karakteristik mengandung alkalinitas, warna, BOD, suhu, dan TSS yang tinggi (Iskandar, 2007).

Tabel 9. Potensi Beban Pencemaran Sektor Industri

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
1.	Cipageran	3.104,52	7.761,30	2.587,10
2.	Leuwigajah	181,25	373,50	124,50
3.	Utama	3.258,84	7.107,83	2.369,28
Total		6.544,61	15.242,63	5.080,88

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi

Tabel 10. Potensi Beban Pencemaran Sektor UMKM

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
1.	Padasuka	1,42	2,84	5,69
2.	Setiamanah	0,24	0,49	0,98
3.	Baros	0,72	1,44	0,57
4.	Cibeber	0,52	1,03	2,06
5.	Leuwigajah	2,00	4,02	7,84
Total		4,90	9,82	17,13

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi

F. Rekapitulasi Beban Pencemar Das Cisangkan

Berdasarkan hasil rekapitulasi terlihat pada Gambar - 10., sumber pencemar dari sektor industri memiliki kontribusi beban pencemar tertinggi dibanding sektor lain. Banyaknya industri terutama jenis komoditi tekstil yang masuk dalam DAS Cisangkan membuat meningkatnya beban pencemar di DAS Cisangkan. Sebenarnya semua buangan limbah cair industri diperhitungkan konsentrasinya sudah memenuhi baku mutu, hanya saja debit air hasil pengolahan limbah yang masuk ke dalam sungai cukup besar sehingga sangat mempengaruhi beban pencemaran.

Selain dari sektor industri, beban pencemar dari sektor domestik juga menyumbangkan beban pencemar yang cukup tinggi. Sumber pencemar domestik sendiri berasal dari black water dan grey water yang dihasilkan dari aktivitas permukiman. Sekitar 60% - 80% dari total air yang digunakan dalam rumah tangga dibuang sebagai limbah cair.

Limbah tersebut secara langsung maupun tidak akan mencapai badan air (air tanah, sungai, danau) sehingga mempengaruhi kualitas badan air (Sasongko, 2006). Kandungan limbah grey water akan dominan berkontribusi untuk menambah pencemar N dan P (Iskandar, 2007). Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi beban pencemar domestik adalah dengan menerapkan sistem pengelolaan limbah domestik baik menggunakan on-site maupun off-site.

Dari hasil perhitungan potensi beban pencemar setiap kelurahan, kelurahan yang menyumbangkan beban pencemar tertinggi terdapat di Kelurahan Cipageran dan Kelurahan Utama terlihat pada Gambar - 11. Tingginya beban pencemar COD di Kelurahan Cipageran disumbangkan dari industri-industri yang air limbahnya dibuang ke Sungai Cisangkan. Beban pencemar BOD dan TSS di Kelurahan Utama bersumber dari industri. Sedangkan beban pencemar N-Total dan P-Total di Kelurahan Leuwigajah bersumber dari sektor domestik.

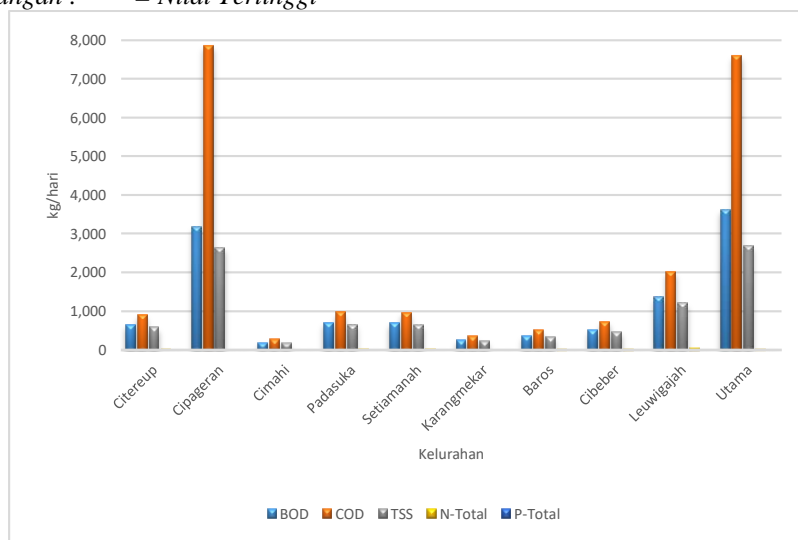
Tabel 11. Rekapitulasi Beban Pencemar DAS Cisangkan Setiap Kelurahan

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
1	Citereup	641,99	904,72	580,46	30,15	3,30

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
2	Cipageran	3.166,44	7.849,68	2.641,33	3,08	0,43
3	Cimahi	193,38	267,10	180,58	9,27	1,00
4	Padasuka	699,75	966,95	658,23	33,51	3,62
5	Setiamanah	695,46	960,43	650,48	33,35	3,60
6	Karangmekar	251,86	348,26	234,80	12,06	1,30
7	Baros	361,87	501,93	336,16	17,25	1,86
8	Cibeber	504,96	712,15	458,90	23,59	2,57
9	Leuwigajah	1.354,56	2.016,14	1.205,59	55,30	6,00
10	Utama	3.612,38	7.603,40	2.692,24	16,65	1,81
Total		11.482,63	22.130,77	9.638,75	234,22	25,38

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar - 10. Grafik Beban Pencemar setiap Kelurahan di DAS Cisangkan

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

G. Alokasi Beban Pencemaran Das Cisangkan Hasil Iisp

Alokasi beban pencemar didasarkan terhadap beban pencemar aktual yang masuk ke sungai dengan beban pencemar maksimum yang diperbolehkan masuk ke sungai. Parameter yang dilakukan perhitungan adalah parameter kunci pencemaran sebagai Indikator pencemaran sumber air yaitu berbagai parameter kualitas air yang mengakibatkan terjadinya pencemaran dengan probabilitas kejadiannya >80%. Berdasarkan hasil pemantauan kualitas air hampir di seluruh Indonesia dalam rangka penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Pusat Litbang Sumber Daya Air, pada umumnya meliputi parameter-parameter BOD, COD, N-Total dan P-Total (Iskandar, 2007).

Dari beban pencemar maksimum yang sebelumnya sudah diketahui dengan mengalikan konsentrasi parameter kualitas air (baku mutu) dengan debit hasil pengukuran, dapat dihitung alokasi beban pencemar yaitu dari selisih BPM dengan beban pencemar hasil IISP. Beban pencemar eksisting yang dihitung dari IISP ditunjukkan pada Tabel 5.26.

Alokasi beban pencemar Sungai Cisangkan Tabel 5.27. menunjukkan parameter BOD, COD dan TSS yang sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai. Sedangkan parameter total fosfat sudah melebihi daya tampung pada segmen hulu dan tengah, sedangkan segmen hilir masih memiliki alokasi beban pencemar sebesar 8,96 kg/hari.

Table 12. Potensi Beban Pencemar DAS Cisangkan setiap Segmen

No.	Segmen	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
1.	Hulu	4.021,55	9.048,81	3.421,23	43,45	4,83
2.	Tengah	5.649,87	11.298,15	4.946,87	122,43	14,25

No.	Segmen	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
3.	Hilir	11.484,63	22.132,77	9.640,75	236,22	27,50
Total		21.156,06	42.479,73	18.008,85	402,10	46,58

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 13. Alokasi Beban Pencemar Sungai Cisangkan Tahun 2018

No.	Segmen	Alokasi Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	COD	TSS	Total-P
1	Hulu	-4.016,37	-9.005,61	-3.334,83	-4,49
2	Tengah	-5.525,46	-10.261,35	-2.873,27	-5,95
3	Hilir	-10.937,72	-17.575,17	-525,55	8,96

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan :

Nilai negatif (-) : telah melebihi daya tampung

Nilai positif (+) : masih memiliki daya tampung

2. DAS CIBABAT

Terdapat 3 (tiga) kelurahan yang masuk kedalam DAS Cibabat yaitu Kelurahan Cigugur Tengah, Baros, dan Utama. DAS Cibabat memiliki luas total sebesar 646,4 Ha. Persen segmentasi terbesar di DAS Cibabat adalah Kelurahan Cigugur Tengah di Kecamatan Cimahi Tengah yaitu 84,9%. Luas DAS Cibabat pada setiap kelurahan ditunjukkan pada Tabel 5.28.

A. Sektor Domestik

Berdasarkan Balai Lingkungan Keairan Puslitbang Sumber Daya Air, besaran beban pencemaran domestik yang masuk pada badan air tergantung dari jumlah penduduk, pola sanitasi, jarak pemukiman ke sungai penduduk, dan jenis wilayah (perkotaan, pinggiran kota, dan pedalaman), sehingga hal yang pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui jumlah penduduk dalam DAS Cibabat.

Dari jumlah penduduk DAS Cibabat yang sudah diketahui maka dapat ditentukan beban pencemarnya dengan pendekatan faktor emisi. Ini menunjukkan besaran beban pencemar yang dihasilkan akibat aktivitas sehari-hari pada setiap orang. Maka didapatkan hasil beban pencemar di DAS Cibabat ditunjukkan pada Tabel 5.30. sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor domestik di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 1.196,49 kg/hari, COD 2.695,67 kg/hari, TSS 1.862,47 kg/hari, N-Total 95,57 Kg/hari dan P-Total 10,29 kg/hari.

Dari Gambar 11. menunjukkan beban pencemaran domestik tertinggi berasal dari Kelurahan Cigugur Tengah yang mana jumlah penduduknya tertinggi di DAS Cibabat. Dengan tingginya jumlah penduduk yang mencemari DAS Cibabat sehingga dapat meningkatkan beban pencemar sektor domestik, sehingga lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor domestik.

Kandungan BOD maupun COD pada limbah domestik bersumber dari limbah black water (kotoran manusia) dan limbah grey water (limbah cair bekas mandi, cuci dan dapur) (Iskandar,2007). Makin besar nilai BOD atau COD, makin tinggi pencemaran suatu perairan.

Kandungan TSS dalam air merupakan penyebab kekeruhan air, seperti tanah liat halus, berbagai jenis bahan organik, dan sel-sel mikroorganisme (Manik,2016). Sehingga, dengan adanya nilai BOD pada perairan maka dapat mempengaruhi kandungan TSS pada perairan. Air limbah domestik memiliki konsentrasi TSS sebesar 100-350 mg/L (Iskandar, 2007).

Kandungan N-Total dan P-Total pada limbah domestik berdasarkan komposisi limbah black water, tinja memiliki kandungan N-Total 97% dan P-Total 3%, urin memiliki kandungan

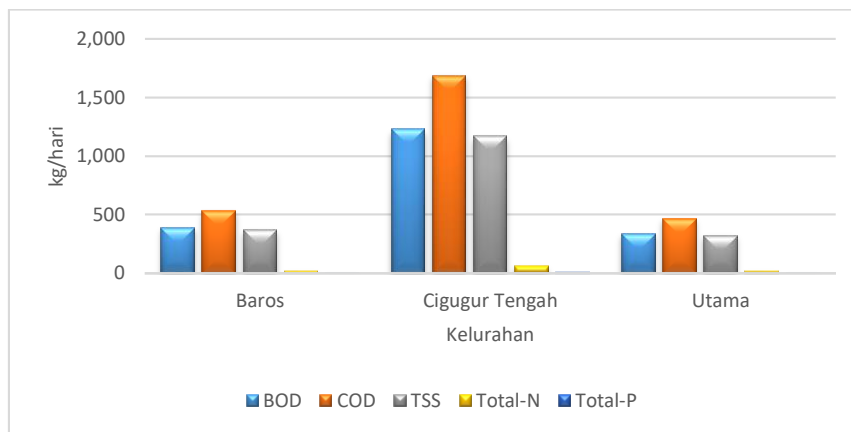
N-Total 80% dan P-Total 20% (Iskandar,2007). Adanya unsur N dan P dalam perairan dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan ganggang (algae) yang pesat (Manik,2016).

Tabel 14. Potensi Beban Pencemar Sektor Domestik di DAS Cibabat Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
1	Baros	390,53	536,99	371,01	19,04	2,05
2	Cigugur Tengah	1.229,21	1.690,16	1.167,75	59,92	6,45
3	Utama	340,75	468,53	323,71	16,61	1,79
Total		1.960,49	2.695,67	1.862,47	95,57	10,29

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar 11. Grafik Beban Pencemar Sektor Domestik setiap Kelurahan di DAS Cibabat

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

B. Sektor Pertanian

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor pertanian di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 1,93 kg/hari, TSS 0,011 kg/hari, N-Total 0,17 kg/hari dan P-Total 0,08 kg/hari.

Gambar 12. menunjukkan beban pencemaran pertanian tertinggi berasal dari Kelurahan Cigugur Tengah yang mana konsentrasi beban pencemaran pertanian dipengaruhi oleh luas tata guna lahan pertanian. Sehingga Kelurahan Cigugur Tengah perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor pertanian.

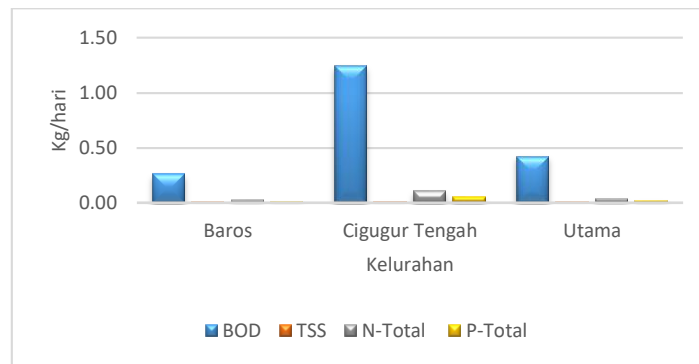
Kandungan BOD pada pertanian bersumber dari jerami padi yang membusuk dan humus yang terkikis dari jenis pertanian perkebunan dan palawija (Iskandar, 2007). Kandungan TSS salah satunya bersumber dari limbah pertanian. Di daerah pertanian dengan penggunaan pestisida (fungisida, insektisida, dan herbisida) yang intensif. Pada musim hujan aliran permukaan akan mengangkut residu pestisida ke perairan (Manik, 2016). Kandungan N-Total dan P-Total pada limbah pertanian bersumber dari penggunaan pupuk dan pestisida. Jenis pupuk yang digunakan dalam pertanian adalah pupuk yang mengandung unsur nitrogen dan fosfat, seperti urea, ZA, dan TSP. Tidak semua unsur nitrogen dapat diserap seluruhnya oleh tanaman, sebagian hilang menjadi gas, denitrifikasi, terikat oleh mikroba dan tercuci yang dapat menyebabkan proses eutrofikasi dan tumbuhnya gulma air pada perairan. Sisa pestisida dapat terbawa air hujan dan drainase sawah menuju ke saluran pengairan, sungai, dll (Iskandar, 2007).

Tabel 15. Potensi Beban Pencemar Sektor Pertanian di DAS Cibabat Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	TSS	N-Total	P-Total
1	Baros	0,27	0,0033	0,0226	0,0113
2	Cigugur Tengah	1,24	0,0058	0,1078	0,0544
3	Utama	0,42	0,0019	0,0368	0,0186
Total		1,93	0,011	0,17	0,08

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar 12. Grafik Beban Pencemar Sektor Pertanian setiap Kelurahan di DAS Cibabat

C. Sektor Peternakan

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran total sektor peternakan di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 14,96 kg/hari, COD 36,41 kg/hari, N-Total 0,29 kg/hari dan P-Total 0,0179 kg/hari.

Gambar 5.48. menunjukkan beban pencemaran peternakan tertinggi berasal dari Kelurahan Utama yang nilainya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah ternak. Sehingga Kelurahan Utama perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor peternakan.

Kandungan BOD dan COD pada limbah peternakan bersumber dari kotoran ternak dan pakan ternak. Di Indonesia sendiri pakan ternak masih didominasi bahan organik dibandingkan kimia sehingga tinggi organik. Sedangkan kandungan N-Total dan P-Total di limbah peternakan bersumber dari kotoran ternak. Apabila kegiatan peternakan terdapat pada skala industri, pencemaran ammonia, nitrogen, dan fosfat ke air dan tanah dari limbah peternakan dapat menyebabkan masalah lingkungan (Iskandar, 2007).

Tabel 16. Potensi Beban Pencemar Sektor Peternakan di DAS Cibabat Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)			
		BOD	COD	N-Total	P-Total
1	Baros	5,44	13,24	0,023	0,0063
2	Cigugur Tengah	0,51	1,23	0,002	0,0006
3	Utama	9,01	21,93	0,262	0,0110
Total		14,96	36,41	0,29	0,0179

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi

D. Sektor Persampahan

Besarnya timbunan sampah yang apabila masuk ke Sungai Cibabat akan mencemari sungai. Beban pencemar dari sektor persampahan akan dihitung berdasarkan pendekatan jumlah sampah yang dihasilkan perorang yang menyumbangkan ke DAS Cibabat. Hasil perhitungan beban pencemar persampahan ditunjukkan pada Tabel 5.36.

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor sampah di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 24,02 kg/hari dan COD 36,02 kg/hari.

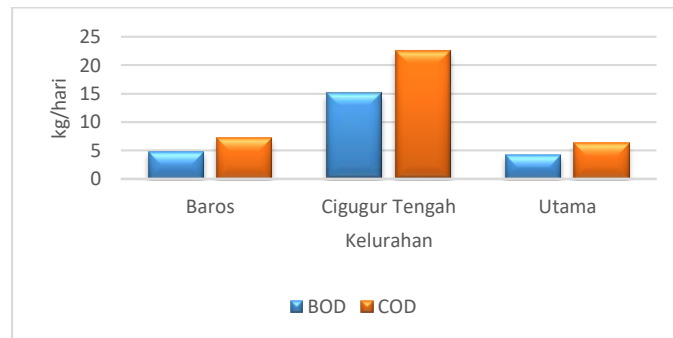
Dari Gambar 13. menunjukkan beban pencemaran sampah tertinggi berasal dari Kelurahan Cigugur Tengah yang dipengaruhi tingginya jumlah penduduk di dalam DAS Cibabat, sehingga lokasi tersebut perlu menjadi perhatian khusus dalam upaya pengendalian beban pencemar sektor sampah. Kandungan sampah yang banyak mengandung bahan organik mempengaruhi tingginya konsentrasi BOD dan COD yang terkandung dalam air.

Tabel 17. Potensi Beban Pencemar Sampah di DAS Cibabat Tahun 2018

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)	
		BOD	COD
1	Baros	4,78	7,18
2	Cigugur Tengah	15,06	22,59
3	Utama	4,17	6,26
Total		24,02	36,02

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar 13. Grafik Beban Pencemar Sektor Sampah setiap Kelurahan di DAS Cibabat

E. Sektor Industri Dan UMKM

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor industri di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 16.387,10 kg/hari, COD 40.556,55 kg/hari dan TSS 13.540,55 kg/hari. Beban pencemar industri tertinggi berada di Kelurahan Utama banyaknya industri tekstil yang mana limbah tekstil pada umumnya memiliki karakteristik mengandung alkalinitas, warna, BOD, suhu, dan TSS yang tinggi (Iskandar, 2007). Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran sektor UMKM di wilayah DAS Cibabat didapatkan nilai total BOD 0,46 kg/hari, COD 0,92 kg/hari dan TSS 1,84 kg/hari.

Tabel 18. Potensi Beban Pencemaran Sektor Industri DAS Cibabat

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
1	Baros	1.800	4.500	1.500
2	Cigugur Tengah	2.262,90	5.404,20	1.800,50
3	Utama	12.387,10	30.652,35	10.240,05

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
Total		16.450,00	40.556,55	13.540,55

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi

Tabel 19. Potensi Beban Pencemaran Sektor UMKM di DAS Cibabat

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
1	Cigugur Tengah	0,46	0,92	1,84
Total		0,46	0,92	1,84

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

F. Sektor Rumah Sakit

Terinventarisasi terdapat 1 (satu) rumah sakit umum yaitu RS Umum Cibabat yang air limbahnya dibuang ke Sungai Cibabat. Dari data yang didapat di DLH Kota Cimahi RSU Cibabat sudah memiliki IPAL dengan sistem pengolahan biologi (Aerob). Namun tidak terdapat data debit air limbah yang dibuang ke Sungai Cibabat. Sehingga, perhitungan potensi beban pencemar rumah sakit yang memiliki IPAL dilakukan menggunakan pendekatan jumlah bed dengan faktor emisi beban pencemar yang dikembangkan oleh.

Balai Lingkungan Keairan, Pulitbang SDA, Kementerian Pekerjaan Umum (2013). Jumlah bed yang terdapat di RSU Cibabat adalah 210 bed. Hasil perhitungan beban pencemar sektor rumah sakit ditunjukkan pada Tabel 5.41

Karakteristik pencemar limbah rumah sakit diantaranya BOD, COD, TSS, pH, NH3 bebas, PO4, MPN bakteri golongan Coli, dan radioaktivitas. Pencemar tersebut bersumber dari ruang rawat inap, dapur umum, ruang operasi, laboratorium, apotik, dll (Iskandar, 2007).

G. Rekapitulasi Beban Pencemar Das Cibabat

Rekapitulasi beban pencemar merupakan penjumlahan potensi beban pencemaran badan air dari berbagai aktivitas yang terdapat di wilayah DAS Cibabat. Data rekapitulasi beban pencemar eksisting tahun 2018 disajikan pada Tabel 5.42.

Berdasarkan hasil rekapitulasi terlihat pada Gambar 5.52., sumber pencemar dari sektor industri memiliki kontribusi beban pencemar tertinggi dibanding sektor lain. Banyaknya industri terutama jenis komoditi tekstil yang masuk dalam DAS Cibabat membuat meningkatnya beban pencemar di DAS Cibabat. Sebenarnya semua buangan limbah cair industri diperhitungkan konsentrasinya sudah memenuhi baku mutu, hanya saja debit air hasil pengolahan limbah yang masuk ke dalam sungai cukup besar sehingga sangat mempengaruhi beban pencemaran.

Selain dari sektor industri, beban pencemar dari sektor domestik juga menyumbangkan beban pencemar yang cukup tinggi. Sumber pencemar domestik sendiri berasal dari black water dan grey water yang dihasilkan dari aktivitas permukiman. Sekitar 60% - 80% dari total air yang digunakan dalam rumah tangga dibuang sebagai limbah cair. Limbah tersebut secara langsung maupun tidak akan mencapai badan air (air tanah, sungai, danau) sehingga mempengaruhi kualitas badan air (Sasongko, 2006). Kandungan limbah grey water akan dominan berkontribusi untuk menambah pencemar N dan P (Iskandar, 2007). Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi beban pencemar domestik adalah dengan menerapkan sistem pengelolaan limbah domestik baik menggunakan on-site maupun off-site.

Dari hasil perhitungan potensi beban pencemar setiap kelurahan, kelurahan yang menyumbangkan beban pencemar tertinggi terdapat di Kelurahan Utama terlihat pada Gambar 5.53. Tingginya beban pencemar BOD, COD dan TSS di Kelurahan Utama disumbangkan dari

industri-industri yang air limbahnya dibuang ke Sungai Cibabat. Sedangkan beban pencemar N-Total tertinggi dari Kelurahan Baros dan P-Total dari Kelurahan Cigugur Tengah bersumber dari sektor domestic.

Tabel 20. Potensi Beban Pencemaran Sektor Rumah Sakit DAS Cibabat

No.	Nama	Beban Pencemar (kg/hari)		
		BOD	COD	TSS
1.	RS Umum Cibabat	0,10	0,14	0,10

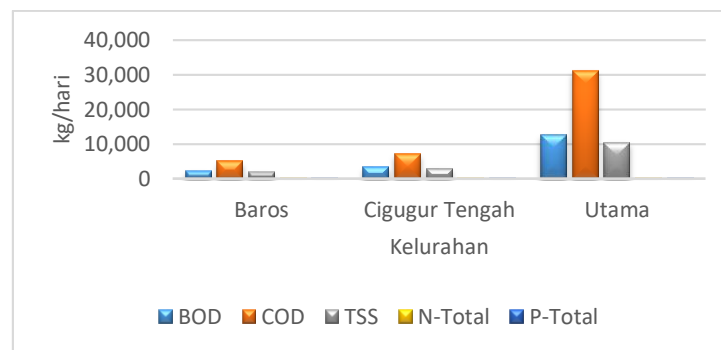
Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 21. Rekapitulasi Beban Pencemar DAS Cibabat Setiap Kelurahan

No.	Kelurahan	Beban Pencemar (kg/hari)				
		BOD	COD	TSS	N-Total	P-Total
1	Baros	2.201,13	5.057,54	1.871,11	19,08	2,07
2	Cigugur Tengah	3.509,38	7.119,10	2.970,09	60,03	6,51
3	Utama	12.741,46	31.149,07	10.563,76	16,91	1,82
Total		18.451,96	43.325,72	15.404,96	96,03	10,39

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Keterangan : = Nilai Tertinggi



Gambar 14. Grafik Beban Pencemar setiap Kelurahan di DAS Cibabat

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil terkait hasil dari penelitian Perhitungan Alokasi Beban Pencemar pada Sub DAS Citarum Sungai Cisangkann Dan Sungai yang dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Cipageran. Total Potensi Beban Pencemaran TSS sebesar 9.638,75 kg/hari yang Cibabat di Kota Cimahi adalah sebagai berikut:

1. DAS Cisangkan
 - Pemantauan kualitas air dilakukan pada 3 (tiga) titik sampling.
 - Hasil dari pemantauan kualitas air Sungai Cisangkan terdapat parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD, COD, DO, seng, sianida, khlorin bebas, sulfida, minyak dan lemak, detergen sebagai MBAS, fenol, total posfat, total coliform, dan fecal coliform.
 - Hasil perhitungan status mutu air dengan Metode Indeks Pencemar (IP) menunjukkan Sungai Cisangkan sudah tercemar berat pada ketiga titik sampling.
 - Hasil perhitungan beban pencemar aktual Sungai Cisangkan menunjukkan parameter BOD dan COD sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai, parameter TSS masih memiliki alokasi beban pencemar pada segmen hulu adalah 61,67 kg/hari, segmen tengah adalah 126,90 kg/hari, dan segmen hilir adalah 4.987,84 kg/hari, sedangkan parameter total phosfat sudah melebihi daya tampung pada segmen hulu,

sedangkan segmen tengah dan hilir masih memiliki alokasi beban pencemar secara berturut-turut sebesar 0,83 kg/hari dan 5,47 kg/hari.

- Total Potensi Beban Pencemaran BOD sebesar 11.482,63 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Utama.
- Total Potensi Beban Pencemaran COD sebesar 22.130,77 kg/hari
- Hasil dari pemantauan kualitas air Sungai Cibabat terdapat parameter yang melebihi baku mutu yaitu.
- Hasil perhitungan status mutu air dengan Metode Indeks Pencemar (IP) menunjukkan Sungai Cibabat sudah tercemar sedang pada bagian hulu dan tercemar berat dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Utama.
- Total Potensi Beban Pencemaran Total-N sebesar 234,22 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Domestik, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Leuwigajah.
- Total Potensi Beban Pencemaran Total-P sebesar 25,38 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Domestik, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Leuwigajah.
- Hasil alokasi beban pencemar Sungai Cisangkan menunjukkan parameter BOD, COD dan TSS yang sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai. Sedangkan parameter total fosfat sudah melebihi daya tampung pada segmen hulu dan tengah, sedangkan segmen hilir masih memiliki alokasi beban pencemar sebesar 8,96 kg/hari.
- Rencana pengelolaan limbah domestik di DAS Cisangkan secara onsite direkomendasikan jumlah tangki septik untuk dibangun sebanyak 9.055 unit di tahun 2023, 6.617 unit di tahun 2028 dan 2.984 unit di tahun 2033.
- Rencana pengelolaan limbah domestik di DAS Cisangkan secara offsite direkomendasikan dibangun pada Kelurahan Cimahi, Padasuka dan Setiamanah.

2. DAS Cibabat

- Pemantauan kualitas air dilakukan pada 3 (tiga) titik sampling.
- BOD, COD, DO, sianida, khlorin bebas, minyak dan lemak, detergen sebagai MBAS, fenol, total coliform, dan fecal coliform.
- Daya tampungnya di seluruh segmen sungai.
- Dari rencana pengelolaan limbah domestik di DAS Cibabat secara onsite direkomendasikan jumlah tangki septik untuk dibangun sebanyak 191 unit di tahun 2023, 3.426 unit di tahun 2028 dan 2.559 unit di tahun 2033 pada bagian tengah dan hilir Sungai Cibabat.
- Hasil perhitungan beban pencemar aktual Sungai Cibabat menunjukkan parameter BOD, COD dan total fosfat sudah melebihi daya tampungnya di seluruh segmen sungai, sedangkan parameter TSS masih memiliki alokasi beban pencemar pada segmen hulu adalah 390,67 kg/hari, segmen tengah adalah 85,59 kg/hari, dan segmen hilir adalah 109,11 kg/hari.
- Total Potensi Beban Pencemaran BOD sebesar 18.451,96 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Utama.
- Total Potensi Beban Pencemaran COD sebesar 43.325,72 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Utama.

- Total Potensi Beban Pencemaran TSS sebesar 15.404,96 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Industri, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Utama.
- Total Potensi Beban Pencemaran Total-N sebesar 96,03 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Domestik, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Baros.
- Total Potensi Beban Pencemaran Total-P sebesar 10,39 kg/hari yang dominan berasal dari Sektor Domestik, dari beban pencemar kelurahan tertinggi di Kelurahan Cigugur Tengah.
- Hasil alokasi beban pencemar Sungai Cibabat menunjukkan parameter BOD, COD, TSS, dan total phosfat yang sudah melebihi

SARAN

Berikut ini saran yang dapat diberikan untuk penelitian Perhitungan Alokasi Beban Pencemar pada Sub DAS Citarum di Kota Cimahi:

1. Perlu dilakukan pemantauan terkait aktivitas khususnya sektor domestik, industri dan rumah sakit karena cukup dominan dalam kontribusi potensi beban pencemaran di masing-masing DAS
2. Pengelolaan terkait Sektor Domestik berupa kegiatan pengolahan air limbah (grey water maupun black water) sebelum dibuang ke badan air dengan sistem onsite.
3. Pengelolaan terkait Sektor industri dan rumah sakit dapat berupa pemantauan kegiatan IPAL yang berpotensi memberikan kontribusi beban pencemaran.
4. Pengelolaan sektor peternakan dengan membuat kompos dari kotoran ternak, membuat biogas dari kotoran ternak dan menyediakan bak penampungan kotoran dengan kapasitas yang memadai.
5. Pengelolaan sektor pertanian diantaranya tidak menggunakan pestisida DDT (Dinitro Diphenil Trinitotoluena), tidak menggunakan pestisida berlebihan, dan mengolah air limbah pertanian sebelum masuk ke sumber air sungai.
6. Pengelolaan persampahan dengan memperbaiki saran dan prasarana, membuat larangan membuang sampah dan sanksi pidana dan denda untuk masyarakat yang melanggar, serta meningkatkan persen pelayanan pengangkutan sampah.
7. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait potensi beban pencemaran pada 5 (lima) sungai di Kota Cimahi yang masuk ke DAS Citarum.