

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tipe Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggabungkan metode pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara berurutan, dimana pada tahap awal penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dan dilanjutkan dengan metode kualitatif.

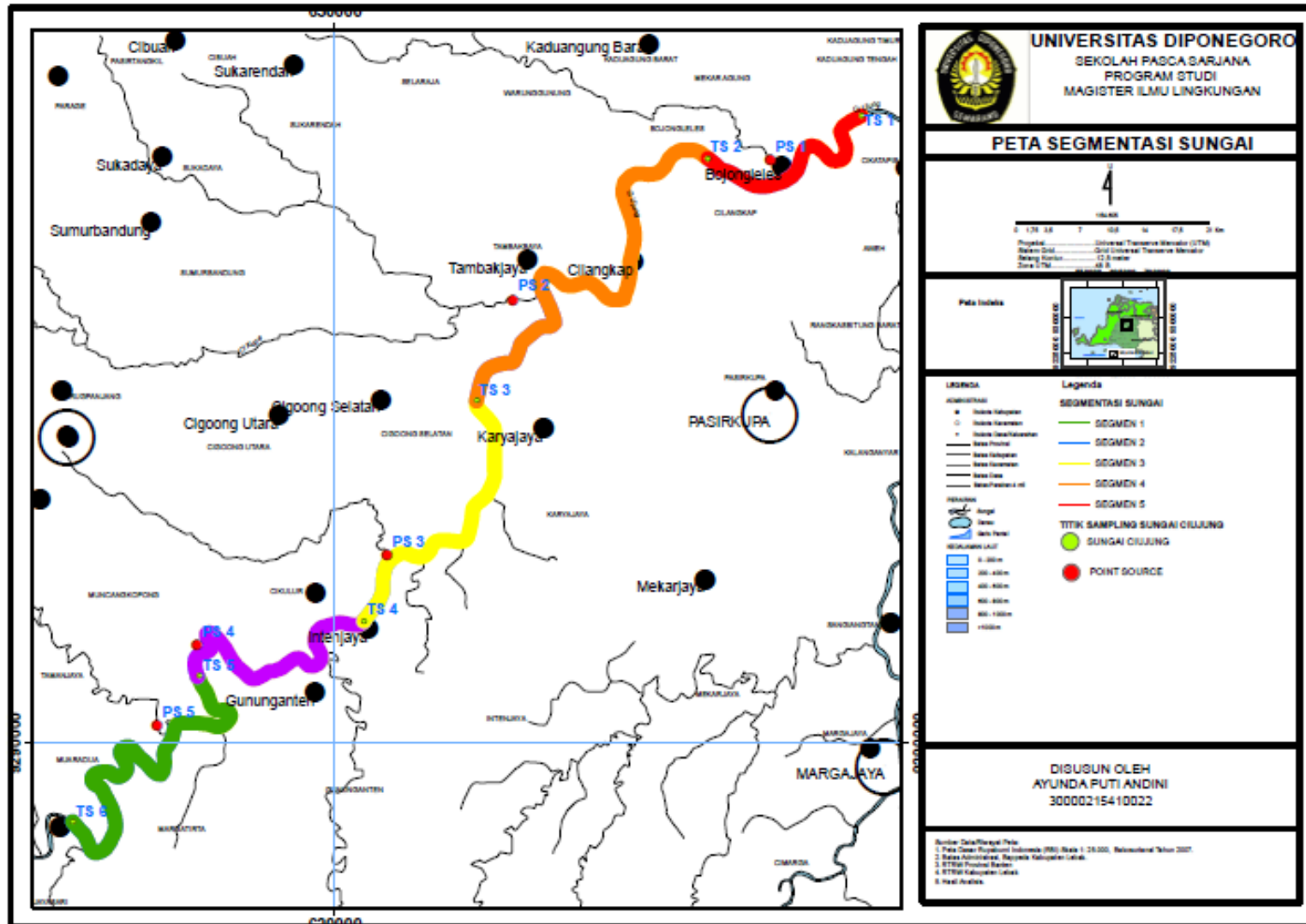
Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan Daya Tampung Beban Pencemar pada Sungai Ciujung. Sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk menetapkan kebijakan pengendalian pencemaran air.

3.2 Ruang Lingkup Penelitian

Parameter uji penelitian daya tampung beban pencemar dibatasi pada parameter pH, DO, BOD, COD, TDS, TSS, NH₃, PO₄³⁻, Fecal Colifrm, Total Coliform dan Hg.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bagian tengah Sungai Ciujung Kabupaten Lebak. Hal Lokasi tersebut diambil berdasarkan lokasi pemantauan terdahulu yang telah dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup (2015), dimana hasil pemantauan tersebut menunjukkan beberapa parameter telah melampaui baku mutu air kelas II. Lokasi penelitian akan dibagi menjadi 5 (lima) segmentasi sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3. Pembagian segmentasi didasarkan pada lokasi anak sungai Ciujung, aksesibilitas lokasi, karakteristik sungai, dan sumber pencemar baik *point source*. Panjang ruas Sungai Ciujung yang diteliti yaitu 20.58 km. Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan Juli dan Agustus 2016.



Gambar 1. Peta Pembagian Segmen Sungai Cigugur

3.4 Variabel/Fenomena Penelitian

Variabel penelitian yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Kualitas air Sungai Ciujung meliputi: pH, DO, BOD, COD, TDS, TSS, NH₃, PO₄³⁻, Fecal Colifrm, Total Coliform dan Hg.
2. Beban pencemaran Sungai Ciujung yang diperoleh dari perhitungan kualitas air Sungai Ciujung hasil simulasi menggunakan QUAL2Kw. Parameter yang dianalisa meliputi BOD dan COD.
3. Daya tampung beban pencemaran Sungai Ciujung yang diketahui dari hasil perhitungan variabel beban pencemaran sesuai Kepmen LH Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air, kemudian dibandingkan dengan peruntukkan kelas air pada Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001.
4. Strategi pengelolaan kualitas air Sungai Ciujung dengan menggunakan hasil analisa dari variabel kualitas air dan daya tampung beban pencemaran.

3.5 Jenis Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari observasi lapangan, pengukuran langsung di lapangan, dan wawancara. Data primer tersebut meliputi:

- ✚ Data kualitas air sungai yang akan didapat melalui pengukuran sampel di lapangan dan uji laboratorium
- ✚ Data hasil wawancara kepada beberapa stakeholder DAS Ciujung

Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan informasi resmi dari berbagai instansi terkait, kajian pustaka serta penelitian terdahulu. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- ✚ Data Kondisi Umum Sungai
- ✚ Data Demografi
- ✚ Peta-Peta Dasar dan Tematik

- ✚ RTRW Kabupaten Lebak
- ✚ Data Jenis dan Jumlah Sumber Pencemar
- ✚ Data Sosial dan Ekonomi Masyarakat

Data-data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber Data Sekunder

Jenis Data	Sumber Data
Profil Sungai Ciujung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BBWS DAS Cidanau-Ciujung-Cidurian, ▪ Dinas Sumberdaya Air Kab. Lebak
Demografi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BPS Lebak ▪ BAPPEDA Kab. Lebak
Peta Dasar dan Tematik	BAPPEDA Lebak
RTRW Lebak	BAPPEDA Lebak
Jenis dan Jumlah Sumber Pencemar	BLH Kab. Lebak

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- ✚ Pengukuran langsung, yaitu pengambilan sampel dan analisa laboratorium air sungai. Pengambilan sampel air menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.57:2008 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 57 (Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan). Beberapa parameter yang dapat dilakukan pengukuran langsung di lapangan dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan metode pengujian di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.
- ✚ Data sekunder diperoleh dari data tertulis atau dokumen dinas/instansi terkait serta studi pustaka pada penelitian terdahulu.
- ✚ Pengamatan (observasi), yaitu teknik pengumpulan data melalui pengamatan langsung kepada obyek penelitian untuk melihat gambaran yang terjadi pada Sungai Ciujung.

- ✚ Wawancara, yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka antara peneliti dengan stakeholder untuk penentuan strategi pengelolaan kualitas air Sungai Ciujung.

Tabel 2. Pengukuran Lapangan

No	Parameter	Satuan	Peralatan	Metode
1	Tutupan awan	%	-	Visual
2	Coverage tajuk pada sungai	%	-	Visual
3	Suhu udara	°C	Thermometer	SNI 19-7119.6-2005
4	Suhu jenuh udara	°C	Anemometer	SNI 19-7119.6-2005
5	Kecepatan angin	m/dt	Anemometer	SNI 19-7119.6-2005
6	Kecepatan aliran	m/dt	Flowmeter	SNI 8066:2015
7	Kedalaman	m	Meteran	SNI 8066:2015
8	Lebar sungai	m	Meteran	SNI 8066:2015
9	pH	-	pH meter	SNI 06-6989.11-2004
10	Dissolved oxygen (DO)	mg/l	DO Meter	SNI 6989.59:2008

Tabel 3. Analisa Laboratorium

No	Parameter	Satuan	Metode
1	BOD	mg/l	SNI 06-6989.72-2009
2	COD	mg/l	SNI 06-6989.15-2004
3	TSS	mg/l	SNI 06-6989.3-2004
4	Ammonia	mg/l	SNI 06-6964.30-2005
5	Phosphate	mg/l	SNI 06-6989.31-2004
6	Total Coliform	mg/l	MPN
7	Hg	mg/l	SNI 19-6989.78-2011

3.7 Teknik Analisa Data

Analisa Kualitas Air Sungai Ciujung

Identifikasi kualitas air Sungai Ciujung dilakukan dengan menggunakan indeks pencemaran. Nilai parameter uji hasil pengukuran lapangan maupun laboratorium kemudian dibandingkan dengan baku mutu air pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan

Kualitas Air. Rumus perhitungan indeks pencemaran yang digunakan dalam analisa kualitas air adalah sebagai berikut:

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}} \quad \dots (2)$$

Dimana :

- P_{ij} = Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)
 L_{ij} = konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)
 C_i = konsentrasi parameter kualitas air hasil analisa
 $(C_i/L_{ij})_M$ = nilai C_i/L_{ij} maksimum
 $(C_i/L_{ij})_R$ = nilai C_i/L_{ij} rata-rata hasil

Indeks pencemaran yang diperoleh dari hasil perhitungan kemudian dimasukkan ke dalam status mutu perairan. Status mutu perairan akan menjelaskan apakah perairan tersebut baik, tercemar ringan, tercemar sedang atau tercemar berat (lihat Tabel 4).

Tabel 4. Status Mutu Air

Indeks Pencemaran (IP)	Mutu Perairan
$0 \leq P_{ij} \leq 1.0$	Baik
$1.0 < P_{ij} \leq 5.0$	Cemar Ringan
$5.0 < P_{ij} \leq 10$	Cemar Sedang
$P_{ij} > 10$	Cemar Berat

Sumber: Kepmen LH No. 115/2003

Analisa Beban Pencemaran Sungai Ciujung

Teknik analisa data untuk besarnya beban pencemaran sungai diperoleh dengan cara mengalikan antara konsentrasi parameter pencemar dengan debit pada

setiap sumber pencemar titik dan sumber pencemar tersebar merupakan beban pencemar yang ingin dicari. Perhitungan beban pencemaran dilakukan dengan menggunakan program QUAL2Kw. Proses perhitungan dilakukan dengan memasukkan data pada aplikasi QUAL2Kw, yaitu: pembagian segmentasi sungai, letak geografis dan ketinggian point sources, hidrologis dan kualitas air pada tiap titik sampling.

Analisa Daya Tampung Beban Pencemar Sungai Ciujung

Beban pencemaran kemudian dijadikan komponen dalam perhitungan daya tampung beban pencemaran. Untuk menentukan daya tampung sungai, baku mutu air pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 dijadikan sebagai acuan. Baku mutu kelas air yang digunakan dalam penelitian ini adalah baku mutu kelas II. Baku mutu air kelas II digunakan dalam penentuan karena Sungai Ciujung belum ditetapkan kelas air peruntukannya. Daya tampung beban pencemaran dari hasil kondisi eksisting kemudian disimulasikan dengan program QUAL2Kw untuk pengurangan kadar pencemar.

Analisa Strategi Pengelolaan Sungai Ciujung

Hasil analisa kualitas air dan daya tampung beban pencemar yang telah didapatkan sebelumnya akan dijadikan sebagai salah satu faktor penilaian dalam perumusan strategi pengelolaan kualitas air Sungai Ciujung. Perumusan strategi akan dilakukan dengan metode SWOT. Faktor-faktor yang dijadikan sebagai acuan diperoleh dari telaahan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air.

Masing-masing unsur memiliki indikator-indikator berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air dan parameter-parameter yang ditelusuri melalui proses analisis dan ketersediaan informasi yang ada di daerah penelitian. Klasifikasi dan bobot nilai terhadap masing-masing indikator analisis mengacu pada Permen LH No. 01 Tahun 2010 serta Yuliasuti (2011) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi dan Bobot Nilai Indikator Pengendalian Pencemaran Air Sungai

No	Indikator	Klasifikasi	Nilai
1	Status Mutu Air	Baik	+1
		Cemar Ringan	-1
		Cemar Sedang atau Cemar Berat	-2
2	Kondisi Beban Pencemaran BOD	Tidak melebihi DTBP pada seluruh segmen	+2
		Tidak melebihi DTBP pada beberapa segmen	+1
		Telah melebihi DTBP pada seluruh segmen	-2
3	Kondisi Beban Pencemaran COD	Tidak melebihi DTBP pada seluruh segmen	+2
		Tidak melebihi DTBP pada beberapa segmen	+1
		Telah melebihi DTBP pada seluruh segmen	-2
4	Pemantauan kualitas air	Ada pemantauan kualitas air	+2
		Tidak ada pemantauan kualitas air	-2
5	Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air	Ada penetapan daya tampung beban pencemaran	+2
		Belum ada penetapan daya tampung beban pencemaran	-2
6	Penetapan baku mutu air limbah	Ada penetapan baku mutu air limbah	+2
		Tidak ada penetapan baku mutu air limbah	-2
7	Pembuatan IPAL	Ada IPAL, berfungsi dengan baik	+2
		Ada IPAL, tidak berfungsi	-1
		Tidak ada IPAL	-2
8	Inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar air	Ada kegiatan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemaran air	+2
		Inventarisasi dan identifikasi hanya pada sumber pencemaran tertentu	-1
		Tidak ada kegiatan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemaran air	-2
9	Pembuangan limbah industri	Tidak ada pembuangan limbah industri	+2
		Terjadi pembuangan limbah industri yang tidak membahayakan lingkungan	+1
		Pembuangan limbah industri dengan tidak memperhatikan lingkungan	-2

Sumber: Hasil Analisa berdasarkan Permen LH No. 01/2010

Tabel 12. Klasifikasi dan Bobot Nilai Indikator Pengendalian Pencemaran Air Sungai (Lanjutan)

No	Indikator	Klasifikasi	Nilai
10	Pembuangan limbah pemukiman	Pengaturan pembuangan limbah pemukiman organik/non organik dengan proses daur ulang	+2
		Pembuangan limbah pemukiman di sungai dengan proses daur ulang	-1
		Pembuangan limbah pemukiman tanpa proses daur ulang	-2
11	Pembuangan limbah peternakan	Pengaturan pembuangan limbah peternakan dengan proses pengolahan limbah	+2
		Pembuangan limbah peternakan dengan proses pengolahan limbah	-1
		Pembuangan limbah peternakan tanpa proses pengolahan limbah	-2
12	Kesadaran menaati peraturan yang berlaku	Masyarakat melaksanakan peraturan dan himbauan pemerintah dalam pembuangan dan pengolahan limbah cair	+1
		Masyarakat belum melaksanakan peraturan dan himbauan pemerintah dalam pembuangan dan pengolahan limbah cair	-1
13	Pengetahuan dalam pengelolaan limbah	Masyarakat memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah	+1
		Masyarakat tidak memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah	-1
14	Perijinan pembuangan air limbah ke sumber air	Pemberian ijin pembuangan air limbah berdasarkan pada penetapan daya tampung beban pencemaran air	+2
		Pemberian ijin pembuangan air limbah belum berdasarkan pada penetapan daya tampung beban pencemaran air	-1
		Tanpa ijin resmi dari Pemerintah setempat	-2

Sumber: Hasil Analisa berdasarkan Permen LH No. 01/2010

Tabel 12. Klasifikasi dan Bobot Nilai Indikator Pengendalian Pencemaran Air Sungai (Lanjutan)

No	Indikator	Klasifikasi	Nilai
15	Penyediaan informasi	Tersedia informasi yang lengkap dan <i>up to date</i> dimanfaatkan untuk mendukung kebijakan	+2
		Tersedia informasi yang lengkap dan <i>up to date</i> namun belum dimanfaatkan untuk mendukung kebijakan	-1
		Tidak ada informasi dan data	-2
16	Penetapan kebijakan pengendalian pencemaran air	Pemerintah memiliki kebijakan pengendalian pencemaran air	+2
		Pemerintah belum memiliki kebijakan pengendalian pencemaran air	-2
17	Pembinaan dan pengawasan	BLH Kab. Lebak melakukan pembinaan/pelatihan dalam pengelolaan air limbah dan melaksanakan pengawasan terhadap penataan penanggungjawab usaha dalam pengendalian pencemaran air	+2
		BLH Kab. Lebak belum melakukan pembinaan/pelatihan dalam pengelolaan air limbah dan melaksanakan pengawasan terhadap penataan penanggungjawab usaha dalam pengendalian pencemaran air	-2
18	Koordinasi antar instansi yang berkepentingan dalam pelaksanaan pengendalian pencemaran air	Ada koordinasi sesuai tupoksi	+2
		Ada koordinasi namun tidak sesuai dengan tupoksi	-1
		Tidak ada koordinasi	-2
19	Penerapan konsep partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan pengendalian pencemaran air	Masyarakat dilibatkan dalam kegiatan perencanaan dan pelaksanaan pengendalian pencemaran air	+2
		Masyarakat tidak dilibatkan dalam kegiatan perencanaan dan pelaksanaan pengendalian pencemaran air	-2

Sumber: Hasil Analisa berdasarkan Permen LH No. 01/2010

Rangkuman teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6 sedangkan rangkuman metode penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Teknik Analisa Data

No	Tujuan Penelitian	Analisa Data
1	Mengetahui kualitas air Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak.	Indeks Pencemaran
2	Mengetahui beban pencemaran yang masuk ke Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak.	QUAL2Kw
3	Mengkaji daya tampung beban pencemaran Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak sesuai kelas peruntukannya.	QUAL2Kw
4	Merumuskan strategi pengelolaan kualitas air yang dapat diterapkan pada administrasi Kabupaten Lebak untuk menjaga kualitas air Sungai Ciujung agar sesuai dengan kelas peruntukannya.	SWOT

Tabel 7. Rangkuman Metode Penelitian

No	Tujuan	Variabel/ Fenomena	Indikator/ Dimensi	Sumber Data	Pengumpulan Data	Analisa Data
1.	Mengetahui kualitas air Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak.	Kualitas Air	pH	Data Primer, Pengukuran Lapangan	SNI 06-6989.11-2004	Indeks Pencemaran
			DO		SNI 6989.59:2008	
			TSS	Data Primer, Uji Laboratorium	SNI 06-6989.3-2004	
			BOD		SNI 06-6989.72-2009	
			COD		SNI 06-6989.15-2004	
			Ammonia		SNI 06-6964.30-2005	
			Phosphate		SNI 06-6989.31-2004	
			Total Coliform		MPN	
			Hg		SNI 19-6989.78-2011	
2.	Mengetahui beban pencemaran yang masuk ke Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak.	Beban Pencemaran	Kualitas Air (COD, BOD dan TSS)	Hasil uji laboratorium	Hasil Perhitungan	QUAL2Kw
			Klimatologi (suhu udara, titik jenuh, kecepatan angin, tutupan awan dan tutupan sungai)	Data Primer, Pengukuran Lapangan	SNI 19-7119.6-2005	
			Jumlah Penduduk	BPS Lebak	Studi Dokumen	
			Jumlah dan Jenis Ternak	BPS Lebak	Studi Dokumen	
			Luasan dan Jenis Pertanian	Peta Penggunaan Lahan	Studi Dokumen	
			Penggunaan Lahan	Bappeda Kab. Lebak	GIS	
			Hidrologi (debit, lebar, kedalaman, kecepatan arus, panjang dan kekasaran dasar sungai)	Data Primer, dan BBWS DAS Cidanau-Ciujung-Cidurian	SNI 8066:2015 dan Studi Dokumen	

Tabel 14. Rangkuman Metode Penelitian (Lanjutan)

No	Tujuan	Variabel/ Fenomena	Indikator/ Dimensi	Sumber Data	Pengumpulan Data	Analisa Data
3	Mengkaji daya tampung beban pencemaran Sungai Ciujung di Kabupaten Lebak sesuai kelas peruntukannya.	Daya Tampung Beban Pencemaran	Beban Pencemaran	Hasil Perhitungan	Hasil Perhitungan	QUAL2Kw
			Hidrologi	BBWS DAS Cidanau-Ciurian	Studi Dokumen	
			Baku Mutu Air	PP No. 82 Tahun 2001	Studi Literatur	
4	Merumuskan strategi pengelolaan kualitas air yang dapat diterapkan pada administrasi Kabupaten Lebak untuk menjaga kualitas air Sungai Ciujung agar sesuai dengan kelas peruntukannya.	Strategi Pengelolaan Kualitas Air	Daya Tampung Beban Pencemaran	Hasil Perhitungan	Hasil Perhitungan	SWOT
			Faktor-Faktor Pengendalian Pencemaran Air	Permen LH No. 01 Tahun 2001	Studi Literatur, Observasi dan Wawancara	