
Tingkat Kesuburan Perairan Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibanten
(Trophic State of Cibanten Watershed)

^{1*)} Muta Ali Khalifa, dan ¹⁾ Forcep Rio Indaryato

¹⁾ Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Raya Jakarta Km. 04 Pakupatan, Serang, Banten

^{*)} Korespondensi : ma.khalifa@untirta.ac.id

Diterima : 4 Desember 2018 / Disetujui : 23 Februari 2019

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibanten mengalir membelah Kota Serang, berhulu di Gunung Karang (salah satunya, mata air di Situ Cibanten) dan alirannya berakhir di Teluk Banten. Pemanfaatan DAS Cibanten dilakukan dari hulu hingga hilir dengan berbagai kegiatan, yang berpotensi meningkatkan kesuburan perairan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi tingkat kesuburan perairan DAS Cibanten. Penelitian dilakukan pada bulan April – Mei 2018. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga lokasi yang berbeda, yaitu Hulu (Hu), Tengah (T) dan Hilir (Hi) DAS Cibanten. Parameter perairan yang diukur secara insitu adalah kedalaman, suhu, kecerahan, warna perairan, pH, oksigen terlarut dan salinitas (khusus lokasi hilir sungai), sedangkan parameter yang dianalisis di Laboratorium Budidaya Perairan-UNTIRTA adalah fosfat dan klorofil-a. Tingkat kesuburan perairan dihitung menggunakan metode *Trophic State Index* (TSI). Hasil yang diperoleh bagian Hulu DAS Cibanten masuk dalam kategori mesotrofik, dengan karakteristik kecerahan maksimal sampai dasar perairan namun sebagian perairan terdapat tumbuhan air. Pada bagian tengah dan hilir masuk kategori eutrofik ringan. Parameter yang menjadi pembeda antara hulu, tengah dan hilir adalah kecerahan air. Kecerahan air yang rendah di tengah dan hilir diakibatkan oleh kekeruhan air. Hal ini ditunjukkan oleh air pada bagian tengah dan hilir berwarna keruh kuning kecoklatan, yang diduga berasal dari kandungan padatan tersuspensi.

Kata kunci : serang, situ, sungai, TSI

ABSTRACT

Cibanten watershed upstream is from Karang Mount (one of that is shallow lake Cibanten water springs), flow in Serang City and the downstream at Banten Bay. From upstream until downstream, Cibanten watershed used by various anthropogenic activities where potentially to increasing trophic state of the waters. This research aimed to evaluate trophic state of Cibanten watershed. Research conducted at April – Mei 2018. Water sample took and measured at three different location, upstream (code: Hu), Central (code: T) and downstream (code: Hi). Water parameters where in-situ measurement was water depth, temperature, secchi depth, water colour, pH, dissolved oxygen and salinity (special for downstream). Water sample analysed at Aquaculture Laboratory of UNTIRTA, the water parameter was phosphate and chlorophyll-a. Trophic state of Cibanten watershed analysed with Trophic State Index (TSI). The result from upstream of Cibanten watershed categorized as mesotrophic, with maximum secchi depth until water bottom and existed some water plant. In the central and downstream of

Cibanten watershed categorized as light eutrophic. The significant different between upstream, central and downstream of Cibanten watershed is secchi depth. Low secchi depth at central and downstream due to water turbidity, shown by water colour is yellow-brown that assumed come from suspended solid contents

Keywords : river, Serang, shallow lake, TSI

PENDAHULUAN

Sungai Cibanten mengalir dari hulu di Gunung Karang, salah satunya dari Situ Cibanten yang masuk dalam wilayah Kabupaten Serang. Sumber air Situ Cibanten berasal dari mata air dan tampungan air hujan, yang kemudian masuk ke aliran sungai Cibanten. Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibanten mengalir menuju ke Utara membelah kota Serang dan bermuara di pesisir Teluk Banten.

Sungai Cibanten dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan masyarakat. Situ Cibanten sebagai hulu sungai sering dimanfaatkan masyarakat sebagai memasak, tempat mandi dan cuci (Amelia 2015 dan Saifullah *et al.* 2015). Selain sebagai sumber air untuk mandi dan cuci, pada aliran sungai Cibanten juga banyak kegiatan antropogenik lain seperti, pertambangan pasir, pemukiman, rumah sakit, perhotelan, pertanian, peternakan dan industri skala kecil (Hidayat 2010; Desianti 2012; Masyrurroh dan Karyadi 2013; Baherem 2014; Meilianda 2016; Yudanto *et al.* 2016). Pada bagian hilir sungai terdapat kegiatan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu dan kegiatan budidaya perikanan dengan sistem pertambakan (Farkan *et al.* 2016).

Berbagai aktivitas antropogenik tersebut memberikan kontribusi terhadap kualitas perairan DAS Cibanten. Penelitian terdahulu (Amelia 2015) menunjukkan telah terjadi peningkatan kesuburan perairan di Situ Cibanten menjadi eutrofik ringan. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya tumbuhan air yang hidup di Situ Cibanten. Penelitian lain di DAS Cibanten menunjukkan bahwa Sungai Cibanten telah masuk dalam kategori tercemar (Hidayat 2010; Baherem 2014; Meilianda 2016).

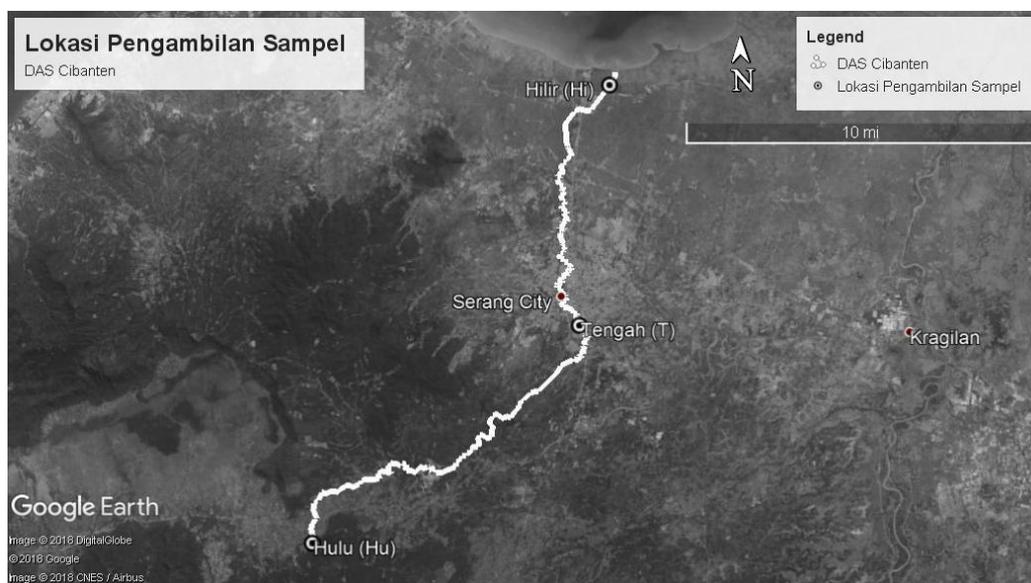
Perairan tergenang dengan kesuburan yang tinggi dapat menyebabkan beberapa permasalahan seperti, pendangkalan dan penyempitan, penurunan biodiversitas dan pencemaran (KLH 2008). Permasalahan tersebut terjadi bukan hanya di perairan tergenang namun terjadi pada perairan mengalir, sehingga air pada perairan tersebut tidak bisa digunakan sebagaimana mestinya.

Oleh karena sudah terjadi kondisi eutrofikasi ringan pada Situ Cibanten sebagai hulu sungai, maka perlu dilakukan kajian mengenai kesuburan perairan pada DAS Cibanten. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kesuburan perairan di hulu, tengah dan hilir dari DAS Cibanten. Lebih lanjut penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam pengelolaan DAS Cibanten di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan April – Mei 2018, dengan pengambilan sampel air dilakukan sebanyak satu kali pada tiga lokasi yang berbeda. Lokasi 1 pada bagian hulu (kode: Hu) DAS Cibanten (Situ Cibanten) di Desa Sukabares,

Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang; Lokasi 2 pada bagian tengah (Kode; T) DAS Cibanten di Desa Cipare, Kecamatan Serang, Kota Serang; dan Lokasi 3 pada bagian hilir (Kode: Hi) DAS Cibanten di Desa Banten, Kecamatan Kasemen, Kota Serang. Setiap lokasi terdapat dua stasiun pengambilan sampel air yang berfungsi sebagai ulangan. Lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Parameter perairan yang diukur dari masing-masing lokasi adalah kedalaman, suhu, kecerahan, warna perairan, pH, oksigen terlarut (DO) dan salinitas (khusus lokasi hilir sungai). Sampel air dianalisis di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian. Parameter yang dianalisis adalah fosfat dan kandungan klorofil. Rincian metode pengukuran dan analisis terhadap parameter perairan DAS Cibanten disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode pengukuran, alat dan analisis parameter perairan DAS Cibanten

Parameter	Satuan	Metode/ Alat
In situ		
Kedalaman	Meter	Tongkat skala
Suhu	° C	DO Meter
Kecerahan	Meter	Secchi Disk
Warna Perairan	-	Visual
pH	-	pH Meter
DO	mg/L	DO meter
Salinitas	Psu	Refraktometer
Analisis Laboratorium		
Fosfat	mg/m ³	SNI 06-6989.31-2005 (BSN 2005)
Klorofil-a	mg/m ³	Spektrofotometer

Hasil pengukuran parameter perairan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan *Tropical State Index* (TSI) yang disusun oleh Carlson (1977). Metode ini menggunakan parameter kecerahan, kandungan fosfat dan klorofil-a. Rumus perhitungan TSI adalah sebagai berikut:

$$TSI_{chl} = 10 \times \left(6 - \frac{2.04 - 0.68 \ln chl}{\ln 2} \right) \quad TSI_P = 10 \times \left(6 - \frac{\ln \frac{48}{P}}{\ln 2} \right)$$

$$TSI_{SD} = 10 \times \left(6 - \frac{\ln SD}{\ln 2} \right) \quad TSI = \frac{(TSI_{chl} + TSI_{SD} + TSI_P)}{3}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Cibanten berperan penting bagi masyarakat sekitar. Pada bagian hulu tepatnya di Situ Cibanten, perairan digunakan untuk kegiatan mandi, cuci dan kakus (MCK). Diantara Situ Cibanten dengan lokasi pengambilan sampel di Tengah terdapat berbagai aktivitas seperti pemukiman, pertanian, penambangan pasir dan industri rumah tangga. Pada bagian DAS Cibanten selanjutnya (hingga ke Hilir) terdapat tambahan aktivitas perhotelan, rumah sakit, wisata, dan perikanan tambak. Hasil pengukuran parameter perairan insitu dan analisis laboratorium disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter perairan

Parameter	Satuan	Hulu (Hu)		Tengah (T)		Hilir (Hi)	
		1	2	1	2	1	2
Kedalaman	meter	2,5	1,5	0,64	0,6	2,3	1,4
Suhu	°C	25	25	25	26,8	29	28,5
Kecerahan	meter	2,5	1,5	0,18	0,18	0,19	0,35
Warna	-	Jernih	Jernih	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Perairan				Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan
pH	-	6,75	6,91	8	8,05	7,2	7,1
DO	mg/L	8,2	9,3	8,6	9,2	6,5	8,3
Salinitas	psu	-	-	-	-	2	3
Fosfat	mg/m ³	1,304	1,259	1,3565	1,3461	1,311	1,306
Klorofil-a	mg/m ³	139,94	125,13	112,50	112,50	129,41	185,65

Parameter perairan yang tidak masuk dalam perhitungan TSI, diantaranya kedalaman, suhu, warna perairan, pH, DO dan salinitas. Beberapa nilai parameter perairan tersebut masih masuk dalam kondisi normal bila dibandingkan dengan baku mutu perairan tawar berdasarkan PP RI No. 82 tahun 2001, kecuali salinitas dan warna perairan.

Parameter salinitas pada hilir DAS Cibanten adalah sesuatu yang normal karena lokasinya yang dekat dan berbatasan langsung dengan laut, sehingga dipengaruhi oleh pasang air laut. Hal tersebut yang menyebabkan pada bagian hilir DAS Cibanten memiliki nilai kadar garam (salinitas).

Parameter warna perairan yang diamati pada penelitian ini menurut Effendi (2003) termasuk dalam warna tampak. Warna tampak dipengaruhi oleh partikel tersuspensi dan partikel terlarut. Warna keruh pada bagian tengah dan hilir menurut Effendi (2003), biasanya dipengaruhi oleh partikel tersuspensi yang berasal dari partikel tanah yang terbawa aliran air.

Hasil penelitian Yudanto *et al.* (2016) menyebutkan bahwa nilai Padatan Tersuspensi Total/*Total Suspended Solid* (TSS) pada sungai Cibanten lebih tinggi dari pada nilai Padatan Terlarut *Total Dissolved Solid* (TDS). Hal ini diakibatkan oleh aktivitas masyarakat di sekitar sungai, seperti pertanian, perumahan dan penambangan pasir.

Parameter yang digunakan dalam perhitungan TSI adalah kecerahan, konsentrasi fosfat dan konsentrasi klorofil. Nilai tersebut lebih lanjut dianalisis menggunakan rumus TSI Carlson (1977). Hasil perhitungan nilai TSI Carlson (1977) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan TSI terhadap parameter perairan DAS Cibanten

TSI	Hulu (Hu)		Tengah (T)		Hilir (Hi)	
	1	2	1	2	1	2
Klorofil-a	88,07	86,98	85,93	85,93	87,31	90,85
Kecerahan	46,78	54,15	84,74	84,74	83,96	75,15
Fosfat	7,98	7,47	8,55	8,48	8,05	8,00
TSI rata-rata	47,61	49,53	59,74	59,70	59,77	58,00
Klasifikasi Trofik	Mesotrofik	Mesotrofik	Eutrofik Ringan	Eutrofik Ringan	Eutrofik Ringan	Eutrofik Ringan

Secara umum, nilai TSI tertinggi berasal dari parameter klorofil-a dan terendah dari parameter Fosfat. Klasifikasi status trofik perairan menurut Carlson (1977) maka bagian hulu DAS Cibanten masuk dalam kategori Mesotrofik, sedangkan di tengah dan hilir masuk dalam kategori Eutrofik ringan.

Pada Situ Cibanten (hulu DAS Cibanten) berdasarkan penelitian sebelumnya (Amelia 2015) terjadi eutrofik ringan. Hal ini juga ditunjukkan banyaknya tumbuhan air di perairan Situ namun sinar matahari masih masuk hingga ke dasar perairan. Pada penelitian kali ini didapatkan status trofik di perairan tersebut adalah Mesotrofik. Ditandai dengan air yang jernih dan penetrasi cahaya matahari hingga ke dasar perairan. Selain itu, tumbuhan air yang ditemukan juga tidak banyak.

Hal tersebut dikarenakan masyarakat sekitar biasa melakukan pembersihan Situ Cibanten dengan cara membuka pintu air hingga air surut kemudian mengambil seluruh tumbuhan air yang ada di dalam situ. Satu hari sebelum dilakukan pengambilan sampel, warga masyarakat sekitar melakukan pembersihan Situ Cibanten. Menurut warga, pembersihan Situ Cibanten tidak bersifat rutin tetapi tergantung kondisi Situ Cibanten itu sendiri.

Pada bagian tengah dan hilir DAS Cibanten nilai TSI kecerahan cukup tinggi, hal tersebut yang menjadi pembeda antara hulu, tengah dan hilir. Nilai TSI kecerahan yang tinggi karena nilai kecerahan yang rendah. Nilai kecerahan rendah diakibatkan karena warna perairan yang keruh (kuning kecoklatan), yang diduga dari banyaknya padatan tersuspensi. Banyaknya padatan tersuspensi tersebut menghalangi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan.

Bagian tengah dan hilir DAS Cibanten memiliki karakteristik yang berbeda dengan bagian hulu. Pada bagian tengah dan hilir merupakan tipe perairan mengalir sedangkan bagian hulu adalah perairan tergenang. Terdapat parameter utama yang membedakan antara kedua tipe perairan tersebut yaitu dinamika air. Parameter dinamika air berpengaruh dalam distribusi dan konsentrasi klorofil-a di perairan mengalir (Wang *et al.* 2009).

Selain dinamika air, parameter lain yang mempengaruhi kesuburan perairan adalah keberadaan jenis nutrisi lain (nitrogen). Hal ini dikarenakan di sepanjang aliran sungai terdapat beberapa sumber dari nitrogen yang mempengaruhi kesuburan perairan (Paerl *et al.* 1995). Penelitian Masyruroh dan Karyadi (2013), menunjukkan nilai nitrogen dalam bentuk amoniak bebas ($\text{NH}_3\text{-N}$) dari outlet limbah rumah sakit yang masuk ke Sungai Cibanten sebesar 0,3-2,74 mg/L sedangkan baku mutu air sebagai sumber air minum dalam PP RI No. 82 tahun 2001 sebesar 0,5 mg/L.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi kesuburan perairan DAS Cibanten menggunakan metode TSI (Carlson 1977) adalah pada bagian hulu terjadi mesotrofik sedangkan pada tengah dan hilir masuk dalam kategori eutrofik ringan. Saran untuk penelitian selanjutnya pendugaan kesuburan pada ekosistem perairan mengalir sebaiknya digunakan model perhitungan yang mempertimbangkan dinamika air dan kandungan nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia YD. 2015. Strategi Pemanfaatan Situ Cibanten Berdasarkan Status Trofiknya. [Skripsi]. Serang: Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Baherem. 2014. Strategi Pengelolaan Sungai Berdasarkan Daya Tampung Beban Pencemaran dan Kapasitas Alami – Studi Kasus: Sungai Cibanten Provinsi Banten. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2005. *Cara Uji Kadar Fosfat dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Carlson RE. 1977. A trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography* 22 (2): 361-369.
- Desianti KR. 2012. Dampak Pertambangan Pasir pada Lingkungan Sosial-Ekonomi Masyarakat di Desa Pancanegara Kecamatan Pabuaran Kabupaten Serang. [Skripsi]. Serang: Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Farkan M, Djokosetiyanto D, Widjaja RS, Kholil, Widiatmaka. 2016. Carrying Capacity Analysis of Area of Sustainable Shrimp Cultivation Based on Land Suitability and Water Availability in Coastal Bay of Banten Indonesia. *International Journal for Research in Biology & Pharmacy* 2(3): 29-40.
- Hidayat T. 2010. A Research on Waste Water Characteristic in Perumahan Taman Graha Asri and Griya Permata Asri, Serang. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 6(2): 73.

- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2008. *Pedoman Pengelolaan Ekosistem Danau*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Masyruroh A dan Karyadi E. 2013. Analisa terhadap Kualitas Air Permukaan pada Sungai Cibanten di Sekitar Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Serang. *Jurnal Fondasi* 2(2): 99-110.
- Meilianda A. 2016. Analisis Kerusakan Komponen Lingkungan di Aliran Sungai Cibanten Provinsi Banten Berdasarkan Bioindikator Makroinvertebrata. [Tesis]. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada.
- Paerl HW, Mallin MA, Donahue CA, Go M, Peierls BL. 1995. Nitrogen Loading Sources and Eutrophication of The Neuse River Estuary, North Carolina: Direct and Indirect Roles of Atmospheric Deposition. [Project Report of USGS No 14-08-0001-G1899]. North Carolina: North Carolina Water Resources Research Institute.
- [PPRI] Peraturan Presiden Republik Indonesia. 2001. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Saifullah, Hermawan D, Purnomo BH. 2015. Kualitas Air Situ Cibanten Berdasarkan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 5(1): 1-4.
- Wang LL, Yu ZZ, Dai HC, Cai QH. 2009. Eutrophication Model for River-type Reservoirs Tributaries and Its Applications. *Water Science and Engineering* 2(1): 16-24.
- Yudanto DY, Napitasari M, Suhirman, Syaichurrozi I. 2016. GRATIS (Gravity-Fed Biofiltering System) : Application of The Water Treatment Technology for Cibanten River in Indonesia. *World Chemical Engineering Journal* 1(3): 23-25.