

PENGARUH PERUBAHAN LAHAN TERBUKA DAN LAHAN TERTUTUP TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI CISADANE KOTA TANGERANG

Idi Namara¹, Hadi Puji Hartono²

¹⁾²⁾ Program Studi Teknik Sipil, FT Universitas Ibn Khaldun Bogor

Kontak Person:

Idi Namara

Jalan Sholeh Iskandar km2 Kedung Badak Tanah Sareal Kota Bogor, 16162

E-mail: namaraidi@gmail.com

Abstrak

Kualitas air sungai di wilayah dipengaruhi oleh perubahan lahan terbuka dan lahan tertutup dalam wilayah DAS (Daerah Aliran Sungai) tersebut. Dalam pengelolaan DAS, aspek penggunaan lahan menjadi sasaran utama untuk ditata secara sistematis dan integratif, karena penggunaan lahan permukaan yang terjadi merupakan gambaran respon terhadap debit sungai yang berasal dari aliran permukaan air hujan. Berkurangnya luasan lahan terbuka hijau, peningkatan jumlah penduduk, pertumbuhan wilayah permukiman, dan pertumbuhan kawasan industri menghasilkan bermacam jenis limbah cair maupun padat ke dalam sungai sehingga membawa pengaruh pada kualitas air sungai Cisadane yang melintasi wilayah Kota Tangerang. Penelitian ini menggabungkan antara analisis spasial dengan deskripsi kuantitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (a) Memperoleh perubahan lahan terbuka dan lahan tertutup DAS Cisadane Kota Tangerang 2010, 2013, dan 2015; (b) Memperoleh persamaan regresi keterkaitan pengaruh lahan terbuka dan lahan tertutup terhadap kualitas air Sungai Cisadane Kota Tangerang. Metode penelitian yang dipakai adalah Analisa Spasial dari data luas lahan terbangun, menggunakan metode statistika regresi linear. Adapun data yang akan digunakan adalah: peta tata guna lahan periode tahun 2010, 2013, dan 2015, data luas lahan terbangun, dan data kualitas air sungai. Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan lahan terbuka menjadi lahan terbangun akan mempengaruhi kualitas air sungai Cisadane di Kota Tangerang.

Kata kunci : DAS Cisadane, perubahan lahan terbuka dan lahan tertutup, kualitas air sungai.

1. Pendahuluan

DAS Cisadane tiap tahun mengalami perubahan tata guna lahan. Perubahan ini terjadi karena adanya pertumbuhan penduduk, Pertumbuhan penduduk dalam sebuah kota menuntut peningkatan kebutuhan infrastruktur (Jiao Ding et.al, 2015), dengan adanya peningkatan kebutuhan infrastruktur maka pengembangan sebuah wilayah menjadi tidak terelakan. Peningkatan jumlah penduduk juga menyebabkan kebutuhan lahan untuk permukiman juga meningkat. Pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota yang demikian cepat akan membawa perubahan tata guna lahan, hal ini bisa menimbulkan efek negatif berupa tingginya beban pencemaran (Suwari, 2011), semakin cepat perubahan tata guna lahan, semakin cepat pula penurunan kualitas air sungai (Huang, 2013). Adapun permasalahan yang timbul pada penelitian ini yaitu, Bagaimana perubahan tata guna lahan DAS Cisadane Kota Tangerang 2010, 2013, dan 2015 serta seberapa besar pengaruh lahan terbuka hijau akibat dari perubahan tata guna lahan terhadap kualitas air sungai Cisadane Kota Tangerang. wawasan dan rencana pemecahan masalah; (3) Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah di uraikan, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah, Menganalisis perubahan tata guna lahan DAS Cisadane Kota Tangerang 2010, 2013, dan 2015, serta menyusun model keterkaitan pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap kualitas air Sungai Cisadane Kota Tangerang.

Tata guna lahan (*land use*) dan penutupan lahan (*land cover*) atau penggunaan lahan merupakan istilah yang sering kali diartikan sama, padahal keduanya memiliki pengertian yang berbeda. Menurut Lillesand dan Kiefer (1990) penggunaan lahan merupakan kegiatan manusia pada sebidang lahan tertentu, sedangkan penutupan lahan lebih pada perwujudan fisik dari obyek dan yang menutupi permukaan tanpa mempersoalkan kegiatan manusia terhadap obyek-obyek tersebut.

Perubahan atau perkembangan penggunaan lahan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor alam seperti iklim, topografi tanah dan bencana alam;serta faktor manusia yang berupa aktivitas manusia

pada sebidang lahan. Dari kedua faktor tersebut dikatakan bahwa faktor manusia memberikan pengaruh dominan dibandingkan dengan faktor alam (Fitriyana, 2004).

Pengaruh penggunaan lahan terhadap kualitas air erat kaitannya dengan pengelolaan suatu DAS (Daerah Aliran Sungai). (Reksowardoyo, 1985) mengemukakan bahwa dalam pelaksanaannya, pengelolaan DAS diantaranya mencakup pengelolaan lahan. Dalam pengelolaan DAS, aspek penggunaan lahan menjadi sasaran utama untuk ditata secara sistematis dan integratif, karena semua proses permukaan yang terjadi merupakan gambaran respon penggunaan lahan terhadap input (air hujan). Pada DAS yang daerah hulunya terbuka maka mempunyai kecenderungan proses aliran permukaan (*runoff*) yang lebih besar yang dapat mengakibatkan erosi dan banjir serta sedimentasi ke dalam sungai (Dephutbun, 1998). Erosi dan sedimentasi tersebut dapat mempengaruhi kualitas air sungai menjadi lebih buruk, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada keterkaitan yang erat antara pola penggunaan lahan terhadap kualitas air sungai. (Suripin, 2004) mengatakan bahwa terjadinya erosi tanah akan mengurangi kemampuan tanah menahan air karena partikel-partikel lembut dan bahan organik pada tanah terangkut. Selain mengurangi produktivitas lahan, erosi juga dapat menyebabkan masalah lingkungan yang serius di daerah hilirnya. Sedimen hasil erosi tersebut mengendap dan mendangkalan sungai-sungai, danau, dan waduk sehingga mengurangi kemampuannya untuk berbagai fungsi.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif kualitatif studi kasus dengan pengumpulan, telaah serta penjabaran data sekunder dan primer. Telaah dokumen dengan cara mengumpulkan data-data melalui kepustakaan baik dari buku-buku, dokumen-dokumen, arsip-arsip dan lain-lain yang berkaitan dengan fokus penelitian. Penelitian Lapangan (*Field Research*). Pengumpulan data primer dengan cara meninjau secara langsung ke lokasi penelitian. Dalam hal ini penulis berusaha melakukan kajian dengan cara: studi pustaka, observasi, uji laboratorium kualitas air. Pengolahan data menggunakan metode statistik regresi linear sederhana.

Dalam melakukan penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari data yang telah diambil oleh pihak lain sedangkan data primer didapat melalui hasil observasi berupa penelitian di lapangan. Data dan informasi ini akan digunakan sebagai bahan dalam analisis. Data yang telah dikumpulkan, selanjutnya diolah dan dianalisis dengan luas lahan terbuka hijau dan lahan tertutup DAS kota tangerang meliputi 5 kecamatan serta analisis tingkat pencemaran melalui pendekatan berupa uji sampel yang dilakukan oleh Laboratorium Universitas Indonesia terhadap air Sungai Cisadane.

Hasil pengolahan data selanjutnya dianalisis untuk menjawab rumusan permasalahan dalam penelitian, yaitu: Bagaimana perubahan tata guna lahan DAS Cisadane Kota Tangerang 2010-2015 dan Seberapa besar pengaruh lahan terbuka hijau akibat dari perubahan tata guna lahan terhadap kualitas air sungai Cisadane Kota Tangerang. Metode penelitian terdiri dari dua metode, yakni metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan menggunakan perhitungan dan statistik yang sesuai. Sedangkan, metode kualitatif dilakukan melalui analisis berdasarkan studi literatur yang diperoleh. Metode kualitatif dilakukan untuk mendapatkan wawasan dalam memahami persepsi atau pendapat orang lain mengenai topik penelitian yang diajukan.

Metode penelitian terdiri dari dua metode, yakni metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan menggunakan perhitungan dan statistik yang sesuai. Sedangkan, metode kualitatif dilakukan melalui analisis berdasarkan studi literatur yang diperoleh. Metode kualitatif dilakukan untuk mendapatkan wawasan dalam memahami persepsi atau pendapat orang lain mengenai topik penelitian yang diajukan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linier sederhana. Dalam penelitian ini akan dilakukan pendugaan kualitas air sungai Cisadane sebagai sungai utama sebagai fungsi dari lahan terbuka dan tertutup. Secara matematis dapat digambarkan sebagai berikut :

Analisis linier sederhana adalah hubungan secara linier antara satu variabel independen (x) dengan variabel dependen (y). analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Dengan rumus sebagai berikut:

Regresi Linier Sederhana

$$Y' = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

Y' : Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X : Variabel independen

a : Konstanta (nilai Y' apabila $X = 0$)

b : koefisien regresi (nilai peningkatan atau penurunan)

Kualitas Sungai Cisadane diukur berdasarkan kadar bahan pencemar yang terdapat di dalam air sungai. Bahan pencemar yang diteliti yaitu Zat Bio Chemical Oxygen Demand (BOD), Oksigen Terlarut (Do), Zat Padat Terlarut (TSS). Koefisien b adalah parameter yang harus diduga dari data. Dengan melambangkan nilai dugaannya dengan b , maka dapat dituliskan persamaan regresi linier sederhana dalam bentuk :

$$\hat{Y} = a - bX \quad (2)$$

Keterangan:

\hat{Y} : Parameter pencemar

a : Konstanta

b : Koefisien

x : Lahan terbuka/ Lahan terbangun

Dalam analisis regresi linier sederhana, data yang digunakan harus memenuhi asumsi kenormalan dan kehomogenan. Pengolahan data analisis regresi linier sederhana menggunakan aplikasi *SPSS version 17*.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini adalah tabel – tabel dari data terkait kualitas air dan luasan lahan terbuka serta tertutup.

Tabel 1. Data luas Lahan Terbuka Dan Tertutup

Tahun	Kecamatan	Buka (Ha)	Tutup (Ha)
2010	1.Cibodas	478,09	445,49
	2.Pinang	1.539,73	501,32
	3.Tangerang	898,97	607,58
	4.Karawaci	729,62	555,19
	5.Neglasari	1.104,06	424,08
2013	1.Cibodas	411,49	510,68
	2.Pinang	754,90	573,20
	3.Tangerang	814,81	691,67
	4.Karawaci	516,04	639,79
	5.Neglasari	531,61	480,62
2015	1.Cibodas	377,47	580,67
	2.Pinang	673,81	590,37
	3.Tangerang	768,65	775,74
	4.Karawaci	426,07	680,57
	5.Neglasari	412,90	552,23

Sumber: Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Kota Tangerang

Tabel 1. Data Kualitas Air Sungai Csadane

Tahun	Kecamatan	TSS	TDS	BOD	COD	DO
2010	1.Cibodas	344,00	47,00	5,00	42,00	3,70
	2.Pinang	432,00	60,00	2,00	23,00	4,40
	3.Tangerang	236,00	55,00	4,00	36,00	4,00
	4.Karawaci	341,00	47,00	3,00	24,00	4,80
	5.Neglasari	397,00	45,00	3,00	27,00	4,00
2013	1.Cibodas	36,00	136,00	14,00	26,00	5,40
	2.Pinang	47,00	61,00	14,00	25,00	5,50
	3.Tangerang	44,00	72,00	14,00	24,00	3,20
	4.Karawaci	41,00	95,00	5,00	39,00	3,00
	5.Neglasari	42,00	61,00	18,00	29,00	5,60
2015	1.Cibodas	119.5	19,00	15.56	30,51	3,40
	2.Pinang	125.9	12,00	6.16	12,56	3,80
	3.Tangerang	122.7	19,00	14.92	25,76	3,40
	4.Karawaci	128,00	18,00	12.32	21,24	3,60
	5.Neglasari	118.1	14,00	10.51	21,02	3,60

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kota Tangerang

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *Software SPSS version 17* menggunakan derajat signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh Model Regresi Linier sederhana pada bahan pencemar Bio Chemical Oxygen Demand (BOD), Oksigen Terlarut (DO), dan Zat Padat Tersuspensi (TSS).

1. Model Regresi Linier sederhana untuk BOD adalah :

$$\hat{Y}_1 = 15,826 - 0,923 \cdot 10^{-7} X_1$$

Keterangan:

\hat{Y}_1 : Parameter pencemar BOD

a_1 : Konstanta

b_1 : Koefisien

X_1 : Lahan terbuka

Derajat determinasi (R^2) = 0,264, ini menunjukkan bahwa model lemah. Hal ini menunjukkan bahwa Variabel X secara signifikan tidak berpengaruh terhadap Y . Dari persamaan diatas menunjukan bahwa setiap kenaikan 1 hektar luas lahan terbuka maka terjadi penurunan nilai BOD sebesar $-0,923 \cdot 10^{-7} mg/L$ merupakan koefisien negatif/berlawanan. Hal ini menunjukkan bahwa X (Lahan terbuka) memiliki kontribusi dalam pencemaran Sungai Cisdane yang diakibatkan oleh bahan pencemar BOD. Hal ini ditunjukkan oleh nilai konstanta sebesar 15,826 dan nilai kolerasi antara Y dan X adalah 0,514.

2. Model Regresi Linier Sederhana untuk DO adalah :

$$\hat{Y}_2 = 6,606 - 0,4 \cdot 10^{-7} X_2$$

Keterangan:

\hat{Y}_2 : Parameter pencemar DO

a_2 : Konstanta

b_2 : Koefisien

X_2 : Lahan terbangun

Derajat determinasi (R^2) = 0,242, ini menunjukkan bahwa model lemah. Hal ini menunjukkan bahwa Variabel X secara signifikan tidak berpengaruh terhadap Y . Dari persamaan diatas menunjukkan bahwa setiap kenaikan 1 hektar luas lahan terbangun maka terjadi penurunan nilai DO sebesar $-0,4.10^{-7}mg/L$. Hal ini menunjukkan bahwa X (Lahan terbangun) memiliki kontribusi dalam pencemaran Sungai Cisadane yang diakibatkan oleh bahan pencemar DO. Hal ini ditunjukkan oleh nilai konstanta sebesar 6,606 dan nilai kolerasi antara Y dan X adalah 0,492.

4. Kesimpulan

Secara umum perubahan lahan terbuka terbuka menjadi lahan terbangun akan menambah beban pencemaran terhadap kualitas air sungai. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Pada wilayah DAS Cisadane kota tangerang setiap tahunnya mengalami Perubahan lahan terbuka hijau menjadi lahan terbangun terjadi secara signifikan dalam skala bervariasi pada periode tahun 2010, 2013, 2015 dan tidak menutup kemungkinan akan membawa pengaruh terhadap penurunan kualitas air sungai Cisadane.
2. Pada penelitian ini menggunakan lima parameter yaitu TSS, TDS, BOD, COD, dan DO. Setelah data diolah menggunakan *software* SPSS versi 17 hanya ada tiga parameter yang memiliki persamaan cukup baik yaitu pada parameter BOD, DO, dan TSS, dengan penjelasan parameter BOD, dalam setiap kenaikan 1 hektar lahan terbuka maka terjadi penurunan nilai BOD sebesar $-0,923.10^{-7}mg/L$. Hal ini menunjukkan bahwa lahan terbuka memiliki kontribusi dalam pencemaran sungai Cisadane. Dan Pada parameter DO, dalam setiap kenaikan 1 hektar lahan terbangun maka terjadi penurunan DO nilai sebesar $-0,4.10^{-7}mg/L$. Hal ini menunjukkan bahwa lahan terbangun memiliki kontribusi dalam pencemaran sungai Cisadane. Karna DO merupakan oksigen terlarut dalam air, sehingga ketika nilai DO menurun maka kualitas air semakin buruk.
3. Dalam penelitian ini umumnya mencari seberapa besar pengaruh lahan terbuka dan lahan tertutup terhadap kualitas air sungai cisadane, adapun lahan terbuka dan lahan tertutup memberikan pengaruh yang kecil terhadap kualitas air sungai Cisadane kota Tangerang.

Terkait dengan uraian dan kesimpulan diatas maka disarankan: Setiap pembangunan harus benar-benar memperhatikan dampak terhadap lingkungan karena setiap pembangunan akan mengurangi ruang terbuka hijau dan tidak menutup kemungkinan akan berdampak kepada kualitas air sungai, serta perlu adanya evaluasi bersama antara pihak pemerintah dan masyarakat. Terutama dinas terkait tata guna lahan yang ada di kota Tangerang yaitu dinas Cipta Karya dan Tata ruang kota tangerang harus mampu melakukan rencana tata ruang agar tercipta tata ruang yang baik untuk pengendalian beban pencemaran.

Referensi

- [1] Bakosurtanal, 1976. *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Jakarta
- [2] Direktorat PLP 2013 Mengenai Kriteria Mutu Air
- [3] Gyawali, Saroj et, al, 2013. *Integrated Land Use and Water Quality Enviromental Base Land Use Planning for U-Tapao River Basin*, ASCE Journal. Thailand
- [4] Huang, 2013. *Evaluation of the Impact of Land Use on Water Quality A Case Study in The Chaohu Lake Basin*,. ASCE Journal.
- [5] Jiao Ding et al, 2015. *Impacts Of Land Use On Surface Water Quality In Subtropical River Basin : A Case Study Of The Dongjiang River Basin Southeastern China*, ASCE Journal
- [6] Lillesand dan Kiefer,1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- [7] Miller, 1996. *Pengertian Daerah Aliran Sungai*, Hadi. Jakarta

- [8] Miles dan Huberman, 2009. *Analalisis Data Kualitatif Buku Sumber Tentang Metode-metode Baru*. Jakarta. UI Press
- [9] Mustofa dan Sektiawan, 2007. *Kamus Lengkap Geografi*. Yogyakarta. Panji Pustaka
- [10] Pradityo, Teguh, 2011. *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Dan Terhadap Kualitas Air DAS Tarum Barat*. IPB. Bogor
- [11] Rizky, 1999. *Letak Geografis Kota Tangerang*, Ibnu. Tangerang
- [12] Wisnu Arya, 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta. Andi
- [13] Yan Yun et.al, 2013. *Impact of Land Use Change on Water Resource Allocation in The Middle Reaches of The Hiehe River Basin in Northwastern China*, ASCE Journal. Cina