ANALISIS KERENTANAN AIR PERMUKAAN DAS SEMBUNG, KABUPATEN SLEMAN, DIY

¹Afid Nurkholis, ¹Yuli Widyaningsih, ¹Ayu Dyah Rahma, ¹Amalya Suci, ¹Ardian Abdillah, ¹Gina Aprila Wangge, ¹Arum Sari Widiastuti, ¹Deka Ayu Maretya

¹ Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
email author: afidnurkholis@gmail.com

Abstrak

Kerentanan air permukaan merupakan ukuran tingkat kesulitan dan kemudahan zat tercemar untuk masuk dalam air permukaan. Analisis kerentanan air permukaan menggunakan pendekatan skoring dengan parameter kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan curah hujan rerata tahunan. Setiap parameter diberi bobot yang berbeda tergantung dengan tingkat pengaruh terhadap kerentanan airtanah. Penelitian ini akan mengukur kerentanan air permukaan di DAS Sembung, Kabupaten Sleman. Satuan analisis yang digunakan adalah bentuklahan. DAS Sembung memiliki tiga bentuklahan, yaitu lereng kaki gunungapi, dataran kaki gunungapi, dan teras sungai. Curah hujan didapatkan dengan menghitung hujan wilayah menggunakan metode isohyet. Kemiringan lereng diolah dari data kontur Peta RBI skala 1:25.000. Penggunaan lahan juga didapatkan dari Peta RBI tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan DAS Sembung pada lereng kaki dan dataran kaki tergolong rentan sedangkan pada teras sungai tergolong agak rentan. Hal ini disebabkan karena penggunaan lahan pada lereng kaki dan dataran kaki lebih rentan mengalami degradasi air permukaan. Kedua bentuklahan memiliki penggunaan lahan dominan berupa permukiman dan sawah. Sementara itu, bentuklahan teras sungai memiliki penggunaan lahan dominan kebun campuran. Parameter curah hujan dan lereng pada ketiga bentuklahan relatif homogen, sehingga faktor paling sensitif dalam menentukan kerentanan air permukaan di DAS Sembung adalah penggunaan lahan.

kata kunci: kerentanan DAS, DAS Sembung, sumberdaya air, air permukaan

Sitasi model APA

Nurkholis, A., Widyaningsih, Y., Rahma, A. D., Suci, A., Abdillah, A., Wangge, G. A., Widiastuti, A. S., Maretya, D. A. (2016, March 30). *Analisis Kerentanan Air Permukaan DAS Sembung, Kabupaten Sleman, DIY*. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/K54BE>

I. PENDAHULUAN

Kerentanan terhadap air berhubungan dengan tingkat kemudahan zat pencemar untuk mempengaruhi kualitas air, baik air permukaan maupun airtanah. Kontaminasi dari faktor fisik dan non fisik dapat menjadi salah satu penyebab yang akan merubah kualitas air. Pencemaran adalah proses masuk/dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau. komponen lain ke dalam lingkungan hidup hingga melebihi batas ambang baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan (UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup).

Kerentanan air permukaan merupakan ukuran tingkat kesulitan dan kemudahan zat tercemar untuk masuk dalam air permukaan. Hal yang membedakan antara kerentanan airtanah dan air permukaan adalah skor dari variabel dan bobot dari parameter yang digunakan untuk menilai kerentanan (Harter dan Larry, 2008 dalam Husein dan Werdiningsih, 2012).

Husein dan Werdiningsih (2012) melakukan penelitian mengenai kerentanan air permukaan di Subdas Blongkeng dengan menggunakan pendekatan PCSM (*Point Count System Model*). Analisis kerentanan air permukaan menggunakan pendekatan skoring dengan parameter kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan curah hujan rerata tahunan. Setiap parameter diberi bobot yang berbeda tergantung dengan tingkat pengaruh terhadap kerentanan airtanah. Faktor kemiringan lereng akan berpengaruh pada banyaknya presipitasi yang menjadi *runoff* atau proses infiltrasi yang terjadi. Penggunaan lahan mempengaruhi aktivitas yang terjadi di permukaan tanah, sehingga mempengaruhi kecenderungan air yang menjadi *runoff*. Sementara faktor curah hujan akan menentukan besarnya jumlah sumber air yang tertransport melalui permukaan lahan menuju sungai atau danau.

Penelitian ini akan mengukur kerentanan air permukaan di DAS Sembung. DAS Sembung terletak di Kabupaten Sleman yang secara fisiografis berada pada lereng kaki Gunung Merapi. Wilayah ini merupakan kawasan yang berpotensi untuk dibangun karena memiliki kemampuan dan kesesuaian lahan yang baik. (Nurkholis, dkk 2016). Oleh karena itu, pengukuran terhadap kerentanan air permukaan perlu dilakukan untuk perencanaan pembangunan.

II. WILAYAH KAJIAN

DAS Sembung merupakan bagian dari DAS Opak. DAS Sembung dibagi menjadi tiga zonasi yaitu hulu, tengah, dan hilir. Penutup lahan yang dominan di DAS Sembung yaitu sebagai pertanian, perkebunan, dan permukiman. Klasifikasi lereng di DAS Sembung berupa lereng yang datar dan landai. Formasi batuan yang terdapat pada DAS Sembung berupa Qmi/ Qvu3 yaitu

Endapan Vulkanik Merapi Muda yang terdiri dari tuff, abu, breksi, aglomerat, dan leleran lava tak terpisahkan. Formasi ini berhulu pada Gunungapi Merapi dan menyusun sebagian besar lereng Gunung Merapi. Formasi berumur kuartar dan masih terus mengalami proses erupsi. Material yang tersusun merupakan hasil dari akumulasi erupsi Gunung Merapi. DAS Sembung memiliki tiga bentuklahan, yaitu lereng kaki vulkanik, dataran kaki vulkanik, dan teras sungai (Gambar 2.1).

Gambar 2.1. Peta Bentuklahan DAS Sembung

III. METODE PENELITIAN

Penaksiran tingkat kerentanan DAS terhadap pencemaran dilakukan dengan metode PCSM (*Point Count System Model*). Metode ini menekankan pada pembobotan tiap parameter dan skor dari tiap variabel yang digunakan atau dikenal juga dengan metode pembobotan dan penilaian (*Parameter Weighting and Rating Method*) (Gambar 3.10).

Gambar 3.10. Perhitungan Kerentanan Air Permukaan

Penentuan indeks kerentanan air permukaan dalam penelitian ini menggunakan tiga parameter, yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan curah hujan (Tabel 3.1 – 3.4). Setiap parameter yang digunakan akan diberi bobot dengan rentang. Variabel dari parameter yang digunakan diberi skor 1-10. Skor yang tinggi dari suatu variabel menggambarkan semakin rentan variabel tersebut terhadap pencemaran dan berlaku sebaliknya.

Tabel 3.1 Pembobotan Parameter Kerentanan DAS

Parameter	Bobot
Penggunaan Lahan	3
Kemiringan Lereng	1
Curah Hujan	2

Sumber : Modifikasi dari Eimers, et al. (2000)

Tabel 3.2 Skoring Parameter Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Skor
Tubuh Air	1
Semak Belukar	4
Kebun	5
Tegalan	6
Sawah	7
Permukiman	8

Sumber : Modifikasi dari Eimers, et al. (2000)

Tabel 3.3 Skoring Parameter Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (%)	Skor
<8	2
8-15	4
15-25	6

Sumber : Modifikasi dari Eimers, et al. (2000)

Tabel 3.4 Skoring Parameter Curah Hujan

Curah Hujan (mm)	Skor
1500-2000	5
2000-2500	7
2500-3000	9
>3000	10

Sumber : Modifikasi dari Eimers, et al. (2000)

Penaksiran terhadap kerentanan DAS dilakukan pada setiap bentuklahan berdasarkan parameter yang terdapat pada setiap bentuklahan. Pemberian bobot dan skor setiap parameter dilakukan menggunakan bantuan ArcGIS. Sehingga dapat diketahui Indeks Kerentanan DAS terhadap pencemaran dengan rumus :

$$VI = R_w R_t + T_w T_r + L_w L_r$$

VI = indeks kerentanan

R_w = bobot curah hujan

R_t = skor curah hujan

T_w = bobot kemiringan lereng

T_r = skor kemiringan lereng

L_w = bobot penggunaan lahan

L_t = skor penggunaan lahan.

Penentuan kelas kerentanan berdasarkan nilai Indeks kerentanan diperoleh berdasarkan klasifikasi Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kelas Kerentanan DAS terhadap Pencemaran

Kelas	Interval
tidak rentan	15 - 22
agak rentan	22 - 29
Rentan	29 - 36
cukup rentan	36 - 43
sangat rentan	43 - 50

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penaksiran kerentanan air di DAS Sembung dilakukan menggunakan menggunakan metode PCSM. Parameter lereng yang semakin terjal menyebabkan tingkat kerentanan semakin tinggi. Kemiringan lereng yang terjal akan mempercepat laju pencampuran polutan ke dalam air karena aliran air yang semakin cepat dan proses turbulensi terjadi. Begitu pula dengan parameter curah hujan rerata tahunan yang semakin tinggi pada suatu wilayah maka tingkat kerentanan semakin tinggi. Air hujan merupakan media pelarut dan pembawa polutan ataupun sedimen yang berada di permukaan melalui runoff dan infiltrasi. Penggunaan lahan yang rentan terhadap kerentanan air adalah permukiman, sawah dan tegalan. Hal ini dikarenakan ketiga jenis penggunaan lahan ini berpotensi menghasilkan limbah baik limbah domestik ataupun limbah yang dihasilkan dari pelarutan pupuk yang digunakan.

Wilayah DAS Sembung merupakan wilayah yang seragam. Hal ini digambarkan oleh curah hujan rerata tahunannya yang bernilai 2049 mm/th. Sementara itu, kemiringan lereng juga seragam (0-8% dengan topografi datar hingga landai). Kemiringan lereng 0-3% terdapat pada bentuklahan Dataran Kaki Gunungapi dan sebagian Teras Sungai (Tabel 4.2 dan 4.3). Kemiringan Lereng 3-8% terdapat pada bentuklahan Lereng Kaki Gunungapi dan sebagian Teras Sungai (Tabel 4.1).

Variasi penggunaan lahan pada DAS Sembung terdiri dari permukiman, sawah irigasi, kebun, dan tegalan. Hal ini menyebabkan jenis penggunaan lahan merupakan parameter yang paling mempengaruhi kondisi kerentanan air di DAS Sembung

Tabel 4.1. Kelas Kerentanan pada Lereng Kaki di DAS Sembung

LERENG KAKI						
No	Parameter	Kriteria di Lapangan	Nilai	Bobot	Nilai*Bobot	Kelas
1	Curah Hujan	2000	5	2	10	Rentan
2	Lereng	3-8%	2	1	2	
3	Penggunaan Lahan	sawah irigasi, tegalan, kebun, permukiman	7,3	3	21,9	
Jumlah					33,9	

Tabel 4.2. Kelas Kerentanan pada Dataran Kaki di DAS Sembung

DATARAN KAKI						
No	Parameter	Kriteria di Lapangan	Nilai	Bobot	Nilai*Bobot	Kelas
1	Curah Hujan	2000	5	2	10	Rentan
2	Lereng	0-3%	2	1	2	
3	Penggunaan Lahan	sawah irigasi, kebun dan permukiman	7,4	3	22,2	
Jumlah					34,2	

Tabel 4.3. Kelas Kerentanan pada Teras Sungai di DAS Sembung

TERAS SUNGAI						
No	Parameter	Kriteria di Lapangan	Nilai	Bobot	Nilai*Bobot	Kelas
1	Curah Hujan	2000	5	2	10	Agak Rentan
2	Lereng	8-Mar	2	1	2	
3	Penggunaan Lahan	Kebun	5	3	15	
Jumlah					27	

DAS Sembung memiliki tingkat kerentanan agak rentan hingga rentan (Gambar 4.1). Kategori agak rentan hanya terdapat pada Bentuklahan Teras Sungai di DAS Sembung. Hal ini disebabkan oleh penggunaan lahan didominasi kebun campuran yang minim pengolahan oleh

manusia dan tidak berpotensi menghasilkan limbah. Bentuklahan Teras Sungai ini memiliki penggunaan lahan dominan berupa kebun pada seluruh wilayahnya. Kategori rentan terdapat pada bentuklahan Lereng Kaki Gunungapi dan Dataran Kaki Gunungapi. Jenis penggunaan lahan di Dataran Kaki Gunungapi dan Lereng Kaki Gunungapi didominasi oleh sawah irigasi dan permukiman. Penggunaan lahan sawah dan permukiman merupakan jenis penggunaan lahan yang rentan terhadap pencemaran. Limbah yang dihasilkan akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan limbah yang dihasilkan oleh jenis penggunaan lahan lainnya. Limbah-limbah yang dihasilkan biasanya berbentuk padat, cair atau gas. Limbah yang dihasilkan oleh permukiman biasanya adalah limbah domestik. Limbah ini mampu masuk ke dalam sistem airtanah dengan media air (infiltrasi dan perkolasi).

Kondisi DAS Sembung yang didominasi permukiman dan sawah irigasi menyebabkannya rentan terhadap pencemaran. Oleh karenanya, perlu adanya pola pengelolaan limbah pada wilayah DAS Sembung untuk mencegah meningkatnya limbah yang terbuang ke dalam sistem. Terutama tingkat kesesuaian lahan di DAS Sembung untuk permukiman dan pertanian yang tinggi menjadi salah satu faktor pendorong perlunya pengelolaan limbah di DAS Sembung. Pengelolaan limbah dapat dilakukan secara individu atau kelompok secara terpadu. Salah satunya dengan adanya pembangunan *septic tank* secara kolektif, pembuangan sampah yang terorganisir, dan pembangunan IPAL serta perlunya arahan pengolahan lahan yang benar bagi para petani agar beban pencemar yang masuk akibat penggunaan pestisida lebih dapat dikendalikan.

V. KESIMPULAN

Tingkat kerentanan DAS Sembung pada lereng kaki dan dataran kaki tergolong rentan sedangkan pada teras sungai tergolong agak rentan. Hal ini disebabkan karena penggunaan lahan pada lereng kaki dan dataran kaki lebih rentan mengalami degradasi air permukaan. Kedua bentuklahan memiliki penggunaan lahan dominan berupa permukiman dan sawah. Sementara itu, bentuklahan teras sungai memiliki penggunaan lahan dominan kebun campuran. Parameter curah hujan dan lereng pada ketiga bentuklahan relatif homogen, sehingga faktor paling sensitif dalam menentukan kerentanan air permukaan di DAS Sembung adalah penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan RTRW dan sistem pengelolaan yang kurang sesuai akan semakin memperburuk kondisi DAS.

Gambar 4.1. Peta Kerentanan DAS Sembung

VI. DAFTAR PUSTAKA

Anonim. *UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*

Eimers, J. L., Weaver, J. C., Terziotti, S., & Midgette, R. W. (2000). *Methods of Rating Unsaturated Zone and Watershed Characteristics of Public Water Supplies in North Carolina. North Carolina*. Retrieved from:
<https://pubs.usgs.gov/wri/wri994283/pdf/report.pdf>

Husein, S dan Werdiningsih. 2012. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Open Source Untuk Analisis Kerentanan Air Permukaan Subdas Blongkeng. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2012 (SENTIKA 2012)*.

Nurkholis, A., Widyaningsih, Y., Rahma, A. D., Suci, A., Abdillah, A., Wangge, G. A., Widiastuti, A. S., Maretya, D. A. (2016, March 30). *Analisis Kemampuan dan Kesesuaian Lahan di Das Sembung, Kabupaten Sleman, DIY*. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/M9DKN>