



**KAJIAN KUANTITAS, KONTINUITAS DAN KUALITAS AIR SUNGAI
DI WILAYAH URBAN KABUPATEN SRAGEN
SEBAGAI TINJAUAN KERENTANAN SUMBER DAYA AIR LOKAL¹**

Oleh:

Prabang Setyono² dan Widhi Himawan³

²Kaprodi S3 Ilmu Lingkungan

³Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Lingkungan
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jl Ir. Sutami 36A, Ketingan, Surakarta, Jawa Tengah

Telepon : 081328423455, 087836891951

Email : prabangsetyono@gmail.com ; widhi_himawan@rocketmail.com

ABSTRAK

Permasalahan ketersediaan air menjadi isu lingkungan global, terutama karena penurunan kuantitas, kontinuitas dan kualitas. Peningkatan populasi dan aktivitas berjalan selaras dengan kebutuhan air serta resiko pencemaran berdampak turunya kualitas dan fungsi air dalam menyokong kehidupan. Kabupaten Sragen merupakan wilayah yang dilalui oleh Bengawan Solo, salah satu sungai utama di Pulau Jawa. Kebutuhan air wilayah ini cukup besar terutama peruntukkan air minum dan pertanian (irigasi). Kawasan perkotaan Sragen dilintasi oleh 5 sungai yaitu : Gambiran, Swideran I, Swideran II, Garuda dan Nglorog, seluruhnya bermuara di Sungai Bengawan Solo. Potensi pencemaran dan penurunan kualitas air di sungai-sungai tersebut akibat aktivitas perkotaan. Kontinuitas berkaitan dengan daya dukung sumber daya air di Sragen yang sangat rentan pada saat musim kemarau. Hal ini dibuktikan dengan cadangan air tanah Sragen yang sangat miskin. Secara umum, laporan pengamatan dari BMKG menunjukkan perubahan drastis ketersediaan air hujan saat musim penghujan dan kemarau. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji daya dukung sungai-sungai di wilayah perkotaan Sragen. Metode primer dilakukan dengan pengkajian terhadap kondisi kualitas dan kuantitas air sungai. Kajian kualitas dilanjutkan dengan penghitungan status mutu air sungai menggunakan metode STORET. Hasil pengkajian dibahas secara deskriptif kualitatif dengan tampilan spasial pada status mutu air sungai. Parameter yang diamati meliputi : fisika, kimia dan biologi. Hasil penelitian menunjukkan status mutu air Sungai Gambiran cemar sedang, Swideran I cemar ringan, Swideran II cemar sedang, Garuda cemar sedang, Nglorog cemar sedang dan sekitar TPA Tangen cemar ringan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001, hampir keseluruhan sungai teramati hanya layak sebagai air kelas IV, kecuali sungai sekitar TPA Tangen (kelas III). Menilik variabel kualitas air melebihi baku mutu, Sungai Swideran I adalah yang paling tercemar. Wilayah Sragen masuk dalam kawasan Sub DAS Bengawan Solo Hulu. Saat ini, rasio penggunaan air permukaan adalah 13,96 % dan air tanah 13,89 % dari total potensi yang ada. Hanya saja, potensi yang ada belum optimal atau kurang memenuhi syarat secara kualitas.

¹ Disampaikan dalam Seminar Nasional Restorasi DAS : Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim diselenggarakan atas kolaborasi dari BPTKPDAS, Pascasarjana UNS dan Fakultas Geografi UMS di Surakarta, pada tanggal 25 Agustus 2015.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Kata Kunci : sungai, kualitas kontinuitas dan kuantitas air, pencemaran

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan air terus mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan populasi dan aktivitas manusia. Dampak tingginya kebutuhan dan ragam aktivitas manusia modern nyatanya menyebabkan penurunan kuantitas maupun kualitas air hingga tidak mampu menjalankan fungsinya. Akibatnya, masyarakat modern menghadapi ancaman kelangkaan air secara kuantitas maupun kualitas, terutama di wilayah perkotaan.

Wilayah Asia menjadi kawasan yang mengalami krisis kualitas dan kuantitas air serius. Dampaknya adalah kelangkaan air, gangguan kesehatan hingga kematian. Pada beberapa lokasi spesifik, kondisi ini tidak mendapatkan perhatian dan penanganan serius hingga memperburuk kondisinya. Situasi di Asia didorong oleh pertumbuhan populasi dan kebutuhan sektor pertanian. Diperkirakan volume air limbah yang dihasilkan pertahun, termasuk limpasan pertanian adalah sebesar 142 km³. Ketiadaan proporsi sanitasi layak dan instalasi pengolahan air limbah yang seimbang membuat air limbah ini pada akhirnya dapat mencapai badan badan air yang dikonsumsi atau dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pemenuhan kebutuhan (Evans, et.al, 2012)

Kodoatie (2011) mendeskripsikan permasalahan air secara klasik digolongkan menjadi 3 yaitu : *too much* (terlampau berlimpah), *too little* (terlampau sedikit) dan *too dirty* (terlampau kotor). Dua permasalahan pertama berkaitan dengan kuantitas sedangkan permasalahan terakhir berkaitan dengan kualitas terutama diakibatkan oleh pencemaran. Data Status Lingkungan Hidup Indonesia (2012) emngindikasi pencemaran dominan oleh industri, domestik, sampah dan penataan lahan yang tidak baik. Pemantauan Kementerian Lingkungan Hidup (2005-2012) menunjukkan kualitas air sungai terus menurun terutama di Pulau Jawa. Penyebab utamanya adalah sektor domestik (pulau luar Jawa) dan industri (Jawa).

Tinjauan kuantitas air Indonesia secara menyeluruh adalah 16800 m³/kapita/tahun. Nilai ini ideal, sayangnya kondisinya tidak merata di semua pulau. Pada pulau dengan populasi pada seperti Jawa, nilainya



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

menurun 1750 m³/kapita/tahun dan diperkirakan terus menurun hingga 1200 m³/kapita/tahun pada 2020. Padahal, kondisi ideal apabila ketersediaan air adalah 2000 m³/kapita/tahun. Kondisi terkini dan proyeksi masa depan membuat Pulau Jawa dapat dikatakan rentan terhadap kekeringan (SLHI, 2012).

Ancaman terhadap lingkungan, termasuk di dalamnya daerah aliran sungai bertambah dengan adanya otonomi daerah. Kebijakan ini memberikan kesempatan luas pemerintah daerah untuk mengembangkan potensinya yang seringkali dilakukan melalui eksploitasi alam demi kepentingan ekonomi. Melindungi DAS dari kerusakan, pemerintah meregulasikan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS.

Kabupaten Sragen merupakan wilayah batas antara Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, di timur Kota Surakarta. Aktivitas dominan wilayah ini adalah pertanian karena karakteristik tanah yang mayoritas subur. Wilayah administratif Sragen mayoritas masuk dalam kawasan DAS Bengawan Solo dengan sedikit di bagian utara masuk kawasan DAS Serang.

Peningkatan aktivitas masyarakat cenderung merubah pola kehidupan dan kebutuhan, mengarahkan etika antropogenik dan meningkatkan pencemaran. Kecenderungan serupa terjadi pada beban pencemaran lingkungan di Sragen, terutama pada air permukaan. Kabupaten Sragen kini berkembang sebagai area perluasan kawasan industri di kawasan Greater Solo. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Sragen (2013) mulai memasukkan industri sebagai kontributor utama pencemaran air. Laporan tersebut juga memasukkan aktivitas pertanian, domestik, perikanan, jasa dan pariwisata sebagai ancaman bagi kualitas dan fungsi lingkungan.

Beberapa sungai di Sragen saat ini mengalami ancaman eksistensi. Ancaman ini terkait dengan kuantitas, kontinuitas maupun kualitas air. Badan sungai dengan tekanan lingkungan terbesar terutama sungai-sungai yang ada di wilayah urban Sragen. Permasalahan pada sungai secara umum akan menunjukkan kerentanan yang dihadapi oleh daerah aliran sungai di Sragen



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Untuk menghadapi ancaman tersebut, dibutuhkan adanya upaya untuk mitigasi sekaligus perencanaan adaptasi. Penyusunan strategi ini mutlak membutuhkan data dasar berupa kondisi terkini sungai-sungai kawasan urban berkaitan dengan kuantitas, kontinuitas maupun kualitasnya.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji daya dukung sungai-sungai di kawasan urban (perkotaan) Kabupaten Sragen, melalui analisis kuantitas, kontinuitas dan kualitas air. Letak strategis penelitian ini adalah mempersiapkan data dasar yang akan digunakan untuk menyusun strategi mitigasi dan adaptasi untuk mengelola sungai dan daerah aliran sungai di Kabupaten Sragen.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (pengambilan sampel air sungai)

Waktu penelitian dilakukan pada tahun 2014 dengan pengambilan sampel air sungai dilaksanakan pada musim kemarau 2014. Lokasi pengambilan sampel adalah bagian hulu dan hilir Sungai Gambiran, Swideran I, Swideran II, Garuda, Nglorog dan sungai sekitar TPA Tangen. Analisis kualitas air pada sampel sungai dilakukan di Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dalam penelitian terbagi dua yaitu data primer berupa hasil analisis sampel air sungai-sungai diteliti dan data sekunder terkait kuantitas, kontinuitas dan kualitas air di Kabupaten Sragen. Peralatan yang digunakan adalah water sampler dan satu set alat analisis kualitas air (parameter fisika, kimia dan biologi) laboratorium.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Pembahasan terhadap masalah dilakukan dengan menganalisis data-data sekunder maupun primer yang dikumpulkan. Data sekunder melalui studi literatur digunakan untuk menganalisis kuantitas dan kontinuitas air di Kabupaten Sragen secara umum.

Analisis kualitas air dengan melakukan pengujian sampel air terhadap parameter fisika, kimia dan biologi. Sampel air diambil dari sungai-sungai yang berada di kawasan perkotaan Kabupaten Sragen yaitu : Sungai Gambiran, Swideran I, Swideran II, Garuda, Nglorog dan dekat TPA Tangen.

Standar baku mutu kualitas air berdasarkan regulasi dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Penentuan status mutu air menggunakan formula STORET mengikuti pedoman Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2001.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Sragen berada di bagian tengah Sungai Bengawan Solo. Letaknya dipandang kurang menguntungkan ditinjau dari kualitas air karena berada di bagian hilir Kota Surakarta. Diasumsikan bahwa cemaran industri Surakarta pada Sungai Bengawan Solo berdampak signifikan pada kualitas air sungai tersebut di wilayah Sragen.

Wilayah Sragen terletak pada dua daerah aliran sungai. Sebagian besar terletak pada DAS Bengawan Solo dan terdapat bagian kecil pada DAS Serang (di wilayah utara) ditandai dengan adanya Waduk Kedung Ombo. Data dari Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Sragen tahun 2012 menginventarisasi sejumlah 21 sungai yang bermuara ke



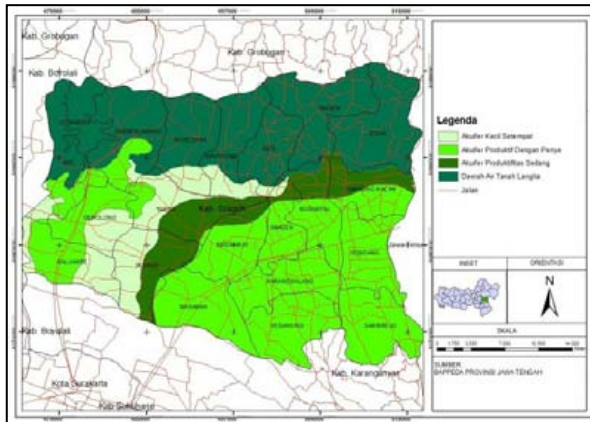
Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Bengawan Solo. Mayoritas diantaranya diketahui memiliki kualitas air buruk.

Penurunan kualitas air di Sragen mayoritas terjadi di bagian hilir, terutama di kawasan perkotaan. Kondisi ini menjadi indikator pencemaran yang belum terkontrol pada wilayah perkotaan Sragen. Meskipun demikian, pemanfaatan air sungai cukup tinggi, terutama untuk kepentingan irigasi dan air baku oleh PDAM Sragen.

Permasalahan lain pada potensi air Sragen adalah kuantitas dan kontinuitas. Potensi air di Sragen cukup tinggi. Sub DAS Bengawan Solo Hulu memberi potensi air permukaan 6,594 juta m³/tahun dan air tanah 1,211 juta m³/tahun. Rasio penggunaan kedua sumber air tersebut adalah 13,96% dan 13,89% dengan mayoritas untuk keperluan pertanian dan domestik (Balai Besar Wilayah Sungai, 2006). Meskipun demikian, potensi tidak menggambarkan secara utuh kesiapan air untuk konsumsi dan banyak keperluan atau kebutuhan lainnya.



Gambar 2. Peta Kondisi Air Tanah Kabupaten Sragen

Pemanfaatan air tanah lebih besar dibandingkan air permukaan, menunjukkan kualitas air yang lebih baik. Tekanan aktivitas terhadap kualitas air Sragen lebih banyak terjadi di perkotaan. Jumlah penduduk Sragen tidak terlampau padat jika dibandingkan dengan luas wilayahnya. Persebarannya lebih dominan pada wilayah perkotaan.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Gambar 2 menunjukkan potensi air tanah Sragen yang bervariasi antar wilayah. Secara umum pada bagian utara langka air tanah. Alternatif untuk kondisi ini dengan mengoptimalkan potensi air permukaan. Salah satunya dengan pembangunan Waduk Kedung Ombo. Wilayah selatan Sragen terutama kawasan urban memiliki potensi yang tinggi.

Sragen memiliki beberapa potensi terkait kuantitas air meliputi mata air, waduk atau embung dan sungai. Sragen memiliki 10 mata air aktif dengan kapasitas 367 liter/detik, terbesar pada mata air Gadon Jati (72 liter/detik) dan Panji (68 liter/detik) (Kementerian PU, 2012). Potensi sumber daya air permukaan Sragen salah satunya adalah Waduk Kedung Ombo dengan debit maksimal hingga 731 juta m³. Pemanfaatan utama potensi air waduk adalah untuk irigasi dan pengembangan budidaya perikanan tawar. Data SLHD Sragen 2012 menginventarisasi debit air sungai harian sebesar 60.730 m³/hari

Sayangnya, potensi sumber daya air tersebut mengalami ancaman. Pada FGD bersama stakeholder di Sragen diketahui bahwa ancaman tersebut berupa degradasi kuantitas, kualitas maupun kontinuitas. Sebagai contoh pada mata air. Saat ini, debit mata air di Sragen terus mengalami penurunan akibat kerusakan lingkungan dan alih guna lahan.

Kontinuitas menjadi masalah karena limpahan air kini hanya terjadi pada musim penghujan. Pada musim kemarau beberapa sumber air permukaan di Sragen mengering. Sumber air tanah cukup potensial meski tidak merata di seluruh wilayah. Sayangnya, upaya memanfaatkannya belum optimal karena keterbatasan teknologi. Hal ini menjadi permasalahan besar karena kebutuhan air di musim kemarau cenderung akan meningkat.

Proyeksi Bappenas (2005) dalam Nugroho (2009) secara spesifik pada Kabupaten Sragen menyebutkan bahwa kontinuitas sumber daya air akan terancam oleh peningkatan kebutuhan, penurunan kualitasnya dan meningkatnya tekanan lingkungan (bertambahnya jumlah bulan defisit). Sejak 2003-2025 debit air yang ada akan terus mengalami defisit di Kabupaten Sragen. Besaran defisit akan terus bertambah hingga 2025 mencapai -23,03 m³/detik.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Kondisi ini memberikan konsekuensi bahwa ketersediaan air di Kabupaten Sragen tidak akan stabil sepanjang tahun. Akan terdapat bulan-bulan dimana air akan sulit untuk diperoleh. Hal ini diperkuat dengan bertambahnya bulan defisit, diasumsikan pada musim kemarau.

PDAM Sragen sebagai salah satu instansi penyedia air mencatat pada tahun 2012 pemanfaatan air yang disediakan PDAM Sragen sebesar 8,616 juta m³, dengan 90% diantaranya dimanfaatkan untuk kepentingan sektor domestik. Mempertimbangkan kapasitas maksimum penyaluran PDAM Sragen sebesar 19,066 juta m³, maka nilai pemanfaatan tersebut baru mencakup 45% dari potensi.

Permasalahan air di Sragen adalah kontinuitas dan kualitas air. Untuk kuantitasnya, secara umum potensi air Sragen belum dimanfaatkan secara optimal. Tantangan di masa mendatang adalah meningkatnya kebutuhan air yang terus menekan ketersediaannya. Terutama apabila kualitasnya terus mengalami ancaman akibat pencemaran oleh peningkatan aktivitas manusia.

Penurunan kualitas air di wilayah Sragen diindikasikan terjadi pada kawasan perkotaan. Hal ini berhubungan erat dengan peningkatan populasi, peningkatan aktivitas dan ragam aktivitas berpotensi cemaran yang ada pada wilayah ini. Oleh sebab itu, pemantauan kualitas air permukaan berfokus pada sungai-sungai di wilayah urban yaitu : Gambiran, Swideran I, Swideran II, Garuda, Nglorog dan dekat TPA Tangen.

Pantauan awal pada kelima sungai di kawasan urban tersebut adalah memetakan sumber pencemar potensialnya. Berikut adalah asumsi sumber pencemar tersebut :



Tabel 1. Asumsi sumber pencemar sungai-sungai pantauan di kawasan urban Kabupaten Sragen

No	Nama Sungai	Asumsi sumber Pencemaran
1	Gambiran	Permukiman penduduk (limbah domestik)
2	Swideran I	Limbah domestik dan industri rumah tangga pembuatan tahu
3	Swideran II	Limbah domestik dan industri rumah tangga pembuatan tahu
4	Garuda	Limbah domestik dan melewati sentra industri tahu Teguhan dan Teguhjajar
5	Nglorog	Limbah domestik dan sektor pertanian
6	TPA Tangan	Limpasan lokasi pembuangan sampah akhir

Aktivitas industri di kawasan perkotaan Sragen belum terlampaui banyak, terutama untuk skala menengah-besar. Hal ini membuat kontributor utama pencemaran adalah sektor domestik. Untuk industri, pencemaran disumbang oleh usaha kecil berwujud industri tahu.

Evaluasi kualitas air pada kelima sungai tersebut, di bagian hulu-hilir, menunjukkan beberapa parameter kualitas air melebihi baku mutu yang tercantum dalam PP RI Nomor 82 Tahun 2001. Sungai Gambiran memiliki nilai COD melebihi baku mutu kelas II, bahkan untuk seng (Zn), amonia dan BOD melebihi kelas III. Sungai Swideran I memiliki nilai COD melebihi baku mutu kelas II dan BOD kelas III. Sungai Swideran II memiliki nilai pospat dan COD melebihi baku mutu kelas II, nitrit melebihi baku mutu kelas III dan BOD kelas IV. Sungai Garuda nilai TSS dan pospat melebihi baku mutu kelas II dan nilai BOD melebihi kelas III. Sungai Nglorog nilai TSS, pospat dan BOD melebihi baku mutu kelas II bahkan untuk nitrit melebihi baku mutu kelas III. Sungai di dekat TPA Tangan hanya TSS yang melebihi baku mutu kelas II.

Berdasarkan tinjauan komparatif dengan aturan pemerintah pada PP RI Nomor 82 Tahun 2001, secara umum keseluruhan sungai terpantau kondisinya tidak baik. Kondisi yang ada membuat keseluruhan air



Seminar Nasional Restorasi DAS :

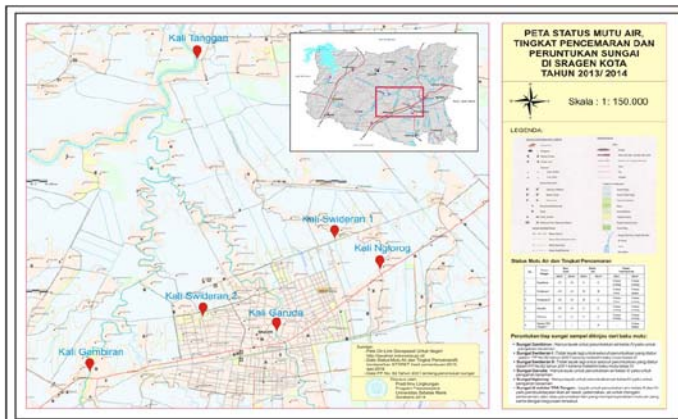
Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

sungai terpantau tidak dapat direkomendasikan sebagai bahan baku air minum. Meninjau hasil komparasi evaluasi kualitas air dengan baku mutu setiap kelas pada perundang undangan, maka disimpulkan bahwa :

1. Sungai Gambiran, Garuda dan Nglorog layak untuk air kelas IV, pengairan tanaman
2. Sungai Swideran I dan Swideran II tidak layak dimanfaatkan
3. Sungai dekat TPA Tangen layak untuk peruntukkan air kelas III (pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pengairan) dan kelas IV (pengairan)

Berdasarkan pemantauan kualitas air, berturut-turut kerentanan dan prioritas pengelolaaan sungai di kawasan urban Sragen adalah : Swideran I, II > Gambiran, Garuda, Nglorog > sekitar TPA Tangen. Makna dari hasil ini adalah pembatasan interaksi dan pemanfaatan air sungai tersebut untuk disesuaikan dengan hasil evaluasinya. Hal ini sensitif mengingat lokasi sungai sungai tersebut berada di kawasan urban yang padat penduduk.

Hasil evaluasi parameter kualitas air menjadi data dasar penilaian status mutu air dengan metode STORET. Metode ini sesuai dengan rujukan dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Tabel di bawah ini menunjukkan perbandingan analisis STORET pada kelima sungai pantauan pada tahun 2013 dan 2014



Gambar 3. Peta status mutu air, tingkat pencemaran dan peruntukan sungai di wilayah urban Kabupaten Sragen



Tabel 2. Analisis status mutu air STORET 2013-2014

No	Nama Sungai	Skor Total		Kelas Air		Status Pencemaran	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014
1	Gambiran	-25	-16	C	C	Cemar Sedang	Cemar Sedang
2	Swideran I	-39	-10	D	B	Cemar Berat	Cemar Ringan
3	Swideran II	-38	-30	D	C	Cemar Berat	Cemar Sedang
4	Garuda	-20	-14	C	C	Cemar sedang	Cemar Sedang
5	Nglorog	-30	-15	C	C	Cemar Sedang	Cemar Sedang
6	Sekitar TPA Tangan	---	-4	---	B	---	Cemar Ringan

Perbandingan tersebut secara umum menunjukkan perbaikan kualitas air pada 2014. Seperti yang terjadi pada sungai Swideran I dan II terjadi peningkatan status mutu air. Hanya saja, karena beberapa variabel spesifik nilainya masih melebihi baku mutu kelas IV, maka potensi air di kedua sungai tersebut belum dapat dimanfaatkan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Potensi kuantitas air Kabupaten Sragen cukup besar, saat ini PDAM Sragen tercatat memiliki kapasitas maksimum 19,066 juta m³ dengan termamfaatkan 45% (8,616 juta m³), dan didukung besarnya potensi air dari DAS Bengawan Solo baik berupa air permukaan maupun tanah.
2. Salah satu ancaman bagi potensi air Sragen adalah penurunan kualitas, pemantauan sungai di wilayah urban menunjukkan status mutu cemar ringan-cemar sedang.
3. Peruntukkan sungai di kawasan urban Sragen adalah untuk kelas III (dekan TPA Tangan), kelas IV (Gambiran, Garuda dan Nglorog) dan tidak dapat dimanfaatkan (Swideran I dan II).
4. Ancaman kualitas akan berdampak pada kuantitas air yang dapat dimanfaatkan di Kabupaten Sragen, berdampak pula



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

pada kontinuitas air yang diprediksikan akan terus meningkat defisitnya hingga tahun 2025.

B. Saran

1. Pentingnya upaya untuk mengelola potensi air di Kabupaten Sragen secara bersama-sama dalam satu visi sebagai shareholder untuk mempertahankan fungsi air dan mengimbangi peningkatan kebutuhan.
2. Perlunya upgrading sumber daya manusia maupun teknologi, secara bersamaan untuk optimalisasi potensi air, pengelolaan dan perbaikan persepsi lingkungan.
3. Penelitian dan evaluasi secara konsisten dan berkelanjutan terhadap kuantitas, kontinuitas dan kualitas air di kabupaten Sragen.
4. Penerbitan regulasi hukum untuk mengatur, mendukung dan melindungi potensi sumber daya air di Kabupaten Sragen.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Sragen. 2013. *Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Sragen Tahun 2012*
- Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo. 2012. *Profil Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo Tahun 2012*. Surakarta : BBWS Bengawan Solo
- Evans, A. E. P., M. A. Hanjara, Y. Jiang, M. Qadir and P. Dreschel. 2012. Water pollution in Asia : The urgent need for prevention and monitoring. GWF Discussion Paper 1222, Global Water Forum Canberra Australia. *International Journal of Water Resources Development* Vol 28 (2) : 195-216.
- Fauzi, A., D. Darnaedi, L. B. Prasetyo, B. Gunawan, Driejana, I.M. Kamil, H. D. Ariesyadi, H. Yulinawati, A. Herwana, D. Gardera, E. Hamonangan, Ratnaningsih dan Jetro. 2013. *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2012*. Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. *Sarana dan Prasarana Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 tentang *Pedoman Penentuan Status Mutu Air*.

Kodoatie, R. J. 2011. *Kondisi sumber daya air dan solusi terhadap permasalahan air di Indonesia*. Makalah dalam diskusi tentang pengelolaan sumber daya alam, tambang dan air dalam kerangka rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (RPPLH). Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup

Nugroho, S. P. 2009. Kajian ketersediaan air dalam pencapaian target penyediaan 10 juta sambungan baru air bersih. *Jurnal Alami* Vol 14 (1).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*