

# STUDI PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI BABON DENGAN METODE NATIONAL SANITATION FOUNDATION – INDEKS KUALITAS AIR (NSF-IKA)

Vianisa Anggraeni\*), Wiharyanto Oktiawan\*\*), Irawan Wisnu Wardana\*\*\*)

## ABSTRACT

*Babon River having a large area and important role for ecosystem directness in Central Java. This research aim is to knowing the influence of landuse about water quality of Babon River. Babon watershed landuse are residential, agriculture and industrial which can influence the quality of Babon River. Babon River water quality determination method by Water Quality Index - National Sanitation Foundation (WQI-NSF). This method consist of 9 parameter which are physics, Chemistry and biology. The result showing that Babon River into middle category. Dominant contaminating in Babon River are Fecal Coliform, BOD and turbidity caused by domestic waste, industrial waste and agriculture waste. To reduce the pollutant is provision for resident around the septic tank, reduce the using of fertilzer and community participation in maintaining the water quality of Babon River.*

**Keyword:** Babon river, water quality, WQI-NSF.

## Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan luas lahan yang tetap akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Berbagai aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, dan pertanian akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air sungai (Suriawiria dalam Agustiningsih, 2011).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Babon merupakan salah satu DAS yang sangat penting bagi kelangsungan ekosistem di Provinsi Jawa Tengah, khususnya wilayah Semarang dan sekitarnya. Sungai Babon terletak diantara 6.55'15" - 7.10'00" LS dan 110 24'42" - 110 30'24" BT. Menurut Suparjo (2009), Sungai Babon selain menerima limbah pertanian dan limbah rumah tangga juga menerima limbah dari enam industri besar. Limbah industri yang di buang terutama di Muara Sungai Babon berasal dari Industri penyamakan atau pengolahan kulit, industri tekstil, pulp/kertas serta pengalengan udang.

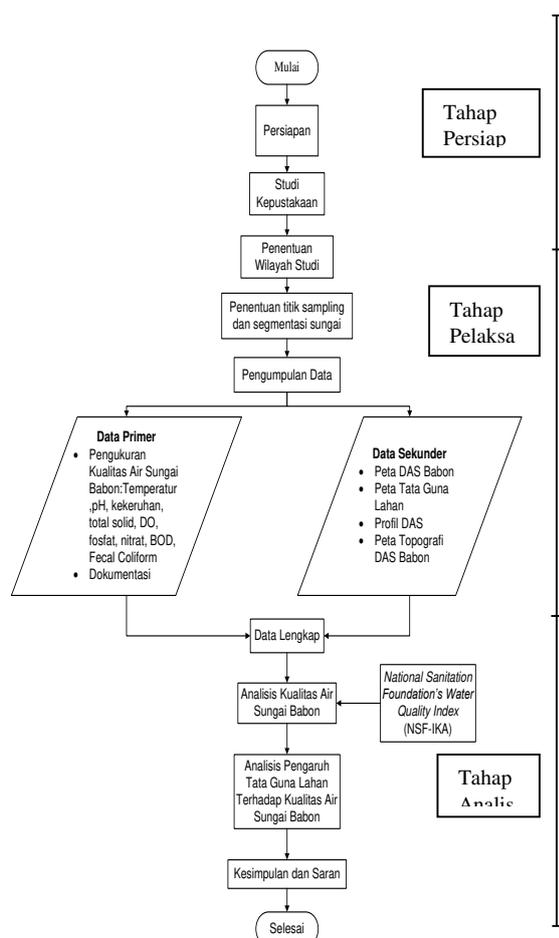
Pemanfaatan air DAS Babon menurut Agustatik (2010), adalah dari bagian hulu sampai dengan Pucang Gading termasuk baku mutu golongan B, sedangkan dari Bendung Pucang Gading kearah hilir hingga Bendung Karangroto termasuk golongan C, dan kualitas air Sungai Babon setelah melewati Bendung Karangroto sampai dengan muara di pantai utara ditetapkan sebagai air golongan C. Pada kenyataannya, air sungai Babon telah tercemar oleh limbah domestik (MCK), limbah pertanian dan limbah industri. Selain itu, wilayah tengah DAS Babon telah terjadi perubahan pola penggunaan lahan kearah perkembangan permukiman yang semakin rapat.

Berdasarkan analisis diatas, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *National Sanitation Foundation's Water Quality Indeks* (NSF-IKA) karena secara umum dapat menunjukkan kualitas Sungai Babon dengan 9 parameter yang diukur dengan tujuan mengetahui pengaruh tata guna lahan terhadap kualitas air. Metode ini dipilih karena merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk mengukur kualitas air dan penentuannya

lebih mudah dilakukan yaitu cukup dengan menjumlahkan perkalian subindeks masing – masing parameter dengan bobot tiap parameter. Parameter yang diukur sudah mewakili parameter fisika, kimia dan biologi (Ott, 1978).

NSF-IKA telah diuji oleh serangkaian uji coba dan hasil akhirnya menunjukkan bahwa metode ini merupakan teknik yang efektif untuk data kualitas air dalam program pengendalian pencemaran air. Dinyatakan pula bahwa metode ini dapat digunakan untuk menganalisa kualitas air baik untuk suplai air penduduk (Kualitas air bahan baku untuk air minum) maupun untuk kelangsungan hidup ikan dan satwa lainnya (Ott, 1978).

## Metodologi Penelitian



**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

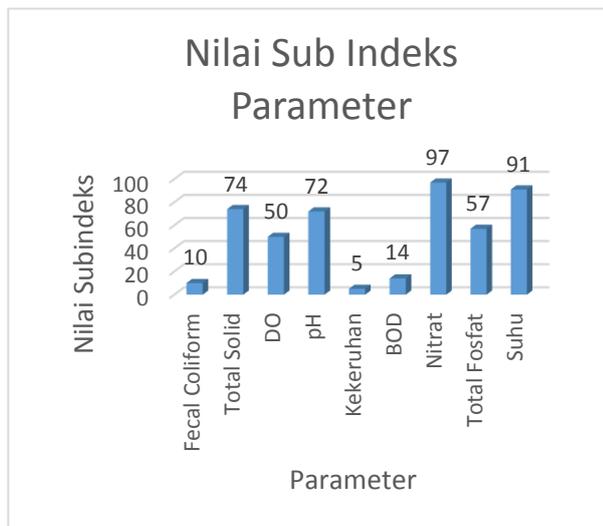
### Segmen I

Segmen satu dimulai dari Kelurahan Jabungan, Kecamatan Banyumanik hingga Desa Rowosari, Kecamatan Tembalang dengan luas lahan sebesar 3428,51 ha. Segmen satu ditentukan berdasar daerah tangkapan air yang berasal dari sub-DAS Gung yang sebagian besar mengalir ke Sungai Babon. Pada segmen pertama ini terdapat banyak pertemuan anak sungai sehingga dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Babon. Penggunaan lahan untuk segmen pertama ini di dominasi oleh lahan pertanian dan semak namun terdapat juga pemukiman, perkebunan, serta tegalan. Tata guna lahan pada segmen satu dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 2** Prosentase Penggunaan Lahan Segmen Pertama

Pada gambar di bawah ini dapat di lihat nilai kualitas air untuk segmen pertama berdasarkan subindeks setiap parameter.



**Gambar 3** Nilai Sub Indeks Parameter

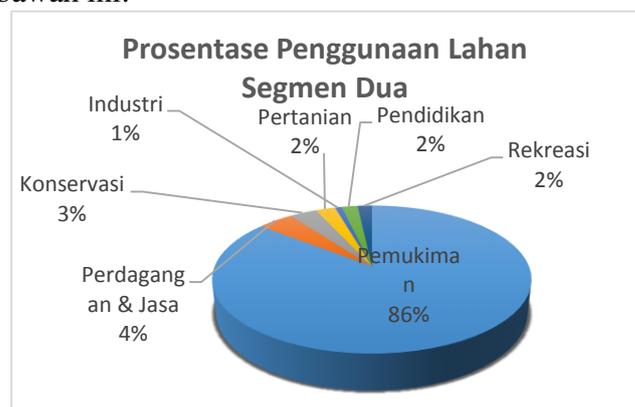
Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai fecal coliform, BOD dan kekeuhan tidak memenuhi baku mutu PP No. 82 tahun 2001. Hal itu disebabkan karena tingginya limbah domestik dan banyaknya warga yang masih membuang limbahnya ke sungai. Limbah domestik dapat berupa buangan air rumah tangga, padatan berupa sampah yang di buang ke sungai, air cucian kamar mandi maupun buangan tinja dapat mempengaruhi kandungan BOD di dalam sungai.

Pertanian membawa senyawa pencemar berupa nitrat sedangkan dari limbah domestik senyawa pencemar berasal dari bakteri fecal coliform dan deterjen. Senyawa tersebut kemudian masuk ke dalam sungai dan mengakibatkan jumlah oksigen terlarut menurun sehingga menimbulkan kebutuhan oksigen di perairan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutamihardja (1978) disitasi Zahwa (2011) yang menyatakan bahwa kegiatan pertanian secara langsung ataupun tidak langsung dapat mempengaruhi kualitas perairan yang diakibatkan oleh penggunaan bermacam-macam puuk dan pestisida. Segmen pertama merupakan bagian hulu Sungai Babon dan terjadi pencampuran dengan beberapa anak sungai

yang berasal dari Ungaran. Nilai NSF-IKA untuk segmen pertama yaitu 54,46 yang masuk dalam kategori sedang.

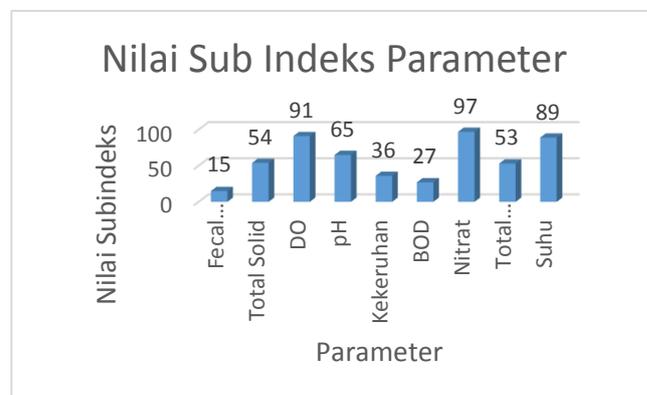
## Segmen II

Segmen dua ditentukan berdasar daerah tangkapan air yang berasal dari sub-DAS Pengkol yang mengalir menuju Sungai Babon yang sebagian air nya digunakan untuk bahan baku air PDAM yang terdapat di daerah Pucang Gading. Segmen ini dimulai dari Desa Rowosari, Kecamatan Tembalang hingga Desa Plamongan Sari, Kecamatan Pedurungan dengan luas lahan sebesar 7036,61 ha. Panjang segmen kedua ini yaitu 7,96 km. Tata guna lahan pada segmen kedua dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4** Prosentase Penggunaan Lahan Segmen Dua

Nilai kualitas air di segmen kedua berdasarkan subindeks setiap parameter dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 5** Nilai Sub Indeks Parameter

Berdasarkan gambar di atas, nilai yang tidak memenuhi baku mutu yaitu fecal coliform, BOD dan kekeruhan, hal ini disebabkan karena banyaknya limbah domestik dan limbah industri yang di buang ke aliran Sungai Babon. Namun nilai NSF-IKA pada segmen ini mengalami peningkatan yaitu menjadi 62,57, hal ini dapat terjadi karena pemukiman menuju ke arah perkotaan.

Berdasarkan grafik diatas nilai sub indeks untuk bakteri *Fecal Coliform* cukup rendah hal ini dikarenakan tata guna lahan untuk segmen kedua ini di dominasi oleh pemukiman, namun nilai *Fecal Coliform* mengalami penurunan dibandingkan dengan segmen sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan karena pada segmen ini pemukiman lebih ke arah perkotaan sehingga kesadaran masyarakat lebih tinggi untuk tidak membuang kotorannya langsung ke sungai melainkan dibuang ke *septic tank* atau ke IPAL komunal.

Kekeruhan di segmen ini mengalami penurunan sementara jumlah pemukiman semakin meningkat dan jumlah luas lahan pertanian dan hutan mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi karena di segmen ini terdapat PDAM yang terletak di Pucanggading sehingga air baku tersebut dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar memenuhi standar baku mutu air minum. Begitu juga yang terjadi pada parameter BOD yang mengalami penurunan di segmen ini.. Pada segmen ini terjadi pembagian debit aliran sungai di bendung Pucang Gading, aliran sungai menuju Banjir Kanal Timur, Sungai Sayung dan Sungai Babon.

### Segmen III

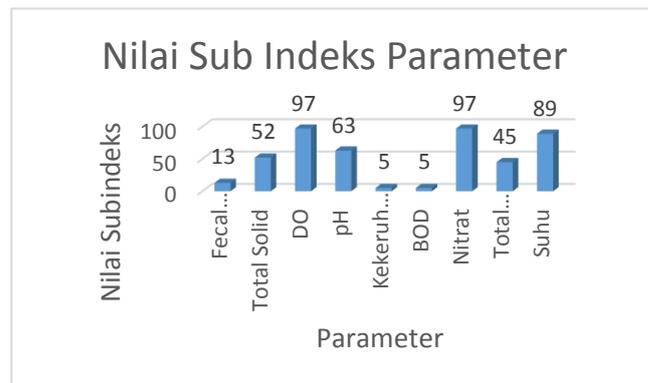
Segmen ketiga ini dimulai dari Desa Plamongan Sari, Kecamatan Pedurangan hingga Kelurahan Banjar Dowo, Kecamatan Genuk dengan luas lahan sebesar 2966,27 ha. Penggunaan lahan pada segmen ini hampir seluruhnya di dominasi oleh pemukiman sehingga dapat menyebabkan tingginya limbah domestik

yang dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Babon. Panjang badan air pada segmen ini yaitu 5,73 km. Tata guna lahan pada segmen ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 6** Prosentase Penggunaan Lahan Segmen Tiga

Nilai kualitas air berdasarkan sub indeks setiap parameter dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



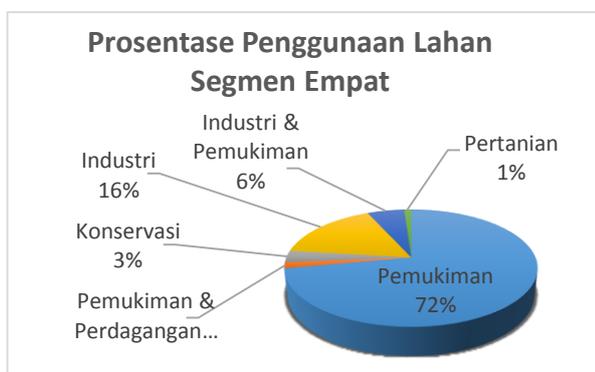
**Gambar 7** Nilai Sub Indeks Parameter

Berdasarkan grafik diatas, nilai sub indeks parameter untuk fecal coliform sangat rendah namun nilai ini mengalami peningkatan dibandingkan dengan segmen sebelumnya. Hal ini dapat terjadi karena perubahan pemukiman yang dari perkotaan bergeser ke arah pedesaan, karena pada segmen ini Sungai Babon mendapat masukan limbah domestik dari Kabupaten Demak. Selain fecal coliform, kandungan BOD dan kekeruhan pun tidak memenuhi baku mutu. Kandungan BOD pada segmen ini yaitu sebesar 40,78 mg/l, nilai ini jauh

lebih tinggi dibandingkan dengan segmen sebelumnya. Peningkatan jumlah pemukiman menyebabkan peningkatan jumlah buangan limbah domestik ke perairan. Hal ini sangat mempengaruhi nilai BOD karena limbah domestik merupakan sumber limbah organik di perairan (Effendi, 2000). Nilai NSF-IKA untuk segmen ini pun mengalami penurunan yaitu menjadi 57,35.

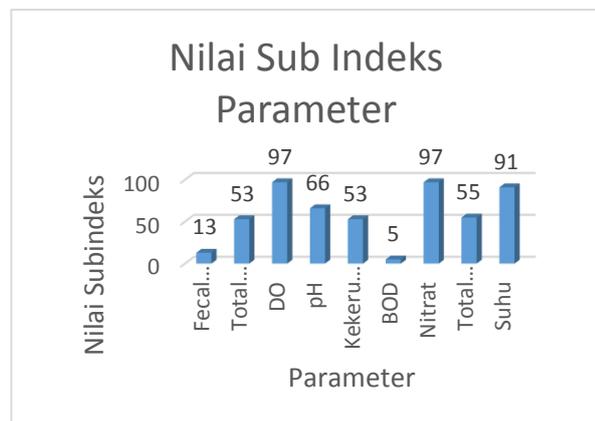
#### Segmen IV

Daerah tangkapan air segmen empat berada pada sub-DAS Babon Hilir, sebagian besar air yang menuju ke Sungai Babon akan dialirkan ke Laut Jawa. Dimulai dari Kelurahan Banjardowo, Kecamatan Genuk hingga Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk dengan luas lahan sebesar 2857,51 ha. Panjang segmen keempat ini yaitu 3,57 km. Tata guna lahan pada segmen empat ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 8** Prosentase Penggunaan Lahan Segmen Empat

Nilai kualitas air dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

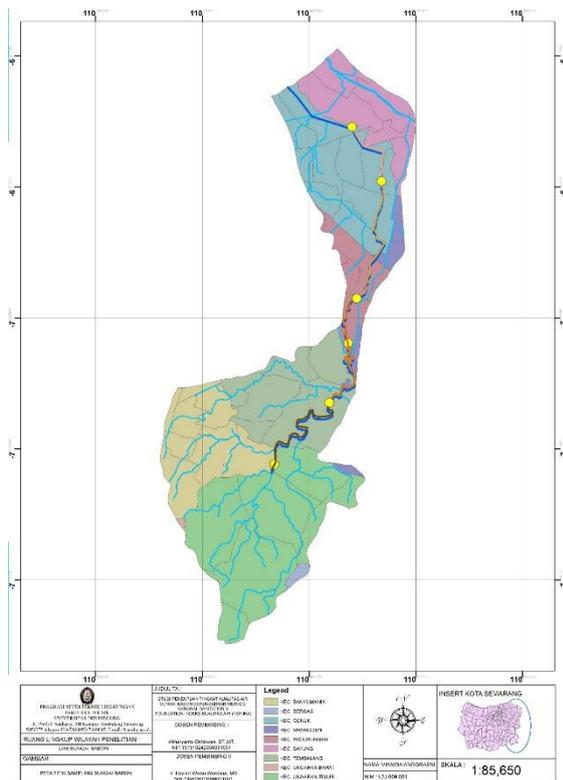


**Gambar 9** Nilai Sub Indeks Setiap Parameter

Segmen ini merupakan segmen bagian hilir Sungai Babon. Tata guna lahan pada segmen ini didominasi oleh pemukiman dan industri sehingga kandungan limbah domestik yang dibuang pun tinggi. Dapat dilihat dari grafik bahwa kandungan fecal coliform dan BOD cukup tinggi. Namun nilai NSF-IKA pada segmen ini memiliki nilai yang paling bagus diantara segmen lainnya yaitu sebesar 62,94. Hal ini dapat terjadi karena pada segmen ini terdapat kawasan konservasi dan kemungkinan pabrik-pabrik telah melakukan pengolahan limbah sebelum di buang ke Sungai Babon.

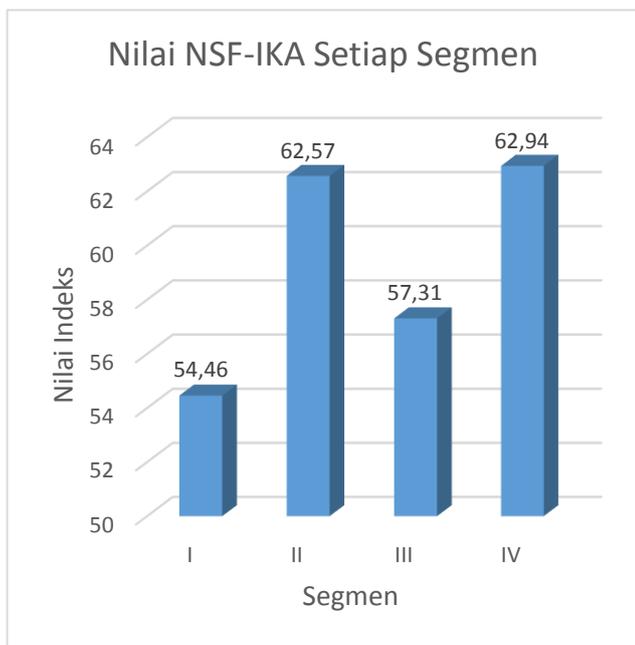
Tingginya kandungan Fecal Coliform ini dapat terjadi karena tata guna lahan di dominasi oleh pemukiman dan industri. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tchobanoglous (1979) dalam Agustiniingsih (2012) yang menyatakan bahwa limbah domestik mempunyai karakteristik antara lain kekeruhan, TSS, BOD, DO, COD dan Fecal Coliform.

Kandungan BOD di segmen keempat Sungai Babon yaitu sebesar 54,45, nilai ini mengalami peningkatan dibandingkan dengan segmen sebelumnya. Hal ini terjadi karena segmen ini tata guna lahan di dominasi oleh pemukiman dan industri. Pemukiman dapat menyebabkan peningkatan jumlah buangan limbah domestik ke perairan. Hal ini sangat mempengaruhi nilai BOD karena limbah domestik yang di buang merupakan sumber limbah organik di perairan (Effendi, 2005).



**Gambar 10** Peta Segmentasi DAS Babon Nilai NSF-IKA

Nilai NSF-IKA pada masing-masing segmen dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 11** Nilai NSF-IKA Setiap Segmen

Nilai kualitas air di setiap segmen dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

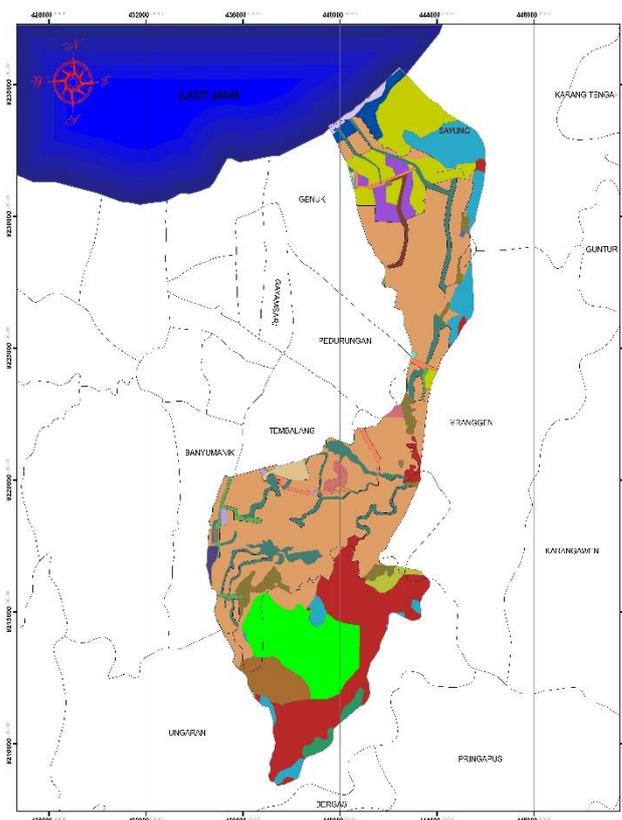
Nilai kualitas Air Setiap Segmen

**Tabel 1** Nilai NSF-IKA setiap Segmen

Segmen	Luas Lahan (Ha)	Jumlah Penduduk	Penggunaan Lahan Dominan
I	3428,51	124.593	Pemukiman
II	7036,61	129.830	Pemukiman
III	2966,27	132.412	Pemukiman
IV	2857,51	65.954	Pemukiman

Prosentase	Nilai NSF-IKA	Status	Warna
60,24%	54,46	Sedang	Kuning
85,58%	62,57	Sedang	Kuning
94%	57,31	Sedang	Kuning
72,04%	62,94	Sedang	Kuning

**Tata Guna Lahan DAS Babon**



**Gambar 11** Peta Tata Guna Lahan DAS Babon

No.	Tata Guna Lahan	Luas (ha)	Prosentase (%)
1	Pemukiman	7936,34	36,43
2	Industri	3277,88	15,05
3	Campuran Industri dan Pemukiman	259,31	1,19
4	Campuran Pemukiman dan Perdagangan	68	0,31
5	Pertanian	5487,68	25,19
6	Tambak	1279,88	5,87
7	Konservasi	655,68	3,02
8	Hutan	1118,85	5,13
9	Pendidikan	136,37	0,63
10	Tegalan	94,37	0,43
11	Kebun	882,96	4,05
12	Perkantoran	25,83	0,12
13	Perdagangan dan Jasa	327,5	1,5
14	Rekreasi	121,05	0,55
15	Kesehatan	11,73	0,05
16	Kawasan Militer	101,83	0,47
	<b>Total</b>	<b>21.785,26</b>	<b>100</b>

Sumber: Bakosurtanal, 2010

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode NSF-IKA, menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Babon secara keseluruhan berstatus sedang dengan nilai 59,32 dan parameter yang paling dominan mencemari Sungai Babon yaitu *Fecal Coliform*, BOD dan kekeruhan.

### Saran

1. Perlu diadakan kegiatan untuk pembuatan IPAL di setiap segmen DAS Babon
2. Perlu dilakukan kegiatan untuk pembuatan tempat sampah komunal di setiap segmen DAS Babon
3. Perlu diadakan kegiatan untuk pembuatan sumur resapan air hujan secara kolektif di perumahan untuk segmen dua, tiga dan empat untuk

mencegah kekeringan air pada musim kemarau.

4. Perlu diadakan kegiatan menanam mangrove di segmen empat DAS Babon

### Daftar Pustaka

- Agustatik, Sri. 2010. *Gradasi Pencemaran Sungai Babon Dengan Bioindikator Makrozoobentos*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro.
- Agustiningsih, Dyah. 2012. *Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Program Magister Ilmu lingkungan. Universitas Diponegoro
- Anonimus. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Effendi, Hefni. 2007. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius : Yogyakarta
- Ott, Wayne R. 1978. *Environmental Indices Theory and Practice*. Michigan : Ann Arbor Science Publisher Inc.
- Suparjo, Mustofa Niti. 2009. *Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Zahwa, Nur Aeni. 2011. *Studi Penentuan Tingkat Kualitas Air Sungai Menggunakan National Sanitation Foundations Indeks Kualitas Air (Nsf-Ika) (Studi Kasus Sungai Pemali-Brebes, Jawa Tengah)*. Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro.