

## **KAJIAN PERUBAHAN KARAKTERISTIK KIMIAWI DAN FISIKA AIR, TANAH DAN SEDIMEN PADA DAS JEPARA**

**Moelyadi Moelyo, Bambang Priadie, Edy Rustandi**

*Balai Lingkungan Keairan – Pusat Litbang SDA Kementerian .PU*

### **ABSTRAK**

*Pada daerah aliran sungai Way Jepara terdapat bendung Jepara, merupakan danau buatan yang memiliki fungsi sebagai penampung air untuk dipergunakan sebagai keperluan air irigasi. Sebagai sumber air daerah pengairan Bendung Way Jepara adalah Rawa Habar, Way Jepara dan Way Jejawai / Batu. Keberadaan Bendung Way Jepara yang merupakan sumber irigasi bagi sekitar 6650 ha sawah mutlak harus dipertahankan, penanganannya harus mendapatkan perhatian yang serius, karena melalui bendung inilah target produksi padi bagi Provinsi Lampung Timur sangat diandalkan. Namun, saat ini kinerja bendung Way Jepara cenderung menurun, hal ini terlihat dengan menurunnya muka air waduk yang berpengaruh pada volume tampung waduk sehingga debit keluaran yang digunakan untuk irigasi tidak sesuai dengan yang direncanakan. Untuk itu penelitian komprehensif mengenai pelumpuran dan erosi di daerah pengaliran sungai yang menjadi sumber air Bendung Way Jepara sangat perlu dilakukan untuk mencegah semakin menurunnya kinerja bendung. Penelitian yang dilakukan dengan menganalisis perubahan kualitas lingkungan keairan sebagai dampak berbagai pemanfaatan tanah di daerah pengaliran sungai, diharapkan dengan indikator sedimentasi, kualitas air dan keragaman hidrobiologi dapat menjadi data dasar dan informasi teknis untuk menunjang upaya pengelolaan kualitas lingkungan keairan pada DPS Way Jepara. Informasi hasil penelitian diantaranya menunjukkan, karakteristik kimiawi dan fisika pada DAS Jepara : kualitas air relatif dalam kondisi yang memenuhi kriteria yang dipersyaratkan dalam PP 82/2001, kecuali parameter oksigen terlarut yang rendah ( $< 5$  mg/L) dan tingginya bakteri koli ( $> 2000/100$  mL). Sedangkan kadar sedimen rata-rata adalah 14.9-72.3 mg/L dan perhitungan jumlah angkutan sedimen maksimum pada DAS Jepara adalah 2607 - 5420 kg/hari, dengan komposisi besar butir sedimen didominasi fraksi pasir (80-85%), kerikil dan pasir kasar (14-19%) dan liat-lempung relatif kurang dari 1%  
Kata Kunci : kualitas lingkungan DPS, keragaman hidrobiologi, laju sedimentasi*

### **ABSTRACT**

*In the watershed of Way Jepara River there is a weir of Jepara, an artificial lake which has a function as a water reservoir for use as irrigation water purposes. Weir Habar, Way Jepara, Jepara and Way Jejawai/Batu were water resources for Jepara Weir. The existences Jepara Weir, which is the source for about 6650 ha of irrigated rice fields, is absolutely necessary to be maintained. This handling should get serious attention, because through this weir rice production target for the East Lampung Province is very reliable. However, the current performance of the Way Jepara weir tends to decrease, as seen by the decrease of surface water reservoirs which affect the volume of the reservoir so that the discharge capacity output, which is used for irrigation, was not as planned. For that purpose a comprehensive study on siltation and erosion in river drainage areas into water sources Jepara Weir Jepara are needed to prevent further decrease of the performance. Research carried out by analyzing changes in environmental quality inundated as a result of the use of land in the river drainage area, is expected to indicators of sedimentation, water quality and diversity of hydrobiology can be basic data and technical information to support efforts to manage environmental quality inundated at DPS Way Jepara. Information obtained from such studies show, the chemical and physical characteristics in Jepara watershed: water quality is relatively under conditions that meet the criteria required under PP 82/2001, unless the parameter of low dissolved oxygen ( $< 5$  mg / L) and high coliform bacteria ( $> 2000 / 100$  ml). While the average sediment concentration was 14.9-72.3 mg / L and calculating the maximum amount of sediment transport in watershed Jepara is 2607-5420 kg / day, with sediment grain size composition dominated sand fraction (80-85%), gravel and coarse sand ( 14-19%) and clay is relatively less than 1%.*

*Keywords: environmental quality of the DPS, the diversity hydrobiology, sedimentation rate*

## **PENDAHULUAN**

Penurunan kualitas lingkungan keairan pada suatu wilayah sungai dapat terjadi, diantaranya dikarenakan adanya perubahan tataguna lahan atau konversi lahan pada daerah aliran sungainya, yang berdampak pada penurunan kualitas air serta pelumpuran dan erosi. Proses pelumpuran secara umum meliputi proses erosi, proses transportasi dan kompaksi daripada lumpur itu sendiri pada daerah distribusinya. Sehingga secara alamiah pelumpuran terjadi dimulai dengan turunnya curah hujan, yang menghasilkan energi kinetik memecah material tanah menjadi partikel halus. Material ini terangkut bersama aliran, kemudian mengendap pada badan air penampung sesuai kekuatan tenaga angkutnya. Selain daripada itu, pelumpuran akan menjadi lebih kompleks terjadi pada musim hujan, dimana selain partikel lumpur terbawa pula partikulat lain berupa kompkes kimiawi bersumber dari limbah yang bergabung dengannya.

Pada musim kemarau pelumpuran akan tetap berlangsung namun dalam jumlah yang relatif sedikit dibandingkan musim hujan, lain halnya dengan partikulat bahan pencemar dalam air dan lumpur akan terakumulasi pada suatu zona dalam sistem sungai. Apabila proses pelumpuran dan penurunan mutu air berlangsung secara berkesinambungan, dapat diasumsikan telah terjadi proses degradasi kualitas lingkungan secara fisik, kimia dan biologi. Namun demikian, percepatan proses penurunan kualitas lingkungan keairan, pada sistem sungai dan saluran akan sangat berbeda, tergantung pada kemiringan dasar alurnya dan akan menjadi signifikan apabila pada daerah pengaliran sungai atau pada sistem lingkungan keairannya, terjadi konversi lahan melalui berbagai jenis pemanfaatan lahan atau tanah.

Untuk itu sebagai langkah antisipasi dalam mengatasi permasalahan lingkungan pada berbagai jenis penggunaan tanah, dilakukan penelitian dan pengkajian yang dapat memberikan gambaran umum kualitas lingkungan wilayah sungainya yang mengalami penurunan kualitas lingkungan lahan sebagai dampak berbagai jenis penggunaan tanah.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kondisi geografi daerah Kabupaten Lampung Timur terbagi atas 5 (lima) satuan ruang, yaitu: (a) daerah berbukit sampai bergunung; (b) berombak sampai bergelombang; (c) dataran alluvial; (d) dataran rawa pasang surut; (e) daerah aliran sungai (*river basin*). Daerah berbukit sampai bergunung terdiri dari lereng-lereng yang curam atau terjal dengan kemiringan berkisar 25% dan ketinggian rata-rata 300 m DPL terdapat di Kecamatan Jabung, Sukadana, Sekampung Udik dan Labuhan Maringgai. Daerahnya berombak sampai bergelombang memiliki ciri khusus, terdiri dari bukit-bukit sempit dengan kemiringan antara 8-15% dan ketinggian 50-200 meter DPL.

Menurut LTDA (2003) Kabupaten Lampung Timur mempunyai luas wilayah 5.325,03 km<sup>2</sup>, terbagi atas lahan sawah (52.601 ha, 9,88%), perkebunan (51.481,36 ha, 9,67%), hutan lindung (22.292,5 ha, 19%), hutan suaka margasatwa (125.621,3 ha, 23,59%), hutan produksi (14.663,36 ha, 2,75%) dan lahan lainnya (260.518,33 ha, 49,92%). Pada daerah ini mengalir sungai Way Jepara luas DPS 800 km<sup>2</sup>, panjang sungai 108.5 km. Daerah pengaliran sungai ini dimanfaatkan sebagai daerah pengembangan sawah irigasi teknis seluas 26.484 ha. Perbedaan debit air sungai pada sungai musim hujan dan musim kemarau sangat signifikan, sehingga memberikan dampak terhadap ketersediaan air untuk irigasi pada musim kemarau. Oleh karena itu, perlu adanya sistem tata air, yang memungkinkan pemanfaatan curah hujan optimal untuk memenuhi kebutuhan air pada musim kemarau melalui pemanfaatan waduk alau embung.

Menurut BMG Beranti (2007), curah hujan tahunan di lokasi studi saat ini sebesar 2.363,54 mm, berdasarkan data hujan 20 tahunan (1986-2005) kondisi kering (musim kemarau) terjadi pada bulan Agustus – Oktober dan kondisi basah (musim penghujan) terjadi bulan Januari – Maret dan Nopember - Desember. Suhu rata-rata 27<sup>0</sup> dengan kelembaban relatif 85 %. Curah hujan efektif adalah curah hujan yang dapat langsung digunakan oleh tanaman, dihitung pada periode bulanan dan diperoleh dari curah hujan dengan andalan 80 % (menurut metode US-SCS).

Kemampuan suatu daerah untuk memenuhi fungsinya sebagai suatu daerah tampung, dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti : bentuk wilayah, besar

serta panjang lereng, susunan geologi serta sifat-sifat tanah, keadaan iklim terutama intensitas serta penyebaran hujan sepanjang tahun, maupun faktor pengaturan penggunaan tanah. Daerah tampung Way Jepara mempunyai luas  $\pm 130 \text{ km}^2$  dengan bentuk menyerupai kipas agak memanjang. Daerah ini terletak di upstream daerah tampung. Di daerah ini terdapat dua buah cekungan yaitu berupa Rawa Habar ( $\pm 50$  meter diatas permukaan laut) dan Danau Jepara. kedua cekungan ini merupakan reservoir alami yang menampung air hujan maupun aliran permukaan yang terjadi dari daerah sekitarnya

Bendung Way Jepara dapat dianggap sebagai kontrol point dari daerah tampung, fluktuasi debit yang masuk ke bendung ini dapat dijadikan salah satu indikator untuk mengetahui fluktuasi air yang dihasilkan oleh daerah tampung. Kenyataan ini menunjukkan bahwa debit aliran sepanjang tahun hampir merata kecuali pada bulan Februari dan Maret. Hal ini membuktikan bahwa daerah tampung masih dapat menghasilkan air secara kontinyu dengan debit yang hampir tetap. Daerah tampung Way Jepara yang semula merupakan daerah hutan lindung telah mengalami banyak perubahan, sejak dimulainya pembukaan tanah untuk pertanian tanah kering oleh penduduk. Pembukaan dan perkembangannya tampak sejak tahun 1969, sampai saat ini. bahkan menjadi suatu daerah yaitu Kecamatan Gunung Balak.

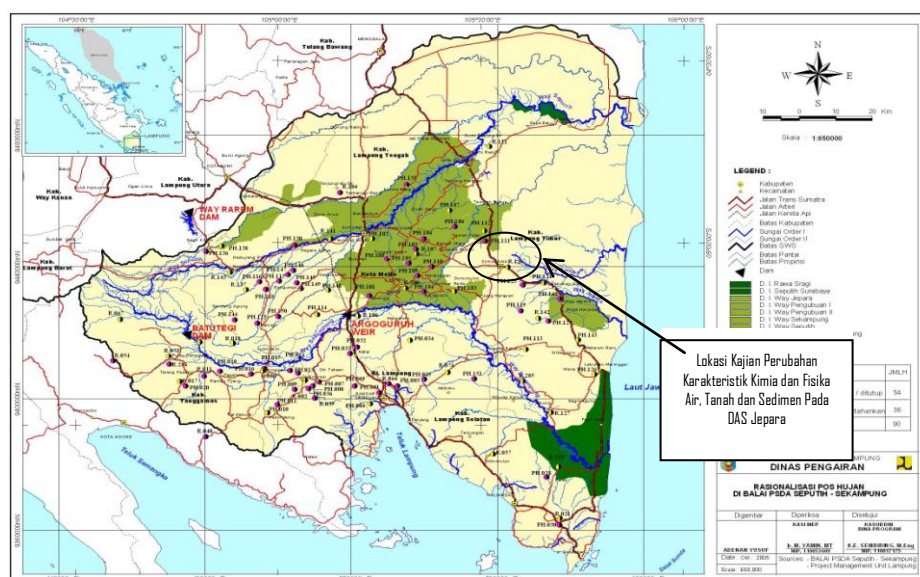
Untuk pengarahan penggunaan tanah di daerah tersebut, terlebih dahulu perlu ditinjau akibat-akibat yang telah terjadi atau perubahan yang terlihat sebagai hasil dari pembukaan maupun cara-cara penggunaan tanah di daerah tersebut dewasa ini. Perubahan ini antara lain dapat dilihat dari beberapa indikator dari data analisa fisika tanah yang telah diambil di beberapa tempat, data curah hujan, fluktuasi tinggi muka air sungai-sungai yang masuk ke Bendung Way Jepara serta hubungan antara kadar sedimen dan perhitungan angkutan sedimennya

Masalah yang sekarang mulai timbul dan yang diduga akan makin parah bila tidak diperhatikan dan secara dibina ialah, adanya gejala-gejala kemunduran sifat-sifat fisik tanah akibat pembukaan hutan oleh penduduk yang relatif berjalan cepat, dan penggunaan tanah-tanah tersebut untuk pertanian rakyat yang tidak memperhatikan pola-pola pengawetan tanah dan air. Mungkin karena sifat tanah yang secara alami mempunyai sifat-sifat fisik yang baik, akibatnya belum

mempunyai pengaruh berarti sampai saat ini. Untuk mempertahankan serta untuk memperbaiki keadaan daerah tersebut sebagai daerah tampung, usaha yang perlu segera dijalankan : (i) menghentikan pembukaan hutan baru; dan (ii) menertibkan pola penggunaan tanah sesuai dengan keadaan lereng atau kemiringan tanah, kultur tehnik, dan sifat-sifat tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya erosi adalah penggunaan lahan pada lokasi. Semakin rapat tutupan lahannya maka daya erosi tanah akan semakin mengecil, tetapi jika tutupan lahannya semakin gersang maka daya erosinya semakin bsar. Dari peta tematik penggunaan lahan dapat diberi nilai C (faktor pengelolaan tanaman) seperti diperlihatkan pada tabel berikut mengenai tata guna lahan (JICA, 2001).

Tabel 1. Nilai penggunaan lahan (JICA, 2001)

| No. | Jenis Tanaman                       | Nilai C |
|-----|-------------------------------------|---------|
| 1   | Padi Sawah                          | 0,010   |
| 2   | Tanaman sayuran/tegalan             | 0,700   |
| 3   | Jagung/tegalan                      | 0,245   |
| 4   | Perkebunan dengan tutupan baik      | 0,027   |
| 5   | Hutan dengan tutupan kurang         | 0,005   |
| 6   | Hutan dengan tutupan baik           | 0,001   |
| 7   | Perkebunan campuran-tegalan sayuran | 0,364   |
| 8   | Perkebunan campuran-tegalan jagung  | 0,136   |
| 9   | Pemukiman                           | 0,180   |
| 10  | Rawa                                | 0,010   |



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian

## METODOLOGI

Ruang Lingkup penelitian meliputi kegiatan pre-survei, survei dan pengukuran pada daerah yang telah mengalami perubahan tata guna lahan pada sistem sungainya, adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan data dan penentuan lokasi pelumpuran dan kualitas lingkungan keairan
- Survei dan identifikasi DPS yang mengalami perubahan tata guna lahan
- Inventarisasi perubahan tata guna lahan dan pemanfaatan tanah pada daerah studi
- Analisis dan pengujian kualitas air dan kualitas lumpur di laboratorium
- Evaluasi dan pelaporan hasil analisis kualitas lingkungan keairannya

### Penentuan Lokasi Penelitian

Melalui presurvei dan survei yang telah dilakukan serta mempertimbangkan hasil kajian data dan informasi yang telah dilakukan, ditentukan 3 (tiga) lokasi sungai pada DPS Way Jepara. Lokasi pengambilan contoh adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Daftar lokasi penelitian dan posisi geografis

| Sungai / Waduk | Lokasi                      | Posisi Geografis                 |
|----------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Way Jepara     | Labuhan Ratu Dua            | 105° 40' 360" E - 05° 12' 792" S |
| Way Habar      | Sumur Bandung               | 105° 40' 161" E - 05° 13' 026" S |
| Way Jejaway    | Labuhan Ratu Tujuh          | 105° 09' 465" E - 05° 12' 193" S |
| Waduk Jepara   | Cross Section, Tengah Waduk | 105° 39' 823" E - 05° 12' 007" S |
|                |                             | 105° 39' 917" E - 05° 12' 016" S |
|                |                             | 105° 39' 994" E - 05° 11' 010" S |
|                |                             | 105° 39' 592" E - 05° 12' 022" S |

### Pengambilan Contoh Air

Pengambilan contoh air sungai dilakukan pada musim kemarau dan musim hujan, dalam pelaksanaannya pengambilan contoh dilakukan harian bersamaan dengan pembacaan tinggi muka air sungai. Metode pengambilan contoh air dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 6989.57 : 2008). Bersamaan dengan proses pengambilan contoh air dilakukan proses pengawetan contoh, untuk menjaga parameter kualitas air yang tidak stabil atau dapat berubah dalam transportasi. Parameter kualitas air yang memerlukan pengawetan adalah :

Tabel 3. Parameter yang diawetkan dan cara pengawetan

| Parameter      | Wadah Penyimpanan | Cara Pengawetan                             | Batas Penyimpanan |
|----------------|-------------------|---|-------------------|
| BOD            | Plastik, Gelas    | pendinginan                                 | 48 jam            |
| COD            | Plastik, Gelas    | Tambahkan $H_2SO_4$ sampai pH <2            | 28 hari           |
| Logam terlarut | Plastik, Gelas    | Tambahkan $HNO_3$ sampai pH <2              | 6 bulan           |
| Amonia         | Plastik, Gelas    | Tambahkan $H_2SO_4$ sampai pH <2, dinginkan | 28 hari           |
| Nitrat         | Plastik, Gelas    | Tambahkan $H_2SO_4$ sampai pH <2, dinginkan | 48 jam            |
| Nitrit         | Plastik, Gelas    | Pendinginan                                 | 48 jam            |
| Organik-N      | Plastik, Gelas    | Tambahkan $H_2SO_4$ sampai pH <2, dinginkan | 28 hari           |
| Fosfat         | Gelas             | Pendinginan                                 | 48 jam            |
| Sulfat         | Plastik, Gelas    | Pendinginan                                 | 28 hari           |

### Pemeriksaan Kualitas Air

Pemeriksaan di lapangan dilakukan terhadap parameter yang tidak stabil, cepat berubah dan tidak dapat diawetkan, yang diantaranya, seperti diuraikan berikut :

Tabel 4. Metode pemeriksaan kualitas air di lapangan

| Parameter           | Cara Analisis       | Metode           |
|---------------------|---------------------|------------------|
| Temperatur          | Pengukuran langsung | SNI 06-2413-1991 |
| pH                  | Elektrokimia        | SNI 06-2413-1991 |
| Alkaliniti          | Titrimetri          | SNI 06-2420-1991 |
| Asiditi             | Titrimetri          | SNI 06-2422-1991 |
| Daya Hantar Listrik | Elektrokimia        | SNI 06-2413-1991 |
| Oksigen terlarut    | Elektrokimia        | SNI 06-2425-1991 |
| Daya Hantar Listrik | Elektrokimia        | SNI 06-2413-1991 |
| Bakteri koli        | Membran filter      | SNI 19-3956-1995 |

Pemeriksaan kualitas air di laboratorium dilakukan untuk parameter yang sifatnya relatif stabil dan dapat diawetkan, adapun evaluasi dilakukan terhadap hasil pemeriksaan kualitas air di lapangan dan laboratorium. Pengkajian dan analisa data kualitas air yang dihasilkan dapat dilakukan berdasarkan : batas-batas nilai parameter, hubungan parameter satu dengan parameter lainnya serta keseimbangan ion. Sedangkan penilaian pemanfaatan air dilakukan berdasarkan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku, diantaranya Peraturan Pemerintah Nomor 82/ 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

### Pengambilan Contoh Sedimen

Pengambilan contoh sedimen suspensi dilakukan menggunakan alat USDH-48 Sediment Sampler, metode integrasi kedalaman yang dilakukan pada suatu penampang melintang dengan volume contoh sedimen tersuspensi kurang lebih 475 mL. Pengambilan contoh sedimen dasar sungai dan waduk dilakukan dengan menggunakan alat jenis Hydrobios Grabber, metode pengambilan sesaat yang dilakukan secara acak, berat yang dibutuhkan kurang lebih 500 gram.

Tabel 4. Metode pemeriksaan kualitas air di laboratorium

| Parameter          | Cara Analisis    | Metode           | Parameter               | Cara Analisis    | Metode SNI   |
|--------------------|------------------|------------------|-------------------------|------------------|--------------|
| Kekeruhan          | Turbidimetri     | SNI 06-2413-1991 | Timbal                  | AAS              | 06-2517-1991 |
| Zat padat terlarut | Gravimetri       | SNI 06-2413-1991 | Seng                    | AAS              | 06-2507-1991 |
| Zat padat suspensi | Gravimetri       | SNI 06-2413-1991 | Ammonium                | Spektrofotometri | 06-2479-1991 |
| Natrium            | AAS              | SNI 06-2428-1991 | Nitrit                  | Spektrofotometri | 06-2464-1991 |
| Kalium             | AAS              | SNI 06-2427-1991 | Nitrat                  | Spektrofotometri | 06-2480-1991 |
| Kalsium            | Titrimetri       | SNI 06-2429-1991 | Organik - N             | Spektrofotometri | 06-2478-1991 |
| Magnesium          | Titrimetri       | SNI 06-2430-1991 | Boron                   | Spektrofotometri | 06-2481-1991 |
| Klorida            | Titrimetri       | SNI 06-2431-1991 | Fluorida                | Spektrofotometri | 06-2482-1991 |
| Sulfat             | Spektrofotometri | SNI 06-2426-1991 | Fenol                   | Spektrofotometri | 06-2469-1991 |
| Kadmium            | AAS              | SNI 06-2466-1991 | Fosfat                  | Spektrofotometri | 06-2483-1991 |
| Kromium            | AAS              | SNI 06-2511-1991 | BOD                     | Elektrokimia     | 06-2503-1991 |
| Tembaga            | AAS              | SNI 06-2514-1991 | COD                     | Titrimetri       | 06-2504-1991 |
| Besi               | AAS              | SNI 06-2523-1991 | Nilai KMnO <sub>4</sub> | Titrimetri       | 06-2506-1991 |
| Mangan             | AAS              | SNI 06-2497-1991 | Deterjen                | Spektrofotometri | 06-2476-1991 |
| Nikel              | AAS              | SNI 06-2520-1991 | Minyak & lemak          | Gravimetri       | 06-2502-1991 |

### Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan alat bor tanah, sehingga didapatkan contoh tanah terganggu (disturb samples), berat yang dibutuhkan kurang lebih 500 gram. Setelah diperoleh contoh tanah disimpan dalam wadah dibungkus aluminium foil untuk menjaga kelembaban tanah.

### Perhitungan Debit Air

Untuk melengkapi penilaian jumlah bahan pencemar dan sedimen yang dapat diangkut, dilakukan pengukuran debit air. Perhitungan debit pengukuran dilaksanakan dengan metode interval tengah, untuk debit pada bagian penampang basah dihitung dengan rumus :



$$q_x = v_x \frac{[b_x \times b_{(x-1)} + b_{(x+1)} \times b_x]}{2} d_x$$

$$q_x = v_x \frac{[b_x \times b_{(x-1)} \times b_{(x+1)}]}{2} d_x$$

Keterangan :  $q_x$  = debit air (m/detik);  $v_x$  = kecepatan aliran (m/detik);  $b_x$  = jarak vertikal dari titik tetap (m/detik);  $b_{(x-1)}$  = jarak vertikal sebelum titik  $x$  dari titik tetap (m);  $b_{(x+1)}$  = jarak vertikal sesudah titik  $x$  dari titik tetap (m);  $b_{(b+1)}$  = jarak vertikal setelah titik  $x$  dari titik tetap (m);  $d_x$  = kedalaman pada vertikal  $x$  (m)

## HASIL PENELITIAN

### Kualitas Sumber Air

Hasil pengujian kualitas air dari contoh yang diambil dari Way Jepara, Way Habar, Way Jejawai dan Waduk Jepara, yang dilakukan selama 2 (dua) periode yaitu periode musim hujan dan musim kemarau tahun 2007. Sebagai bahan evaluasi kualitas air sungai dan waduk diperlihatkan data kualitas air rata-rata sebagai :

- Kualitas Air Way Jepara

Berdasarkan hasil analisis parameter fisika dan kimia cukup memenuhi persyaratan kelas II. Sedangkan jumlah koli tinja semua lokasi kurang memenuhi, karena jumlah koli tinja yang melebihi kriteria yang dipersyaratkan. Jumlah koli tinja antara 7000-18000/100mL (dipersyaratkan 2000/100mL), sedangkan kadar oksigen terlarut (OT) pada pengambilan periode 1 cukup rendah yaitu antara 2.0 – 4.5 mg/L.

- Kualitas Air Way Habar

Berdasarkan hasil analisis parameter fisika dan kimia cukup memenuhi persyaratan kelas II. Sedangkan jumlah koli tinja semua lokasi yang dipantau kurang memenuhi kriteria dimana jumlah koli tinja selama pemantauan jauh melebihi kriteria yang disyaratkan. Pada periode 1 jumlah koli tinja berkisar antara 6200-22000/100mL, (dipersyaratkan 2000/100 mL), sedangkan kadar oksigen terlarut (OT) pada pengambilan periode 2 cukup rendah berkisar antara 1.6 – 3.2 mg/L.

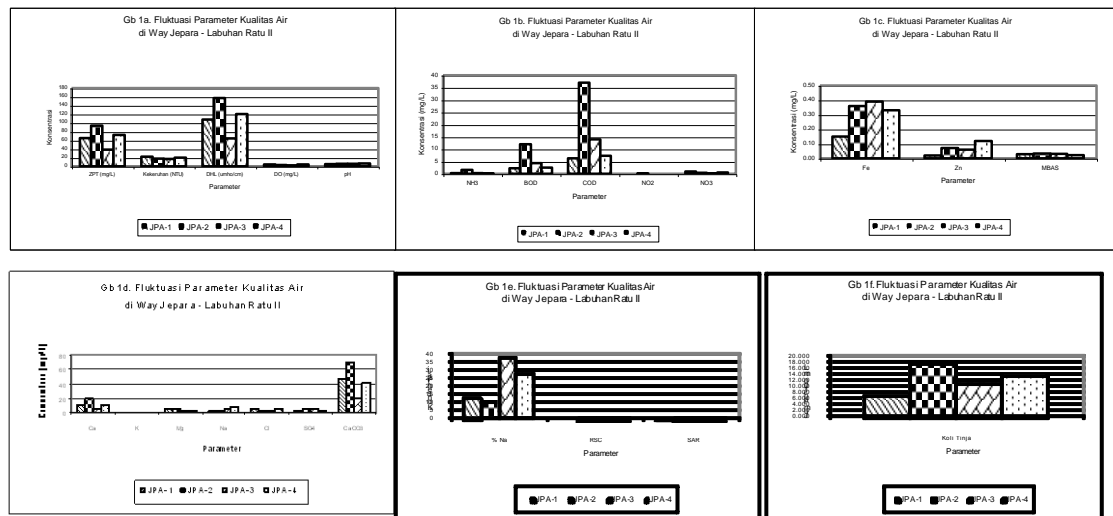
- Kualitas Air Way Jejawai

Berdasarkan hasil analisis parameter fisika dan kimia cukup memenuhi persyaratan kelas II. Sedangkan jumlah koli tinja semua lokasi yang dipantau

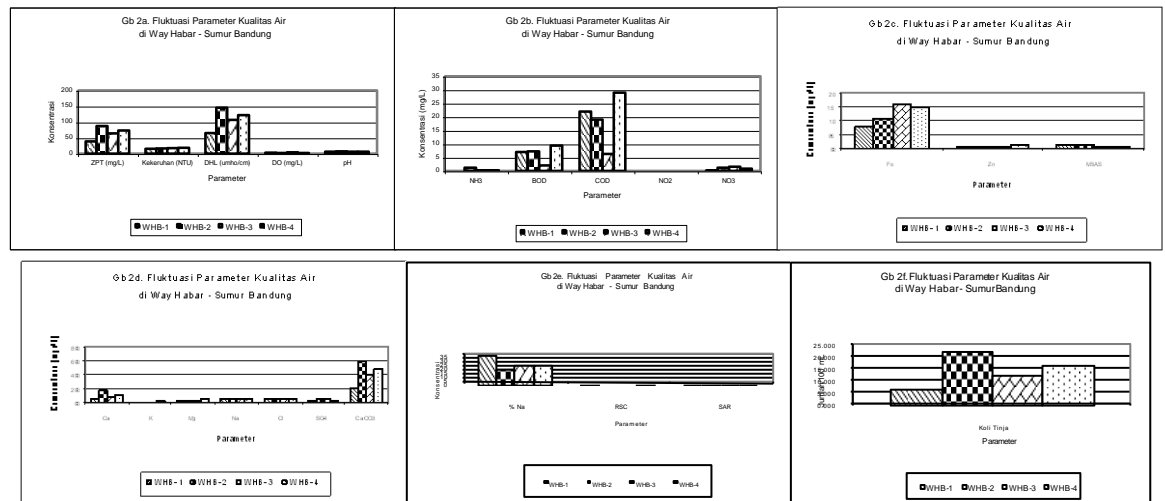
relatif memenuhi kriteria dimana jumlah koli tinja selama pemantauan jauh melebihi kriteria yang disyaratkan. Pada periode 2 jumlah koli tinja berkisar antara 1800-12000/100mL, (dipersyaratkan 2000/100 mL), sedangkan kadar oksigen terlarut (OT) pada periode yang sama cukup rendah berkisar antara 3.2 – 5.0 mg/L. Seng merupakan elemen yang banyak di alam dan merupakan unsur esensial yang dibutuhkan baik oleh manusia maupun hewan, berada dalam kisaran relatif normal apabila mengacu pada PP No. 82/2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, maka untuk air baku air minum yang akan diolah secara konvensional, kadar seng diizinkan  $\leq 5$  mg/L, air pertanian 2 mg/L dan air perikanan 0,05 mg/L.

Tabel 5. Fluktuasi beberapa parameter kualitas air pada DAS Way Jepara

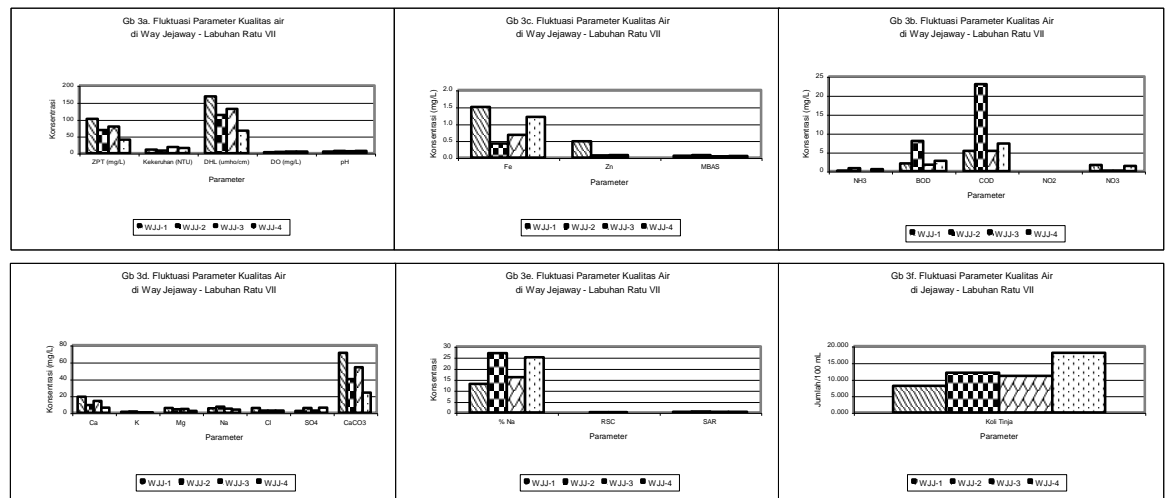
| Parameter             | Satuan             | Konsentrasi Rerata |               |               |                |
|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------|---------------|----------------|
|                       |                    | Way Jepara         | Way Habar     | Way Jejawai   | Wd. Jepara     |
| Daya Hantar Listrik   | $\mu\text{mho/cm}$ | 35 – 66            | 65 – 145      | 66 – 168      | 107 – 114      |
| Amonia                | mg/L               | 0,159 – 1,505      | 65 – 145      | 0,079 – 0,804 | 0,13 – 0,5     |
| Basi, Fe              | mg/L               | 0,15 – 0,39        | 0,76 – 1,6    | 0,42 – 1,5    | 0,24 – 0,33    |
| Boron                 | mg/L               | 0,008 – 0,014      | 0,007 – 0,020 | 0,009 – 0,019 | 0,008 – 0,010  |
| BOD                   | mg/L               | 2,5 – 12           | 2,0 – 9,4     | 1,7 – 8,0     | 8,0 – 11       |
| Kalsium, Ca           | mg/L               | 0 – 20             | 6,0 – 17      | 6,0 – 19      | 10 – 11        |
| Kalium, K             | mg/L               | 0,72 – 1,2         | 0,53 – 1,7    | 0,5 – 1,4     | 1,2 – 1,3      |
| Khlorida, Cl          | mg/L               | 2,7 – 5,5          | 4,5 – 6,4     | 2,7 – 5,5     | 2,7 – 4,5      |
| COD                   | mg/L               | 6,3 – 37           | 6,3 – 29      | 5,3 – 23      | 24 – 29        |
| Magnesium, Mg         | mg/L               | 1,5 – 54           | 1,5 – 5,2     | 2,2 – 5,5     | 3,6 – 4,1      |
| Natrium, Na           | mg/L               | 3,3 – 7,6          | 4,8 – 6,2     | 3,8 – 7,1     | 4,3 – 6,7      |
| % Na                  | -                  | 10 – 38            | 17 – 33       | 13 – 27       | 17 – 25        |
| Oksigen Terlarut      | mg/L               | 2,0 – 4,5          | 1,6 – 3,2     | 3,2 – 5,0     | 3,7 – 4,5      |
| pH                    | -                  | 5,4 – 6,3          | 5,8 – 6,7     | 5,2 – 6,4     | 6,4 – 7,0      |
| RSC                   | -                  | 0,02 – 0,08        | 0,02 – 0,06   | 0,06 – 0,14   | 0 – 0,02       |
| SAR                   | -                  | 0,20 – 0,57        | 0,32 – 0,46   | 0,27 – 0,49   | 0,045 – 0,32   |
| Seng, Zn              | mg/L               | 0,02 – 0,12        | 0,04 – 0,13   | 0,07 – 0,48   | 0,02 – 0,06    |
| Sulfat, $\text{SO}_4$ | mg/L               | 2,4 – 6,5          | 1,5 – 5,7     | 2,3 – 5,9     | 5,6 – 8,9      |
| Koli Tinja            | Jml/100 mL         | 7000 – 18.000      | 6200 – 22.000 | 1800 – 12000  | 17000 – 22.000 |



Gambar 2. Hasil analisa kualitas air rerata Way Jepara



Gambar 3. Hasil analisa kualitas air rerata Way Habar



Gambar 4. Hasil analisa kualitas air rerata Way Jejawai

### **Sedimen Tersuspensi**

Perhitungan kadar perhitungan suspensi setiap lokasi didapat dari hasil perhitungan rata-rata kadar sedimen setiap contoh air dari masing-masing titik pengambilan. Dari hasil pengukuran selama 2 periode pengukuran diperoleh hasil sementara analisa sedimen tersuspensi sebagai berikut :

a. Way Jepara – Labuhan Ratu Dua

Kadar sedimen tersuspensi Way Jepara lokasi Labuhan Ratu Dua, yang didapat berkisar antara 14,88 sampai dengan 34,94 mg/l.

b. Way Habar – Sumur Bandung

Kadar sedimen tersuspensi Way Habar lokasi Sumur Bandung, yang didapat berkisar antara 22,55 sampai dengan 72,27 mg/l.

c. Way Jejawai – Labuhan Ratu Tujuh

Kadar sedimen tersuspensi Way Jejawai lokasi Labuhan Ratu Tujuh, yang didapat berkisar antara 15,16 sampai dengan 58,09 mg/l.

### **Besar Butir Partikel Sedimen**

Hasil analisa ukuran besar butiran contoh endapan dasar sungai dan komposisi partikel sesuai dengan diameter butirnya adalah sebagai berikut :

- a. Fraksi liat, lempung dengan diameter butir :  $d < 0,063 \text{ mm}$
- b. Fraksi pasir halus, diameter butir :  $0,500 > d > 0,063 \text{ mm}$
- c. Fraksi pasir kasar, diameter butir :  $2,0 > d > 0,500 \text{ mm}$
- d. Fraksi krikil halus, diameter butir :  $20,0 > d > 2,0 \text{ mm}$
- e. Fraksi krikil kasar, diameter butir :  $d > 20,0 \text{ mm}$

Adapun hasil analisis pada setiap lokasi sebagai prosentase komposisi rata-rata partikel endapan dasar sungai dapat diuraikan seperti dibawah ini :

a. Way Jepara – Labuhan Ratu Dua

Dari hasil analisa besar butiran endapan dasar pada lokasi Way Jepara – Labuhan Ratu Dua ini terdiri dari : Fraksi kerikil (  $< 17 \%$  ); Fraksi pasir (  $< 82 \%$  ); Fraksi liat – lempung (  $< 1 \%$  ).

b. Way Habar – Sumur Bandung

Dari hasil analisa besar butiran endapan dasar pada lokasi Way Habar – Sumur Bandung ini terdiri dari : Fraksi kerikil ( < 19 % ); Fraksi pasir ( < 80 % ); Fraksi liat – lempung ( < 1 % )

c. Way Jejawai – Labuhan Ratu Tujuh

Dari hasil analisa besar butiran endapan dasar pada lokas Way Jejawai – Labuhan Ratu Tujuh ini terdiri dari : Fraksi kerikil ( < 14 % ); Fraksi pasir ( < 85 % ); Fraksi liat – lempung ( < 1 % )

Tabel 6. Distribusi partikel sedimen dasar pada Waduk Jepara

| No.                        | Lokasi            | Distribusi Partikel ( % ) |                     |                       |                   |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
|                            |                   | d > 2,0<br>(mm )          | 2,0 – 0,50<br>(mm ) | 0,50 – 0,063<br>(mm ) | d < 0,063<br>(mm) |
| Sedimen Dasar Waduk Jepara |                   |                           |                     |                       |                   |
| 1.                         | Tengah Waduk      | —                         | 2,62                | 18,79                 | 78,59             |
| 2.                         |                   | —                         | 4,27                | 63,07                 | 32,66             |
| 3.                         | Muara Way Jepara  | —                         | 0,44                | 17,54                 | 82,02             |
| 4.                         |                   | —                         | 11,44               | 76,55                 | 12,01             |
| 5.                         | Muara Way Habar   | —                         | 8,86                | 10,34                 | 80,80             |
| 6.                         |                   | —                         | 2,77                | 44,92                 | 52,31             |
| 7.                         | Muara Way Jejawai | —                         | 3,41                | 15,44                 | 81,15             |
| 8.                         |                   | —                         | 4,31                | 48,76                 | 46,93             |

### Kualitas Sedimen dan Tanah

Pengkajian kualitas sedimen dan tanah dilakukan berdasarkan pada jumlah kandungan bahan kimiawi dalam sedimen dasar yang berasal dari hulu sungai dan tanah pada sempadan sungai yang bersangkutan sebelum masuk ke waduk Jepara. Dari hasil penelitian konsentrasi beberapa parameter diantaranya senyawa kesuburan ( N,P,K ), bahan organik dan logam berat. Selisih yang terjadi antara jumlah konsentrasi parameter kualitas sedimen dan tanah di bagian hulu sungai dan waduk merupakan distribusi kimiawi yang terakumulasi dalam sedimen.

Komposisi kimiawi rata-rata dalam sedimen dasar sungai pada DPS Way Jepara, Way Habar dan Way Jejawai dan dalam tanah pada sempadan sungai dapat diketahui seperti diperlihatkan dalam Lampiran 8, sedangkan dari besaran kadar airnya merupakan kondisi eksisting setelah sistem tata airnya melalui daerah hutan, pertanian dan permukiman.

Seluruh spesi secara kimiawi akan berasosiasi satu sama lain di lingkungan keairan akan berasosiasi dengan unsur besi (Fe), sehingga diharapkan penilaian

bisa dilakukan dengan membuat hubungan korelasi diantaranya. Logam-logam berat diserap secara baik kedalam bahan organik, sehingga jumlah bahan organik yang terkandung dalam sedimen bisa diasumsikan sebagai jumlah relatif beberapa logam berat. Selain itu pada perairan alamiah oksida logam juga berasosiasi dengan besi, sehingga mempercepat proses pengendapan logam ke dalam sedimen dasar sungai.

Tabel 7. Kualitas sedimen dasar rerata pada DAS Way Jepara

| No | Parameter                | Satuan  | Konsentrasi Rata-Rata |               |               |               |
|----|--------------------------|---------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                          |         | Way Jepara            | Way Habar     | Way Jejawai   | Waduk Jepara  |
| 1. | pH, KCl                  | -       | 35 – 36               | 3,4 – 4,0     | 4,4 – 4,7     | 3,9 – 4,9     |
| 2. | Conductivity             | µmho/cm | 213 – 267             | 385 – 471     | 449 – 459     | 547 – 569     |
| 3. | Kadar Air                | %       | 9,44 - 10,01          | 10,22 - 10,25 | 9,45 – 10,01  | 9,42 – 10,24  |
| 4. | C – Organik              | %       | 0,54 – 1,35           | 0,84 – 2,3    | 0,54 – 0,66   | 1,8 – 2,13    |
| 5. | Bahan Organik            | %       | 0,93 – 2,33           | 1,45 – 3,67   | 0,93 – 1,13   | 3,10 – 3,67   |
| 6. | Fosfat, PO <sub>4</sub>  | %       | 22 – 28               | 18 – 19       | 16 – 19       | 12 – 22       |
| 7. | Kalium, K <sub>2</sub> O | %       | 0,046 – 0,056         | 0,050 – 0,056 | 0,019 – 0,022 | 0,015 – 0,025 |

Tabel 8. Kualitas tanah bantaran sungai rerata pada DAS Way Jepara

| No | Parameter                | Satuan  | Konsentrasi Rata-Rata |               |               |               |
|----|--------------------------|---------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                          |         | Way Jepara            | Way Habar     | Way Jejawai   | Waduk Jepara  |
| 1. | pH, KCl                  | -       | 3,5 – 3,6             | 2,8 – 2,9     | 3,0 – 3,1     | 4,2 – 4,9     |
| 2. | Conductivity             | µmho/cm | 642 – 666             | 598 – 601     | 728 – 734     | 602 – 667     |
| 3. | Kadar Air                | %       | 6,76 – 6,81           | 7,73 – 8,54   | 5,85 – 6,66   | -             |
| 4. | C – Organik              | %       | 0,06 – 0,09           | 0,05 – 0,06   | 0,06 – 0,12   | 1,6 – 2,6     |
| 5. | Bahan Organik            | %       | 0,10 – 0,16           | 0,10 – 0,11   | 0,10 – 0,21   | 3,4 – 4,2     |
| 6. | Fosfat, PO <sub>4</sub>  | %       | 0,49 – 0,50           | 0,19 – 0,20   | 0,46 – 0,47   | 16 – 24       |
| 7. | Kalium, K <sub>2</sub> O | %       | 0,018 – 0,020         | 0,016 – 0,018 | 0,015 – 0,018 | 0,018 – 0,021 |

Kondisi lingkungan untuk beberapa lokasi sungai memberikan pengaruh yang sangat dominan terhadap besaran konsentrasi dasar bahan kimiawi (*baseline concentration*), kenaikan yang terjadi atas konsentrasi beberapa parameter pada daerah sungai yang bersangkutan. Namun demikian, tingkat akumulasi dan distribusi bahan kimiawi dalam sedimen dari semua lokasi pengamatan berlangsung relatif sama, sehingga jumlah kandungan senyawa kimia yang berbahaya dan beracun bahan pencemar ini tidak fluktuatif secara ekstrim. Semua lokasi sungai yang mempunyai konsentrasi logam berat dalam sedimen tinggi

selalu mengandung konsentrasi karbon organik yang tinggi, hal ini menunjukkan kapasitas penyerapan bahan organik atas logam berat yang tinggi.

Namun demikian gejala ini tidak terjadi terhadap distribusi nitrogen sebagai komponen senyawa organik, konsentrasi nitrogen sangat rata-rata karena nitrogen yang terjadi sebagai hasil dekomposisi bahan organik terbagi atas nitrogen partikulat dan nitrogen gas. Konsentrasi fosfor yang relatif tinggi hanya terjadi pada lokasi waduk Way Jepara, hasil analisis Fe dalam sedimen juga tidak memberikan relevansi yang cukup baik terhadap keberadaan senyawa fosfor, karena penyebaran logam Fe tidak signifikan, walaupun karakteristik P dan Fe dalam senyawa kompleks sama proses pengendapannya.

Dimana pada beberapa wilayah sungai relevansi yang baik hanya terjadi dengan bahan organik, hal ini kemungkinan fosfor yang ada berasal dari lingkungan geologisnya. Analisis karakteristik fisik lain pada sedimen dasar sungai adalah perhitungan kadar air (water content), padatan hilang pijar (volatile solid) dan padatan tetap (fixed solid). Parameter ini dapat memberikan indikasi komponen dominan dalam fisik sedimen dasar sungai, mengingat seluruh sungai yang ada di wilayah kerja penelitian selain terdiri dari fraksi pasir, liat dan lempung juga mengandung bahan organik maupun anorganik.

#### Mineralogi Tanah dan Sedimen

Hasil kajian mineralogi dalam contoh tanah, sedimen dasar sungai dan sedimen dasar waduk Jepara yang dilakukan secara analisis kualitatif, pengambilan contoh tanah dan sedimen dilakukan selama 2 periode musim seperti halnya pengambilan contoh airnya..

Contoh tanah yang diambil pada kedalaman kurang dari 1 (satu) meter pada posisi sebelah kiri dan kanan lokasi pemantauan sedimentasi dan erosi pada DAS Way Jepara, Sub DAS Way Habar dan Way Jejawai. Dari hasil pengkajian dan analisis mineralogi contoh sedimen dan tanah dapat diketahui bahwa pada umumnya terdiri atas 3 kelompok besar jenis partikel batuan, yaitu :

- alluvium, kelompok yang terdiri dari kerakal, kerikil, berbentuk pasir lepas yang umum penyebarannya sangat terbatas pada daerah bagian hilir sungai
- tufa, kelompok yang merupakan bagian dari Formasi Lampung, tersebar pada tanah yang bagian pinggiran sungai Way Jepara dan Way Habar, bagian batuan

ini biasanya membentuk morfologi batuan di daerah perbukitan yang tidak begitu tinggi. Pada tufa ini terdapat Limonitik Besi yang pada beberapa lokasi pengambilan contoh mengandung lapisan tanah yang tekelupas pada ketebalan tanah beberapa sentimeter.

- basal, teramati pada contoh tanah yang diambil pada lokasi badan sungai Way Jejawai dan sedimen dasar waduk sebelah berwarna kelabu, masif dan berongga. Mineral ini berasal dari pembentukan tanah laterit yang mengandung bijih besi dan kadang - kadang bersifat magnetis. Lapukan dari batuan ini apabila berbentuk konglomerasi oksida besi mempunyai intensitas kemagnetan sedang. Biasanya pada lokasi yang mengandung mineral ini atau batuan satuan basal terdapat bijih besi magnetik dan sedikit batuan goethit, gamping, kuarsit dan granodiorit.

Menurut Kisman dan Sutisna (2007), batuan basal merupakan batuan mafic bersifat basa dapat menjadi sumber terbentuknya endapan bijih besi lateri, mineral olivin dan piroksen yang mengandung unsur besi dominan dalam batuan ini. Mineral olivin ( $(\text{Fe}, \text{Mg}) \text{SiO}_4$ ) adalah mineral silikat besi dan magnesium relatif mudah terhadap proses pelapukan, terutama pelapukan kimia. Pada proses pelapukan, terjadi fluktuasi permukaan air tanah cenderung naik, pada waktu itu garam besi yang larut dalam air tanah diubah menjadi besi ferro hidroksida. Pada waktu musim kemarau terjadi penurunan air tanah, pada saat itu besi feri hidroksida tertinggal di permukaan, kemudian bereaksi dengan oksigen dari udara dan air permukaan, pada saat tersebut ferro hidroksida diubah menjadi feri hidroksida yang lebih stabil yaitu limonit, yang umumnya berwarna coklat kekuningan dan mengendap dipermukaan.

## **PEMBAHASAN**

Sumber air untuk daerah aliran sungai Way Jepara adalah rawa-rawa daerah Habar dan sekelilingnya merupakan lereng-lereng Gunung Balak yang mengarah ke Rawa Habar. Curah hujan yang turun, tertampung pada daerah pengaliran sungai seluas  $121 \text{ km}^2$  dialirkan melalui anak-anak sungai Way Habar yang sebagian mengalir dan tergenang di rawa Habar. Sedangkan Waduk Jepara mempunyai kedalaman air kurang lebih 26 m dengan garis tengah 1,9 Km dan



merupakan tempat penyimpanan air untuk daerah pengairan Way Jepara yang dengan sumber air yang didapat dari sungai yang terbesar yaitu Way Habar.

Selain dari pada itu perolehan sumber air didapat pula air dari anak-anak sungai Way Batu atau Way Jejawai yang mengalir ke Way Jepara dan akhirnya mengalir ke Waduk Jepara. Dengan demikian keadaan air di daerah aliran Way Jepara sangat tergantung sekali terhadap daerah aliran sungainya (Catchment Area) dengan istilah lain bahwa Rawa Habar dan sebagian lereng Gunung Balak merupakan sumber air bagi daerah aliran Way Jepara.

Sumber air pada daerah ini berwarna kecoklatan yang menunjukkan adanya tanah payau gembur di bagian hulu. Walaupun demikian sesuai dengan penelitian pertanian sumber air ini ternyata cocok untuk air irigasi, namun terdapat permasalahan seperti umumnya air di daerah tropis lainnya yaitu tumbuhnya gulma air eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang menutupi sebagian besar permukaan air sehingga menjadikan air tersebut sebagai daerah endemi malaria hitam yang mengakibatkan sejumlah transmigrasi dilaporkan jatuh sakit dan meninggal (R-RKPD Kab. Lampung Timur, 2006).

Dari kajian pemanfaatan lahan di daerah studi yang berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan ditinjau dari segi sedimentasi dan erosi pada sistim persungai, menurut PT. Wiranta Bhuana Raya pada tahun 1999-2000 dapat diketahui bahwa kecenderungan pola pemanfaatan lahan oleh masyarakat untuk beberapa daerah aliran sungai lain pada daerah studi dan sekitarnya di Propinsi Lampung, adalah sebagai berikut.

- DAS Way Rarem

Pada DAS Way Rarem terjadi perubahan lahan yang cukup besar, yang didominasi oleh perkebunan lada (36%) dan kopi (23,10 %), sedangkan kawasan hutan hanya 5,90%. Dengan kondisi penggunaan lahan tersebut, erosivitas di kawasan DAS Way Rarem mencapai 3,06 ton/ha/tahun sampai 478,56 ton/ha/tahun. Rerata laju erosi adalah 149,93 ton/ha/tahun atau 12,70 mm/tahun sehingga secara umum kawasan DAS Way Rarem dikategorikan mempunyai tingkat bahaya erosi sedang.

- **DAS Way Sabuk**

Perubahan penggunaan lahan di DAS Way Sabuk dinilai cukup besar walaupun belum sederajat yang terjadi di DAS Way Rarem. Penggunaan lahan di kawasan Sabuk didominasi oleh kebun campuran (42,60%) dan perkebunan kopi (27,50%). Kawasan hutan pada DAS ini tidak dijumpai lagi dan kawasan belukar hanya 2,60 %. Dengan kondisi penggunaan lahan tersebut, erosi di kawasan Way Sabuk mencapai 23,50 ton/ha/tahun sampai 306 ton/ha/tahun. Rerata laju erosi sebesar 52,20 ton/ha/tahun setara 4,42 mm/tahun, sehingga secara umum kawasan DAS Way Sabuk dapat dikategorikan mempunyai tingkat bahaya erosi ringan.

- **DAS Way Abung**

Penggunaan lahan di kawasan Way Abung didominasi oleh perkebunan kopi (44,30 %) dan kawasan belukar (32,30 %) sedangkan kawasan hutan hanya 19,30 %. Dengan kondisi penggunaan lahan tersebut, erosi di kawasan Way Abung mencapai 1,54 ton/ha/tahun sampai 205,52 ton/ha/tahun. Rerata laju erosi sebesar 55,71 ton/ha/tahun setara 4,72 mm/tahun, sehingga secara umum kawasan DAS Way Abung dikategorikan mempunyai tingkat bahaya erosi (TBE) ringan.

- **DAS Way Besai**

Penggunaan lahan di kawasan Way Besai didominasi oleh perkebunan kopi (35,50 %) dan kebun campuran (26,20 %) sedangkan kawasan hutan hanya 8,20 %. Dengan kondisi penggunaan lahan tersebut, erosi di kawasan Way Besai mencapai 0,34 ton/ha/tahun sampai 379,53 ton/ha/tahun. Rerata laju erosi sebesar 89,30 ton/ha/tahun atau setara 7,61 mm/tahun, sehingga secara umum kawasan DAS Way Besai dapat dikategorikan mempunyai tingkat bahaya erosi (TBE) sedang.

- **DAS Way Jepara**

Berdasarkan hasil penelusuran data dan kajian di lapangan sampai dengan tahun 2007 dapat diketahui bahwa, perkiraan pemanfaatan lahan di daerah studi yaitu kawasan daerah aliran sungai Way Jepara dan sekitarnya didominasi oleh kawasan yang hampir tidak teridentifikasi secara detail (49,92 %), persawahan (9,88 %), perkebunan campuran (9,67%) sedangkan kawasan hutan yang terdiri

atas hutan produksi (2,75 %), hutan lindung (4,19 %) dan hutan suaka margasatwa (23,59 %).

### **Penilaian Kualitas Sumber Air**

Apabila penilaian kualitas air ditinjau dari aspek pemanfaatan air Way Jepara dan Waduk Jepara sebagai sumber baku air minum dengan pengolahan, maka kondisi kualitas air pada lokasi penelitian secara umum relatif baik dan memenuhi persyaratan. Namun demikian apabila sumber air sungai dan waduk akan dimanfaatkan disarankan tetap diperlukan adanya pengolahan air terlebih dahulu apalagi untuk sumber air sungai. Hal ini dikarenakan belum tingginya bakteri koli dan parameter organik serta rendahnya oksigen terlarut. Penilaian kualitas air dilakukan dengan kriteria yang dipersyaratkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, penilaian klasifikasi air seluruh lokasi penelitian menurut peraturan ini sesuai klasifikasinya padat diuraikan sebagai berikut.

#### **a) Kelas Mutu Air 1 dan Kelas Mutu Air 2**

Parameter kualitas air yang perlu mendapat perhatian apabila air akan dimanfaatkan sebagai sumber baku air minum, seperti yang dipersyaratkan dalam pedoman atau klasifikasi baku mutu air Kelas 1 dan Kelas 2, pada PP No. 82/2001, diantaranya adalah fosfat ( $\text{PO}_4$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), amonia ( $\text{NH}_3$ ), sulfat ( $\text{SO}_4$ ), seng (Zn), besi (Fe) dan mangan (Mn) walaupun dalam kadar lebih rendah dari yang dipersyaratkan dalam kriteria baku mutu tersebut.

#### **b) Kelas Mutu Air 3 dan Kelas Mutu Air 4**

Hasil analisis kualitas sumber air menunjukkan seluruh lokasi penelitian memenuhi persyaratan, untuk digunakan sebagai sumber baku air pertanian (kelas mutu air 3 dan 4, pada PP No. 82/2001). Hal ini dikarenakan nilai SAR masing-masing sungai sangat rendah kurang dari nilai 1,0, demikian pula halnya dengan nilai DHL yang umumnya kurang dari 500 umho/cm. Selain itu nilai % Na yang berada pada rentang 10 - 38 %, walaupun garam mineral lain seperti kalsium dan magnesium relatif rendah.

Hasil pemantauan kualitas air permukaan dan penelusuran literatur mengenai kualitas air permukaan dapat diuraikan bahwa, terdapat indikasi

fluktuasi konsentrasi pada parameter zat padat terlarut, zat padat tersuspensi, oksigen terlarut dan derajat keasaman, pH. Hal ini disebabkan oleh beberapa kemungkinan yang diantaranya lokasi berada pada dataran rendah, banyaknya pencucian dan pelapukan partikel tanah dan vegetasi, tidak teraturnya curah hujan, sehingga terbentuk banyak genangan air di bagian hulu sungai.

### **Penilaian Kualitas Tanah dan Sedimen**

Pengolahan tanah dan pembukaan lahan secara terbuka menggunakan pola yang tidak memperhatikan daya dukung lingkungan seperti kemiringan lahan, sumber air dan sebagainya untuk menghasilkan proses sedimentasi yang pada sistem sungainya. Hasil pengkajian kondisi kualitas sedimen dan tanah seperti diuraikan sebelumnya bahwa kualitas tanah dan sedimen tidak mengandung bahan berbahaya, namun perlu penelitian lebih lanjut pada sedimen fraksi halus.

- Kadar Air, Pada umumnya data hasil analisis kimia dan fisika didasarkan pada tanah yang kering oven atau kadar air oleh karena itu penetapan kadar air memegang peran penting dalam analisis sedimen. Hasil analisis pada dua kali pengambilan contoh sedimen yaitu pada bulan April dan Juni 2007, menunjukkan kadar air antara 5,85 % - 10,35 %
- Daya Hantar Listrik (DHL), nilai DHL dari sedimen dasar dapat memberikan informasi mengenai jumlah total garam yang terkandung dalam sedimen terlarut di dalam air.
- Derajat keasaman, pH merupakan sifat kimia yang penting dalam tanah dan sedimen yang merupakan medium bagi pertumbuhan tanaman. Tersedianya beberapa unsur penyubur esensial bagi pertumbuhan tanaman dipengaruhi pH.
- C-Organik, karbon mempunyai peran penting dalam tanah/sedimen dalam hal pembentukan bahan organik, bentuk yang lebih resistan dari pada bahan organik adalah humus dan sering disebut sebagai I life blood dan tanah. C-organik ini berpengaruh besar terhadap sifat fisika, kimia dan biologi dari tanah. Suplai yang baik dari bahan organik dapat memperbaiki kesuburan tanah, kondisi struktur tanah, kapasitas tertahannya air dalam tanah dan menstimulasi aktifitas organisme tanah.
- Pengujian kualitas tanah dan sedimen dalam sistem persungai, karena spesi dalam bentuk ion bebas atau kompleks yang larut atau terpartikulasi dalam

sedimen tersuspensi. Model distribusi bahan pencemar yang berasal dari sumber pencemaran pada akhirnya terakumulasi dalam sedimen setelah terjadi proses pengaliran (*flow on*), penyerapan (*absorption*) dan pelumeran (*leaching*). Potensi akumulasi bahan pencemar pada sedimen sungai akan semakin tinggi, apabila memperhatikan kondisi berikut : (i) bahan pencemar yang tidak larut dalam air diserap oleh bahan tersuspensi dan mengendap pada sedimen dasar sungai atau waduk; (ii) akumulasi bahan pencemar dalam sedimen akan menjadi beban pencemaran bagian hilir sungai; (iii) sedimen distributor bahan pencemar langsung dari sumber pencemaran sampai ke muara sungai atau daerah estuarnya; dan (iv) dampak pencemaran sedimen adalah rusaknya sistem keairan dan sumber daya air, memacu algae bloom dan penurunan oksigen dalam air.

### **Upaya Pengendalian Dampak**

Berdasarkan pengamatan visual di lapangan dan analisis data hasil kegiatan dapat diketahui bahwa, secara umum kondisi daerah aliran sungai Way Jepara seperti berikut :

- curah hujan sepanjang tahun hampir merata sehingga memberikan harapan selalu tersedianya sumber air dari daerah aliran sungai
- hubungan curah hujan dengan aliran permukaan maupun rasio perkolasi, menunjukkan bahwa catchment pada saat ini masih mempunyai kemampuan menampung air hujan, baik di Rawa Habar dan Waduk Jepara maupun yang tersimpan sebagai air tanah.

Permasalahan yang sekarang timbul dan diprediksi akan semakin menurun kondisi lingkungan keairannya apabila tidak diupayakan pengendaliannya, adalah adanya gejala kemunduran sifat-sifat fisik tanah akibat pembukaan hutan oleh penduduk yang relatif berjalan cepat. Disamping itu, berbagai penggunaan tanah-tanah untuk pertanian rakyat yang tidak memperhatikan pola pelestarian tanah dan air, mengingat sifat tanah di daerah studi yang secara alami mempunyai karakteristik fisik yang baik sehingga belum tampak pengaruh yang berarti sampai saat ini.

Untuk mempertahankan dan atau memperbaiki kondisi daerah aliran sungai sebagai daerah tampung air, beberapa upaya yang perlu mendapat perhatian diantaranya adalah :

- Pengendalian dan pengawasan bahkan larangan terhadap pembukaan hutan baru.
- Pola penggunaan tanah disesuaikan dengan kondisi lereng, kemiringan tanah, kultur, pola tanam dan jenis tanaman.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan ini sangat memerlukan dukungan data dan informasi awal serta literatur yang cukup dan serta persiapan teknis di laboratorium yang lebih seksama, mengingat korelasi dampak dengan kondisi lingkungan infrastruktur sumber daya air yang ada. Oleh karena itu studi perbandingan dengan lokasi penelitian lain yang berkaitan dengan korosifitas pada sumber air sangat diperlukan, mengingat dampak berbagai jenis sumber pencemaran dan intensifikasi dampak fenomena lingkungan keairan yang terjadi sangat bervariasi.

- Konsentrasi sedimen pada masing-masing sungai adalah 14,9-34,9 mg/L (Way Jepara), 22,6-72,3 mg/L (Way Habar) dan 15,2-58,1 mg/L (Way Jejawai)
- Hasil perhitungan jumlah angkutan sedimen maksimum masing-masing sungai adalah 2607 kg/hari (Way Jepara), 4285 kg/hari (Way Habar) dan 5420 kg/hari (Way Jejawai)
- Distribusi partikel sedimen dasar sungai dan tanah umumnya didominasi fraksi pasir (80-85%), kerikil dan pasir kasar (14-19%) dan liat-lempung relatif kurang dari 1%
- Kualitas air sungai dan bendung Jepara relatif dalam kondisi yang memenuhi kriteria yang dipersyaratkan dalam PP 82/2001, kecuali parameter oksigen terlarut yang rendah ( $< 5$  mg/L) dan tingginya bakteri koli ( $> 2000/100\text{mL}$ )
- Berdasarkan besaran sedimentasi dan sediment delivery ratio pada daerah penelitian prediksi laju sedimentasi sebesar 440,03 ton/tahun sampai 778,72 ton/tahun sehingga diperkirakan erosivitas di kawasan Way Jepara mencapai 2863 - 5067 ton/ha/tahun.

Dalam pelaksanaannya kegiatan lit-bang masih terdapat beberapa masalah yang perlu diperhatikan untuk pengembangan kajian dimasa mendatang, diantaranya :

- Diperlukan waktu kajian lebih lanjut, mengingat data dan informasi hasil-hasil penelitian dan kajian lingkungannya belum mencukupi secara keseluruhan sehingga informasi dan langkah konkret upaya pengendalian belum bisa dikaji secara lengkap.
- Untuk mempertahankan dan atau memperbaiki kondisi daerah aliran sungai sebagai daerah tampung air, beberapa upaya yang perlu mendapat perhatian diantaranya adalah : (i) pengendalian dan pengawasan bahkan larangan terhadap pembukaan hutan baru; dan (ii) pola penggunaan tanah disesuaikan dengan kondisi lereng, kemiringan tanah, kultur, tehnik dan jenis tanaman.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Baillod, CR et al. 1990. Critical Evaluation of the State of Technologies for Predicting the Transport and Fate of Toxic Compounds in Wastewater Facilities, WPCF Research Foundation Project 90-1, Clemson Inversity, South Carolina, USA.
- JICA Studi tema. 2001. The study on critical land and protection forest rehabilitation at Tondano Water shed in the RoI, D-Final Report Vol 1 & 2
- Moelyadi Moelyo. 2006. Teknik Sampling Sedimen Tercemar. Materi Pelatihan Pengambilan Limbah B3. BPLHD-Jabar.Bandung
- Moelyadi Moelyo. 2006. Teknik Sampling Tanah Terkontaminasi. Materi Kursus Teknik Sampling Air. Sedimen dan Tanah Terkontaminasi. Pusat Penelitian Kimia. LIPI. Bandung
- Nana Terangna & Moelyadi Moelyo. 2001. Aspek Pencemaran Sedimen Dalam Pengelolaan Sumberdaya Air dan Lingkungan Keairan. Presentasi Paper Pada Hari Air Sedunia 2001. Departemen Kimpraswil. Jakarta
- . 1983. Penelitian Kualitas Air dan Sediment Transport Sungai-Sungai Cibeureum, Ciujung, Ciberang, Cisimeut, Cidanau dan Cibanten. Final Report. Direktorat Penyelidikan Masalah Air. Departemen PU. Bandung
- . 2006. Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Bangunan Air Pada D.I.Way Jepara. Laporan Akhir. PT. Dipasanta Mulya. B.Lampung

- . 1990. Kumpulan SNI Bidang Pekerjaan Umum Mengenai Kualitas Air. Departemen PU. Jakarta
  - . 2003. Pedoman Pengelolaan Kerusakan Lingkungan Daerah Aliran Sungai. Direktorat Jenderal SDAir. Dep.PU. Jakarta
  - . 2003. Penyusunan Rencana Umum Tata Ruang Kota Way Jepara. Laporan Akhir. BAPPEDA Kab.Lampung Timur-Sukadana
  - . 2003. Pengembangan Pelaksanaan IPPAIR Pola Baru Kabupaten LampungTimur pada DI Way Jepara.Universitas Lampung
  - . 2004. Konsep Pengembangan SDA Pada SWS Mesuji-Tulang Bawang. Laporan Akhir PT. Satyakarsa Mudatama. Jakarta
  - . 2006. Masterplan Penyediaan Air Baku Kabupaten Lampung Timur. Laporan Akhir. PT. Jasapatria Gunatama. Bandung
  - . 2006. Rancangan Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Timur. BAPPEDA Kab.LampungTimur. Sukadana
- Stone. Robert. P. 2000. Universal Soil Loss Equation. Ministry of Agriculture and Food . Ontario. Canada
- Soewarno. 1991. Hidrologi; Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Penerbit Nova. Bandung.

## DISKUSI

- Penanya : Iwan Ridwansyah (Puslit Limnologi - LIPI)
- Pertanyaan : Dengan kondisi kualitas air dengan kandungan *E.Coli* yang cukup besar, bagaimana kondisi untuk memenuhi kebutuhan air di daerah kajian?
- Jawaban : Di daerah DAS Way Jepara sudah tersedia master plan untuk penyediaan air baku.

## CATATAN

Terdapat kesimpulan mengenai besaran sedimentasi dan *sediment delivery ratio* yang tidak tercantum sebelumnya dalam bagian hasil dan pembahasan.