

ANALISIS SUMBER DAYA AIR ALIRAN SUNGAI CIMANUK DI INDRAMAYU SEBAGAI PENDUKUNG LINGKUNGAN PERMUKIMAN

Desril R. Shanti
(Balai Arkeologi Bandung)

Sari

Persediaan air yang mencukupi merupakan syarat yang mutlak bagi mahluk hidup. Sebagai zat, air tak berbau, tak berwarna dan tanpa rasa serta tersebar dimana-mana. Dibawah permukaan bumi air tanah merupakan sumber utama yang dapat digunakan untuk manusia, hewan dan tumbuhan. Karena air memiliki jaringan aliran yang luas, maka air yang berada di suatu tempat baik mengalir maupun menetap pada permukaan tanah disebut badan air. Masing-masing badan air, standar kualitasnya dibedakan berdasarkan kepentingannya. Oleh sebab itu analisis ini bertujuan untuk mengetahui air sumber daya aliran sungai Cimanuk apakah masih bisa sebagai pendukung lingkungan permukiman.

Hasil analisis menunjukkan secara garis besar air sungai Cimanuk mempunyai kualitas air yang baik, dengan demikian sepanjang aliran sungai Cimanuk pada masa lampau baik untuk lingkungan permukiman.

Abstract

Sufficiently water supply was an absolutely condition for all creatures. Naturally, waters are have not smell, color, taste and has distribute everywhere. Under the earthface, soil waters were a main source that could to be use for human life and other creatures. Every unit of waternet is known as a body of water that have a quality standard of each other. The aim of this analytical water resource of Cimanuk river at Indramayu, West Java, is to know the quality of its water river. The result of analysis has to indicate, that the water quality of Cimanuk river has a good condition and feasible to be use for community water supply at the past times (WAF.).

I. PENDAHULUAN

I.1. Air

Berbagai aktifitas harus dilakukan manusia agar mampu bertahan dalam kelangsungan hidupnya, bahkan sejak masa lalu telah diketahui bahwa manusia memanfaatkan lingkungan alam dengan berbagai cara sesuai tingkat kemampuannya. Bukti adanya aktifitas manusia masa lalu bisa dilihat melalui tinggalan arkeologis seperti artefak, ekofak dan feature yang mempunyai peranan penting dalam konservasi ekosistem, oleh karena itu untuk mempertahankan kemampuan ekosistem tersebut serta usahanya mencapai keseimbangan alam masa sekarang dan yang akan datang perlu dilakukan konservasi ekosistem dengan mempelajari data-data yang terjadi di masa lampau.

Studi lingkungan selain membutuhkan data artefak juga memerlukan data pendukung yang erat terkait sebagai komponen lingkungan yang menyangkut sumber daya lingkungan,

misalnya sumber daya biotis yang terdiri dari fauna, flora dan mikroorganismenya. Sedangkan sumber daya abiotis atau fisik terdiri dari tanah, tambang, mineral, air dan lain sebagainya.

Cara yang dilakukan oleh manusia di dalam mengatur hidupnya di muka bumi ini di dalam arkeologi disebut pola permukiman (Subroto, 1983). Untuk mengkaji pola permukiman lebih dititikberatkan pada hubungan antara manusia dengan lingkungannya, misalnya antara pola permukiman dengan gejala geografis mencakup habitasi misalnya tanah, kemampuan lahan, air tanah, kedekatan situs dengan sungai dan jarak situs dengan mata air terdekat dan lain sebagainya. Di dalam makalah ini yang akan dibahas hanyalah masalah air.

1.2. Dasar Teori

Dalam banyak hal kisah air adalah kisah kehidupan kita sendiri, air adalah zat utama pada setiap makhluk hidup di bumi, manusia tergantung pada air bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan minumannya melainkan juga untuk pembangkit tenaga, pengairan, kebersihan dan pengangkutan. Karena teknologi moderen menuntut makin banyaknya air, maka manusia harus terus menerus merencanakan cara-cara baru untuk menyadap sumber-sumber baru dan untuk mengusahakan agar air yang sudah tercemar oleh manusia dapat dimanfaatkan kembali.

Sebagai zat, air tak berbau, tak berwarna, dan tanpa rasa serta air ada di mana-mana dalam bentuk samudera, padang es, danau serta sungai. Air meliputi hampir tiga perempat permukaan bumi. Semua perairan ini seluruhnya berisi 1.350 juta kilometer kubik air. Di bawah tanah terdapat sekitar 8,3 juta kilometer kubik air lagi dalam bentuk air tanah. Di dalam atmosfer bumi masih ada lagi 12.900 kilometer kubik air kebanyakan dalam bentuk uap (Life, 1986).

Sebagai zat kimia, air mempunyai sifat yang khas. Bila membeku menjadi zat padat, air memuai bukan mengerut seperti hampir semua zat lainnya. Air sebagai zat padat akan lebih ringan terapung terapung pada zat cair yang lebih berat. Dalam sifat fisika dan kimianya seperti titik beku dan titik didihnya, air merupakan suatu keganjilan atau suatu perkecualian ini terjalin ke dalam kehidupan manusia, baik secara alamiah seperti dalam proses pencernaan maupun secara buatan. Semua keganjilan air dapat di runut sampai ke struktur molekulnya, gabungan dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen yang membentuk air (H_2O), merupakan molekul yang sangat kokoh.

Dalam kenyataannya pada jaman purba air dianggap sebagai suatu unsur alam semesta yang bersifat dasar dan tak dapat dihancurkan. Setelah Henry Cavendish mengejutkan lingkungan ilmiah pada tahun 1783 karena mensintesis molekul air, barulah menjadi jelas bahwa zat tersebut sebenarnya adalah senyawa yang terjadi dari satu bagian oksigen dan dua bagian hidrogen.

Penyebab mengapa air sampai lama dikira merupakan unsur tunggal ialah karena molekul air yang kuat ini tetap utuh bahkan waktu membeku sampai padat atau dipanaskan sampai ke suhu yang menyebabkan luruhnya senyawa lain. Adapun semua atom dalam molekul air terjalin menjadi satu oleh ikatan kuat yang hanya bisa diputuskan oleh perantara yang paling agresif, seperti energi listrik atau zat kimia tertentu, salah satu zat kimia tersebut adalah Kalium.

Air merupakan pelarut kimia serbaguna, zat ini dapat melarutkan hampir setiap zat organik, semua organisme bergantung pada air untuk melarutkan zat yang dimakannya, akar

tetumbuhan tidak bisa menyerap makanan dalam tanah kalau tidak berupa larutan, dan makanan manusia harus dilarutkan dahulu sebelum memasuki aliran darah.

Dari air yang memasuki atmosfer, sebagian besar langsung jatuh kembali ke samudera, sebagian lainnya jatuh ke tanah dan mengalir ke sungai besar dan sungai kecil serta dikembalikan ke samudera, ada sebagian air yang lainnya meresap ke dalam tanah dan tersedia untuk ikut ambil bagian dalam proses kehidupan tetumbuhan dan binatang. Untuk semua proses ini masukan air sepadan dengan keluarannya karena kehidupan tumbuhan dan binatang mengeluarkan serta membuang segala sesuatu yang telah dimasukkan lebih dahulu melalui akar dan mulut.

Sementara daur hidrologi berimbang antara segala yang naik dan yang turun ke bumi. Ketimbalbalikan ini tak berlaku untuk setiap daerah terdapat perbedaan yang besar dalam penguapan atau penguapan.

Dalam keadaan tersebar di mana-mana di bawah permukaan bumi, air tanah merupakan sumber utama bagi air yang dapat digunakan untuk manusia, hewan dan tumbuhan. Di tempat yang air permukaannya langka, air tanah sangat diperlukan untuk pengairan sehingga manusia memperebutkan hak untuk menyadapnya. Air tanah tersebar di mana-mana di bumi baik di dataran paling rendah ataupun dipuncak-puncak gunung tertinggi.

Persediaan air yang mencukupi sungguh-sungguh merupakan suatu syarat yang mutlak, bukan hanya bagi manusia melainkan juga bagi setiap bentuk kehidupan binatang maupun tumbuhan, mulai dari amuba yang kedudukannya paling rendah sampai pohon kayu yang paling tinggi, manusia segera mati jika ia kehilangan sedikitnya 15 % dari air tubuhnya dan hampir setiap organisme sangat bergantung pada air sebanyak lebih 50 % dari bobot tubuhnya. Air melarutkan dan menyebarkan keperluan hidup seperti; karbondioksida, oksigen dan garam. Dalam tubuh manusia air adalah hal yang pokok untuk peredaran darah, penyingkiran bahan limbah, untuk gerakan otot tanpa itu untuk menjejalkan mata pun tak sanggup. Setiap organisme harus terus menerus mengganti air yang hilang karena pengeluaran kotoran, penguapan di mana masing-masing telah mengembangkan sarana yang ampuh untuk memenuhi kebutuhannya.

Karena air memiliki jaringan aliran yang luas, maka air yang berada di suatu tempat baik mengalir maupun menetap pada permukaan tanah disebut badan air, yang termasuk klasifikasi badan air adalah: Sungai, waduk, saluran air, rawa-rawa dan lain-lain. Masing-masing badan air tersebut di dalam kehidupan sehari-hari dihubungkan dengan kepentingan manusia khususnya bidang kesehatan (Slametriyadi, 1984).

Beberapa jenis air yang perlu kita kenal untuk kegunaan praktek sehari-hari antara lain

- Standar kualitas air minum
- Standar kualitas air untuk rekreasi
- Standar kualitas air buangan industri
- Standar kualitas air sungai yang dibedakan berdasarkan kepentingannya sebagai media sumber hayati (perikanan), berbeda dengan yang digunakan untuk sumber baku PAM.

Persyaratan bagi masing-masing standar kualitas air, masih perlu ditentukan lagi oleh tiga aspek, yaitu :

1. Persyaratan Fisis : Ditentukan oleh faktor-faktor warna, bau dan rasa.

2. Persyaratan Chemis : Karena bahan kimia mudah larut dalam air, maka perlu dinilai kadarnya untuk mengetahui sejauh mana bahan-bahan terlarut tersebut membahayakan eksistensi organisme ataupun mengganggu bila digunakan untuk suatu keperluan.
3. Persyaratan Biologis : Ditentukan oleh mikro organisme yang pathogen. Mikro organisme non pathogen secara relatif tidak berbahaya bagi kepentingan kesehatan, akan tetapi golongan ini sering dalam jumlah berlebihan yang dapat mempengaruhi rasa, bau, warna dll. Hadirnya mikro organisme koli sekalipun tidak pathogen dewasa ini masih tetap bertahan dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui sejauh mana air telah dikontaminir oleh buangan organis.

Air merupakan media yang baik untuk kehidupan organisme, baik organisme pathogen maupun non pathogen. Maka timbul pengertian penyakit yang ditularkan melalui air. Beberapa pathogen yang berasal dari manusia sendiri di dalam air membutuhkan beberapa syarat hidup antara lain :

- Lebih menyukai dalam air dengan PH 5 - 9, berarti tidak menyukai PH < 5 dan PH > 9.
- Dalam air steril bakteri *Salmonella typhi* bertahan hidup 15-25 hari, *Vibrio cholera* bertahan hidup 1-5 hari
- Dalam air sungai bakteri *Salmon typhi* bertahan hidup 1-4 hari, *Vibrio cholera* bertahan hidup 2-3 hari.
- Dalam air selokan bakteri *Salmon typhi* bertahan hidup 2 hari, *Vibrio cholera* bertahan hidup ½ - 1½ hari.

Beberapa organisme non pathogen yang dapat menimbulkan gangguan untuk penggunaan rumah tangga.

- *Actinomicetes* : Terdapat dalam air kotor atau pada sistem jaringan instalasi yang memproses air baku akan menimbulkan bau dan rasa yang tidak diharapkan.
- *Algae* (termasuk *phytoplankton*) : lebih banyak dijumpai pada genangan air kotor, seperti actinomycetes akan menimbulkan rasa dan bau tak sedap.
- *Coliform bacteria* : Pada air permukaan yang mempunyai hubungan dengan pembuangan kotoran manusia.
- *Iron bacteria* : Terdapat pada permukaan dan bagian bawah air yang mengandung besi, dapat menimbulkan slym berwarna merah.

Kadar besi 0,4 - 0,2 mg/ltr sudah cukup merangsang pertumbuhan bacteria secara berlebihan.

II. PELAKSANAAN ANALISIS

II.1. Persiapan

Contoh air Sungai Cimanuk yang akan dianalisis terdiri dari tiga macam. Contoh air tersebut diperoleh dari hasil penelitian arkeologi di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat pada tahun 1994. Lokasi contoh air yang diambil dari Sungai Cimanuk yaitu :

- a. Blok Tengah desa Lohbener pada jarak 25 kilometer dari muara sungai.
- b. Blok Lumbang Dalem pada jarak 19 kilometer dari muara sungai.
- c. Pada jarak 700 meter dari muara sungai.

Contoh air yang akan dianalisis dibersihkan lebih dahulu dari sampah dan kotoran-kotoran dengan penyaringan. Bersamaan dengan penyiapan material tersebut disiapkan pula peralatan-peralatan dan bahan-bahan kimia yang diperlukan.

II.2. Peralatan dan bahan kimia

II.2.1. Peralatan

Peralatan yang diperlukan dalam pelaksanaan analisis yaitu : neraca analitic, hot plate, picnometer, termometer, tabung erlenmeyer, beker glass, buret, gelas ukur, corong gelas, pengaduk gelas, pipet ukur dan kertas saring. Peralatan lainnya yaitu oven dan lemari asam.

II.2.2. Bahan kimia

Bahan kimia yang dipakai sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan, semua bahan kimia yang dipergunakan masuk dalam kelompok PA (Pro Analysis). Bahan-bahan tersebut antara lain :

1. Aquades
2. EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetat)
3. KOH (Potassium Hydroksida)
4. KCN (Potassium Cyanida)
5. Triethanol amine
6. Murexide
7. NaCl (Natrium Chlorida)
8. EBT (Eriochrome Black T)
9. NH_4Cl (Amonium Chlorida)
10. NH_4OH (Amonium hydroksida)
11. KMnO_4 (Kalium permanganat)
12. AgNO_3 (Perak nitrat)
13. NH_4SCN (Amonium thio cyanida)
14. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Asam axalat)
15. H_2SO_4 (Asam sulfat)
16. Kertas pH.

II.3. Proses analisis

Seperti telah disebutkan di atas, untuk mencapai maksud dan tujuan kegiatan, proses analisis yang diperlukan meliputi penentuan derajat keasaman air, berat jenis, kesadahan, Chemical Oxygen Demand, kadar logam berat seperti tembaga, mangan, magnesium dan penentuan gas chlor.

Analisis contoh air yang dimaksud adalah sebagai berikut :

II.3.1. Penentuan derajat keasaman

Penentuan dilaksanakan dengan mempergunakan kertas PH indikator merek Merck.

II.3.2. Penentuan berat jenis

Penentuan dilaksanakan dengan mempergunakan picnometer kapasitas 25 ml.

II.3.3. Penentuan kesadahan air

Air, baik yang berasal dari sungai, laut maupun dari tanah semuanya tidak dalam keadaan murni melainkan mengandung garam-garam yang menyebabkan terjadinya kesadahan pada air. Berdasarkan pada jenis garam Ca/mg maka dikenal dua macam kesadahan yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap. Pada analisis ini hanya dilakukan analisis kesadahan sementara yaitu dengan cara sebagai berikut : Analisis

dilaksanakan dengan tirasi kompleksimetri dengan mempergunakan larutan standard EDTA dan indikator EBT.

II.3.4. Penentuan Chemical Oxygen Demand (COD).

Penentuan COD dilaksanakan secara titrasi oksidimetri dengan mempergunakan larutan standar sekunder kalium per manganat.

II.3.5. Penentuan kadar logam mangan

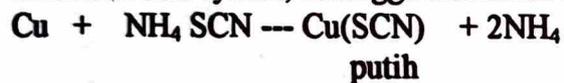
Penentuan dilaksanakan secara titrasi oksidimetri dengan mempergunakan larutan standar sekunder kalium per manganat.

II.3.6. Penentuan kadar logam magnesium

Penentuan dilaksanakan secara titrasi kompleksimetri dengan mempergunakan larutan standar EDTA dan indikator murexide dalam NaCl.

II.3.7. Penentuan kadar logam tembaga

Penentuan dilaksanakan secara gravimetri yaitu dengan mempergunakan larutan amonium thio cyanat, sehingga terbentuk endapan putih dari tembaga thio cyanat.



II.3.8. Penentuan gas chlor

Penentuan gas chlor dilakukan secara titrasi argentometri dengan mempergunakan larutan standar sekunder Ag NO₃, serta indikator Kalium Cromat (K₂ CrO₄), titrasi diakhiri setelah dicapai warna kuning lembayung.

II.4. Hasil analisis

| KODE | PH | BD mg/m l | KESADAHAN °D (derajat Demand) | COD ppm | Mg ppm | Cl ppm | Cu ppm | Mn ppm |
|------------------|----|-----------------|-------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ke 1 makin | 7 | 1,032 | 13,63 | 21,33 | 38 | 86 | 1,135 | 1004 |
| ke 2 laut | 7 | 1,032 | 23,18 | 13,89 | 12 | 236 | 0,984 | 275 |
| 3 | 8 | 10,6 | 92,03 | 8,54 | 1337 | 3324 | 0,979 | 306 |

III. PEMBAHASAN

III.1. Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis menunjukkan makin ke arah laut pH nya makin besar, berarti makin bersifat basa, yaitu pada jarak 700 m dari muara sungai mempunyai pH 8, sedangkan untuk jarak 19 km dan 25 km dari muara sungai mempunyai pH 7, berarti mempunyai sifat netral.

Standar kualitas air bagi kebutuhan sumber air PAM dan media perikanan untuk dimakan, mempunyai interval pH antara 6,5 sampai 8,5 sehingga kualitas contoh air yang dianalisa masih mempunyai pH termasuk dalam interval tersebut.

III.2. Berat Jenis

Berat jenis contoh air untuk jarak 25 km dan 19 km dari muara sungai menunjukkan hasil yang sama, yaitu mempunyai $BD=1,032$. Sedangkan untuk jarak 700 m dari muara sungai mempunyai $BD=1,06$. Hal ini terjadi karena makin dekat ke muara sungai kandungan unsur logam maupun kesadahan air makin tinggi (lihat tabel hasil analisis).

III.3. Kesadahan

Hasil analisis menunjukkan makin mendekati muara sungai kesadahannya semakin tinggi, hal ini disebabkan oleh makin tingginya kandungan garam dalam air serta kandungan unsur logam Mg dan Cl. Sedangkan pada jarak 700 m dari muara sungai nilai kesadahan sangat tinggi, hal ini terjadi karena semakin mendekat ke pantai semakin tinggi kadar Cl dan Mg serta air sungai sudah terinterupsi oleh air laut.

III.4. Chemical Oxygen Demand (C.O.D)

COD adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidir bahan-bahan kimia di dalam sistem air. Sehingga apabila COD-nya tinggi bahan-bahan kimia di dalam sistem air membutuhkan banyak oksigen. Dari hasil analisis menunjukkan makin menjauhi muara sungai nilai COD-nya makin tinggi, pada jarak 25 km dari muara sungai COD-nya = 21,33 ppm, jarak 19 km dari muara sungai COD-nya = 13,89 ppm. Sedangkan pada jarak 700 m dari muara sungai COD-nya = 8,554 ppm. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemakaian zat kimia dari rumah tangga dan limbah industri, dari data yang diperoleh menunjukkan nilai COD-nya belum membahayakan bagi kehidupan di dalam air. Ini terbukti pada saat penelitian dilaksanakan masih terdapat banyak ikan pada aliran sungai yang diambil sebagai contoh air untuk dianalisis.

III.5. Mg dan Mn

Hasil analisis untuk unsur Mangan (Mn) dan Magnesium (Mg) menunjukkan ada hasil perkecualian, yaitu pada jarak 19 km mengalami penurunan kandungan unsur Mg dan Mn bila dibandingkan dengan jarak 25 km dari muara sungai, tetapi pada jarak 700 m dari muara sungai unsur Mg dan Mn mengalami kenaikan kandungan, bila dibandingkan dengan jarak 19 km dari muara sungai. Hal ini disebabkan pada jarak 19 km dari muara sungai terjadi pembelokan aliran sungai, sehingga di tempat ini banyak terjadi pengendapan sedimen dan aliran air sungai melemah, pada keadaan demikian memungkinkan unsur Mg/Mn bereaksi dengan sedimen serta ikut terendapkan.

III.6. Tembaga (Cu)

Pada tabel terlihat kandungan tembaga (Cu), makin jauh dari muara sungai kandungan Cu-nya makin tinggi, berarti makin ke arah laut kandungan unsur tembaga makin kecil. Hal ini terjadi karena aliran sungai yang makin melemah sehingga banyak unsur Cu yang terdapat di air bereaksi dengan sedimen dan terendapkan. Apabila kandungan Cu melebihi ambang batas yang diperbolehkan, akan berbahaya karena tembaga bersifat racun.

III.7. Gas Chlor (Cl)

Hasil analisis menunjukkan Gas Chlor makin menuju ke laut kandungan Gas Cl-nya makin tinggi, bila dibandingkan dengan hasil analisis contoh air yang diambil 25 km dan 19 km dari muara sungai. Maka kandungan yang paling tinggi pada 700 m dari muara sungai yaitu 3324 ppm, karena sudah terjadi interupsi air laut kesungai.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Dilihat dari derajat keasaman air Sungai Cimanuk masih memiliki standar air baku.
- Hasil analisis logam berat seperti tembaga, air Sungai Cimanuk cukup tinggi, berarti air Sungai Cimanuk pada saat sekarang tidak bisa dikonsumsi langsung, tetapi harus melalui pengolahan terlebih dahulu. Tinggi kadar logam tembaga kemungkinan sebagai akibat adanya limbah pabrik atau sejenisnya yang dibuang langsung ke sungai.
- Secara garis besar air sungai Cimanuk masih bisa dimanfaatkan, jika dihubungkan dengan masa lampau dapat dikatakan bahwa Sungai Cimanuk dahulunya mempunyai kualitas air yang baik, dengan demikian sepanjang aliran Sungai Cimanuk pada masa lampau baik untuk lingkungan permukiman.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim

1986 "Air" *Time Life Book*. Jakarta: P.T. Tira Pustaka.

Collis, John Stewart

1985 *The Moving Waters*. William Sloane Associates.

Dunne, Thomas dan Luna B Leopold.

1978 *Water in Environmental Planning*. WH Freman.

Kang Biauw Tjwan dan Putu Japa Winaja

1974 *Penuntun Praktikum Ilmu Tanah*. Bogor: Yayasan Penyelidikan Pertanian dan Kehutanan.

Shoemaker, H.E., E.O. Mc Clean and P.F. Pratt,

1961 *Buffer Methods for Determining Time Requirement of Soil With Appreciable Amounts of Extractable Aluminium* *Soil Sci Soc America Proc.* 26: 274 - 277.

Slametryadi

1984 *Pencemaran Air*. Surabaya: Karya Anda.

Soemarwoto, O.

1992 *Analisis Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Subroto, Ph.

1983 "Studi Tentang Pola Pemukiman Kemungkinan Penerapannya di Indonesia", dalam *PIA. III. Ciloto 23 - 28 Mei 1983*. Hal. 1176-1185.

Wolf, A.U.

1985 *Body Water, Scientific 6 American*.