

ANALISA HUBUNGAN AIRTANAH DENGAN KONDISI GEOLOGI TERHADAP KANDUNGAN BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DALAM AIRTANAH DI WILAYAH GUNUNG BATU PUTIH, SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR

(Analysis of Relation Between Groundwater with Geological Condition and Iron (Fe) and Manganese (Mn) in the Groundwater on Batu Putih Hills, Samarinda, East Kalimantan)

Adam Mulya Giffari , Adjie Zunaid Tualeka , Edwin Rony Richson Siagian , Laurensius Pian Pasiakan , Mifta Sardilla , Robert Royda Adi Wardana , Yoga Tri Wardana , Yuyun Giska Oviandari

*Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman,
geologiunmul2015@gmail.com*

Abstrak

Kawasan perbukitan di wilayah gunung Batu Putih merupakan **fenomena** geologi alami yang terbentuk berjuta tahun yang lalu. **Formasi** Batu Putih ini relatif berusia miosen bawah (N8), terendapkan sekitar 23 hingga 16 juta tahun lalu, dengan ketebalan relatif 2-50 m, dan lingkungan pengendapan diperkirakan laut dangkal. Pada kawasan perbukitan Batu Putih ini sebagian besar penduduk setempat menggunakan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari. Penelitian yang dilakukan berupa pengujian air tanah yang berada pada kawasan Batu Putih untuk mengetahui kandungan besi (Fe) dan juga mangan (Mn) serta keterkaitannya dengan kondisi geologi yang ada dengan cara pengambilan sampel air tanah yang kemudian akan dilakukan analisa di laboratorium dan pengumpulan data melalui pengkajian pustaka serta penelitian di lapangan. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil kandungan besi (Fe) dan Mangan (Mn) kawasan perbukitan gunung Batu Putih yaitu pada sample air tersebut didapatkan hasil 0,157 mg/L besi (Fe) dan mangan (Mn) memiliki kandungan 0,021 mg/L yang keduanya masih terbilang normal tidak melebihi batas maksimum.

Kata Kunci: Batu Putih Samarinda, Fenomena, Formasi.

Abstract

*The site of Batu Putih Hill is the natural geology's **phenomena** that happened for years ago. The **formation** of Batu Putih have the relative age of late miosen (N8), it deposit between 23 until 16 a billion years ago, with the relative thickness is 2-50 m, and the deposit environment that predict in the sea shoal. Some local people in surrounding area around site of Batu Putih using the groundwater for daily activity. The experiment include of groundwater analysisist around Batu putih site to get some information about the contents of groundwater consist of iron (Fe) and Mangan (Mn) also to known that the condition of geology with technical sampling of groundwater and analysisist in laboratorium. Its also collecting amount of data based on literature and from observation. The result of analysisist explain about the contents of groundwater that consist of iron (Fe) and mangan (Mn) in Batu Putih site where from the sample we conclude that groundwater consist of 0,157 mg/L iron (Fe) and 0,0021 mg/L mangan (Mn) both of them is normally and not exceed the maximum limit.*

Keywords: Batu Putih Samarinda, Phenomena, Formation.

PENDAHULUAN

Secara alamiah air tidak pernah dijumpai dalam keadaan betul-betul murni. Ketika uap air mengembun di udara dan jatuh di permukaan bumi, air tersebut telah dipengaruhi oleh partikel-partikel yang terkandung di udara. Kemudian air bergerak mengalir menuju ke berbagai tempat yang lebih rendah letaknya dan melarutkan berbagai jenis batuan yang dilalui atau zat organik lainnya. Dengan demikian kualitas air secara

alamiah akan berbeda pada setiap ruang dan waktu yang berlainan. Sumber air secara luas telah dimanfaatkan untuk keperluan air rumah tangga, pertanian, industri, perikanan, pembangkit tenaga listrik dan lain-lain. Pemanfaatan sumber air selain harus memenuhi kuantitas dan kualitasnya juga harus memenuhi kriteria kualitas air sesuai pemanfaatannya (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002).

Air merupakan salah satu kekayaan alam yang mutlak dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup di dunia, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Di samping itu, air juga sangat diperlukan bagi kegiatan-kegiatan industri. Berdasarkan Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33 ayat 3 yang berisi “ Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat secara adil dan merata”. Oleh karena itu, air beserta sumber-sumbernya harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, agar pemanfaatannya dapat dipakai untuk kepentingan dan kesejahteraan rakyat. (Srikandi, 2013)

Daerah pemukiman batu putih merupakan kawasan perbukitan batugamping yang berada di daerah Air Putih, kecamatan Samarinda Ulu, kodya Samarinda, propinsi Kalimantan Timur. Kawasan ini dipandang penting karena dianggap kawasan yang lokasinya paling tinggi dari muka laut untuk wilayah Samarinda, sehingga di puncak tertingginya beberapa waktu lampau (mungkin sejak zaman pra kemerdekaan) telah dipasang titik acuan koordinat/ titik triangulasi yang kemudian banyak digunakan sebagai titik acuan pengukuran permukaan bumi (topografi), bahkan hingga saat ini. Penyediaan air bersih untuk masyarakat memegang peranan sangat penting dalam peningkatan kesehatan lingkungan. Persoalan air, kualitas mempunyai peranan penting bagi kesehatan masyarakat.

METODOLOGI

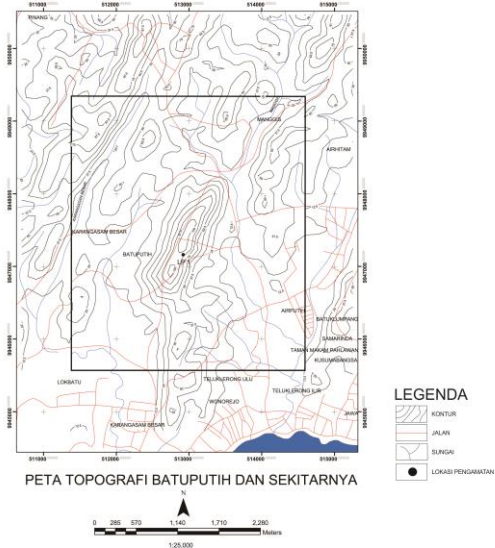
Bahan penelitian yang digunakan adalah air baku yang berasal dari air sumur, di mana sumur ini digunakan warga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan hasil analisa laboratorium kandungan besi (Fe) dan mangan(Mn) dari air sumur ini masih termasuk normal dan tidak melebihi batas maksimal, jadi air sumur ini masih layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih oleh masyarakat sekitar.

Pengambilan sampel air dilakukan dengan mengambil air sumur secukupnya kemudian diuji kandungan besi (Fe) dan mangan(Mn) nya yang dilakukan di laboratorium.

Metode Pengumpulan Data

Metode identifikasi lokasi dilakukan dengan cara melakukan penentuan lokasi titik pengambilan sampel dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi serta keadaan daerah penelitian, yaitu penduduk di daerah

tersebut yang menggunakan air bawah tanah baik sumur gali maupun sumur bor. Untuk mengambil sampel dari sumur gali dilakukan dengan menggunakan timba. Sampel air yang telah diambil selanjutnya dimasukkan ke dalam botol air (untuk analisis kimia, fisika, dan biologi). Titik lokasi pengambilan sampel air berada pada koordinat X:513102 dan Y:9947092 (UTM).Lokasi pengambilan sampel air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel



Gambar 2. Air Tanah Didalam Sumur

Metode Analisis Data

Metode yang digunakan adalah metode analisis kimia untuk mengetahui kandungan unsur-

unsur yang berada dalam air sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air untuk kriteria air Kelas I yaitu air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan terdapatnya mata air yang ada di sumur pada rumah penduduk. Masih tergolong sedikit warga yang menggunakan air PDAM dan sebagian besar menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yakni mandi, mencuci, memasak dan minum. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 1 sampel pada ketinggian 75 meter dibawah permukaan laut. Pengambilan sampel ini diambil langsung dari sumur yang memenuhi kriteria inklusi di wilayah Batu Putih dan sekitarnya. Metode pengambilan sampel ini didasarkan pada keputusan menteri kesehatan No.492/Menkes/Per/IV/2010. Hasil analisis data dilakukan dengan pengujian analisis kimia Fe dan Mn.

NO	HASIL UJI	SATUAN	BA 217
1	Besi (Fe)	mg/L	0,157
2	Mangan (Mn)	mg/L	0,021

Tabel 1. Hasil uji Besi (Fe) dan Mangan (Mn)
Sumber : lab fak. Mipa Unmul Samarinda, 2017

Bahasan

A. Fisiografi Cekungan Kutai

Cekungan kutai merupakan salah satu cekungan di Indonesia yang menutupi daerah seluas ± 60.000 dan mengandung endapan berumur Tersier dengan ketebalan mencapai 14 km (Rose dan Hartono, 1971 op.cit. Mora dkk., 2001). Cekungan ini merupakan cekungan terbesar dan terdalam di Indonesia bagian timur. Cekungan kutai terletak di tepi bagian timur dari paparan Sunda, yang dihasilkan sebagai akibat dari gaya ekstensi di bagian selatan Lempeng Eurasia (Howes, 1997 op.cit. Allen & Chambers, 1998)

Struktur tektonik yang berkembang pada cekungan kutai berarah timur laut- barat daya (NE-SW) yang di bentuk oleh Antiklinorium Samarinda, sesar, dan lipatan. Antiklinorium Samarinda tersebut memiliki karakteristik terlipat kuat, antiklin asimetris dan dibatasi oleh sinklin-sinklin yang terisi oleh sedimen silisiklastik

Miosen (Satyana dkk.,1999) . Sayap lipatan curam dibagian tenggara. Formasi Pamaluan, Bebuluh, dan Balikpapan sebagian terlipat kuat dengan kemiringan antara 40-750. Batuan yang lebih mudah seperti formasi kampungbaru pada umumnya terlipat lemah. Di daerah ini terdapat tiga jenis sesar, yaitu sesar naik, sesar turun, dan sesar mendatar. Sesar naik diduga terjadi pada Miosen akhir yang kemudian terpotong oleh sesar mendatar yang terjadi kemudian. Sesar turun terjadi pada kala Pliosen.

B. Geomorfologi

Berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng menurut Vanjuidam (1983) maka daerah bukit batu putih termasuk dalam kemiringan lereng yang Curam. Batu putih berada pada kawasan perkotaan yang landai hal ini yang membuat daerah batu putih terlihat sangat menonjol meskipun dari kejauhan. Batu putih memiliki ketinggian 100 meter diatas permukaan laut yang didominasi oleh batuan karbonat berupa batu gamping kristalin dan juga batupasir. Menurut model geologinya kawas batu putih terdiri atas perbukitan terkikis (D1) perbukitan antiklin (S2), perbukitan antiklin (S1), dan bukit sisa (D2).menurut Mairuhu (2013).

C. Geologi

Batuan yang menyusun kawasan bukit batu putih adalah batuan karbonat yang terdiri atasa batu gampng kristalin dan juga batu gamping berfosil. Fosil yang ditemukan pada daerah ini adalah fosil foram besar. Kawasan batu putih ini berada pada formasi bebuluh namun semenjak land dan jones (1987) yang disebut formasi batu putih atau batu putih limestone. Formasi batu putih ini berumur miosen bawah (N8) dengan lingkungan pengendapan laut dangkal berdasarkan Land dan Jones (1987).

Hubungan Air Tanah dan Geologi

A. Airtanah pada batuan sedimen :

- Kontak antara airtanah dengan batuan relatif luas karena permeabilitas rendah dan waktu kontaknya relatif lama.
- Zat padat yang terlarut tergantung pada unsur penyusunnya.
- Batuan dengan kandungan silika murni tanpa semen yang dapat larut mengandung total dissolved solid (TDS) yang rendah.
- Batuan dengan kandungan semen yang dapat larut mengandung SO4²⁻, Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺, dan Ca²⁺ dalam jumlah yang biasa lebih besar daripada batuan karbonat (daerah kering)

B. Air tanah pada batuan karbonat :

- Pelarutan tergantung pada CO₂ bebas sedang kecepatan pelarutan tergantung komposisi batuan.

- Karena dolomitisasi porositas bertambah besar karena mineral kalsit berubah menjadi dolomit sehingga volumenya berkurang.
- Proses-proses diagenesa mengakibatkan porositas dan permeabilitas berkurang
- Aliran airtanah melalui rekahan-rekahan.
- Banyak mengandung ion karbonat sedikit klorida dan sulfat.
- TDS rendah karena luas permukaan kontak dan daya larut kecil dengan pH > 7
- Pada batugamping halus mengandung SO₄²⁻ dan Cl⁻ tinggi, sedang pada batuan porus mengandung HCO₃⁻ dan Ca²⁺ yang tinggi.

Metode pengambilan sampel air permukaan dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 2014 yakni menggunakan alat pengambil contoh yang terbuat dari bahan yang tidak merubah sifat asli air permukaan, mudah dicuci dari bekas sampel sebelumnya, contoh mudah dipindahkan ke dalam wadah penampungan tanpa ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya, mudah dan aman dibawa, dan kapasitas alat tergantung dari tujuan pengujian.

Analisa lapangan menentukan kualitas air permukaan menggunakan metode analisis kimia untuk mengetahui kandungan unsur-unsur yang ada dalam air Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk kriteria dan karakteristik air kelas I yakni air yang diperuntukkan dapat dikonsumsi dan diperuntukkan lain dengan syarat mutu air yang sama dengan pemanfaatannya.

Pengambilan sampel secara in situ dengan parameter kualitas air yang memiliki sifat yang berubah-ubah, dengan demikian dilakukan pengambilan sampel langsung. Parameter-parameter tersebut diantaranya analisa PH, suhu, warna, bau, rasa, zat organik, dan Total Padatan Terlarut (TDS).

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium untuk uji kualitas air tanah disajikan dalam tabel 1. Hasil uji Besi (Fe) dan Mangan (Mn), kualitas air yang diukur berdasarkan salah satu parameter kimia yaitu besi dan mangan.

Air yang mengandung banyak besi akan berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam besi dalam air, serta menimbulkan korosi pada bahan yang terbuat dari metal. Besi merupakan salah satu unsur yang merupakan hasil pelapukan

batuan induk yang banyak ditemukan diperairan umum. Batas maksimal yang terkandung didalam air adalah 0,3 mg/L yang tercantum dalam peraturan MenKes No: 416/MENKES/PER/IX/1990. Pada sample air tersebut didapatkan hasil 0,157 mg/L besi yang terkandung ada air tersebut. Ini membuktikan bahwa air tersebut memiliki kandungan besi yang normal atau dibawah batas maksimum.

Mangan merupakan logam keras dan getas berwarna abu-abu merah muda. Logam ini sulit mencair, tapi mudah teroksidasi. Mangan merupakan salah satu logam yang paling melimpah di tanah yang terutama berbentuk senyawa oksida dan hidroksida. Jika manusia mengonsumsi banyak mangan akan menyebabkan keracunan pada tubuh, parkinson, emboli paru, dan bronkitis. Peraturan Menkes No: 416/MENKES/PER/IX/1990, Mangan memiliki batas maksimum 0,1. Dalam uji sampel tersebut mangan memiliki kandungan 0,021 mg/L. Dapat disimpulkan bahwa kandungan mangan yang terkandung didalam air pada sampel tersebut ialah masih normal atau dibawah batas maksimum.

Kondisi litologi suatu daerah mempengaruhi kualitas maupun kuantitas airtanah pada daerah tersebut. Pada kuantitas airtanah, pengambilan sampel airtanah sedikit sulit diperoleh karena litologi yang didominasi Satuan Batugamping juga faktor topografi yang tinggi sehingga air tanah cenderung hanya muncul melalui mata air dari retakan-retakan yang berkembang. Sedangkan ditinjau dari segi kualitas airtanah, dilihat dari analisis kimia tidak didapatkan faktor penghambat, dengan kata lain semua unsur yang ada tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan.

KESIMPULAN

Hasil analisis kualitas airtanah pada daerah Batu Putih dan sekitarnya dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air tersebut merupakan Kelas A yang memenuhi baku mutu (dibawah batas maksimum) dengan menggunakan metode STORET.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Koeshadi Sasmito, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, Bapak Dr. Shalaho Dina Devy, S.T., M.Eng, Staff Asisten laboratorium Fakultas MIPA Universitas Mulawarman, serta teman-teman yang selalu membantu dan mendukung dalam pembuatan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
2002. Tinjauan Umum Kualitas Lingkungan
Keairan Indonesia, Puslitbang SDA, Bandung
- Fifry, W. M. 2003. Hubungan Air Tanah dan
Kondisi Geologi Dalam Penentuan Kualitas
dan Potensi Air Tanah Kecamatan Bruno
Kabupaten Purworejo Propinsi Jawa Tengah.
Universitas Pembangunan Nasional.
Yogyakarta
- Fajarani, S. 2014. Analisis Kualitas Air Tanah
Masyarakat di Sekitar TPA Sampah
Kelurahan Sumur Batu Bantar Gebang,
Bekasi. Universitas Islam Negeri Syarif
Hidayatullah. Jakarta.
- Ibnuchair, 2013. Analisis Parameter Kualitas Air
Produksi IPA I PDAM di Laboratorium Induk
PDAM Unit 1 Cendana Kota Samarinda;
Unmul.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI
No.492/MENKES/PER/VI/2010.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI
No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang
kualitas air tanah.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan
Pemerintah Nomor: 82 Tahun 2001 (PP
82/2001) Tentang Pengelolaan Kualitas Air
dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta
- Widiyanto, Tri.2006.Kajian Dinamika
Sedimentasi dan Dampaknya Terhadap
Integritas Ekologis Pada Daerah Mangrove
dan Pesisir di Kalimantan Timur. Cibinong:
Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.