

## PENGARUH FORMASI BATUAN TERHADAP KARAKTERISTIK HIDROKIMIA LIMA SUMBER MATA AIR PANAS DI DAERAH SAPAN, PINANG AWAN, KECAMATAN ALAM PAUAH DUO, KABUPATEN SOLOK SELATAN

Aperta Yuliandini, Ardian Putra

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Andalas

Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163

e-mail : yuliandiniaperta@yahoo.com, ardhee@fmipa.unand.ac.id

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh formasi batuan terhadap karakteristik hidrokimia lima sumber mata air panas di Kecamatan Alam Pauah Duo, Kabupaten Solok Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, dan kandungan logam yang terdapat pada lima sumber mata air panas dan selanjutnya dianalisis hubungan kandungan logam yang dimiliki sumber mata air panas terhadap formasi batuan di daerah Kabupaten Solok Selatan. Pengujian TDS menggunakan metode gravimetri, kandungan logam ditentukan dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Dua sumber mata air panas memiliki TDS rendah dengan nilai 70 mg/L dan 50 mg/L dan digolongkan sebagai air lunak (*soft water*). Tiga sumber mata air panas lainnya memiliki nilai TDS yaitu 110 mg/L, 120 mg/L, dan 130 mg/L dan digolongkan sebagai air bersih (*fresh water*). pH diuji dengan pH meter dengan nilai yang berkisar antara 7,496 – 8,357. Logam yang dianalisis adalah Cu, Fe, Al, Zn, dan Pb. Sumber mata air panas yang layak untuk dikonsumsi adalah sumber mata air panas yang berada pada titik ke-1, ke-3, dan ke-4. Sumber mata air panas yang tersingkap di daerah Pinang Awan tersusun atas batuan andesit yang merupakan anggota dari formasi barisan yang terbentuk karena adanya silika yang didominasi oleh logam Fe dengan konsentrasi 9,759 mg/L dan Al dengan konsentrasi 4,643 mg/L. Sumber mata air panas dari daerah yang tersusun atas batuan andesit memiliki pH yang mendekati netral, sedangkan sumber mata air panas pada daerah yang tersusun atas batu gamping memiliki pH yang mendekati basa dan sumber mata air panas pada daerah yang tersusun atas batuan andesit memiliki TDS yang lebih tinggi dibandingkan yang tersusun atas batu gamping.

Kata kunci : *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, kandungan logam (Cu, Fe, Al, Zn, dan Pb), mata air panas

### ABSTRACT

*The research about the effect of rock formation to hydrochemical characteristic of five hot springs in Alam Pauah Duo District, South Solok regency had been carried out. This study aimed to determine the Total Dissolved Solid (TDS), pH, and metals content at five hot springs and to analyze the relationships between metal content and rock formations. TDS testing used gravimetric method, and metal content were determined by using the Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Two sites have the lower TDS is 70 mg/L and 50 mg/L are classified as soft water. Three other hot springs that has a TDS value of 110 mg/L, 120 mg/L, and 130 mg/L and classified as fresh water. pH were tested using a pH meter with value ranging from 7.496 to 8.357. Metals tested were Cu, Fe, Al, Zn, and Pb. The hot springs that are suitable for consumption are located at point 1, point 3, and point 4. Hot springs in Pinang Awan area was composed of andesit rock that is classified as formation of Barisan, formed by the silica and has 9.759 mg/L of Fe and 4.643 mg/L of Al. Hot spring in the area composed of andesite has a neutral pH, while hot spring in the area composed of limestone has a base pH, and hot spring in the area composed of andesite has higher TDS than hot spring in the areas composed of limestone.*

*Keywords : Total Dissolved Solid (TDS), pH, metal content (Cu, Fe, Al, Zn, and Pb), hot spring*

### I. PENDAHULUAN

Daerah Solok Selatan merupakan bagian dari Lembar Painan dan bagian Timur Laut Lembar Muara Siberut, Sumatera. Daerah ini memiliki potensi panas bumi yang ditandai oleh munculnya mata air panas, serta bahan galian berupa batu gamping, pasir, dan batu sungai. Sumber mata air panas yang keluar di wilayah Kabupaten Solok Selatan, khususnya daerah

Kecamatan Alam Pauah Duo masih banyak yang belum dimanfaatkan secara maksimum. Masyarakat di sekitar sumber mata air panas baru memanfaatkan beberapa sumber mata air panas untuk keperluan sehari-hari. Adapun para wisatawan yang berkunjung ke sumber mata air panas tersebut, langsung memanfaatkan air panas sebagai media untuk memasak ataupun merebus makanan. Tetapi selama ini belum diketahui parameter yang mempengaruhi karakteristik dari sumber mata air panas, seperti parameter fisik dan parameter kimia apakah telah sesuai dengan baku mutunya atau tidak, untuk pemanfaatan yang lebih aman bagi kehidupan di sekitarnya.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air ada beberapa parameter yang harus ditinjau, yaitu parameter fisik, kimia, radioaktifitas, dan mikrobiologis. Air yang memenuhi parameter fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh/jernih, dan dengan suhu yang sebaiknya di bawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman dan jumlah zat padat terlarut (*Total Dissolved Solid / TDS*) yang rendah. Dari segi parameter kimia, air yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan, antara lain Hg, Al, As, Ba, Fe, F, Ca, derajat keasaman, dan zat kimia lainnya. pH yang dianjurkan untuk air bersih berkisar antara 6,5-9 (Slamet, 2002).

Parameter hidrokimia air juga ditentukan oleh formasi batuan yang menyusun daerah penelitian. Hasil penelitian Listyani (2009) menyatakan bahwa mata air panas yang muncul di Parangwedang dikontrol oleh porositas antar butir dan rekahan. Batuan gamping yang merupakan Formasi Nglanggran memiliki pengaruh terhadap keberadaan beberapa unsur kimia pada air panas yang diteliti.

Berdasarkan beberapa masalah di atas maka penelitian ini perlu dilakukan untuk uji parameter fisik dan kimia, yaitu uji TDS, pH, dan uji kandungan logam. Hasil yang telah didapatkan dari uji beberapa parameter akan dikaitkan dengan keadaan formasi batuan terhadap karakteristik dari sumber mata air panas yang berada di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo.

### 1.1 *Total Dissolved Solid* (Zat Padat Terlarut)

*Total Dissolved Solid* atau TDS merupakan parameter dari jumlah material yang dilarutkan dalam air. Material ini dapat mencakup Karbonat, Bikarbonat, Klorida, Sulfat, Fosfat, Nitrat, Kalsium, Magnesium, Natrium, ion-ion organik, dll. TDS dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion di dalam air. Ada dua macam metode yang digunakan untuk mengukur TDS, yaitu :

#### 1. Gravimetri

Metode pengukuran TDS yang paling akurat dibandingkan dengan metoda konduktivitas listrik dan melibatkan penguapan cairan pelarut untuk meninggalkan residu yang kemudian dapat ditimbang langsung dengan menggunakan neraca digital. Untuk menentukan TDS yang terkandung di dalam air, Halcrow (1999) menggunakan Persamaan 1

$$TDS = \frac{(B - A)1000}{V} \quad (1)$$

dengan *TDS (Total Dissolved Solid)* merupakan jumlah total zat terlarut dengan satuan mg/L, *V* adalah volume sampel dengan satuan mL, *A* adalah massa awal kertas saring dengan satuan mg, dan *B* adalah massa akhir dari kertas saring dengan satuan mg.

#### 2. Konduktivitas Listrik

Konduktivitas listrik air secara langsung berhubungan dengan konsentrasi padatan terlarut yang terionisasi dalam air. Ion dari konsentrasi padatan terlarut dalam air menciptakan kemampuan pada air untuk menghasilkan arus listrik, yang dapat diukur dengan menggunakan konduktivimeter konvensional atau TDS meter.

### 1.2 pH

Kohlmann (2003) menyatakan pH merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam air. Besarannya dinyatakan dalam minus logaritma dari konsentrasi ion H. Sehingga pH dapat didefinisikan sebagai “ – (minus) logaritma dari konsentrasi ion  $[H^+]$  “.

Definisi pH diperkenalkan pada 1909 oleh Danish Biochemist, Soren Peter Lauritz Sorensen. Secara matematis dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$pH = - \log [H^+] \tag{2}$$

dengan  $[H^+]$  adalah konsentrasi ion hidrogen dalam mol/L. Nilai pH adalah suatu perbandingan dari  $[H^+]$  sampai  $[OH^-]$  (konsentrasi ion hidroksida). Karenanya, jika  $[H^+]$  lebih besar dari  $[OH^-]$ , maka dikatakan asam. Dan sebaliknya, jika  $[OH^-]$  lebih besar dari  $[H^+]$ , maka dikatakan basa. Pada pH 7, perbandingan  $[H^+]$  ke  $[OH^-]$  adalah sama sehingga dikatakan pH dalam keadaan netral.

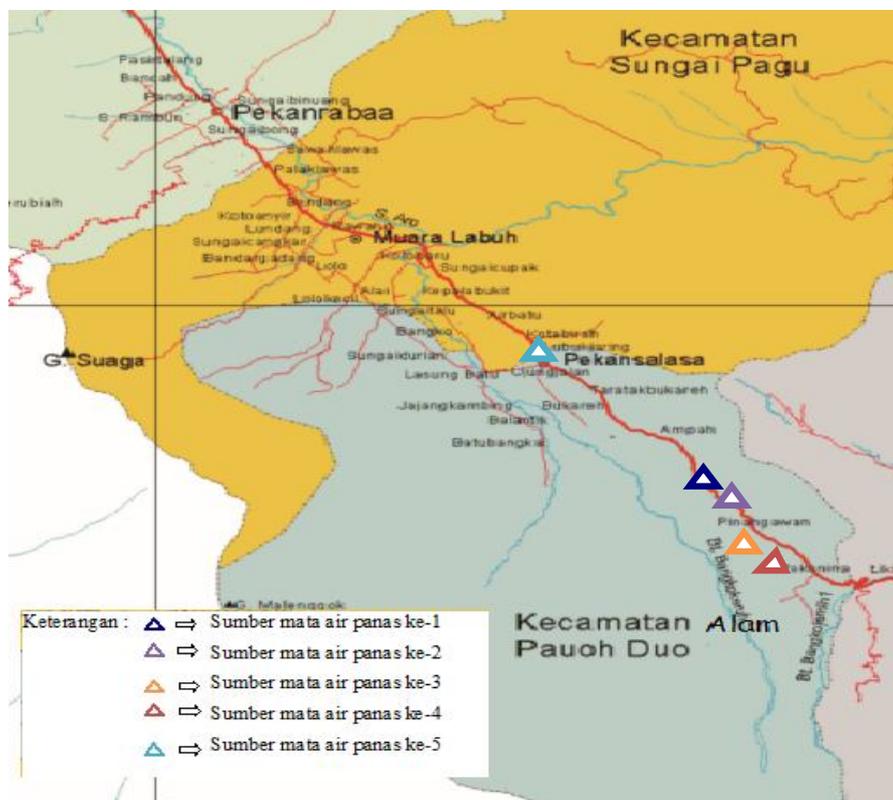
### 1.3 Formasi Batuan

Formasi adalah suatu susunan batuan yang mempunyai keseragaman ciri-ciri geologis yang nyata, baik terdiri dari satu macam jenis batuan, maupun perulangan dari dua jenis batuan atau lebih yang terletak di permukaan bumi atau di bawah permukaan.

Formasi dapat tersingkap di permukaan, berkelanjutan ke bawah permukaan atau seluruhnya terdapat di bawah permukaan. Formasi haruslah mempunyai nilai stratigrafi yang meliputi daerah cukup luas dan lazimnya dapat dipetakan pada skala 1 : 25.000 atau lebih kecil. Tebal suatu formasi berbeda-beda, berkisar antara kurang dari semeter sampai beberapa ribu meter, oleh karena itu ketebalan bukanlah suatu syarat pembatasan formasi.

## II. METODE

Penelitian dilakukan pada Desember 2012 sampai dengan Mei 2013 yang bertempat di Laboratorium Fisika Bumi dan Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika, serta Laboratorium Air, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Daerah penelitian adalah lima sumber mata air panas di daerah Sapan, Pinang Awan, Kecamatan Alam Pauah Duo, Kabupaten Solok Selatan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi titik pengambilan sampel di beberapa sumber mata air panas (Sumber :<http://www.solselkab.go.id>)

Pengambilan sampel didahului dengan melakukan survei lokasi, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan air panas di lima sumber mata air panas di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo. Pada setiap sumber mata air panas diambil sampel berupa air sebanyak 1 L. Air yang diambil langsung dari lokasi penelitian, dimasukkan ke dalam botol plastik dan dibawa ke laboratorium.

Untuk penentuan nilai TDS digunakan beberapa alat yaitu kertas saring, oven, kertas label, neraca digital, gelas plastik, dan gelas ukur. Kandungan pH pada kelima sampel dapat ditentukan dengan pH meter, dan untuk penentuan kandungan logam digunakan alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Untuk melihat dan menganalisis keadaan geologi daerah penelitian dapat menggunakan peta geologi Lembar Painan dan Bagian Timur Laut Lembar Muara Siberut.

Data yang telah didapatkan seperti pH, TDS, dan kandungan logam yang terkandung di dalam air akan diolah sebagai berikut :

1. pH, penentuan sifat larutan berdasarkan nilai pH.
2. Perhitungan nilai TDS dengan Persamaan 1.
3. Pengukuran kandungan logam, dari data kandungan logam dapat dibuat grafik hubungan absorbansi terhadap larutan standar
4. Penentuan formasi batuan, formasi batuan di daerah penelitian dapat ditentukan berdasarkan keterangan dan penjelasan yang terdapat pada peta geologi.

### III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian yaitu nilai TDS dan pH dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai TDS dan pH dari sampel air sumber mata air panas

No	Lokasi ke-	TDS (mg/L)	pH
1	1	110	8,043
2	2	70	7,496
3	3	120	8,307
4	4	130	8,212
5	5	50	8,357

#### 3.1 Penentuan Nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

Nilai TDS dari kelima sumber mata air panas dapat dilihat pada Tabel 1. TDS dari sumber mata air panas untuk sampel ke-1, ke-3, dan sampel ke-4 memiliki nilai berturut-turut 110 mg/L, 120 mg/L, dan 130 mg/L. Berdasarkan klasifikasi air tanah, ketiga sampel tersebut merupakan air tanah sebagai air bersih (*fresh water*), yaitu air dengan TDS yang berkisar antara 100 mg/L-500 mg/L (Tyas, 2004).

Sampel ke-2 dan ke-5 memiliki nilai TDS berturut-turut 70 mg/L dan 50 mg/L. Kedua sampel tersebut merupakan air tanah sebagai air lunak (*soft water*), yaitu dengan nilai TDS yang < 100 mg/L (Tyas, 2004).

#### 3.2 pH

pH yang terkandung pada kelima sampel dari sumber mata air panas dapat dilihat pada Tabel 1, terlihat bahwa hanya sampel ke-2 yang bernilai 7,496, sedangkan keempat sampel lainnya bernilai diatas 8. Menurut Tyas (2004), besarnya pH dapat digunakan sebagai petunjuk dalam memprediksi kualitas air tanah. Jika nilai pH = 7, air digolongkan netral, untuk pH < 7 air digolongkan asam dan untuk pH > 7 digolongkan basa. Menurut syarat air bersih ditinjau dari parameter kimia, pH yang dianjurkan sebagai syarat air bersih berkisar antara 6,5-9, sehingga air dari kelima sampel tersebut memenuhi syarat nilai pH untuk air bersih.

#### 3.3 Kandungan Logam

Berdasarkan stratigrafi daerah Solok Selatan yang berdekatan dengan Gunung Kerinci dan Gunung Tujuh dan meninjau parameter kimia dari syarat air bersih yang layak konsumsi,

unsur-unsur logam yang akan diuji pada penelitian ini adalah tembaga (Cu), besi (Fe), aluminium (Al), seng (Zn), dan timbal (Pb). Pengujian pada unsur-unsur logam tersebut dilakukan dengan larutan standar yang berbeda sesuai dengan jenis logam yang akan diuji pada sampel air yang berasal dari sumber mata air panas. Hasil pengujian kandungan logam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Konsentrasi Logam dari lima sumber mata air panas

No	Lokasi titik ke-	Konsentrasi Logam (mg/L)				
		Cu	Fe	Al	Zn	Pb
1	1	3,879	6,310	3,429	5,519	0,016
2	2	8,909	9,759	4,643	7,852	0,033
3	3	7,909	8,621	5,321	9,000	0,044
4	4	4,545	4,862	4,179	6,481	0,021
5	5	5,091	5,862	4,714	5,222	0,016

### 3.3.1 Kandungan Logam Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) adalah salah satu mineral yang terkandung di dalam batuan intrusi selain (Au, Pb, Zn, dan Ag). Batuan intrusi merupakan salah satu batuan sebagai pembentukan dari formasi Barisan yang menyusun daerah Kabupaten Solok Selatan. Data yang didapatkan dari pengujian AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*) untuk kelima sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Sampel yang memiliki kandungan logam Cu paling banyak terdapat pada lokasi titik ke-2 dan ke-3, yaitu terletak di Jorong Sapan, Pinang Awan. Untuk lokasi titik ke-2 logam yang terkandung adalah 8,909 mg/L dan pada lokasi titik ke-3 logam yang terkandung adalah 7,909 mg/L. Proses pembentukan Cu akibat adanya batuan terobosan yang terdiri dari granit dan granodiorit yang berperan sebagai batuan pembawa mineral yang berhubungan dengan magma dan menembus lapisan sedimen, dimana pada tahap akhir kegiatan intrusi terjadi peningkatan konsentrasi elemen-elemen tertentu pada bagian atas, baik gas maupun cair dan bergerak melalui pori-pori / retakan-retakan, karena pengaruh tekanan dan temperatur maka terjadilah proses kristalisasi (Toreno, 2009). Aktivitas hidrotermal yang tinggi pada titik lokasi ke-2 dan ke-3 menyebabkan batuan terobosan pada batuan intrusi dengan cepat membentuk proses kristalisasi.

Lokasi titik ke-1 terletak di Sentral, Pinang Awan. Aktivitas hidrotermal yang terjadi pada sumber mata air panas pada lokasi ini tidak terlalu aktif dibandingkan dengan lokasi titik ke-2 dan ke-3. Begitu juga dengan lokasi titik ke-4 dan lokasi ke-5 yang terletak di Jorong Pekan Selasa. Hal ini mengakibatkan batuan intrusi lambat dalam pembentukan proses kristalisasi.

Jarak antara lokasi titik pengambilan sampel juga mempengaruhi kandungan logam pada 5 lokasi titik sumber mata air panas tersebut. Untuk lokasi ke-2 dan ke-3 jaraknya berdekatan, sehingga memungkinkan bahwa terhubungnya sumber mata air panas antara sampel ke-2 dan ke-3.

### 3.3.2 Kandungan Logam Besi (Fe)

Magma disusun oleh bahan yang berupa gas seperti H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> dan bahan yang bukan gas yang terdiri dari Si, O, Fe, Al, Ca, K, Mg, dan Na. Daerah Solok Selatan tersusun atas batuan yang berasal dari gunung api yaitu gunung Kerinci yang langsung berbatasan dengan Kabupaten Solok Selatan, dengan demikian sangat memungkinkan bahwa adanya kandungan besi (Fe) pada batuan yang berada di daerah Solok Selatan. Data yang didapatkan dari kelima sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Lokasi titik ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 terletak di Pinang Awan, dimana merupakan dari penyebaran batuan andesit. Unsur pembentukan dari andesit adalah silikat. Menurut Loughnan (1969), dalam struktur silikat, oksigen merupakan anion yang paling penting. Ikatan antara

kation dan oksigen meningkat sesuai dengan jarak radius kation dan oksigen maka ikatan mineralnya akan semakin kuat. Mineral silikat didominasi oleh unsur Si, Al, dan O ditambah unsur-unsur lain seperti K, Na, Ca, Mg, dan Fe.

Silikat banyak terkandung pada lokasi titik ke-2, ke-3, dan ke-1 sehingga Fe banyak terbentuk di 3 titik lokasi tersebut. Untuk lokasi titik ke-4 yang masih berada di wilayah Pinang Awan memiliki kandungan Fe yang paling kecil, yaitu 4,862 mg/L. Hal ini disebabkan kurangnya kandungan silikat pada batuan andesit yang berada di lokasi titik ke-4. Sedangkan untuk lokasi titik ke-5, walaupun berada jauh dari daerah Pinang Awan, namun dari data yang telah didapatkan bahwa telah ditemukan Fe pada sampel dengan nilai 5,862 mg/L, lebih tinggi daripada sampel di lokasi titik ke-4. Pertambangan bijih besi di daerah Jorong Pekan Selasa menandakan bahwa di daerah tersebut mengandung besi (Fe) walaupun tidak setinggi kandungan yang terdapat pada lokasi titik ke-2 karena pada dasarnya andesit hanya tersingkap di daerah Pinang Awan.

### 3.3.3 Kandungan Logam Alumunium (Al)

Salah satu unsur yang mendominasi mineral silikat adalah Alumunium (Al), maka perlu adanya analisis logam pada sampel yang berada di 5 titik lokasi yang berbeda.

Tabel.2 memperlihatkan hubungan absorban dan konsentrasi logam Al dari 5 sampel. Sampel yang memiliki kandungan logam Al tertinggi terdapat pada lokasi titik ke-3 dan lokasi titik ke-2 memiliki kandungan Al tertinggi setelah titik lokasi ke-3. Berbeda dengan kandungan logam Cu dan Fe pada kelima sampel sebelumnya, untuk kandungan logam Al pada kelima lokasi titik mengalami penurunan. Pada lokasi titik ke-3 memiliki kandungan logam tertinggi yang hanya terdapat konsentrasi logam Al sebesar 5,321 mg/L, dan sampel ke-2 terdapat konsentrasi larutan sebesar 4,643 mg/L.

Kecilnya kandungan logam Al pada sampel yang terdapat di 5 lokasi titik berbeda menandakan bahwa batuan andesit di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo kurang didominasi oleh Alumunium (Al), sama untuk setiap lokasi titik yang ada di kecamatan tersebut yaitu memiliki kandungan logam Al yang rendah. Mineral silikat yang paling banyak mendominasi untuk batuan andesit di daerah ini adalah besi (Fe) yang telah dijelaskan sebelumnya.

### 3.3.4 Kandungan Logam Seng (Zn)

Menurut Toreno (2009) dari hasil analisis urat kuarsa dan batuan menunjukkan bahwa adanya kandungan seng yang tinggi di daerah tersebut yaitu 28,19 %. Berdasarkan informasi tersebut, perlu adanya analisis logam di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo mengingat adanya persamaan formasi batuan yang menyusun daerah Solok Selatan.

Hubungan antara absorban dan konsentrasi logam Zn dari lima sampel dapat dilihat pada Tabel.2. Sampel pada lokasi titik ke-3 memiliki konsentrasi kandungan logam Zn tertinggi dari kelima lokasi titik yang berbeda yaitu 9,000 mg/L, dan sampel ke-2 memiliki konsentrasi logam Zn sebesar 7,852 mg/L. Logam Zn banyak terkandung di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo, sesuai dengan penelitian Toreno yang menyatakan bahwa tingginya Zn pada daerah Lubuk Gadang. Kesamaan hasil tersebut juga berlaku untuk titik ke-1, ke-4, dan ke-5 bahwa kandungan Zn tinggi di 3 lokasi tersebut.

### 3.3.5 Kandungan Logam Timbal (Pb)

Logam berat merupakan unsur alami dari kerak bumi, adanya aktifitas gunung api memungkinkan terdapatnya unsur-unsur seperti Pb, Zn, Cu, Fe, dan Al. Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Untuk mengetahui apakah air yang berasal dari sumber mata air panas di daerah penelitian telah tercemar oleh Pb, maka perlu dilakukan analisis.

Tabel.2 memperlihatkan bahwa pada kelima sampel hanya sedikit mengandung logam Pb. Untuk yang tertinggi adalah sampel pada lokasi titik ke-3 dengan nilai sebesar 0,044 mg/L dan sampel pada lokasi titik ke-2 dengan nilai sebesar 0,033 mg/L. Berdasarkan Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990 standar maksimum kadar logam timbal (Pb) dalam air bersih dan air minum adalah 0,05 mg/L.

### 3.4 Hubungan Hidrokimia Sumber Mata Air Panas Terhadap Formasi Batuan Daerah Solok Selatan

Rosidi, dkk (1996) telah melakukan pemetaan geologi di daerah bagian Lembar Painan dan bagian Timur Laut Lembar Muara Siberut, Sumatera. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa daerah penelitian tersusun dari batuan gunung api yang terpisah, yaitu breksi gunung api, lahar, breksi tuf dan tuf yang tersusun atas batuan basal sampai andesit. Batuan gunung api terdiri dari lava, tufa sela hablur dan tufa sela berkomposisi andesitan terpropilitkan akibat proses hidrotermal, termineralkan sehingga mengandung pirit, tembaga dan molibden, lava basal dan riolit tersebar tidak beraturan dalam formasi ini. Pada umumnya lava andesit dengan plagioklas menengah dan mineral massif berubah menjadi serisit dan klorit. Tufa sela dan tufa hablur mengandung pecahan-pecahan andesit dan basal. Batuan intrusi juga ikut serta dalam mempengaruhi karakteristik hidrokimia yang berada di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo.

Daerah penelitian merupakan daerah yang tersusun atas batuan andesit yang tersingkap di Jorong Sapan, Pinang Awan dan batuan gamping yang tersingkap di Jorong Pekan Selasa. Penyusun batuan andesit adalah silikat, yang didominasi oleh Si, Al, dan O ditambah unsur-unsur lain seperti K, Na, Ca, Mg, dan Fe. Logam yang dijumpai di daerah Kecamatan Alam Pauah Duo adalah Al dan Fe. Kandungan Fe yang tinggi di daerah tersebut menandakan bahwa batuan andesit di daerah penelitian lebih didominasi oleh logam Fe.

TDS yang didapatkan dari hasil penelitian berkisar antara 50 mg/L-130 mg/L, dengan golongan air sebagai air lunak (*soft water*) dan air bersih (*fresh water*). Hidrokimia air tanah dapat dilihat dari komposisi kimia yang terkandung dalam air tanah. Komposisi kimia ini mempengaruhi kualitas air tanah. Kualitas air tanah dipengaruhi oleh batuan yang dilaluinya, TDS yang didapatkan menjelaskan bahwa interaksi mineral batuan dan air tanah dapat menyebabkan nilai TDS meningkat, sehingga mempengaruhi nilai TDS pada setiap 5 lokasi titik yang berbeda.

Parameter pH yang berhasil diukur pada sampel dari setiap lokasi titik berkisar antara 7-8. pH sampel yang berada di lokasi titik ke-1, ke-3, ke-4, dan ke-5 menunjukkan nilai 8, hanya sampel pada lokasi titik ke-2 yang memiliki nilai pH = 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel yang diambil dari 5 titik lokasi sumber mata air panas yang diteliti merupakan air netral. Kelima titik sumber mata air panas tersebut layak untuk dikonsumsi. Namun jika dilihat dari nilai TDS yang didapatkan, maka untuk sampel pada lokasi titik ke-2 dan ke-5 tidak layak dikonsumsi karena termasuk kedalam kategori sebagai air lunak dan didukung oleh kandungan logam yang membahayakan kesehatan yaitu Al dan Fe yang banyak terkandung di dalam sampel pada lokasi titik ke-2.

Daerah Kecamatan Alam Pauah Duo tersusun atas batuan andesit dan batuan gamping. Kedua batuan tersebut merupakan bagian dari batuan gunung api yang berada di perbatasan kabupaten Solok Selatan yaitu Gunung Kerinci. Dengan ditemukannya unsur logam besi (Fe) dan Aluminium (Al) pada lima sumber mata air panas di Kecamatan Alam Pauah Duo menandakan bahwa kedua unsur tersebut sebagai penyusun batuan andesit.

## IV. KESIMPULAN

Sumber mata air panas yang berada di daerah Pinang Awan, Kecamatan Alam Pauah Duo, Kabupaten Solok Selatan berasal dari adanya aktivitas gunung api yaitu Gunung Kerinci. Kandungan Al dan Fe sebagai pendominasi terbentuknya silika pada batuan andesit menandakan bahwa daerah penelitian tersusun atas batuan andesit yang merupakan anggota dari Formasi Barisan. Logam aluminium (Al) paling banyak terkandung di lokasi titik ke-3 dengan nilai 5,321 mg/L dan logam besi yang paling banyak terkandung di lokasi titik ke-2 dengan nilai 9,759 mg/L.

Berdasarkan nilai TDS yang didapatkan, air yang berasal dari 5 sumber mata air panas di daerah penelitian terdiri dari air lunak (*soft water*) dan air bersih (*fresh water*). Untuk sampel yang tergolong ke dalam air lunak adalah sampel yang berada pada titik ke-2 yaitu 70 mg/L dan sampel yang berada pada titik ke-5 yaitu 50 mg/L. Sampel yang tergolong sebagai air bersih yaitu pada lokasi titik ke-1 dengan TDS bernilai 110 mg/L, lokasi titik ke-3 dengan TDS bernilai 120 mg/L, dan lokasi titik ke-4 dengan TDS bernilai 130 mg/L.

Air yang bersal dari 5 sumber mata air panas di daerah penelitian memiliki kandungan pH yang berkisar antara 7,496-8,357. Nilai ini berada dalam rentang antara 6,5 – 9 yang layak untuk di konsumsi.

Jadi, ditinjau dari nilai TDS, pH, dan kandungan logam, lima sumber mata air panas yang layak untuk dikonsumsi adalah sumber mata air panas pada titik ke-1, ke-3, dan ke-4. Pengaruh formasi batuan terhadap daerah penelitian adalah daerah yang tersusun atas batuan andesit memiliki pH yang mendekati netral, sedangkan daerah yang tersusun atas batu gamping memiliki pH yang mendekati basa. Daerah yang tersusun atas batuan andesit memiliki TDS yang tinggi dibandingkan daerah yang tersusun atas batu gamping.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Halcrow, 1999, Technical Assistance Hydrology Project : How To Measure Dissolved, Suspended & Total Solid, New Delhi.
- Kohlmann, F.J., 2003, *What is pH, and How is it Measured*, U.S.A, Hach Company.
- Listyani, RA.T., 2009, Hidrokimia dan Geologi Air Panas Daerah Parang Wedang, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, *Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, Yogyakarta.
- Rosidi, dkk., 1996, Peta Geologi Lembar Painan dan Bagian Timur Laut Lembar Muara Siberut, Sumatera, Padang, Dinas Pertambangan dan Mineral Sumatera Barat.
- Slamet, J.S., 2002, *Kesehatan Lingkungan*, Yogyakarta, Gajah Mada University Press.
- Toreno, E.Y., 2009, Mineralisasi Emas Epitermal Di Wilayah Lubuk Gadang, Solok Selatan, Sumatera Barat, Bidang Program dan Kerjasama, Pusat Sumber Daya Geologi
- Tyas Dj., 2004, Proses Geokimia Air Tanah Pada Penentuan Kualitas Air Tanah Berdasarkan Kandungan Unsur-unsur Mayor, BATAN.