

TIPOLOGI DAN KUALITAS SUMBER-SUMBER AIR DI PULAU YAMDENA DAN SELARU, MALUKU TENGGARA BARAT

TYOLOGY AND QUALITY OF WATER RESOURCES IN YAMDENA AND SELARU ISLAND, WEST SOUTHEAST MALUKU

Wulan Seizarwati¹⁾, Heni Rengganis²⁾

^{1,2)}Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air
Jl. Ir. H. Juanda 193, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.
E-mail: wulan_seizarwati@yahoo.com

Diterima: 20 Desember 2015; Direvisi: Januari 2016; Disetujui: 21 Maret 2016

ABSTRAK

Pulau Yamdena dan Selaru termasuk ke dalam gugusan Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara Barat. Di wilayah ini telah teridentifikasi sumber – sumber air seperti mata air, sumur gali, dan sungai. Penelitian kualitas air dilaksanakan dalam rangka pemanfaatan sumber – sumber air guna mendukung pengembangan wilayah pulau-pulau kecil di Kepulauan Tanimbar. Penilaian tipologi kimia air tanah dilakukan terhadap mata air yang berpotensi untuk dikembangkan, seperti mata air Wetemar, Wemomolin, Wesori, dan Wetotote dengan menggunakan metode klasifikasi pada Diagram Piper Trilinier. Penilaian status mutu air dan kelayakan pemanfaatan dilakukan terhadap semua jenis sumber air yang teridentifikasi dan potensial untuk dimanfaatkan. Data parameter fisika dan kimia air diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan dan pengujian di laboratorium. Hasil analisis dan evaluasi menunjukkan bahwa tipologi mata air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru berasal dari aliran air tanah zona atas yang dipengaruhi oleh air permukaan. Berdasarkan hasil uji Laboratorium hampir semua sumber air yang teridentifikasi di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru belum memenuhi baku mutu yang digunakan. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pendayagunaan air selanjutnya yang diarahkan untuk mewujudkan pengembangan pemanfaatan yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Kualitas air, tipologi kimia air, kepulauan Tanimbar, diagram piper trilinier, baku mutu air*

ABSTRACT

Yamdena and Selaru Islands are clustered in Tanimbar Archipelago, West Southeast of Maluku. Some of water resources have been identified in this area such as springs, dug wells, and rivers. Water quality study is carried out in order to utilize water resources to support regional development of small islands in Tanimbar Archipelago. Groundwater chemistry typology assessment is performed to potential springs to be developed, namely Wetemar, Wemomolin, Wesori, as well as Wetotote by using a classification method in Piper Trilinier Diagram. Both water quality assessment status and utilization feasibility are performed to all type of water resources that have been identified and potential to be utilized. Physical and chemical parameters of water are obtained from direct field measurement and laboratory testing as well. Analysis and evaluation results indicate that the springs typology in Yamdena and Selaru Islands came from groundwater flow in the upper zone which is influenced by surface water. According to the laboratory testing results, most of identified water resources in Yamdena and Selaru Islands have not met the quality standard yet. The final results of this research are expected to be useful for the further water utilization to make a sustainable utilization.

Keywords: *Water quality, water chemistry typology, Tanimbar archipelago, piper trilinier diagram, water quality standard*

PENDAHULUAN

Dalam rangka penyediaan air baku di suatu daerah, tidak hanya kuantitas tetapi juga kualitas memiliki peranan penting dalam menentukan kelayakan air atau pemanfaatan sumber air untuk berbagai penggunaan. Parameter fisika dan kimia

dapat merepresentasikan kondisi kualitas air dari sumber air tersebut. Dalam penelitian air tanah, parameter kimia yang terkandung juga dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai asal usul air tanah yang berkaitan dengan genesa dan lingkungan pembentukannya. Kondisi kualitas air tanah cenderung berubah bergantung pada

lingkungan yang dilaluinya serta lamanya air tersebut mengalir di dalam lapisan batuan. Proses yang dapat mempengaruhi perubahan kualitas air tanah sepanjang aliran diantaranya, proses evaporasi, pelarutan mineral, pengendapan, penyerapan, pencampuran, pertukaran ion, dan sebagainya (Younger, 2007).

Saat ini Indonesia tengah mengalami krisis air bersih. Sebagian besar penduduknya mengkonsumsi air yang tidak layak minum. Menurut Kementerian Kesehatan, 30% air yang disuplai oleh perusahaan penyedia air minum di Indonesia tercemar bakteri E.Coli dan Coliform (Malik, 2006). Kekeringan juga selalu menjadi masalah di daerah - daerah terpencil yang berkontur pegunungan dan pulau-pulau kecil yang gersang. Namun air mudah didapat saat musim hujan tiba, karena sumber air akan naik ke atas sehingga mudah pengambilannya.

Pengembangan wilayah yang sedang dilakukan di sejumlah wilayah di Indonesia membutuhkan faktor - faktor pendukung yang saling terintegrasi. Salah satu wilayah yang sedang mengalami pengembangan adalah Kepulauan Tanimbar. Kepulauan ini terdiri dari gugusan pulau - pulau yang terletak di wilayah Maluku Tenggara. Faktor - faktor pendukung yang perlu diperkuat di wilayah tersebut antara lain daya dukung lingkungan serta kapasitas sumber daya airnya baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Penelitian dilaksanakan di wilayah Kecamatan Tanimbar Selatan di Pulau Yamdena dan Kecamatan Selaru di Pulau Selaru (Gambar 1). Pulau Yamdena merupakan pulau terbesar di Kepulauan Tanimbar. Pulau Yamdena sebagai pulau utama memiliki topografi berbukit rendah dengan ketinggian sekitar 200 m. Bentuk pulaunya memanjang ke arah Timur dan melandai ke arah Barat. Yamdena utara umumnya datar dengan ketinggian kurang dari 50 meter, sedangkan di bagian selatan berupa daerah perbukitan dengan ketinggian melebihi 200 meter. Secara keseluruhan morfologi di daerah ini dapat dibedakan menjadi tiga satuan morfologi, yaitu perbukitan, dataran rendah, dan teras. Di Pulau Yamdena tenggara terdapat perbukitan bergelombang dengan ketinggian mencapai 260 meter. Pola aliran di area ini hampir sejajar dengan pantainya yang terjal. Dataran rendah terdapat di area yang mengikuti aliran sungai dan yang terpanjang terdapat di sepanjang Sungai Ranormoye (BPS, 2014).

Pulau Selaru merupakan salah satu di antara 92 pulau terluar yang menjadi patok batas luar wilayah Republik Indonesia. Pulau ini memiliki luas kurang dari 200 km², sehingga termasuk pulau yang sangat kecil (Suriadarma, 2005).

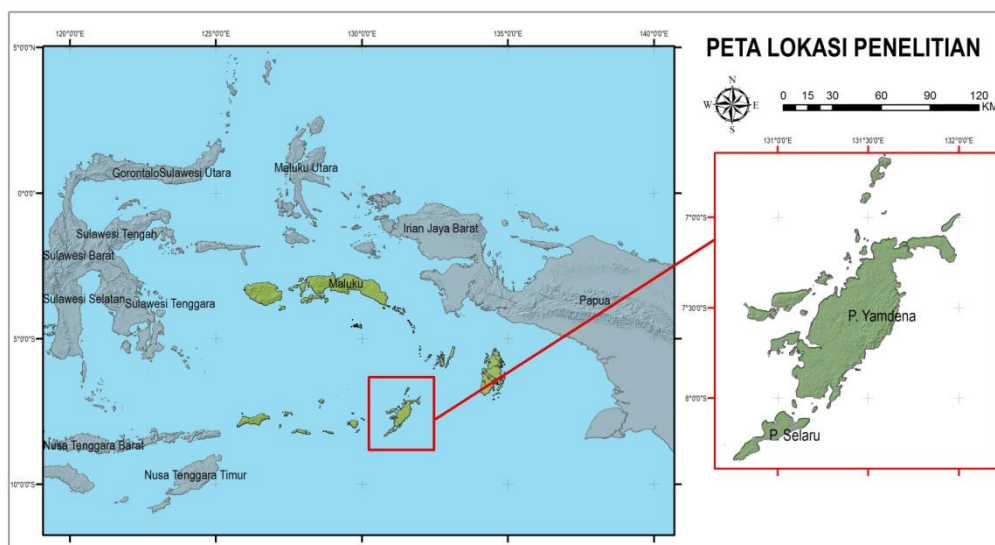
Keterbatasan sumber daya air di pulau kecil disebabkan oleh rendahnya curah hujan dan sempitnya daerah tangkapan sehingga waktu keberadaan air di daratan sangat pendek apabila dibandingkan dengan sungai yang mengalir di wilayah kontinen. Undak batu gamping terdapat di sejumlah pulau kecil seperti Pulau Selaru, Larat, dan Fordata. Undak tersebut dibatasi lereng terjal, tetapi puncaknya hampir datar dengan puncak tertinggi 104 m (Djuwansah dkk, 2005).

Pulau Selaru merupakan satu kecamatan tersendiri dari 10 kecamatan yang ada di Maluku Tenggara Barat. Pulau ini terdiri dari tujuh desa, yaitu Adaut, Namtabung, Kandar, Lingat, Werain, Fursuy, dan Eliasa. Desa Adaut merupakan Ibukota Kecamatan Selaru dengan luas area terbesar yaitu 223,09 km² atau sekitar 27% dari luas Pulau Selaru. Desa ini sudah tergolong maju, sedangkan enam desa lainnya masih tertinggal (BPS, 2014).

Lokasi pengambilan contoh air dan pengukuran parameter kualitas air di lapangan dilaksanakan pada mata air dan sungai di Desa Bomaki dan Ilngai di Pulau Yamdena serta Desa Adaut di Pulau Selaru. Ibu Kota Kabupaten Maluku Tenggara Barat adalah Saumlaki yang terletak di Pulau Yamdena. Jumlah penduduk pada tahun 2013 di Desa Bomaki sebanyak 1086 jiwa dan di Desa Ilngai sebanyak 1677 jiwa (BPS, 2014). Jumlah penduduk yang menempati Desa Adaut pada tahun 2013 sebanyak 4953 jiwa (BPS, 2014). Kebutuhan air bersih penduduk pada saat ini dipenuhi dari beberapa sumber air berupa mata air dan sumur-sumur penduduk. Penyediaan air yang dikelola oleh PDAM masih terbatas, hanya tersedia di pusat - pusat ibukota kabupaten dan kecamatan.

Tujuan penelitian ini adalah selain untuk memperoleh informasi mengenai tipe air tanah dari beberapa mata air yang berpotensi untuk dikembangkan, juga untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas air dari sumber - sumber air potensial di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru. Hasil analisis dan evaluasi diharapkan dapat berguna untuk mendukung pengembangan wilayah Kepulauan Tanimbar yang berkelanjutan berdasarkan potensi sumber daya airnya.

Analisis dan evaluasi tipologi kimia air memberikan informasi mengenai asal usul air tanah yang berkaitan dengan kondisi lingkungan terbentuknya air tanah. Analisis dan evaluasi ini menerapkan metode pemetaan komposisi kimia air dalam bentuk grafik. Pengelompokan tipe kimia air tanah diharapkan dapat membantu dalam pengelolaan air tanah yang diarahkan untuk mewujudkan keseimbangan antara upaya pendayagunaan air tanah dan konservasi.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

KAJIAN PUSTAKA

Pulau Yamdena dan Pulau Selaru merupakan bagian dari gugusan Kepulauan Tanimbar yang terletak di Provinsi Maluku. Kepulauan Tanimbar terdiri dari rangkaian pulau – pulau besar dan kecil yang mengelilingi cekungan Laut Banda. Pulau – pulau tersebut terbentuk akibat pengangkatan yang luas dari dasar laut dan dapat dikategorikan ke dalam wilayah fisiografi non-vulkanik (van Bemmelen, 1949).

Pulau Yamdena terbentuk sejak zaman Mesozoikum dengan batuan dasar berupa batugamping berpasir. Sebagian besar pulau telah mengalami proses pemiringan ke arah barat akibat gaya tektonik. Wilayah ini dapat dikategorikan sebagai daerah Karst dengan sistem hidrologi dan hidrogeologi yang khas yang didominasi oleh pola *diffuse* dan *conduit*.

Pada umumnya desa – desa di Pulau Selaru memiliki jenis vegetasi berupa kebun kelapa yang rapat, sedangkan vegetasi di luar wilayah desa berupa semak dan rumput ilalang. Morfologi berupa dataran dengan kemiringan 0–2°. Batuan yang mendasari wilayah ini adalah batugamping yang sangat lulus air (Suriadarma, 2005).

Lingkup penelitian hidrogeokimia terdiri dari analisis kualitas air dan analisis tipe kimia air. Kualitas air adalah kondisi kimia, fisika, biologi, dan radiologi dari air permukaan atau air tanah (Kresic, 2009). Kualitas air tanah dapat menurun akibat pengaruh aktivitas manusia ataupun akibat proses alamiah. Analisis kelayakan sumber daya air untuk dikonsumsi sebagai air baku atau air minum telah diatur dalam Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri Kesehatan, Organisasi Kesehatan Dunia, dan sebagainya. Dalam penelitian

ini, aturan yang dijadikan acuan adalah Permenkes No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Baku mutu lain yang digunakan untuk menilai kelayakan pemanfaatan air dalam penelitian ini adalah PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Analisis dan evaluasi tipologi kimia air tanah pada penelitian ini menggunakan Diagram Piper Trilinier (Gambar 2a). Diagram Piper cocok untuk pengeplotan unsur kimia air utama dari sejumlah sampel sesuai dengan kelompoknya untuk menunjukkan perbedaan asal terbentuknya (Piper, 1944 dalam Kresic, 2009). Diagram ini telah dikembangkan oleh Durov yang dikenal dengan Diagram Durov (Gambar 2b). Diagram Durov mempunyai bentuk yang sama dengan Diagram Piper, tetapi memberikan hasil plot akhir yang lebih jelas dan sangat cocok untuk menyimpulkan proses perubahan kimiawi dalam air tanah pada sebuah sistem aliran tertentu. Apabila data hasil pemeriksaan dari laboratorium telah diplot pada Diagram Durov, maka penentuan fasies hidrokimia dapat dilakukan dengan melihat kesembilan bidang segi empat pada diagram tersebut (Gambar 2b). Penjelasan mengenai tipe kimia air tercantum pada Tabel 1. Namun sebagian besar orang lebih banyak menggunakan Diagram Piper karena lebih sederhana dan mudah dipahami. Klasifikasi tipe kimia air tanah dengan Diagram Piper Trilinier dilakukan dengan mengelompokkan parameter dominan yang terkandung dalam air. Tipe dan asal

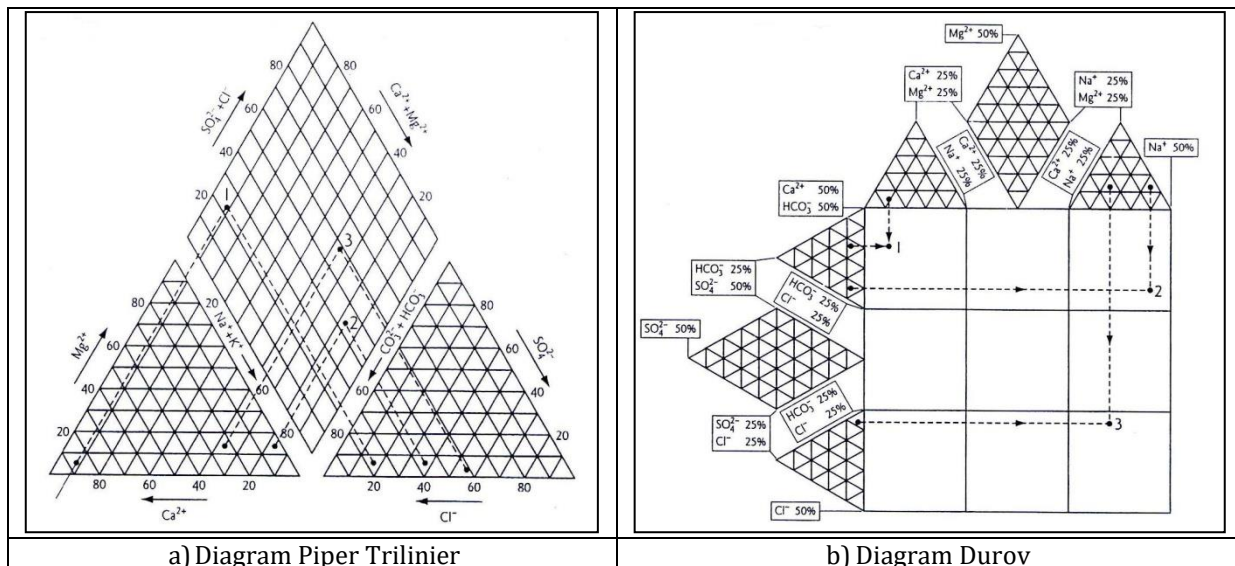
dari sumber air tanah dapat diketahui dengan melakukan pengeplotan data hasil analisis pada grafik tersebut.

METODOLOGI

1 Metode Analisis Tipe Air

Air yang melewati lapisan tanah atau batuan akan mengalami pengayaan kandungan kimia dan kenaikan jumlah padatan terlarut (*Total Dissolved*

Solid). Pengklasifikasian tipe air berdasarkan komposisi kimia airnya dilakukan untuk memperoleh informasi asal dan genesa terbentuknya air, kandungan kimiawi air, serta hubungan antara air dengan lapisan batuan yang dilaluinya. Untuk mempermudah analisis, data kimia air tanah yang diperoleh dari pengujian Laboratorium disajikan dalam bentuk Diagram Piper Trilinier (Gambar 3).



Gambar 2 Diagram Piper Trilinier dan Diagram Durov

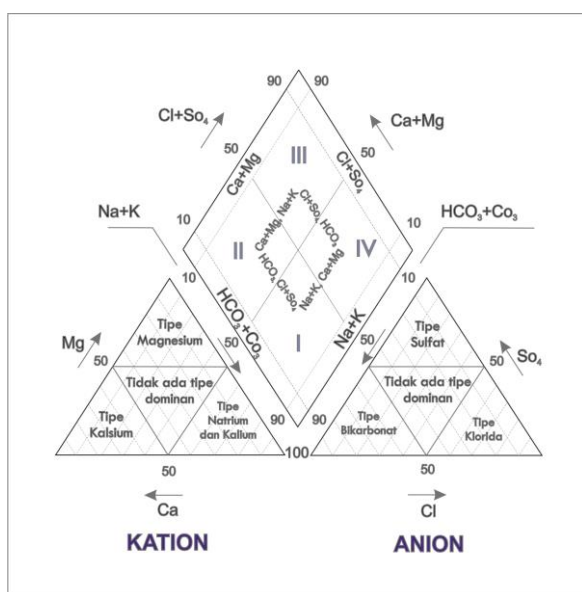
Tabel 1 Klasifikasi tipe kimia air tanah berdasarkan Diagram Durov

Kelompok	Parameter yang berpengaruh	Jenis akuifer
1	Ca – HCO ₃	Dangkal, air tanah tawar pada daerah imbuhan dengan berbagai jenis akuifer
2	Mg – HCO ₃ Mg-Ca- HCO ₃	Pengaruh intrusi air laut ke dalam akuifer tidak terkekang Dangkal, air tanah tawar di dalam akuifer yang terbentuk oleh dolomit
3	Na- HCO ₃	Bagian dari akuifer terkekang regional yang lebih dangkal yang dianggap telah mengalami pengaruh pertukaran ion
4	Ca-SO ₄	Akuifer dengan kandungan <i>gypsum</i> dan air tanah yang terpengaruh oleh oksidasi pirit dan mineral sulfida lainnya
5	Tidak jelas	Biasanya hasil dari percampuran dua atau lebih fasies yang berbeda
6	Na-SO ₄	Jarang terjadi; dapat dihasilkan dari percampuran air tanah purba yang kaya akan Na dengan air oksidasi pirit, juga terbentuk oleh proses evaporasi tinggi yang telah kehilangan Ca dan HCO ₃ untuk endapan <i>calsit</i>
7	Ca-Cl	Terpengaruh oleh masuknya akuifer dangkal oleh air laut, tidak umum, dapat terbentuk oleh larutan mineral evaporit <i>tachyhydrite</i> yang sangat jarang (CaCl ₂)
8	Mg- (Na) – (Ca) - Cl	Percampuran air tawar dan air asin; mungkin juga terpengaruh oleh pertukaran ion
9	Na-Cl	Pengaruh air laut, air tanah asin purba atau larutan halit (NaCl)

(Sumber : Younger, 2007)

Diagram Piper Trilinier dapat dibuat dengan mudah menggunakan *software* GWW (*Groudwater for Windows*) yang dipublikasikan oleh UNESCO pada tahun 1995. Komposisi kimia dalam air tanah dapat digunakan untuk menyelidiki karakteristik akuifer yang dilewatinya atau *facies* hidrokimianya. Untuk mempermudah dalam menjelaskan *facies* hidrokimia pada Diagram Piper Trilinier, kategori tipe air dibagi menjadi empat kuadran (Gambar 3) dengan penjelasan sebagai berikut.

- Air tanah yang masuk pada kuadran I merupakan air dengan natrium bikarbonat atau kalium bikarbonat yang tinggi (50 - 100%).
- Air tanah yang masuk pada kuadran II mengandung unsur kalsium bikarbonat atau magnesium bikarbonat yang tinggi (50 - 100%).
- Air tanah yang masuk pada kuadran III mengandung magnesium sulfat, kalsium sulfat, magnesium klorida, atau kalsium klorida yang tinggi (50 - 100 %).
- Air tanah yang masuk pada kuadran IV mengandung natrium sulfat, kalium sulfat, natrium klorida, atau kalium klorida yang tinggi (50 - 100%).



Gambar 3 Sistem klasifikasi hidrogeokimia dengan Diagram Piper Trilinier (Sumber: Freeze dan Cherry, 1979)

2 Metode Analisis Kualitas Air

Parameter fisika dan kimia air tanah yang digunakan untuk analisis kualitas air dan tipe kimia air dapat diperoleh dengan 2 cara, yaitu :

- Pengukuran lapangan

Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan untuk beberapa parameter, seperti Daya Hantar Listrik (DHL), pH, Temperatur, Zat padat terlarut (TDS), dan kandungan Karbonat (HCO_3^-).

- Pengujian laboratorium

Parameter fisik maupun kimia air secara lengkap dapat diperoleh melalui pengambilan sampel air dari beberapa sumber air yang diteliti kemudian dilakukan pengujian di laboratorium. Pengambilan sampel air diambil pada lokasi dan waktu yang berbeda untuk mengetahui seberapa besar dan cepat perubahan kandungan fisika dan kimia airnya terhadap ruang dan waktu.

3 Penilaian Status Mutu dan Kelayakan Pemanfaatan Sumber Air

Penilaian Status mutu dan kelayakan pemanfaatan sumber – sumber air menggunakan baku mutu berdasarkan:

- Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Kelas I, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- PERMENKES RI No. 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Pasal 1 Ayat 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Pengambilan dan Analisis Kualitas Air

Sumber – sumber air yang diperiksa terdiri dari mata air, air sungai, dan air sumur penduduk yang terletak di Pulau Yamdena bagian selatan dan Pulau Selaru bagian timur. Lokasi sumber – sumber air tersebut ditunjukkan pada Gambar 4. Mata air yang berpotensi untuk dikembangkan pemanfaatannya di kedua wilayah tersebut dijadikan objek utama penelitian ini, yaitu Mata Air Wetemar dan Mata Air Wemomolin di Pulau Yamdena serta Mata Air Wesori dan Mata Air Wetotote di Pulau Selaru.

Pengujian kualitas air dilakukan secara langsung di lapangan dan juga di Laboratorium. Pengukuran sesaat yang dilakukan langsung di lapangan terdiri dari 8 (delapan) sumber air di Pulau Yamdena berupa mata air, sumur gali, dan sungai serta 5 (lima) sumber air di Pulau Selaru berupa mata air dan sumur gali. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Hasil pengukuran parameter terbatas di lapangan yaitu temperatur, pH, daya hantar listrik, TDS, dan HCO₃⁻ di Pulau Yamdena dapat dilihat pada Tabel 2. Kandungan zat padat terlarut (TDS) Mata Air Wetemar dan sumur penduduk melebihi baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010, namun masih memenuhi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 (< 1000 ppm). Tingginya kandungan TDS tersebut kemungkinan disebabkan oleh lokasi sumur yang hanya berjarak ±100 meter dari pantai. Terdapat (tiga) sumber air Wemomolin dengan kualitas yang cukup baik. Salah satunya telah dimanfaatkan untuk sumber air baku PDAM Kota Saumlaki, sedangkan dua sumber lainnya belum dimanfaatkan secara optimal.

Hasil pengukuran di Pulau Selaru pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai TDS Mata Air Wetotote, mata air di pantai timur, dan sumur penduduk melebihi baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010 dan PP No. 82 Tahun 2001. Berdasarkan nilai zat padat terlarutnya, di Pulau Selaru hanya Mata Air Wessori dan sumber air PDAM yang dapat dikategorikan cukup baik. Berdasarkan hasil analisis parameter kualitas air di lapangan, maka sampel air yang akan diambil dan dilakukan pengujian di Laboratorium terdiri dari 7 (tujuh) sampel air, yaitu 4 sampel di Pulau Yamdena dan 3 sampel di Pulau Selaru. Data hasil pengujian kualitas sumber air di wilayah penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1. Data tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh parameter kualitas air dari sumber air di Pulau Yamdena memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan, namun

terdapat dua parameter yang perlu diperhatikan yaitu Seng (Zn) dan Timbal (Pb). Kandungan Seng (Zn) pada air sungai Bomaki 0,1 mg/L, Mata Air Wemomolin 0,09 mg/L, Sungai Webolar 0,06 mg/L melebihi baku mutu yang diperbolehkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 yaitu Zn = 0,05 mg/L. Kandungan Timbal (Pb) pada semua contoh air di Pulau Yamdena, yaitu Sungai Bomaki 0,03 mg/L, Mata Air Wetemar 0,03 mg/L, Mata Air Wemomolin 0,02 mg/L, dan Sungai Webolar 0,02 mg/L melebihi baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010 yaitu Pb = 0,01 mg/L.

Hasil analisis kualitas air dari beberapa sumber air di Pulau Selaru (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terdapat parameter yang melebihi baku mutu yang diperbolehkan antara lain kandungan TDS pada Mata Air Wetotote 687 mg/L dan Sungai Wetotote 909 mg/L melebihi baku mutu Permenkes No. 492 Tahun 2010 (TDS = 500 mg/L). Hasil ini sesuai dengan hasil pengukuran TDS secara langsung di lapangan. Kandungan Seng (Zn) pada Mata Air Wetotote dan Mata Air Wessori masing - masing 0,09 mg/L melebihi baku mutu yang dipersyaratkan pada PP No. 82 Tahun 2001 (Zn = 0,05 mg/L). Kandungan Tembaga (Cu) pada Sungai Wetotote 0,1 mg/L melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 (Cu = 0,02 mg/L). Kandungan Timbal (Pb) pada Mata Air Wetotote dan air Sungai Wetotote masing - masing 0,03 mg/L melebihi baku mutu yang diperbolehkan berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010 (Pb = 0,01 mg/L)

Tabel 2 Hasil Uji Kualitas Air di Lapangan (Pulau Yamdena)

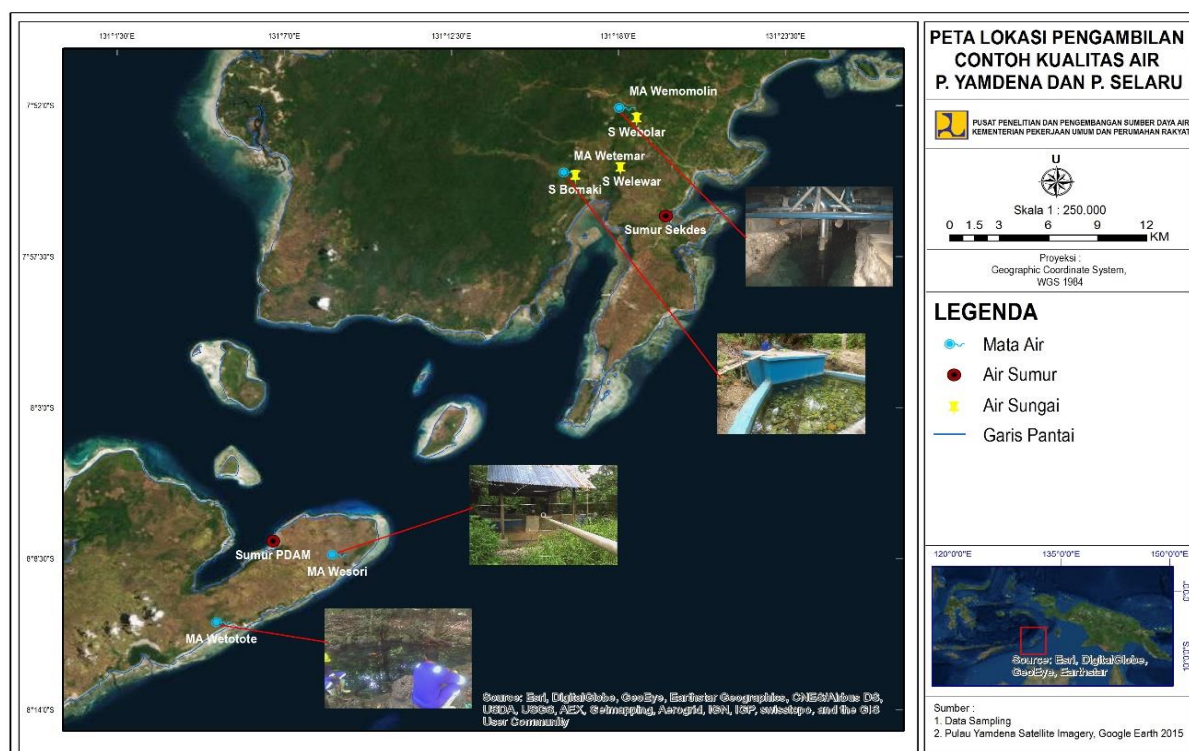
No	Parameter	Pemenkes No.492 Tahun 2010	PP No.82 Tahun 2001 Kelas 1	Mata Air				Sumur	Sungai		
				Wetemar	Wemomolin (Pohon Sagu)	Wemomolin (PDAM)	Wemomolin (pompa)	Rumah Sekdes	Bomaki	Webolar	Welewar
1	EC (µmhos/cm)	-	-	464,7	405,9	469,3	473	700	459,3	416,4	415,4
2	pH	6,5 – 8,5	6 – 9	7,01	6,92	6,86	6,9	6,84	7,74	7,68	7,02
3	HCO ₃ (mmol/L)	-	-	5,7	4,5	5,5	tidak diuji	tidak diuji	tidak diuji	4,7	tidak diuji
4	T (°C)	± 3°C	± 3°C	28,8	26,5	26,1	26	28,1	27,1	26,2	27,1
5	TDS (mg/L)	500	1000	516,2	403,3	469,6	472	759,6	281,4	419,5	433,1

Keterangan : Warna biru melebihi baku mutu berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010

Tabel 3 Hasil Uji Kualitas Air di Lapangan (Pulau Selaru)

No	Parameter	Permenkes No.492 Tahun 2010	PP No. 82 Tahun 2001 Kelas 1	Mata Air			Sumur	
				Wetotote	Mata air di Pantai Timur	Wessori	Sumber air PDAM (rumah Pak Tinus)	Sumur penduduk
1	EC (µmhos/cm)	-	-	991,3	6075	439,1	436,7	1723
2	pH	6,5 – 8,5	6 – 9	6,86	7,22	7,21	7,56	7,29
3	HCO ₃ (mmol/L)	-	-	4,6	tidak diuji	tidak diuji	tidak diuji	tidak diuji
4	T (°C)	± 3°C	± 3°C	27,9	27,9	27	26,8	27,9
5	TDS (mg/L)	500	1000	1068	6616	456,3	451,9	1852

Keterangan : warna merah melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas 1



Gambar 4 Peta lokasi pengambilan contoh air

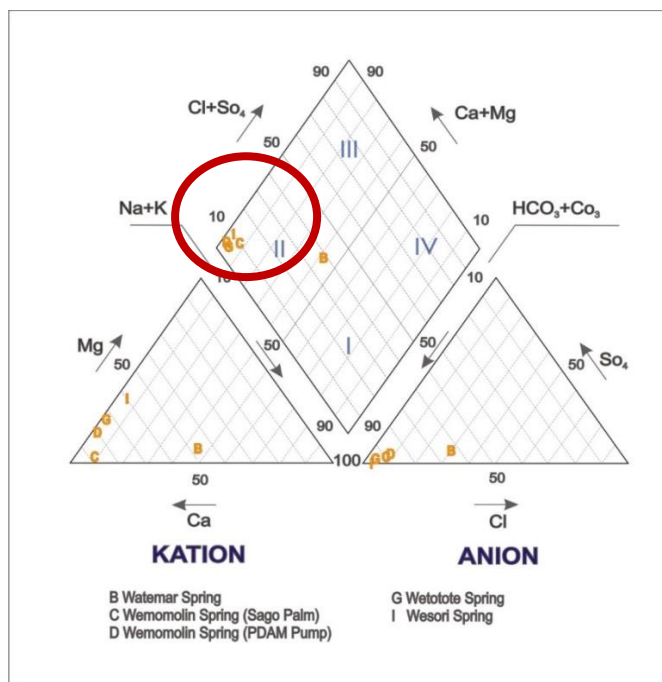
2 Pengelompokkan Tipe Air Tanah

Analisis ion - ion utama yang terkandung dalam mata air digunakan untuk mengidentifikasi tipe air dan memperoleh informasi tentang asal dan genesanya. Beberapa unsur utama diplot ke dalam *Diagram Piper* untuk menunjukkan tipe airnya.

Unsur kimia air tanah utama yang ditampilkan dalam *Diagram Piper Trilinier* terdiri dari kation, yaitu: kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{+}), dan natrium (Na^{+}) + kalium (K^{+}) dan anion, yaitu : sulfat (SO_4^{2-}), klorida (Cl^{-}), dan karbonat (HCO_3^{-}) + bikarbonat (CO_3^{2-}). Dalam *Diagram Piper*, kation dinyatakan sebagai persen total kation dalam satuan miliekuivalen/Liter yang diplot sebagai titik tunggal pada segitiga sebelah kiri, sedangkan anion dinyatakan sebagai persen total anion dalam satuan miliekuivalen/Liter, yang diplot sebagai titik tunggal pada segitiga sebelah kanan. Kedua titik tersebut selanjutnya diproyeksikan ke dalam area berbentuk belah ketupat seperti terlihat pada Gambar 5 hingga berpotongan pada suatu titik. Titik pertemuan tersebut akan jatuh pada area atau kuadran yang telah ditentukan jenis atau tipe kimia airnya. Dalam diagram tersebut terlihat bahwa kation didominasi oleh kalsium (Ca^{2+}) dan anion didominasi oleh karbonat (HCO_3^{-}).

Diagram tersebut menunjukkan sampel mata air yang diambil di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru seluruhnya menunjukkan tipe Kalsium karbonat. Selain itu nilai TDS seluruh mata air yang diselidiki kurang dari 1000 mg/L atau dapat dikategorikan sebagai air tawar (*fresh water*).

Berdasarkan evolusi air tanah yang diselidiki oleh Chebotarev (1955) dalam Hiscock (2005), dapat disimpulkan bahwa dengan nilai TDS yang rendah dan komposisi ion bikarbonat yang dominan, maka seluruh mata air tersebut berasal dari kelompok akuifer zona atas atau relatif dangkal. Hal ini dicirikan dengan karakteristik aliran air tanah yang aktif dan jumlah padatan terlarut yang relatif sedikit. Hal ini diperkuat pula dengan hasil analisis Diagram Durov. Berdasarkan tabel klasifikasi tipe kimia air tanah Diagram Durov (Tabel 1), jenis akuifer untuk air dengan komposisi kimia yang didominasi oleh kalsium (Ca^{2+}) dan karbonat (HCO_3^{-}) dapat dikategorikan sebagai akuifer dangkal dengan jenis air tanah tawar dan pada umumnya berada di daerah imbuhan. Analisis pengelompokkan tipe air ini menyimpulkan bahwa tipe air dari mata air - mata air yang potensial di Pulau Yamdena dan Selaru berasal dari sistem aliran bawah permukaan yang relatif dangkal.



Gambar 5 Tipe Mata Air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru

3 Penilaian Status Mutu Sumber – Sumber Air

Berdasarkan hasil uji kualitas air di laboratorium, dilakukan penilaian status mutu mata air dan air sungai di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru, seperti dapat dilihat pada Tabel 4. Definisi status mutu air dalam PP No. 82 Tahun 2010 Pasal 1 adalah tingkat kondisi mutu yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air pada waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan. Pada penelitian ini penilaian status mutu mengacu pada baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I yang diperuntukkan untuk air baku air minum. Penilaian ini dapat digunakan sebagai informasi dan masukan untuk rencana pendayagunaan air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru. Rencana pendayagunaan air memuat informasi mengenai pemanfaatan, penggunaan, dan pencadangan air berdasarkan kualitas air.

Hasil penilaian status mutu air di Pulau Yamdena pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tiga dari empat sumber air yang dianalisis berada pada kondisi cemar oleh Seng (Zn) yakni Sungai Bomaki, Sungai Webolar, dan Mata Air Wemomolin. Satu-satunya sumber air di lokasi penelitian dengan status mutu kondisi baik yaitu mata air Wetemar. Sumber air di Pulau Selaru yang dianalisis mempunyai status mutu pada kondisi cemar, yakni Mata Air Wetotote dan Wesori tercemar oleh Seng (Zn), sedangkan sungai Wetotote pada kondisi cemar oleh Tembaga (Cu).

Terdeteksinya Zn dan Cu yang berlebih pada mata air di P. Yamdena dan P. Selaru dijelaskan oleh Yong dan Phadung Chewit (1993) dalam Hiscock (2005) bahwa perubahan pH larutan tanah dihasilkan dalam perubahan yang berhubungan dengan mekanisme retensi logam berat dominan dalam tanah. Urutan selektivitas retensi dari logam berat dalam tanah tergantung pada pH larutan tanah. Pada pH di atas 4-5, ketika ada hujan, urutan selektivitas adalah Pb > Cu > Cd. Pada pH larutan tanah rendah, urutan selektivitas adalah Pb > Cd > Zn > Cu. Zat terlarut yang dibawa air hujan dan zat lainnya dalam air hujan jika sampai ke permukaan, menjadi titik awal perubahan komposisi kimia air tanah.

Proses yang dapat mempengaruhi perubahan kualitas air tanah sepanjang aliran adalah evaporasi, pelarutan mineral/pengendapan, sorpsi, pencampuran, dan lain – lain. Penelitian yang lebih detail terkait hal tersebut juga dilakukan oleh Appelo dan Postma (1993) dalam Younger (2007). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa akibat adanya deposisi kering di udara, zat – zat pencemar tertentu seperti logam berat Pb, Cd, dan Zn menjadi sumber penting yang masuk ke dalam air hujan. Deposisi kering adalah proses yang terjadi ketika partikel debu yang terbawa angin terjadi secara bersamaan dengan adsorpsi gas dari atmosfer. Pengukuran kandungan unsur-unsur kimia yang berasal dari endapan/debu kering jauh lebih sulit dibandingkan yang ada dalam air hujan.

Tabel 4 Penilaian status mutu air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru

No	Lokasi		Status Mutu	Parameter yang Tidak Memenuhi
1	Sungai Bomaki	Yamdena	Cemar	Seng (Zn)
2	Mata Air Wetemar	Yamdena	Baik	-
3	Mata Air Wemomolin	Yamdena	Cemar	Seng (Zn)
4	Sungai Webolar	Yamdena	Cemar	Seng (Zn)
5	Mata Air Wetotote	Selaru	Cemar	Seng (Zn)
6	Sungai Wetotote	Selaru	Cemar	Tembaga(Cu)
7	Mata Air Wesori	Selaru	Cemar	Seng (Zn)

Keberadaan logam Seng (Zn) dapat berasal dari proses alamiah maupun adisi dari limbah industri dan pertanian. Masuknya logam seng ke aliran sungai sebagai akibat dari limpasan air permukaan yang umumnya disebabkan oleh hujan. Kelarutan mineral – mineral Zn dalam tanah sangat dipengaruhi oleh keasaman tanah. Semakin tinggi keasaman tanah maka semakin tinggi kelarutan Zn, dan sebaliknya. Logam Zn berasal dari limbah industri yang menggunakan bahan baku minyak, besi, cat, dan sisa-sisa kaleng bekas (Arifin, 2009). Begitu pula Tembaga (Cu) masuk ke dalam tatanan lingkungan perairan akibat dari peristiwa-peristiwa alamiah dan sebagai efek samping dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Daur tembaga di lingkungan adalah kandungan tembaga yang terdapat dalam bebatuan terkikis oleh air hujan. Kemudian air yang mengandung tembaga tersebut akan mengalir ke sungai, ke sumber-sumber air, dan meresap ke dalam tanah. Akan tetapi, berdasarkan informasi dan pengamatan lapangan, baik di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru tidak ada aktivitas yang dilakukan oleh manusia seperti disebutkan di atas. Oleh karena itu perlu adanya penyelidikan lebih lanjut.

4 Penilaian Pemanfaatan

Berdasarkan PP 82/2001, Mata Air Wetemar di Pulau Yamdena dan air sungai Wetotote di Pulau Selaru diperuntukan sebagai air baku air minum. Sumber air lain di Pulau Yamdena yakni air dari Sungai Bomaki, Sungai Webolar, dan Mata Air Wemomolin tidak dapat diperuntukan sebagai sumber air baku. Ketiga sumber air tersebut belum dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya sebagai air baku air minum.

Berdasarkan Permenkes 492/2010 mata air Wesori dapat digunakan sebagai air minum langsung tanpa pengolahan, tetapi harus melalui pendidihan. Sumber – sumber air lainnya di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru yang berjumlah 6 (enam) buah dapat dimanfaatkan sebagai air minum dan memenuhi syarat kesehatan dengan melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Cara yang banyak dipakai dalam pengolahan Cu adalah proses pengendapan dengan kapur. Dengan menambahkan kapur dan mengatur pH antara 9,3

-10,3 hidroksida tembaga beserta logam-logam berat lainnya dapat mengendap sempurna (Yudo dan Said, 2005). Cara yang paling baik untuk pengolahan Timbal (Pb) adalah dengan menerapkan metode pertukaran ion dan KDF media filtrasi, karena metode ini dapat merubah Timbal menjadi unsur lain yang tidak berbahaya. Tetapi metode tersebut membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Metoda koagulasi dapat dipilih karena biaya yang relatif terjangkau, sehingga dapat diterapkan oleh masyarakat luas, yaitu dengan mencampurkan tawas pada air (Lenntech, 2014).

5 Potensi Pengembangan dan Pemanfaatan Sumber – Sumber Air

Evaluasi pengelompokan tipe kimia air tanah dan penilaian status mutu mata air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru ini merupakan tahap awal dari rangkaian kegiatan pengelolaan pemanfaatan mata air yang memberikan pemahaman tentang pendayagunaan mata air tersebut, yang selanjutnya dapat memberikan informasi mengenai potensi penggunaan berdasarkan kualitas air.

Hasil penelitian mengenai potensi sumber air baku yang ditinjau berdasarkan klasifikasi tipe dan status mutu air diharapkan dapat mendukung pengembangan wilayah di Kepulauan Tanimbar. Sumber – sumber air yang teridentifikasi memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan pemanfaatannya dan upaya peningkatan peruntukannya tercantum pada Tabel 5.

Potensi pengembangan pemanfaatan air Sungai Bomaki dan Webolar di Pulau Yamdena layak digunakan untuk mengairi sawah dan tanaman palawija di Desa Bomaki. Kebutuhan air untuk penyediaan air baku air minum penduduk desa Bomaki yang berjumlah 1086 Jiwa dapat dipasok dari mata air Wetemar dengan debit sekitar 19,5 L/s. Mata air Wemomolin dengan debit 40 L/s dapat digunakan sebagai air baku air minum penduduk Desa Ilngei yang berjumlah 1677 jiwa. Namun pemanfaatan mata air ini perlu proses pengolahan terlebih dahulu dengan cara yang cukup sederhana, misalnya koagulasi dengan tawas.

Tabel 5 Potensi pengembangan pemanfaatan sumber air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru

No	Sumber Air	Debit (L/s)*	Persyaratan air minum **)	Usulan Pemanfaatan
1	Sungai Bomaki	26,3	Memenuhi dgn pengolahan	Untuk mengairi tanaman (padi atau palawija) di Desa Bomaki
2	Mata Air Wetemar	19,5	Memenuhi dgn pengolahan	Sebagai air baku air minum penduduk Desa Bomaki
3	Mata Air Wemomolin	40	Memenuhi dgn pengolahan	Melalui proses pengolahan sederhana dapat dimanfaatkan sebagai air baku air minum penduduk Desa Ingei
4	Sungai Webolar	1,7	Memenuhi dgn pengolahan	Untuk mengairi tanaman (padi atau palawija) di Desa Bomaki
5	Mata Air Wetotote	10,7	Memenuhi dgn pengolahan	Melalui proses pengolahan sederhana dapat dimanfaatkan sebagai air baku air minum penduduk Desa Adaut
6	Sungai Wetotote	-	Memenuhi dgn pengolahan	Untuk mengairi tanaman (padi atau palawija) di Desa Adaut
7	Mata Air Wesori	5,5	Memenuhi tanpa pengolahan	Melalui proses pengolahan sederhana dapat dimanfaatkan sebagai air baku air minum penduduk Desa Adaut

Keterangan :

*) Puslitbang Sumber Daya Air, 2014

***)Berdasarkan PP No 82/ 2001 Kelas I, Cemar oleh Seng (Zn), Tembaga (Cu)

**)Berdasarkan Permenkes 492/2010, memenuhi syarat kesehatan sebagai air minum langsung

Mata air Wetotote dan mata air Wesori dengan debit 5,5 l/s dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan air minum penduduk Desa Adaut di Pulau Selaru yang berjumlah 4953 jiwa. Namun pemanfaatan kedua mata air tersebut perlu melalui proses pengolahan terlebih dahulu dengan cara sederhana, misalnya pengendapan, saringan pasir lambat atau koagulasi dengan tawas. Sungai Wetotote dapat dimanfaatkan untuk mengairi sawah atau tanaman palawija di sekitar Desa Adaut. Meskipun struktur tanahnya lebih didominasi oleh batukarang, namun di Pulau Yamdena masih memiliki sejumlah sumber air potensial dan layak untuk dikembangkan sebagai air minum untuk penduduk seperti dari kawasan Ilingel menuju Batu Putih.

Ketersediaan data dan informasi sumber air sangat menentukan rencana pengembangan dan pemanfaatan air tersebut. Data dan informasi yang diperoleh harus berdasarkan dari hasil penelitian secara menyeluruh baik teknis maupun kondisi lingkungan di sekitarnya (Pusat Lingkungan Geologi, 2007). Data dan informasi tersebut dapat berupa:

- a. Kondisi hidrogeologi
- b. Jenis dan genesa mata air
- c. Debit maksimum dan minimum (hasil pengukuran minimal 1 tahun)
- d. Luas daerah dan besar imbunan

- e. Penggunaan lahan di sekitar mata air
- f. Kualitas air dari mata air
- g. Pemanfaatan mata air saat ini, dan
- h. RTRW daerah setempat

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis tipe kimia air dengan Diagram Piper Trilinier dapat diketahui bahwa seluruh mata air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru yang diteliti menunjukkan tipe Kalsium Bikarbonat dan berasal dari aliran air tanah zona atas atau akuifer bebas. Tipe air ini termasuk air yang sangat mudah dipengaruhi oleh lingkungan di sekitarnya, baik kuantitas maupun kualitas airnya. Oleh karena itu, apabila mata air tersebut akan dimanfaatkan melalui penurapan perlu pemantauan secara berkala kondisi lingkungan akibat dari aktivitas penduduk sekitarnya.

Status mutu air berdasarkan penilaian PP No 82 Tahun 2001 Kelas I, menunjukkan bahwa dari delapan sumber air di Pulau Selaru dan Pulau Yamdena hanya Mata Air Wetemar di Pulau Yamdena yang sesuai dengan peruntukannya sebagai air baku air minum. Enam sumber air lainnya pada kondisi cemar oleh Seng (Zn) atau Tembaga (Cu). Sumber-sumber air potensial di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru yang dapat dikembangkan pemanfaatannya yaitu 4 (empat) buah mata air. Mata air Wetemar debit 19,5 L/s di

Pulau Yamdena dapat digunakan langsung tanpa pengolahan untuk air baku air minum penduduk Desa Bomaki yang berjumlah ±1086 jiwa dan sisanya bisa dimanfaatkan untuk irigasi sawah dan tanaman palawija di desa tersebut

Tiga mata air lainnya yakni Mata Air Womomolin di Pulau Yamdena, mata air Wetotote dan Wesori di Pulau Selaru dapat digunakan sebagai air baku air minum dan bisa memenuhi syarat kesehatan dengan melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Secara kuantitas ketiga sumber air tersebut dapat menutupi kebutuhan air penduduk baik di desa Ilingei maupun Desa Adaut

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. 2009. Metode Pengolahan Seng (Zn); Suatu Tinjauan Pada Instalasi Pengolahan Air. Tangerang, Laboratorium PT. Tirta Kencana Cahaya Mandiri.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Kecamatan Selaru Dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik Kabupaten Maluku Tenggara Barat
- Badan Pusat Statistik. 2014. Kecamatan Tanimbar Selatan Dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik Kabupaten Maluku Tenggara Barat
- Djuwansah, Muhamed.Rahman., Tonny.P. Sastramihardja, I.Hasi.S. 2005. Sumber Daya Air Pulau Ambon: Tinjauan Hidrogeologi dan Hidrokimia Jazirah Hitu Pulau Ambon. Sumber Daya Air di Pulau Kecil. LIPI Press. Jakarta
- Freeze, R.Alan. dan Cherry, John.A. Cherry 1979. Groundwater. Prentice-Hall, Inc., USA
- Hiscock, Kevin. 2005. Hydrogeology Principles and Practice. Blackwell Publishing, USA-UK-Australia
- Kresic, Neven. 2009. Groundwater Resources : Sustainability, Management, and Restoration. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Lenntech. 2014. Lead (Pb) and Water. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, the Netherlands.
- Malik, Ismail. 2006. Asian Development Bank : Country Water Action : Indonesia Simple Solution for Drinking Water Makes Big Difference. Kementerian Kesehatan
- Pusat Lingkungan Geologi. 2007. Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Air Tanah. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi Pusat Lingkungan Geologi, Bandung
- Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sekretariat Negara Republik Indonesia
- Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kementerian Kesehatan
- Suriadarma, Ade. 2005. Aspek Lingkungan dan Sumber Daya Air di Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara. Sumber Daya Air di Pulau Kecil. LIPI Press. Jakarta
- UNESCO. 1995. GWW Groud Water Software for Windows . New York 1995
- Van Bemmelen. 1949. The Geology of Indonesia. Government Printing Office, The Hague
- Younger, Paul. L. 2007. Groundwater in the Environment. Blackwell Publishing Ltd, Victoria 3053 Australia
- Yudo, Satmoko dan Nusa.Idaman. Said. 2005. Pengolahan Air Limbah Industri Kecil Pelapisan Logam. JAI Vol 1 No.1 2005.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya tulis ilmiah ini disusun dari hasil kegiatan penelitian Studi Potensi Sumber Daya Air untuk Air Baku di Saumlaki dan Adaut, Maluku. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dr. Ir. William M.Putuhena, M.Eng dan Dr. Ir. Wanny K. Adidarma, M.Sc dalam pengarahannya serta anggota tim lainnya yang telah membantu dalam kontribusi data hasil pengukuran dan data sekunder sehingga tulisan ini dapat terwujud.

Lampiran 1 Data Hasil Pemeriksaan Kualitas Sumber Air di Pulau Yamdena dan Pulau Selaru

No	Parameter	Satuan	Permenkes No. 492 Tahun 2010	PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I	Pulau Yamdena				Pulau Selaru		
					A Sungai (Bomaki)	B Mata Air Wetemar	C Mata Air Wemomolin	D Sungai Webolar	E Mata Air Wetotote	F Wetotote (Sungai)	G Mata Air Wesori
	Fisika										
1	Bau	-	Tidak Berbau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	500	1000	324	285	302	242	687	909	324
3	Kekeruhan	NTU	5	-	0,09	0,30	0,09	1,16	0,16	0,3	0,09
4	Rasa	-	Tidak Berasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa
5	Temperatur	°C	± 3 °C	± 3 °C	25	25,4	25	25,3	25,3	25,1	25
6	Warna	Pt.Co	15	-	5	5	5	5	5	5	5
7	Daya Hantar Listrik	uS/cm	-	-	463	407	432	345	982	1299	463
	Kimia										
1	Air Raksa (Hg)	ppb	1,0	0,001 mg/L	0,18	0,09	< 0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	Arsen (As)	mg/L	0,01	0,05	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002
3	Barium (Ba)	mg/L	0,7	1	0,014	0,013	0,034	0,021	0,028	0,019	0,018
4	Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,085	0,280	< 0,01
5	Flourida (F)	mg/L	1,5	0,5	0,09	0,05	0,075	0,148	0,117	0,125	< 0,03
6	Kadmium (Cd)	mg/L	0,003	0,01	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
7	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500	-	202	212	216	162	295	317	210
8	Klorida (Cl)	mg/L	250	600	7,88	8,88	10,4	14,8	133	216	18,8
9	Kromium (Cr)	mg/L	0,05	0,05	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
10	Mangan (Mg)	mg/L	0,4	0,1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
11	Nikel (Ni)	mg/L	0,07	-	< 0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02
12	Natrium (Na)	mg/L	200	-	1,45	1,89	1,49	2,99	87	155	6,96
13	Nitrat	mg/L	50	-	0,969	0,478	3,09	0,173	0,589	2,43	1,71
14	Nitrit	mg/L	3	0,06	0,026	< 0,004	< 0,004	0,013	0,013	0,019	< 0,004
15	pH	-	6,5-8,5	6-9	7,43	7,34	7,33	7,70	7,32	7,30	7,36
16	Selenium (Se)	mg/L	0,01	0,01	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001
17	Seng (Zn)	mg/L	3	0,05	0,10	0,03	0,09	0,06	0,09	0,02	0,09
18	Sulfat (SO ₄)	mg/L	250	400	5,05	1,72	6,10	7,36	24	38,5	3,92
19	Tembaga (Cu)	mg/L	2	0,02	0,01	0,01	0,15	0,01	< 0,01	0,10	0,02
20	Timbal (Pb)	mg/L	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	< 0,01
21	Amonia	mg/L	1,5	0,5	0,195	0,218	0,195	0,258	0,166	0,209	0,202
22	Molibdenum (Mb)	mg/L	0,07	-	0,0032	0,002	0,0008	0,0013	0,0007	0,0004	0,0001
23	Antimony (Sb)	mg/L	0,02	-	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001
24	Aluminium (Al)	mg/L	0,2	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,13
25	Boron	mg/L	0,5	1	< 0,003	0,024	0,038	0,038	0,038	0,052	0,038
26	Zat Organik	mg/L	10	-	3,09	5,27	1,55	3,4	2,48	4,65	1,86
27	MBAS	mg/L	0,05	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
28	Sianida	mg/L	0,07	0,02	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
29	Kalsium	mg/L	-	-	51,2	59,5	52	34,4	94,06	86,7	78,5
30	Magnesium	mg/L	-	-	18,0	15,4	20,9	18,5	14,6	24,5	3,4
31	Karbonat	mg/L	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Keterangan:

Warna merah melebihi baku mutu berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001