

KUALITAS KIMIA AIRTANAH DI KOTA PIRU KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

Quality of Groundwater Chemistry in Piru City, West Seram District

Johannis P. Haumahu

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon 97233

ABSTRACTS

Haumahu, J.P. 2011. Quality of Groundwater Chemistry in Piru City of Western Ceram Regency. Jurnal Budidaya Pertanian 7: 72-78.

Water is part of land resources which is very important for human life. Water in the world consists of surfacewater and groundwater. The potential and quality of water in one area depends on the land characteristics, like climate, soil, topography, parent material, land cover, and human. The aim of this research was to know the groundwater quality and availability to fulfill the need of living things. Method used in the study was by flexible approach and laboratory analysis was done to know about the dissolved elements in the groundwater. The results of researches showed that the amount of free belowground water was $25.02 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{year}^{-1}$, and an amount of free belowground water in semiunderpressure was $42,446.44 \text{ m}^3 \cdot \text{days}^{-1}$ or $15,492 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{year}^{-1}$. Quality of groundwater in many areas was suitable for drink water, but in some locations contains high dissolve Fe (SG-13). Total amount of water in study area (free and semiunderpressure belowground water) was $40,512 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{years}^{-1}$ or $40,512 \times 10^6 \text{ l} \cdot \text{years}^{-1}$.

Key words: Land characteristics, water chemistry, groundwater quality, drink water.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan sosial, termasuk menentukan kualitas dan keberlangsungan kehidupan manusia, serta pembangunan lingkungan hidup. Perubahan tata guna lahan sangat berdampak pada perubahan siklus hidrologi dan simpanan (ketersediaan) air dalam tanah yang terus menurun akibat pengurangan kapasitas resapan dan penurunan laju infiltrasi

Airtanah adalah sejumlah air di bawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan melalui sumur-sumur, terowongan atau sistim drainase maupun dengan pemompaan. Airtanah dapat juga disebut sebagai aliran yang secara alami mengalir ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembesan (Kodoatie, 1996). Soemarto (1989) mengemukakan bahwa airtanah adalah air yang menempati rongga-rongga dalam lapisan geologi. Lapisan air yang terdapat dibawah permukaan tanah dinamakan daerah jenuh (*saturated zone*), dan daerah tidak jenuh terletak diatas daerah jenuh sampai ke permukaan tanah, yang rongga-rongganya berisi air dan udara. Airtanah merupakan komponen dari suatu siklus hidrologi yang melibatkan banyak aspek bio-geo-fisik, bahkan aspek politik dan sosial budaya yang sangat menentukan keterdapatannya airtanah di suatu daerah (Seyhan, 1990).

Menurut Wibowo (2007), terdapat dua sumber airtanah secara umum yaitu: 1) air hujan yang menyusup masuk ke dalam tanah melalui pori-pori atau retakan dalam formasi batuan dan pada akhirnya mencapai muka

airtanah; dan 2) air dari aliran sungai, danau, dan reservoir yang meresap ke dalam tanah. Sedangkan Kodoatie & Syarief (2008) mengemukakan bahwa jumlah airtanah yang ada di bumi ini jauh lebih besar jika dibandingkan jumlah air permukaan tanah karena 98% dari semua air di daratan, tersembunyi di bawah permukaan tanah dalam pori-pori batuan dan bahan-bahan butiran. Perjalanan airtanah dari daerah imbuhan (*recharge area*) hingga daerah lepasan (*discharge area*) didalam prosesnya mengalami waktu yang lama dan mengalami kontak dengan berbagai batuan sehingga mempengaruhi perubahan komposisi kimia dan kualitas airtanah itu sendiri. Komposisi kimia batuan, air laut dan atmosfer sangat berpengaruh dalam mengevaluasi sumber pelarutan air tawar secara alamiah (Hem, 1971).

Airtanah merupakan salah satu sumberdaya air yang paling banyak dieksploitasi untuk pemenuhan kebutuhan air bersih. Pengambilan-lebih (*over exploitation*) airtanah untuk keperluan permukiman dan industri menyebabkan terjadinya penurunan muka airtanah yang berakibat pada penurunan permukaan tanah (*amblesan*), intrusi air laut, dan kekeringan sumur-sumur penduduk.

Potensi airtanah dan kualitasnya di suatu wilayah dikaitkan dengan penggunaan airtanah dapat diketahui melalui penelitian penyebaran sistim akuifer dan sifat-sifat kimia airtanah. Namun secara alami, tidak semua batuan dapat bertindak sebagai akuifer karena sangat tergantung pada pori-pori batuan dan permeabilitasnya (Kodoatie, 1996). Airtanah mengandung unsur-unsur dalam jumlah tertentu yang berasal dari proses

berlangsungnya siklus hidrologi dari pembentukan uap air di atmosfer hingga selama pengalirannya di dalam tanah (Heraclitus & Biswas, 1970 dalam Appelo & Postma, 1993). Kualitas airtanah sangat penting artinya bagi kehidupan saat ini. Menurut Asdak (2002) kualitas air, yang mencakup keadaan fisik, kimia dan biologi dapat mempengaruhi ketersediaan air untuk kebutuhan manusia, pertanian, industri, rekreasi dan pemanfaatan lainnya. Pengaruh ini tergantung pada konsentrasi ion yang ada dalam air tersebut, yaitu semakin tinggi konsentrasi unsur kimia terlarut dalam airtanah maka kualitas airtanah semakin rendah (Fandiaz, 1992).

Menurut Freeze & Cheery (1979) dalam Kodoatie (1996) bahwa komposisi kimia didalam air hujan umumnya terdiri atas: SiO_2 , Ca, Mg, Na, K, NH_4 , HCO_3 , SO_4 , Cl, NO_3 . Kandungan unsur utama dalam airtanah meliputi kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), natrium (Na^+), potasium (K^+), klorida (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3^-) atau karbonat (CO_3^{2-}). Beberapa unsur tersebut bersama unsur minor lainnya secara alamiah dapat menyebabkan perubahan kualitas airtanah (Fetter, 1994).

Menurut Davies & De Wiest (1966), ion-ion yang terdapat dalam airtanah berasal dari mineral-mineral batuan sebagai berikut:

- Kalsium, berasal dari batuan endapan laut yang kaya akan mineral kalsit, dolomite, aragonite, anhidrit, gypsum, atau dari pelapukan batuan beku dan batuan metamorf yang mengandung mineral apatit, wolastonit, fluorit, feldspar, amfibol, piroksen dan sebagainya.
- Magnesium, berasal dari mineral dolomite, olivine, biotit, hornblende, augit, serpentin, talk, diopsid, termolit.
- Natrium berasal dari pelapukan mineral plagioklas, mineral lempung, nefelin, sodalit, natrolit, glaukohan.
- Besi dan mangan, berasal dari mineral piroksen, amfibol, magnenit, pirit, mineral lempung.
- Bikarbonat dan karbonat, berasal dari pelapukan batuan karbonat, karbondioksida di atmosfer dan di tanah.
- Silika, berasal dari mineral kuarsa, mineral lempung. Batuan vulkanik umumnya memiliki kandungan silika yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dan kualitas airtanah, dalam kaitannya dengan kebutuhan penduduk sesuai standart baku mutu.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) metode survei dengan pendekatan fleksibel grid. Berdasarkan hasil survei ditentukan titik-titik pengamatan/pengukuran sumber air permukaan dan airtanah; dan 2) metode *purposive sampling* yaitu mengumpulkan data lokasi sumur bor dan sumur dangkal (gali) yang ada di daerah penelitian. Hasil ini digunakan untuk menentukan titik-titik pengamatan (*pumping test*) dan pengambilan sampel air.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah: 1) data sifat fisik dan kimia airtanah meliputi suhu, warna, rasa, bau, kekeruhan, pH, total padatan terlarut (TDS) (analisis laboratorium); 2) data debit dan tinggi muka air (sungai dan mata air); dan 3) laporan-laporan penelitian sebelumnya.

Analisis Sifat Kimia Airtanah

Analisis sampel airtanah dilakukan di Laboratorium Pusat Lingkungan Geologi Bandung. Tahap analisis laboratorium ini dilaksanakan di laboratorium pengujian kualitas air untuk mendapatkan data sifat fisik dan airtanah yakni : kekeruhan, warna, bau, rasa, pH, kesadahan, dan konsentrasi unsur/senyawa kimia airtanah (Fe^{3+} , Mn^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , dan TDS). Berdasarkan hasil analisis laboratorium kemudian dianalisis dengan menggunakan diagram stiff, piper dan wilcox. Diagram stiff dan piper digunakan untuk mengetahui proses kimia yang terjadi berdasarkan prosentase kation dan anion dalam meq l^{-1} dan pengelompokan data ke dalam tipe kimia airtanah yang berdekatan pada kelompok yang sama.

Analisa Potensi

Analisa potensi airtanah dilakukan setelah dibedakan antara akuifer tidak tertekan (bebas) dan akuifer semi tertekan. Perhitungan potensi kuantitatif pada akuifer tidak tertekan (bebas) didasarkan pada nilai koefisien imbuh dari litologi dan morfologinya menggunakan metode Encona dan Partners. Perhitungan potensi kuantitatif pada akuifer semi tertekan dilakukan dengan menggunakan formula Darcy dimana aliran airtanah semi tertekan dari daerah imbuh ke daerah lepasannya dibagi kedalam beberapa segmen aliran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian secara administrasi meliputi beberapa wilayah desa/dusun sekitar Kota Piru yakni Ety, Morekau, Lumoly, Niniary, dusun Mata Empat. Secara geografis lokasi penelitian terletak antara $3^{\circ} 01'16,06''$ - $3^{\circ} 07'41,96''$ LS dan $128^{\circ} 06'11''$ - $128^{\circ} 13'16,06''$ BT. Secara geomorfologis, merupakan wilayah dataran sepanjang pesisir Teluk Latira yang terbentuk oleh endapan alluvial dari sungai-sungai dan bermuara di teluk Latira tersebut, serta dibatasi oleh batas hidrologi berupa batas muka air tetap (*constant head*) yaitu permukaan air laut, dan batas tanpa aliran airtanah (*no flow boundary*) yaitu batuan metamorf dari formasi Saku, formasi Tehoru, dan satuan Tektonik Uli. Luas lokasi penelitian mencapai $58,34 \text{ km}^2$.

Kondisi Iklim

Curah Hujan

Berdasarkan penggolongan tipe iklim Oldeman (D1) karena curah hujan rata-rata tahunan terdiri dari 4

bulan basah yakni bulan Mei, Juni, Juli dan Agustus serta 1 bulan kering yang jatuh pada bulan Nopember.

Suhu

Suhu udara di suatu daerah akan sangat mempengaruhi keberadaan airtanah di daerah tersebut. Daerah dengan suhu udara yang tinggi mengakibatkan peningkatan jumlah evapotranspirasi, sehingga potensi airtanah akan berkurang dan sebaliknya apabila suhu udara rendah maka evapotranspirasi kecil sehingga potensi airtanah relatif banyak. Suhu daerah penelitian berada pada kisaran 24,5-28,3°C.

Evapotranspirasi.

Evapotranspirasi merupakan proses menguapnya air ke udara yang berasal dari air permukaan, air pada zona tidak jenuh (*vadose zona*), dan dari tumbuhan. Evapotranspirasi ini akan mengurangi jumlah air yang terdapat di dalam tanah. Nilai evapotranspirasi bulanan berkisar 26,8-27,09 mm; sedangkan jumlah evapotranspirasi tahunan adalah 322,87 mm (perhitungan dengan menggunakan metode Thorntwaite).

Kuantitas Airtanah

Kuantitas airtanah merupakan jumlah kandungan airtanah suatu daerah yang berasal dari imbuhan, baik langsung dari air hujan ataupun dari aliran airtanah ke daerah lepasan airtanah. Dengan demikian kuantitas airtanah dalam hal ini tidak memperhitungkan simpanan airtanahnya (*groundwater storage*), hal ini untuk menghindari terjadinya pengambilan airtanah yang berlebihan, sehingga ketersediaan airtanah dapat terjaga terus-menerus. Penghitungan kuantitas airtanah di lokasi penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

Akuifer Tidak Tertekan (Bebas).

Perhitungan banyaknya imbuhan airtanah bebas berdasarkan nilai koefisien imbuhan dari litologi dan morfologi, dengan menggunakan metode Encona dan

Partners. Lokasi penelitian tersusun oleh endapan alluvial dengan morfologi yang datar dan batupasir konglomerat (formasi fufa) dengan morfologi berbukit landai, sehingga koefisien imbuhnya adalah antara 0,15 sampai 0,35. Hasil penghitungan di atas menunjukkan jumlah airtanah bebas yang berasal dari imbuhan adalah $25,02 \times 10^6 \text{ m}^3.\text{thn}^{-1}$, sehingga pengambilan airtanah bebas di lokasi penelitian ini tidak boleh melebihi jumlah tersebut agar dapat menjaga kelestarian airtanahnya (Tabel 1).

Akuifer Tertekan

Perhitungan aliran airtanah dari daerah imbuhan ke daerah lepasan airtanah dilakukan dengan menggunakan formula Darcy ($Q = T \cdot i \cdot L$), dimana aliran airtanah tertekan dari daerah imbuhan ke daerah lepasannya dibagi menjadi empat segmen aliran, yaitu Q1 sampai Q4. Hasil perhitungan aliran airtanah tertekan dengan menggunakan metode tersebut (Tabel 2).

Berdasarkan hasil perhitungan kuantitas/ jumlah aliran airtanah semi tertekan diatas, maka diperoleh jumlah aliran airtanah semi tertekan di lokasi penelitian adalah sebanyak 42.446,44 $\text{m}^3.\text{hari}^{-1}$ atau sama dengan $15.492 \times 10^6 \text{ m}^3.\text{thn}^{-1}$.

Kualitas Airtanah

Analisa kualitas airtanah di lokasi penelitian dilakukan dengan pengambilan contoh air pada lokasi-lokasi tertentu yang diperkirakan dapat mewakili seluruh airtanah di lokasi penelitian. Setiap contoh airtanah yang diambil dilakukan pengujian laboratorium untuk dapat diketahui sifat fisik dan kimia airtanah, yang meliputi kekeruhan, warna, bau, rasa, pH, kesadahan, konsentrasi unsur/senyawa kimia airtanah (Fe^{3+} , Mn^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , dan TDS). Hasil pengujian laboratorium terhadap contoh airtanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Penghitungan kuantitas airtanah bebas di lokasi penelitian

Litologi	Morfologi	Koefisien Imbuhan	Curah Hujan Tahunan (mm)	Luas Area (Km ²)	Imbuhan (m ³ .thn ⁻¹)
Pasir-kerikil (Alluvial)	Dataran	0,2	2,26	34,35	$15,53 \times 10^6$
Batupasir-konglomerat (Tersier)	Perbukitan landai	0,35	2,26	12	$9,49 \times 10^6$
Jumlah					$25,02 \times 10^6$

Sumber: Tuasuun (2011)

Tabel 2. Penghitungan airtanah semi tertekan di lokasi penelitian

Segmen Aliran	Q1	Q2	Q3	Q4	Q-total (m ³ .hari ⁻¹)
T (m ² .hari ⁻¹)	329,760	329,760	329,760	329,760	
i	0,024	0,018	0,018	0,025	
L (m)	930,000	1530,000	1690,000	1950,000	
Q (m ³ .hari ⁻¹)	7.215,900	9.173,300	9.981,400	16.075,800	42.446,440

Sumber: Tuasuun (2011).

Tabel 3. Hasil Analisis Laboratorium dan Standart Maksimum Kelarutan Unsur Berdasarkan Permen No. 492/Menkes/Per/ IV/2010

Para-meter	Satuan	Maksimum diperbolehkan (492/Menkes/Per/ IV/2010)	Contoh Air										
			SB-1	SB-3	SB-2	SG-2	SG-3	SG-6	SG-7	SG-8	SG-11	SG-12	SG-13
Kekeruhan	FTU	5	5,0	5,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
Warna	TCU	15	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
Bau		Tidak berbau	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb
Rasa		Tidak berasa	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb
pH		6,5 – 8,5	6,80	6,75	7,30	7,33	6,96	6,75	7,08	6,82	6,36	6,49	6,93
Kesadahan	mg l ⁻¹ CaCO ₃	500	49,0	79,1	98,0	283,5	86,1	80,5	351,5	68,8	41,3	89,5	314,5
Fe	mg l ⁻¹	0,3	0,10	0,14	0,02	0,02	0,23	0,00	0,07	0,06	0,02	0,07	0,41
Mn	mg l ⁻¹	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Na	mg l ⁻¹	200	17,5	16,0	14,0	42,2	13,0	18,0	18,0	30,0	8,0	19,0	48,0
NH ₄ ⁺	mg l ⁻¹	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cl ⁻	mg l ⁻¹	250	9,0	11,2	10,3	38,2	12,0	17,2	19,3	21,0	9,9	19,3	54,0
SO ₄ ²⁻	mg l ⁻¹	250	6,0	3,3	4,2	4,3	6,1	3,0	0,8	2,2	1,0	1,5	3,9
NO ₂ ⁻	mg l ⁻¹	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NO ₃ ⁻	mg l ⁻¹	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,5	1,2	1,4	0,3	0,7
Zat Padat Terlarut	mg l ⁻¹	500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sumber: Tuasuun (2011).

Keterangan: SB = Sumur Bor, SG = Sumur Galian.

Tipe/Fasies Airtanah

Hasil analisis kimia airtanah sering disajikan dalam bentuk diagram yang disesuaikan dengan maksud dan tujuan dari analisis kimia tersebut. Misalnya untuk mengetahui pemberian nama jenis airtanah biasanya digunakan diagram segitiga piper, sedangkan untuk memetakan wilayah yang mempunyai jenis airtanah yang sama digunakan diagram Stiff, masing-masing diagram tersebut mempunyai kelebihan tersendiri di dalam menggambarkan hasil analisisnya sesuai kebutuhan. Fasies airtanah ini tergantung kepada jenis litologi, kinetika pelarutan air, dan pola aliran airtanah di dalam akuifer. Analisa fasies airtanah ini secara umum akan memberikan pengertian mengenai litologi ataupun akuifer yang dilewati oleh airtanah. Hal ini menjadi penting untuk mengetahui kualitas airtanah secara umum, ataupun dalam menganalisis asal/imbuan airtanah untuk kemudian dapat dilakukan upaya proteksinya.

Berdasarkan analisis tipe airtanah yang dilakukan dengan menggunakan Diagram Stiff, contoh airtanah yang dianalisis dari lokasi penelitian ini terbagi menjadi empat kelompok airtanah yaitu: 1) Tipe airtanah Magnesium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam kelompok airtanah ini adalah contoh airtanah dari SG-12, SG-13, dan SG-11; 2) Tipe airtanah Kalsium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam kelompok airtanah ini adalah contoh airtanah dari SG-2, SB-3, SB-2, SB-5, SG-7, SG-6, dan SG-3; 3) Tipe airtanah Potasium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam kelompok airtanah ini adalah contoh airtanah dari SB-1; dan 4) Tipe airtanah Magnesium Potasium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam kelompok airtanah ini adalah contoh airtanah dari SG-8.

Analisis fasies airtanah yang dilakukan dengan menggunakan Diagram Piper menunjukkan airtanah di lokasi penelitian ini termasuk ke dalam dua kelompok fasies utama airtanah yaitu: 1) Magnesium Kalsium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam fasies airtanah ini adalah contoh airtanah dari hampir seluruh contoh

airtanah yang dianalisis dari lokasi penelitian, kecuali sumur pada titik SG-8. Fasies airtanah ini menunjukkan keterbentukan airtanah yang melewati batuan karbonat, vulkanik, beku, ataupun metamorf. Hal ini dapat dipahami mengingat endapan alluvial yang ada terbentuk dari pelapukan dan erosi dari batuan metamorf ataupun batuan beku dan vulkanik; dan 2) Sodium Potasium-Bikarbonat, yang termasuk kedalam fasies airtanah ini adalah contoh airtanah dari SG-8 di Dusun Kilosatu Desa Piru.

Berdasarkan analisis dengan menggunakan Diagram Wilcox, menunjukkan bahwa contoh airtanah yang berasal dari lokasi penelitian terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu: 1) Kelompok S1C1, memiliki resiko alkalinitas dan resiko kegaraman rendah. Termasuk dalam kelompok ini adalah Contoh airtanah SB-1, SB-2, SB-3, SB-5, SG-11, SG-12, SG-6, dan SG-3; 2) Kelompok S2C1, memiliki resiko alkalinitas sedang (alkalinitas merupakan kemampuan air untuk menetralkan asam kuat) dan resiko kegaraman rendah. Termasuk dalam kelompok ini adalah contoh airtanah SG8 (Dusun Kilosatu); dan 3) Kelompok S1C2, memiliki resiko alkalinitas rendah dan resiko kegaraman sedang. Termasuk dalam kelompok ini adalah contoh airtanah SG-2, SG-7, dan SG-13.

Kualitas Airtanah untuk air Minum

Analisis kualitas airtanah untuk kepentingan air minum, dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 492/Menkes/Per/ IV/2010. Hasil analisis laboratorium terhadap masing-masing contoh airtanah (Tabel 3.), menunjukkan secara keseluruhan contoh airtanah yang berasal dari lokasi penelitian ini layak/memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air minum karena parameter-parameternya masih memenuhi peraturan tentang kualitas airtanah untuk air minum tersebut, kecuali pada SG13 masih perlu dilakukan aerasi untuk menurunkan kadar Fe, kemudian disaring untuk lebih menjernihkan.

Tabel 4. Matriks Potensi Airtanah

KUANTITAS (Kepmen Energi dan SDM No.1451/10/MEM/200)	KUALITAS Standard Kualitas Air Minum (KEPMENKES No.492/Menkes/per/IV/2010)	
	<i>Baik</i>	<i>Jelek</i>
	Besar ($Q > 10$ l/det)	Tinggi
Sedang ($Q = 2-10$ l/det)	Sedang	NIHIL
Kecil ($Q < 2$ l/det)	Rendah	

Sumber: Tuasuun (2011)

Potensi Airtanah

Penilaian potensi airtanah dilakukan berdasarkan dua kriteria, yaitu kuantitas airtanah berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451/10/MEM/2000 dan kualitas airtanah berdasarkan Standart Kualitas Air Minum (Kepmenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010), yang dituangkan dalam matriks potensi airtanah (Tabel 4). Hal ini dapat dipahami mengingat apabila secara kuantitas airtanahnya banyak namun secara kualitas tidak baik, maka airtanah tersebut tidak dapat dimanfaatkan dan bisa dikatakan tidak berpotensi.

Berdasarkan matriks potensi airtanah tersebut, wilayah pada lokasi penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga wilayah potensi airtanah, yaitu:

Wilayah potensi Airtanah tinggi pada akuifer bebas maupun akuifer tertekan.

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik menunjukkan ketebalan akuifer bebas pada wilayah potensi airtanah ini relatif tebal, yaitu mencapai ketebalan kurang lebih 50 m. Adapun nilai parameter akuifer bebas ini, berdasarkan hasil uji pemompaan menunjukkan nilai transmisivitas (T) $1,65 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ det}^{-1}$, dengan nilai debit jenis (Q_s) $1,35 \text{ l detik}^{-1} \text{ m}^{-1}$, dan debit optimum (Q_{opt}) 45 l.det^{-1} .

Kedudukan bagian atas pada akuifer tertekan pada wilayah potensi airtanah ini secara umum relatif dangkal, yaitu kurang lebih antara 8 sampai dengan 15 mbmt, dengan ketebalan akuifer yang mencapai 35 m. Parameter akuifer berdasarkan hasil uji pemompaan pada akuifer tertekan menunjukkan transmisivitas (T) $3,82 \times 10^{-3} \text{ m.det}^{-1}$, dengan jenis jenis (Q_s) $3,13 \text{ l.det}^{-1} \text{ m}^{-1}$, dan debit optimum (Q_{opt}) kurang lebih antara 26,6 sampai dengan $33,24 \text{ l.det}^{-1}$.

Wilayah potensi airtanah ini memiliki penyebaran yang luas yaitu mulai dari Desa Piru sampai ke Desa Eti dan meluas ke arah darat sampai ke dusun translok. Kedudukan elevasi dari wilayah potensi airtanah ini antara 0 sampai dengan kurang lebih 30 maml.

Wilayah potensi airtanah tinggi pada akuifer bebas dan nihil pada akuifer tertekan

Adapun untuk akuifer bebasnya, berdasarkan pendugaan geolistrik menunjukkan kedudukan muka airtanah relatif dangkal antara 0,3 sampai 4 mbmt. Ketebalan akuifer bebas mencapai kurang lebih 20 m. Adapun nilai parameter akuifer bebas ini, berdasarkan

hasil uji pemompaan yang telah dilakukan, menunjukkan nilai transmisivitas (T) $1,65 \times 10^{-3} \text{ m.det}^{-1}$, dengan nilai debit jenis (Q_s) $1,35 \text{ l.det}^{-1} \text{ m}^{-1}$, dan debit optimum mencapai (Q_{opt}) 45 l.det^{-1} .

Wilayah potensi airtanah ini memiliki penyebaran yang luas memanjang searah daerah perbukitan, mulai dari Barat wilayah lokasi penelitian sampai ke Timur daerah Eti. Kedudukan elevasi dari wilayah potensi airtanah ini adalah antara 0 sampai kurang lebih 100 maml. Wilayah ini diidentifikasi sebagai wilayah dengan potensi airtanah rendah mengingat keberadaan akuifer tertekan di wilayah ini secara umum sudah tidak ditemukan, sehingga dapat dikatakan potensi airtanah tertekannya rendah.

Wilayah potensi airtanah rendah pada akuifer bebas dan nihil pada akuifer tertekan

Akuifer pada wilayah potensi airtanah ini secara umum disusun oleh batupasir-konglomerat (Formasi Fufa) dan sedikit batugamping. Kedudukan muka airtanah pada wilayah ini diperkirakan cukup bervariasi antara dangkal di daerah dekat pantai dan cukup dalam di daerah perbukitan. Ketebalan akuifer bebas relatif bervariasi dari 5 sampai dengan 80 m.

Parameter akuifer bebas pada wilayah potensi airtanah ini berdasarkan hasil uji pemompaan memiliki nilai transmisivitas (T) kurang lebih antara $1,62 \times 10^{-4}$ sampai dengan $4,63 \times 10^{-5} \text{ m.det}^{-1}$, dengan debit jenis (Q_s) 0,0379 sampai dengan $0,1328 \text{ l.det}^{-1} \text{ m}^{-1}$, dan debit optimum (Q_{opt}) 0,505 sampai dengan $0,664 \text{ l.det}^{-1}$.

Wilayah potensi airtanah ini tersebar memanjang di bagian atas lokasi penelitian, yaitu meliputi daerah perbukitan landai di bagian Utara dan sedikit daerah pantai bagian Barat. Ketinggian elevasi potensi airtanah ini mulai dari 0 sampai dengan kurang lebih 150 maml.

Tabel 5. Prediksi kebutuhan air bersih penduduk di wilayah Kota Piru dan sekitarnya

Tahun	Prediksi jumlah penduduk (jiwa)	Prediksi kebutuhan air bersih (l.tahun ⁻¹)
2010	14.333	$523,1 \times 10^6$
2015	18.929	$690,9 \times 10^6$
2020	24.998	$912,4 \times 10^6$

Sumber: Tuasuun (2011).

Kebutuhan Air Bersih Penduduk

Jumlah penduduk Piru dan sekitarnya Tahun 2010 yang diperoleh dari Badan Catatan Sipil dan Kependudukan Kabupaten Seram Bagian Barat sebanyak 14.333 jiwa dengan jumlah kepala keluarga sebanyak 3.411 KK dengan Rata-rata persentase jumlah pertumbuhan penduduk sebesar 5,72%.

Berdasarkan prediksi jumlah kebutuhan air bersih penduduk diatas bila dibandingkan dengan prediksi potensi kuantitas airtanah yang terdapat pada akuifer bebas dan akuifer semi tertekan di lokasi penelitian yakni sebanyak $40,512 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$ atau sebanyak $40,512 \times 10^6 \text{ l tahun}^{-1}$, maka dapat disimpulkan bahwa potensi airtanah yang ada masih tersedia cukup melimpah sampai dengan 10 (sepuluh) tahun ke depan.

KESIMPULAN

- Potensi kuantitas airtanah di lokasi penelitian, untuk akuifer tidak tertekan (bebas) kurang lebih sebanyak $25,020 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$ sedangkan untuk akuifer semi tertekan kurang lebih sebanyak $15,492 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$ sehingga total potensi kuantitatif airtanah di lokasi penelitian kurang lebih sebanyak $40,512 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$. Potensi ini mampu mendukung ketersediaan air bagi kebutuhan air bersih penduduk saat ini sebesar $0,523 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$ hingga tahun 2020 yaitu sebesar $0,912 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ tahun}^{-1}$.
- Kualitas airtanah di lokasi penelitian tidak seluruhnya layak/memenuhi syarat untuk di konsumsi, karena pada lokasi Waetemen pantai airtanahnya mengandung besi (Fe) agak tinggi (SG13), dan pada kompleks Markas pH agak rendah (SG11). Kualitas airtanah untuk mendukung kebutuhan pertanian/irigasi secara umum masih cukup baik, dan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: a) kelompok S1C1 (memiliki resiko alkalinitas dan kearaman rendah); b) kelompok S2C1 (memiliki resiko alkalinitas sedang dan kearaman rendah); dan c) kelompok S1C2 (memiliki resiko alkalinitas rendah dan kearaman sedang). Dengan demikian kualitas airtanah di lokasi penelitian memenuhi syarat untuk mendukung kegiatan pertanian (irigasi).
- Berdasarkan potensi air tanah yang dimiliki di lokasi penelitian, maka pemanfaatan air tanah yang dapat diarahkan untuk kebutuhan air minum, pengembangan kawasan pemukiman, dan kawasan pertanian. Khusus untuk zona konservasi dapat dilaksanakan pada dataran aluvial dengan kondisi potensi air tanah tinggi pada akuifer bebas dan nihil

pada akuifer semi tertekan serta keseluruhan daerah perbukitan landai.

DAFTAR PUSTAKA

- Appelo, A.A.J. & D. Postma. 1993. *Geochemistry Groundwater and Poketion*. A. A. Balkema Publishers. Netherlands.
- Asdak, C. 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta (Edisi kedua).
- Davies, S.N. & R.J.M. De Weist. 1966. *Hydrogeology 1th*. John Wiley and Sons Iac, New York.
- Fandiaz, 1992. *Environmental Geomorphology*, Diportimento di Scienze Della Terra, University Degli Study Modena, Largo S Eufemia – Italy.
- Fetter, C.W. 1994. *Appllied Hydrogeology*, 3th. Edition Millan Publishing: New York.
- Hem, J.D. 1971, *Study and Interpretation of the Chemical Characteristic of Natural Water*, United States Government Printing Office. Washington.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1451/10/MEM/2000. Tentang Pedoman Teknis Penyelenggara Tugas Pemerintah Di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah. Diakses Dari <http://www.pdfcarri.com/KEPUTUSAN-MENTERI-ENERGI-DAN-SUMBER-DAYA-MINERAL-NOMOR-1451-K/10-...html>. Tanggal 1Agustus 2011.
- Kodoatie, R.J. 1996. *Pengantar Hidrologi*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kodoatie, R.J. & R. Syarief. 2008. *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu*. Andy Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Tanggal 19 April 2010. Diakses dari <http://www.scribd.com/doc/49753421/Permenkes-No-492-Menkes-Per-IV-2010-Persyaratan-Kualitas-Air-Minum>. Tanggal 1Agustus 2011.
- Soemarto. 1989. *Geolistrik Teknik Geofisika Untuk Penyelidikan Bawah Permukaan*, Laboratorium Geohidrologi, Jurusan Geografi Fisika, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Seyhan, E. 1990. *Dasar – Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tuasun, L.A. 2011. *Kajian Potensi Airtanah di Wilayah Kota Piru Kabupaten Seram Bagian Barat*. [Tesis]. Program Pascasarjana Program Studi Pengelolaan Lahan, Universitas Pattimura. Ambon.
- Wibowo, S. 2007. *Manajemen Airtanah berbasis Cekungan Airtanah*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

