

PENGARUH POSISI CATCHMENT AREA TERHADAP TINGKAT PENCEMARAN air tanah DI WILAYAH PANTAI UTARA DAN SELATAN KABUPATEN SAMPANG

EFFECT OF POSITION CATCHMENT AREA GROUNDWATER AGAINST POLLUTION LEVELS IN NORTH AND SOUTH COAST AREA SAMPANG

Submitted: 25February 2014, Review 1: 28 April 2014, Review 2: 16 May 2014,

Eligible articles : 25 June2014

Achmad Husein

Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Timur
Jl. Gayung Kebonsari 56 Telp. 031 8290738 HP 081 8578641
Email : husein_geohid@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh posisi catchment area terhadap tingkat pencemaran air tanah di daerah penelitian. Untuk memastikan berapa banyak jumlah sumur penduduk yang telah tercemar air laut diperlukan pendekatan melalui metode analisa terhadap beberapa sampel air sumur penduduk berdasarkan nilai *ratio chlorida bicarbonat (RCB)*. Semakin banyak jumlah sumur penduduk yang terkontaminasi air laut (nilai RCB > 0,5), maka semakin tinggi tingkat pencemaran air tanah oleh air laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sumur penduduk yang tercemar di wilayah Pantai Utara lebih sedikit dibandingkan dengan sumur penduduk yang tercemar di wilayah Selatan Kabupaten Sampang. Solusi mengatasi pencemaran air tanah oleh air laut tersebut di atas adalah melalui bantuan sumur bor Air Bawah Tanah (ABT) dari Pemerintah Daerah setempat, menjaga kondisi hutan tetap utuh dan melakukan normalisasi kapasitas daya tampung Sungai Kemuning secara periodik setiap tahun.

Kata Kunci : Tingkat Pencemaran air tanah, Krisis air bersih, Analisa nilai *Ratio Chlorida Bicarbonat*, Sumur bor ABT.

ABSTRACK

The purpose of this study was to determine the effect of the position of the catchment area of the level of contamination of groundwater in the study area. to ascertain how many residents who have wells contaminated seawater required metede approach through the analysis of several population samples of well water by chloride bicarbonate value ratio (RCB). The more the number of wells contaminated seawater population (RCB values > 0.5), the higher the level of groundwater contamination by sea water. The results showed that the number of the population of contaminated wells in the North Coast region is less than the population of the contaminated wells in the South region Sampang. Solutions addressing groundwater contamination by sea water mentioned above is through the help of ground water boreholes (ABT) from the local government, keeping intact forest conditions and normalized capacity capacity Kemuning river periodically every year.

Keywords : Groundwater Contaminant Level, clean water crisis, the value of Ratio Analysis Chloride Bicarbonate, drill wells ABT.

PENDAHULUAN

Kabupaten Sampang merupakan salah satu wilayah kabupaten di Pulau Madura yang posisinya terletak diantara Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Pamekasan. Secara geografis wilayah ini berada pada koordinat lintang antara 113°08' - 113°39' Bujur Timur dan 6°05' - 7°13' Lintang Selatan dengan batas-batas wilayah sebagai berikut : di sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa; di sebelah Selatan berbatasan dengan Selat Madura; di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Bangkalan dan di sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Pamekasan (Kabupaten Sampang Dalam Angka, 2013).

Secara administrasi Kabupaten Sampang termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur, terletak kurang lebih 100 Km di sebelah timur Kota Surabaya melalui Jembatan Suramadu kira-kira 1,5 jam atau dengan perjalanan laut kurang lebih 45 menit dilanjutkan dengan perjalanan darat lebih kurang 2 jam.

Berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk setempat, Kabupaten Sampang selain dikenal sebagai kabupaten yang sering mengalami peristiwa banjir, juga kondisi air tanahnya yang tercemar, terutama yang lokasi sumurnya dekat dengan pantai. Semakin banyak jumlah sumur penduduk yang terkontaminasi air laut, maka semakin tinggi tingkat pencemaran air tanah oleh air laut.

Kondisi sumur penduduk di sepanjang pantaiselatan lebih banyak tercemar oleh air laut dibandingkan di kawasan pantai bagian utara wilayah Kabupaten Sampang (Suripin, 2004), sehingga untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk setempatsebaiknya membeli air yang dipasok dari truck tangki air dengan harga per/jerigen (20 liter) Rp. 6.000,-

Selain batuan penyusun daerah penelitian (batu kapur) sebagai faktor penyebab terjadinya kesulitan air bersih di wilayah Kabupaten Sampang, juga faktor jarak catchment area (daerah tangkapan air hujan) terhadap sumur penduduk bervariasi (kurang lebih 1-2 Km) di Pantai Selatan dan (0-500 m) di Pantai utara (Soekardi, 1984). Belum lagi kondisi air sumur penduduk setempat yang sudah banyak tercemar oleh air laut, sehingga tidak layak minum. Hal ini bisa dilihat dari sifat fisik air

sumur penduduk yang terasa sangat asin dan warna airnya keruh, sehingga kebutuhan air bersih bagi penduduk di wilayah Kabupaten Sampang menjadi sangat penting dan mendesak untuk ditindaklanjuti pemerintah daerah setempat.

Fokus penelitian ini sebenarnya lebih ditekankan pada persoalan pengaruh posisi *catchment area* terhadap tingkat pencemaran yang terjadi di kawasan pantai utara dan selatan Kabupaten Sampang. Adapun judul penelitian dari peneliti terdahulu yang terkait dengan judul penelitian di atas adalah persoalan tentang penentuan lokasi sumur bor untuk mengatasi krisis air bersih di wilayah Kabupaten Sampang. Perbedaannya terletak pada fokus penelitian, tujuan penggunaan metode analisis nilai *ratio chloride bikarbonat (RCB)* dan solusi mengatasinya. Pada penelitian terdahulu, fokus penelitian lebih ditekankan pada penentuan lokasi sumur bor untuk mengatasi krisis air bersih di wilayah Kabupaten Sampang.

Tujuan penggunaan metode analisis *ratio chloride bicarbonate (RCB)* pada penelitian terdahulu sebagai data pendukung untuk memastikan batas zona air tawar dan asin (Husein, 2012) sedangkan tujuan penggunaan metode analisis *ratio chloride bikarbonat (RCB)* pada penelitian sekarang sebagai data penentu atau dasar untuk memastikan bahwa kondisi air sumur penduduk di kawasan pantai utara dan selatan Kabupaten Sampang "sudah atau belum" tercemar.

Solusi mengatasi krisis air bersih pada hasil penelitian terdahulu melalui bantuan sumur bor air bawah tanah (ABT), menjaga kondisi hutan tetap utuh dan penggunaan debit air sesuai dengan Perda tentang izin penggunaan air bawah tanah Adapun solusi mengatasi agar tingkat pencemaran air tanah tidak semakin banyak dan meluas melalui program reforestasi (penanaman kembali hutan yang telah gundul) dan pembuatan sumur tadah hujan di setiap rumah pemukiman penduduk di sepanjang kawasan pantai utara dan selatan Kabupaten Sampang (Asdak, 2002).

Atas dasar penjelasan diatas, maka dapatlah disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar pengaruh posisi *catchment areaterhadap* tingkat pencemaran air tanah oleh air lautpada sumur penduduk di

sepanjang kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang?

2. Bagaimana dampak pencemaran air tanah oleh air laut terhadap kebutuhan air bersih penduduk di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang?
3. Bagaimana solusi mengatasi agar pencemaran air tanah oleh air laut tidak semakin meluas di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang?

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh posisi *catchment area* terhadap tingkat pencemaran air tanah oleh air laut di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang
2. Mengetahui dampak pencemaran air tanah terhadap kebutuhan air bersih penduduk di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang.
3. Menemukan solusi mengatasi agar pencemaran air tanah oleh air laut tidak semakin meluas di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi daerah penelitian ini mencakup wilayah kawasan pantai bagian utara yaitu Kecamatan Banyuates, Ketapang, dan Sokobanah dan kawasan pantai bagian selatan meliputi wilayah Kecamatan Sreseh, Pengarengan, Sampang dan Camplong Kabupaten Sampang (Suyanto, Hadisantono, 1992). Adapun fokus penelitian ini adalah pengaruh posisi *catchment area* terhadap tingkat pencemaran yang terjadi di kawasan pantai utara dan selatan Kabupaten Sampang.

Jenis penelitian ini adalah merupakan studi kasus, karena obyek yang diteliti mencakup wilayah yang tidak begitu luas tetapi diperlukan pembahasan cukup mendalam. Oleh sebab itu teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara "*Purposive random sampling*", dimana sampel yang diambil harus dipilih dan mewakili dari total sampel yang diteliti. Dalam hal ini yang diteliti hanya dipilih 7 (tujuh) wilayah kecamatan dari 31 sampel air sumur penduduk.

Sementara teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan (*observasi*) dan melalui wawancara dengan penduduk setempat yang

dianggap faham tentang kondisi air bersih dan tercemar pada sumur-sumur penduduk di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang.

Untuk menjawab permasalahan yang muncul di lapangan terkait dengan obyek yang diteliti, maka digunakan pendekatan metode kuantitatif yaitu suatu metode dimana setiap kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil uji laboratorium atau pengukuran dengan alat ukur (meteran) secara langsung di lapangan yang hasilnya dalam bentuk angka-angka. Untuk ukuran panjang, lebar tinggi dan jarak antar dua titik digunakan satuan meter, kilometer, sedangkan untuk ukuran luas digunakan satuan meter persegi, kilometer persegi, sementara untuk ukuran volume digunakan satuan meter kubik, kilometer kubik.

Sebagai contoh : untuk mengetahui berapa besar pengaruh posisi *catchment area* terhadap tingkat pencemaran air tanah oleh air laut di sepanjang kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang diperlukan data jarak posisi *catchment area* (daerah tangkapan air) terhadap lokasi sumur penduduk. Semakin jauh jarak *catchment area* terhadap lokasi sumur penduduk, maka semakin besar peluang intervensi air laut masuk ke sumur penduduk melalui pori-pori lapisan tanah dan sebaliknya semakin dekat jarak posisi *catchment area* terhadap lokasi sumur penduduk, maka semakin kecil peluang intervensi air laut masuk ke sumur penduduk melalui pori-pori lapisan tanah.

Selanjutnya untuk mengetahui dampak pencemaran air tanah oleh air laut terhadap kebutuhan air bersih penduduk di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang dengan cara mengamati berapa banyak jumlah sumur penduduk yang tercemar air laut. Semakin banyak jumlah sumur penduduk yang tercemar air laut, maka semakin tinggi tingkat pencemarannya atau dengan kata lain semakin banyak volume air bersih yang diperlukan penduduk di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang. Adapun untuk mengetahui sampel air sumur penduduk masih bersih atau sudah tercemar dengan cara mengambil sampel air sumur penduduk untuk diuji kualitasnya berdasarkan parameter sifat fisika dan kimia air bersih ke Laboratorium.

Parameter uji sifat fisika air bersih meliputi warna, bau, rasa, kekeruhan, daya hantar listrik dan jumlah zat padat terlarut, sedangkan parameter uji sifat kimia air bersih meliputi besi, kesadahan sebagai CaCO₃, Chlorida, Mangan, pH, Nitrat sebagai N, dan

Sulfat. Adapun standar baku mutu air bersih yang digunakan Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan & Penanggulangan Penyakit Menular (BBTKL) Surabaya adalah sesuai PermenkesRI No.416/MENKES/PER/IX/90 (Tabel 1).

Tabel 1. Standar Baku Mutu Air Bersih sesuai Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/90.

No	Parameter	Satuan	Metode	Limit Detek Si/LD	Batas Maksimum Yang Diperbolehkan
I. Fisika					
1.	Bau**	-	SM P.2150A.2005	--	Tak berbau
2.	Jumlah Zat Padat Terlarut **	Mg/l	SNI 06.6989.26.2005	1	1500
3.	Kekeruhan **	Skala NTU	SNI 06.6989.25.2005	0,060	25
4.	Rasa **	-	SM P 2160A.2005	--	Tak Berasa
5.	Suhu **	°C	SNI 06.6989.23.2005	0,1	Suhu Udara ± 3 °C
6.	Warna **	TCU	SNI 06.6989.24.2005	1	50
7.	Daya Hantar Listrik (DHL) **	Umhos/cm	SNI 06.6989.1.2004	2	-
II. Kimia					
a. Kimia Anorganik					
1.	Air Raksa*)	Mg/l	IK NO.02 (AAS)	0,0010	0,001
2.	Arsen*)	Mg/l	-	--	0,05
3.	Besi	Mg/l	SNI 06.6989.4.2004	0,0037	1,0
4.	Fluorida**	Mg/l	SNI 06.6989.29.2005	0,010	1,5
5.	Kadmium*)	Mg/l	SNI 06.6989.16.2004	0,0010	0,005
6.	Kesadahan Sebagai CaCO ₃	Mg/l	SNI 06.6989.12.2004	2,000	500
7.	Klorida	Mg/l	SNI 06.6989.19.2004	0,986	600
8.	Kromium, Valensi 6*)	Mg/l	SNI 06.6989.53.2005	0,0030	0,05
9.	Mangan	Mg/l	SNI 06.6989.5.2004	0,0491	0,5
10.	Nitrat, sebagai N**	Mg/l	SNI 06.2480.2004	0,0019	10
11.	Nitrat, sebagai N	Mg/l	SNI 06.6989.9.2004	0,0021	1,0
12.	pH	#	SNI 06.6989.11.2004	0,01	6,5-9,0
13.	Selenium*)	Mg/l	-	--	0,01
14.	Seng	Mg/l	SNI 06.6989.7.2004	0,0075	15
15.	Sianida*) **	Mg/l	SNI 19.6964.6.2003	0,001	0,1
16.	Sulfat	Mg/l	SNI 06.6989.20.2004	0,0693	400
17.	Timbal*)	Mg/l	SNI 06.6989.80.2004	0,0036	0,05
b. Kimia Organik					
1.	Zat Organik (KmnO ₄) **	Mg/l	SNI 06.6989.22.2004	0,16	10
2.	Deterjen **	Mg/l	SM P.5540.C.2005	0,001	0,5

Sumber : Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan & Penanggulangan Penyakit Menular (BBTKL) Surabaya, 2013

Selanjutnya hasil uji laboratorium dari sampel air sumur penduduk tersebut di bandingkan dengan standar baku mutu air bersih (Tabel 1). Sebagai contoh : bilamana salah satu parameter yang diuji (Chlorida) menunjukkan nilai = 800 (melebihi baku mutu

air bersih = 600 sesuai Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/90), maka sampel air sumur penduduk sudah tercemar dan bukan lagi sebagai air bersih.

Dari penjelasan di atas, maka untuk mengatasi agar pengaruh pencemaran air tanah

oleh air laut yang terjadi di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang tidak semakin luas diperlukan tahapan penelitian sebagai berikut yaitu pastikan ada berapa jumlah sumur penduduk yang telah tercemar air laut di sepanjang kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang berdasarkan hasil analisa nilai *ratio chloride bikarbnat* (RCB).

Bilamana hasil perhitungan nilai *ratio chlorida bicarbonat* terletak diantara 0.01 - 0,5 maka termasuk dalam kategori zona tawar; sedangkan nilai *ratio chlorida bicarbonat* yang terletak diantara 1,3 - 2 masuk zona payau; sementara untuk nilai *ratio chlorida bicarbonat* antara 6 - 20 termasuk zona asin. Hal ini sesuai menurut klasifikasi jenis air berdasarkan nilai *ratio chlorida bicarbonat* (Hendrayana, 2002) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Jenis air berdasarkan Nilai *Ratio Chlorida Bicarbonat*

No	Nilai RCB	Jenis Air
1.	< 0,5	Air Tawar
2.	1,3	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
3.	2	Terjadi Pengaruh Air Laut sedang
4.	6	Terjadi Pengaruh Air Laut A gak Tinggi
5.	15,5	Terjadi Pengaruh Air Laut Tinggi
6.	20	Asin (Air Laut)

Sumber : Hendrayana, 2002

Selanjutnya banyak mana jumlah sumur penduduk yang tercemar (nilai RCB > 0,5) antara di kawasan pantai bagian utara dan di kawasan pantai bagian selatan. Apabila ternyata hasil analisa berdasarkan nilai *ratio chlorida bicarbnat* (RCB > 0,5) terhadap sampel air sumur penduduk menunjukkan lebih banyak di kawasan sepanjang pantai bagian selatan, maka hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencemaran air tanah oleh air laut di kawasan sepanjang pantai bagian selatan lebih tinggi dibandingkan pencemaran air tanah oleh air laut yang terjadi di kawasan sepanjang pantai bagian utara.

Solusi yang harus dilakukan adalah pelaksanaan program penghutanan kembali (reforestasi) pada daerah bagian hulu yang telah gundul oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan bersama Perum Perhutani Unit II Jawa Timur, sedangkan pada daerah bagian hilir dibuat

sumur-sumur tadah hujan di setiap permukiman penduduk di sepanjang kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang (dana swadaya masyarakat). Adapun penanganan dampak pencemaran air tanah oleh air laut terhadap kebutuhan air bersih bagi penduduk di sepanjang kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang melalui bantuan sumur bor air bawah tanah (ABT) dari Dinas Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM) Kabupaten Sampang dengan kapasitas debit air tanah yang sesuai kebutuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh *catchment area* terhadap tingkat pencemaran air tanah oleh air laut yang terjadi di kawasan pantai bagian selatan dan utara Kabupaten Sampang, tentu tidak akan terlepas dari dampak yang ditimbulkan yaitu persoalan krisis air bersih. Semakin luas pencemaran air tanah oleh air laut yang terjadi, maka semakin banyak penduduk yang membutuhkan air bersih. Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran air tanah oleh air laut, diantaranya yaitu : a). jumlah penduduk pemakai air bersih; b). curah hujan; dan c). jarak *catchment area* (daerah tangkapan air hujan) terhadap lokasi sebaran sumur penduduk.

a. Kependudukan.

Banyaknya penduduk menurut Kecamatan dan Jenis kelamin di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang disajikan pada Tabel 3.

Tabel3. Banyaknya Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang Hasil Sensus Penduduk 2010

No	Kecamatan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	BANYUATES	35.840	38.442	74.282
2.	KETAPANG	42.732	45.520	88.252
3.	SOKOBANAH	29.859	34.433	64.292
4.	SRESEH	13.429	15.184	28.613
5.	PENGARENGAN	17.877	18.405	36.282
6.	SAMPANG	57.378	57.605	114.983
7.	CAMPLONG	42.570	43.810	86.380
	JUMLAH	239.685	253.399	493.084

Sumber : Kabupaten Sampang Dalam Angka, 2011

Hasil sensus penduduk pada Tahun 2010 di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang menunjukkan jumlah penduduk 493.084 jiwa, terdiri dari laki-laki 239.685 jiwa dan perempuan 253.399 jiwa. Jumlah penduduk terbesar menempati wilayah Kecamatan Sampang sebanyak 114.983 jiwa dan yang terendah menempati wilayah Kecamatan Sreseh sebanyak 28.613 jiwa (Tabel 3). Kalau dihitung besarnya kebutuhan air bersih di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang adalah sebesar 493.084 jiwa x 60 liter/jiwa/hari = 29.585.040 liter/hari (Aris dan Retno,2000). Kondisi vegetasi kurang 30 % dari total luas ke tujuh wilayah Kecamatan Banyuates, Ketapang, Sokobanah, Sreseh, Pengarengan, Sampang dan Camplong. Hal ini terlihat dari kapasitas daya tampung sungai di ke tujuh kecamatan tersebut tidak mampu menampung volume curah hujan rata-rata bulanan

di Kecamatan Banyuates (230,3 mm/hari); Ketapang (197,6 mm/hari); Sokobanah (167,3 mm/hari); Sampang (192,8 mm/hari); Kecamatan Sreseh (146,7 mm/hari); Kecamatan Pengarengan (132,1 mm/hari) dan Kecamatan Camplong (131,4 mm/hari) disajikan pada Tabel 4.

Kondisi seperti ini menyebabkan ke tujuh wilayah kecamatan di atas berpeluang terjadi banjir, sehingga volume air yang meresap kedalam lapisan tanah sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang masih kurang.

b. Curah Hujan

Data mengenai keadaan curah hujan di wilayah Kabupaten Sampang, baik di kawasan pantai bagian utara maupun selatan Kabupaten Sampang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Curah Hujan (mm/hari) Tiap Bulan Di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang Tahun 2010.

No	Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des	Jml	Rata2
1.	BANYUATES	410	66	160	108	287	238	209	112	283	161	222	507	2.763	230,3
2.	KETAPANG	221	145	99	148	250	157	300	78	118	78	125	652	2.371	197,6
3.	SOKOBANAH	192	180	96	71	227	172	257	33	158	57	171	394	2.008	167,3
4.	SRESEH	128	204	124	186	294	54	93	36	124	112	166	239	1.760	146,7
5.	PENGARENGAN	134	141	86	121	95	51	155	30	159	231	210	172	1.585	132,1
6.	SAMPANG	142	279	124	289	164	117	307	17	54	301	258	262	2.314	192,8
7.	CAMPLONG	145	176	143	316	110	71	85	90	176	66	47	152	1.577	131,4

Sumber : Kabupaten Sampang Dalam Angka, 2011

Keadaan curah hujan rata-rata perbulan di daerah penelitian tertinggi menempati wilayah Kecamatan Banyuates sebesar 230,3 mm/hari dan terendah menempati wilayah Kecamatan Camplong sebesar 131,4 mm/hari (Tabel 4). Nilai curah hujan rata-rata perbulan yang masih jauh dibawah 150 mm/hari, maka kemungkinan peluang terjadi banjir lebih kecil (Kecamatan Camplong, Sreseh dan Pengarengan). Daerah-daerah yang perlu diwaspadai berpeluang terjadi banjir adalah wilayah dengan nilai curah hujan diatas 150 mm/hari seperti wilayah Kecamatan Banyuates (230,3 mm/hari), Ketapang (197,6 mm/hari), Sampang (192,8 mm/hari), dan Kecamatan Sokobanah (167,3 mm/hari). Selain itu kondisi vegetasi kurang 30 % dari total luas wilayah daerah penelitian dan kapasitas daya tampung sungai tidak memadai di keempat kecamatan tersebut. Hal ini

menunjukkan bahwa jumlah air yang meresap kedalam lapisan tanah praktis sangat sedikit, sehingga kebutuhan air bersih di Kecamatan Banyuates, Ketapang, Sampang dan Sreseh masih kurang.

c. Posisi "catchment Area" (daerah tangkapan air hujan) terhadap lokasi sumur penduduk.

Berdasarkan hasil observasi, menunjukkan bahwa jarak posisi "catchment area" (daerah tangkapan hujan) terhadap lokasi sumur penduduk di kawasan pantai bagian utara lebih dekat (0-500 m) bila dibandingkan dengan lokasi sumur penduduk di kawasan selatan Kabupaten Sampang adalah (1-2 Km). Menurut hukum "Darcy" (Sosrodarson dan Takeda,1977), disebutkan bahwa kecepatan aliran dalam lapisan tanah sangat dipengaruhi oleh faktor jarak dan koefisien permeabilitas lapisan

tanah/batuan yang dilewati aliran air dan gradien hidraulik (kemiringan dasar aliran air dalam tanah). Berdasarkan bunyi hukum Darcy diatas, maka dengan asumsi nilai gradien hidraulik dan koefisien permeabilitas tanah/batuan yang relatif hampir sama di kawasan pantai bagian utara dan selatan Kabupaten Sampang, maka kecepatan aliran air dalam tanah di kawasan pantai utara akan lebih cepat dibandingkan kecepatan aliran air dalam tanah di kawasan pantai selatan Kabupaten Sampang. Semakin cepat kecepatan aliran air dari *catchment area* menuju sumur penduduk, maka semakin kecil peluang intervensi air laut masuk ke sumur-sumur penduduk. Akibatnya proses pencemaran air sumur penduduk oleh desakan air laut di kawasan pantai utara lebih sedikit dibandingkan di kawasan pantai selatan Kabupaten Sampang atau dengan kata lain tingkat pencemaran air tanah oleh air laut di kawasan pantai bagian utara lebih rendah dibandingkan di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang.

Adapun dasar penentuan sampel air sumur penduduk sudah atau belum tercemar berdasarkan hasil analisa terhadap nilai *ratio chlorida bicarbonate* (RCB) dari masing-masing sampel air sumur penduduk di kawasan pantai bagian utara dan

selatan Kabupaten Sampang (Todd, 1980) dengan rumus sebagai berikut.

$$RCB = \frac{Cl^{-1}}{CO_3^{-2} + HCO_3^{-1}}$$

Rumus diatas menunjukkan bahwa untuk mendapatkan nilai RCB, diperlukan olahan data CO_3^{-2} dan HCO_3^{-1} . Untuk mendapatkan nilai CO_3^{-2} dan HCO_3^{-1} dengan cara menguraikan reaksi kimia sebagai berikut:

$CaCO_3 \rightarrow Ca + CO_3$ sehingga diketahui berat atom masing-masing unsur dan molekul dalam reaksi kimia tersebut (dapat dilihat pada Tabel Periodik Unsur-unsur kimia), antara lain yaitu : Berat Atom Ca = 40 ; Berat Atom CO_3 = 60 dan Berat Atom $CaCO_3$ = 100.

Dari penjelasan di atas, maka dalam hal ini parameter yang diukur adalah sifat fisika airmeliputi warna, bau, rasa. Adapun sifat kimia air, parameter yang diukur meliputi unsur Cl (Chlorida) dan Kalsium karboato ($CaCO_3$). Secara detail data hasil pemeriksaan 31 sampel air di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Menular (BBTKLPP) Surabaya, data koordinat lokasi pengambilan sampel beserta hasil perhitungannilai RCB disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. HASIL PERHITUNGAN NILAI RATIO CHLORIDA BIKARBONAT BERDASARKAN PARAMETER KIMIAWI (Cl), ($CaCO_3$), DATA KOORDINAT LOKASI PENGAMBILAN SAMPEL BESERTA HASIL PERHITUNGAN (CO_3) DAN (HCO_3) 2014

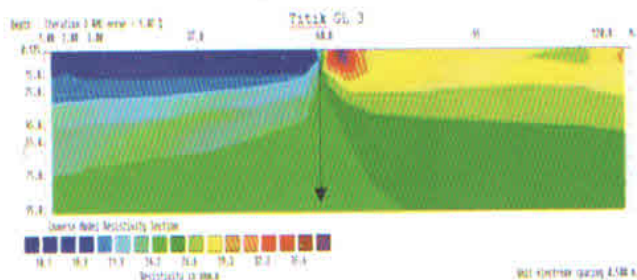
No.	KODE	KOORDINATOR X Y	DESA	LOKASI KECAMATAN	Cl	$CaCO_3$	CO_3	HCO_3	RATIO CHLORIDA BICARBONAT (RCB)	KET	
1	AH-10669	779753	9206168	TANJUNG	CAMPLONG (KODE 1)	357,3	973,2	403,92	410,652	0,438635259	Air Tawar
2	AH-10670	764154	9201708	TANJUNG	CAMPLONG (KODE 3)	397,0	712,8	427,68	434,808	0,460296259	Air Tawar
3	AH-10671	758789	9202862	DARMA	CAMPLONG (KODE 4)	29,78	356,4	213,84	217,404	0,069056033	Air Tawar
4	AH-10682	756561	9202096	TAMBAKAN	CAMPLONG (KODE 24)	426,8	813,8	368,28	374,418	0,574661572	Air Tawar
5	AH-10768	745174	9237250	NIPAH	BANYUATES	273,9	308,9	185,34	186,429	0,732805566	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
6	AH-10769	752284	9237556	KETAPANG BARAT	KETAPANG	91,31	320,8	192,48	195,688	0,235233198	Air Tawar
7	AH-10770	759667	9237755	BIREBEREH	KETAPANG	91,31	320,8	192,48	195,688	0,235233198	Air Tawar
8	AH-10771	759714	9237753	BIREBEREH	KETAPANG	2878,3	1980,0	1186	1207,8	1,201394106	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
9	AH-10772	770731	9237373	TEMBERU BARAT	SOKOBANAH	89,33	269,3	161,58	164,273	0,274142021	Air Tawar
10	AH-10778	769518	9237564	KAMPUNG KEREP	SOKOBANAH	51,61	146,5	87,9	89,365	0,291146024	Air Tawar
11	AH-10779	767930	9237842	SOKOBANAH DAYA	SOKOBANAH	134,9	285,1	171,06	173,011	0,391047363	Air Tawar
12	AH-10780	752257	9237562	KETAPANG BARAT	KETAPANG	129,0	190,1	114,06	115,961	0,58081836	Air Tawar
13	AH-10781	744949	9236672	NIPAH	BANYUATES	23,82	106,9	64,14	65,209	0,184152951	Air Tawar
14	AH-10782	736931	9237009	JATRA	BANYUATES	136,9	166,3	99,78	101,443	0,680339723	Air Tawar
15	AH-10783	736280	9237055	TRAPANG	BANYUATES	51,61	134,6	80,76	82,106	0,316886275	Air Tawar
16	AH-11058	729298	9201065	LABUHAN	SRESEH	3126,4	1584	950,4	966,24	1,631187912	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
17	AH-11059	729709	9201206	LABUHAN	SRESEH	8436,3	4158	2494,8	2536,38	1,876803454	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
18	AH-11060	730754	9203049	LABUHAN	SRESEH	101,2	229,7	137,82	140,117	0,364111291	Air Tawar
19	AH-11061	730359	9204134	KLOBUR	SRESEH	37,72	233,6	140,16	142,496	0,133448432	Air Tawar
20	AH-11062	728590	9204884	LABANG	SRESEH	53,6	257,4	154,44	157,014	0,17209904	Air Tawar
21	AH-11063	727343	9206485	TANJUNG	SRESEH	466,5	376,2	225,72	229,482	1,02481975	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
22	AH-11064	727256	9206324	BUNDAH	SRESEH	1647,6	1980	1188	1207,8	0,687703481	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
23	AH-11065	740101	9207106	RAGUN	PENGARENGAN	3225,6	1049,4	629,64	640,134	2,540294572	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
24	AH-11065	739313	9206790	RAGUN	PENGARENGAN	3523,4	3484,8	2090,3	2125,73	0,835600559	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
25	AH-11067	739503	9203848	AP'AN	PENGARENGAN	377,2	871,2	522,72	531,432	0,35782316	Air Tawar
26	AH-11068	741646	9201192	GULBUNG	PENGARENGAN	107,2	522,7	313,92	318,947	0,169495009	Air Tawar
27	AH-11069	741639	9201251	GULBUNG	PENGARENGAN	1151,3	2494,8	1496,9	1521,53	0,381388329	Air Tawar
28	AH-11070	742057	9201967	GULBUNG	PENGARENGAN	1131,5	1900,8	1140,5	1159,49	0,491963368	Air Tawar
29	AH-11071	745868	9202810	AENGSAREH	SAMPANG	238,2	831,6	498,96	507,276	0,23672379	Air Tawar
30	AH-11072	747513	9202951	POLAGAN	SAMPANG	1012,4	1742,4	1045,4	1062,86	0,480196404	Air Tawar
31	AH-11073	748678	9202688	POLAGAN	SAMPANG	9726,5	5148	3088,8	3140,26	1,561466541	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit

Sumber : Husein, 2012

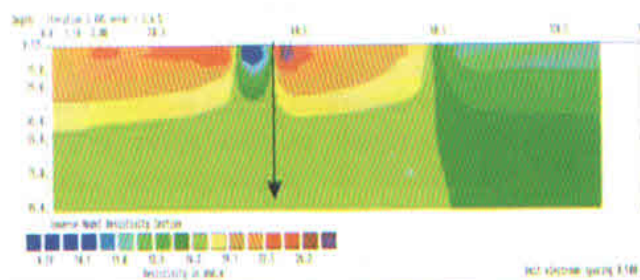
Pada kawasan pantai utara dari 11 sumur penduduk yang telah di uji sampel airnya, ternyata hanya ada 3 sumur penduduk yang tercemar (27,7 %) dengan nilai RCB antara 0,7328-1,2013 (payau), sedangkan di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang, dari 20 sumur penduduk ada 7 sumur penduduk yang tercemar (35 %) dengan nilai RCB antara 0,6877-2,5402 (agak payau-asin). Ketujuh sumur penduduk tersebut (rasa payau), 4 sumur berada di Kecamatan Sreseh, 2 sumur berada di Kecamatan Pengarengan dan 1 sumur lagi berada di Kecamatan Sampang (Tabel 5). Hal ini membuktikan bahwa tingkat pencemaran di kawasan pantai utara lebih rendah dibandingkan di kawasan pantai selatan Kabupaten Sampang.

Untuk penentuan zona tawar dan asin berdasarkan hasil perhitungan nilai RCB yang kemudian dimasukkan kedalam klasifikasi jenis air (Hendrayana, 2002) seperti pada Tabel 2 (halaman 7). Selanjutnya setelah diperoleh gambaran batas zona air tawar dan asin, maka bisa ditentukan rencana lokasi titik sumur bor air bawah tanah yaitu di zona air tawar, tepatnya berada di Desa Temberu Barat, Kecamatan Sokobanah. (Pantai Utara) dan di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong (Pantai Selatan) Kabupaten Sampang.

Untuk mengetahui kedalaman akifer sumur bor air bawah tanah di Desa Temberu Barat Kecamatan Sokobanah Kabupaten Sampang berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi data geolistrik (Noer, Hafny., 1962), dimana (warna kuning) menunjukkan kedalaman 0-30 meter dengan nilai tahanan jenis antara 26,6 - 29,3 ohm. meter pada koordinat X = 770731; Y = 9237373 (Gambar 1), Sedangkan di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi data geolistrik (warna kuning) menunjukkan kedalaman 30-50 meter dengan nilai tahanan jenis antara 16,3-19,1 ohm. meter, pada koordinat X=758454; Y= 9202145 (Gambar2).



Gambar 1. Hasil Pengukuran dan Interpretasi Data Geolistrik di Kecamatan Sokobanah, Kabupaten Sampang.



Gambar 2. Hasil Pengukuran dan Interpretasi Data Geolistrik di Kecamatan Camplong, Kabupaten Sampang.

KESIMPULAN

1. Tingkat pencemaran air tanah oleh air laut yang terjadi di kawasan pantai bagian utara lebih rendah dibandingkan di kawasan selatan Kabupaten Sampang. Hal ini bisa dibuktikan dari hasil analisa laboratorium air bahwa dari 11 sumur penduduk, hanya ada 3 sumur penduduk yang tercemar (27,7 %) dengan nilai RCB antara 0,7328-1,2013 (payau), sedangkan di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang, dari 20 sumur penduduk ada 7 sumur penduduk yang tercemar (35 %) dengan nilai RCB antara 0,6877-2,5402 (agak payau-asin)(Tabel 5).
2. Rencana lokasi sumur bor di zona tawar dan di Kawasan Pantai Utara berada di Desa Temberu Barat, Kecamatan Sokobanah Kabupaten Sampang dengan nilai RCB= 0,274142. Sedangkan di Kawasan Pantai Selatan beradadi Desa Dharma Camplong, Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang dengan nilai RCB = 0,069056.
3. Kedalaman akifer di Kawasan Pantai Utara pada koordinat X = 770731; Y = 9237373 menunjukkan kedalaman 0-30 meter dengan nilai tahanan jenis antara 26,6 - 29,3 ohm.meter. Sedangkan di Kawasan Pantai Selatan pada koordinat X=758454;Y= 9202145 menunjukkan kedalaman akifer 30-50 meter dengan nilai tahanan jenis antara 16,3-19,1 ohm.meter.

SARAN

1. Perlu adanya PERDA yang mengatur tentang besarnya debit maksimum air yang diizinkan untuk digunakan, sehingga pemanfaatan air bersih bisa merata ke seluruh penduduk di daerah penelitian.
2. Luas wilayah hutan harus dipertahankan minimal 30 % dari luas total wilayah daratan

Kabupaten Sampang, agar fungsi hutan sebagai pengendali daur hidrologi dan ekosistem lingkungan dapat berjalan dengan baik, artinya jumlah air yang masuk seimbang dengan jumlah air yang mengalir di permukaan tanah.

3. Perlu bantuan dari pihak pemerintah setempat berupa bantuan sumur bor yang dibangun di Desa Temberu Barat Kecamatan Sokobanah (Pantai bagian utara) dengan kedalaman akifer 0-30 meter dan di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong (Pantai bagian selatan) dengan kedalaman akifer 30-50 meter untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk di wilayah Kabupaten Sampang dan sekitarnya.

Soekardi, P., 1984, *Peta Hidrogeologi Jawa Timur*, Skala 1: 250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.

Sosrodarsono, S dan Takeda, K. 1977. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Association For International Technical promotion, Tokyo, Japan.

Suripin, 2004. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Penerbit Andi Yogyakarta.

Suyanto R, Hadisantono, 1992, *Geologi Lembar Madura, Jawa*, Skala 1 : 100.000 Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Todd., 1980. *Groundwater Hydrology*, John Wiley & Sons, New York.

DAFTAR PUSTAKA

Aris Poniman, Retno Esti Rahayu, 2000. *Petunjuk Teknis Neraca Sumberdaya Lahan Spasial*. BAKOSURTANAL, Cibinong, Jakarta.

Asdak, C., 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.

Badan Pusat Statistik, 2011. *Kabupaten Sampang Dalam Angka*, Penerbit BPS Kabupaten Sampang, Jawa Timur.

Hendrayana, H., 2002., *Intrusi Air Asin Ke Dalam Akuifer Di Daratan*, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Husein, A., 2012., *Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas air tanah Di Sepanjang Pantai Madura (Studi Kasus : Wilayah Pantai Utara dan Selatan Kabupaten Sampang dan Pamekasan)*, Universitas Negeri Surabaya Press, Surabaya.

Noer, Hafny Mohamad, 1962, *Exploration for groundwater on Madura using surface resistivity methods*, Bagian Tambang, ITB Bandung.