

Sebaran Salinitas Air Tanah Bebas di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah

Zulai Fatul Baroroh*, Tricahyono Nur Harsono, Moch Balya Ali Sya'ban, dan Siti Dahlia

Pendidikan Geografi, FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta Timur, Indonesia

***E-mail:** barorohzulaifatul99@gmail.com

Received: 20 12 2018 / Accepted: 11 04 2019 / Published online: 30 07 2019

ABSTRAK

Permasalahan penurunan kualitas air tanah akibat intrusi secara alami terjadi pada daerah pesisir, termasuk pada wilayah penelitian yaitu Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat salinitas air tanah bebas berdasarkan klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, dan bagaimana sebarannya di desa penelitian. Penelitian ini menggunakan metode survey-deskriptif. Pengambilan data primer dilakukan pada bulan Juli 2018 pada musim kemarau, dengan jumlah 18 titik sampel. Penentuan titik sampel menggunakan sistem grid dengan interval 750m. Data yang di peroleh berupa angka kadar salinitas berdasarkan % NaCl dengan alat ukur saltmeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar salinitas air tanah bebas di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah bervariasi. Sebagian besar (72,2%) air tanah wilayah penelitian termasuk dalam kategori rawan, 16,7% wilayah penelitian dengan kategori aman, dan 11,1% merupakan kategori kritis. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar salinitas air tanah bebas dipengaruhi oleh cara pengambilan dan jenis penggunaan serta tutupan lahannya.

Kata kunci : Salinitas, Air Tanah Bebas, Klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah

ABSTRACT

The problem of decreasing quality of groundwater is caused by intrusion with naturally is happening in coastal area, this situation also is occurring in Pulogading Village, Bulakamba Distric, Brebes Regency, Central Java. The aims of research to find out the unconfined groundwater salinity based on the classification of groundwater conservation zones from Department of Energy and Mineral Resources, and how the distribution in the research area. This analysis of research was used survey-descriptive method. Primary data collection was conducted in July 2018 during dry season with total of sampels ware 18. The sampling technique divided by grid-method with 750 metre of interval. The data obtained is in the unconfined groundwater salinity number levels based on %NaCl using the saltmetre. The result of research showed that unconfined groundwater salinity levels in Pulogading village, Bulakamba, Brebes, Central Java is varied. The classification of groundwater conservation zones from Department of Energy and Mineral Resource, the type of groundwater sample in research area are safe, crisis and suscptibility levels. The majority research area has Suscptibility level (72,2%), safe level is 16,7%, and crisis level is 11,1%. The unconfined groundwater salinity level is influenced by well penetrating method and the type of landused or landcover.

Keywords : *Salinity, Unconfined Groundwater, The Classification of Groundwater Conservation Zones*

PENDAHULUAN

Air merupakan elemen terpenting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Air menjadi kebutuhan mutlak karena sebagian besar komponen pembentuk makhluk hidup terdiri dari air. Menurut Purwanto & Susanto (2015), kandungan air di bumi pada dasarnya berlimpah, volume seluruhnya mencapai 1.400.000.000 km³, dengan komposisi 97% merupakan air laut (air asin) yang tidak dapat dimanfaatkan secara langsung dalam kehidupan manusia, 2% berupa gunung-gunung es, 0,75% adalah air tawar yang berupa mata air, air sungai, air danau maupun air tanah dan selebihnya berupa uap air.

Selain Faktor kuantitas, faktor lainnya yang menentukan adalah kualitas (mutu) air. Mutu air dapat diamati dengan parameter fisik, kimia dan biologi. Berdasarkan parameter tersebut mutu air harus sesuai dengan standar peruntukannya. Menurut Effendi (2003), mengatakan kualitas air yaitu sifat air dalam kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain dalam air. Kualitas air dinyatakan dalam beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (PH, oksigen terlarut, *Biological Oxygent demand*, kadar logam dan sebagainya) dan parameter biologi (plankton, bakteri dan sebagainya). Penurunan kualitas air tanah di wilayah pesisir diakibatkan oleh perembesan air laut. Perembesan air laut berdampak pada peningkatan kadar garam (salinitas) pada air tanah, karena air laut bercampur dengan kolom air tanah. Menurut Nontji (2007), mengemukakan bahwa salinitas dikenal dalam literatur oseanologi sebagai kadar garam atau kegarahan yang maksudnya ialah jumlah

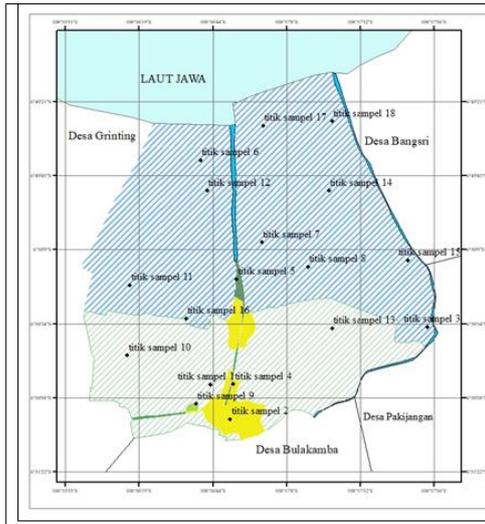
berat semua garam (dalam gram) yang terlarut dalam satu liter air.

Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes terletak di wilayah Pulau Jawa bagian utara dan berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Berdasarkan data monografi Desa Pulogading tahun 2017 mengenai prasarana air bersih dan sanitasi, jumlah sumur pompa terdapat 480 unit, sumur gali 203 unit, tanki air bersih 4 unit. Pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk bersumber dari air tanah yang diambil melalui sumur gali dengan jumlah 406 keluarga, sedangkan pengambilan air tanahnya menggunakan sumur pompa sebanyak 13 keluarga. Jumlah keluarga pelanggan PAM (Perusahaan Air Minum) 833 Keluarga, jumlah keluarga menggunakan penampung air hujan 8 keluarga. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat wilayah penelitian memanfaatkan air tanah untuk pemenuhan kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, kondisi morfologi wilayah penelitian yang merupakan daerah pesisir berpotensi adanya instruksi air laut yang mempengaruhi air tanah wilayah penelitian. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk identifikasi mengenai sebaran salinitas di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa tengah ini guna mengetahui salinitas air tanah bebas berdasarkan klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Desa Pulogading, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa tengah. Letak astronomis wilayah



Gambar 2. Peta Persebaran Titik Sampel

Tabel 2. Klasifikasi Salinitas Goetz (1986)

No	Salinitas %	Klasifikasi
1	<0,05	Air Tawar
2	0,05 – 3,00	Air Payau
3	3,00 – 5,00	Air Asin
4	>5	Brine

Sumber: Budiyo, 2013

Tabel 3. Klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah Berdasarkan Pertimbangan Penurunan Kualitas Air Tanahnya

No	Zona	Keterangan
1	Aman	Kenaikan salinitas kurang dari 1000 mg/l atau daya hantar listrik kurang dari 1000 μ S/cm.
2	Rawan	Kenaikan salinitas antara 1000-10.000 mg/l atau daya hantar listrik antara 1000-1500 μ S/cm.
3	Kritis	Kenaikan salinitas antara >10.000-15.000 mg/l atau daya hantar listrik antara >1500-5000 μ S/cm.
4	Rusak	Lebih dari 100.000 mg/l atau daya hantar listrik lebih dari 5000 μ S/cm atau tercemar oleh logam berat dan atau bahan berbahaya dan beracun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

(Purnomo, Wahyudi, & Suntoyo, 2013), mengatakan bahwa perkembangan penggunaan lahan khususnya pemukiman ataupun industri akan meningkatkan kebutuhan air bersih, yang tentunya akan terganggu jika tingkat intrusi semakin tinggi sehingga mempengaruhi kualitas air tanah. Penggunaan lahan wilayah penelitian masih didominasi oleh pertanian khususnya sawah padi irigasi di bagian selatan, dan tambak perikanan di bagian utara. Bentuk pemukiman memanjang dari utara ke selatan, dengan jarak pemukiman ke laut sekitar 2 km. Pemukiman padat penduduk berjarak 2,5 km sampai dengan 3 km dari laut. Pemukiman padat bagian utara (jarak 2 km dari laut) memiliki drainase (permukaan resapan air) yang buruk. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaspalan dan penutupan permukaan tanah dengan batu-bata atau paving conblock yang merata.

Pada penelitian ini sampel air tanah yang digunakan terdiri dari 18 titik sampel, yang diambil dari sumur-sumur warga dan fasilitas sosial. Sebanyak 15 sumur warga dan 3 sumur fasilitas sosial seperti TPI (Tempat Pelelangan Ikan), masjid dan balai desa. Pengambilan sampel pada kondisi cuaca cerah di musim kemarau. Pengambilan sampel air tanah dilakukan pada area dengan elevasi bervariasi yaitu 1 mdpl sampai 6 mdpl. Wilayah terendah adalah wilayah pasang-surut utara (sampel 17 dan 18) yaitu 1 mdpl dengan koordinat 6°49'28,9" LS-108°57'00,2" BT dan 6°49'27,5" LS -108°57'23,2" BT yang berbatasan langsung dengan Laut Utara Jawa. Wilayah ini merupakan areal terdampak langsung pasang surut. Wilayah tertinggi adalah masjid (sampel 2) yang dikelilingi oleh pemukiman, wilayah ini memiliki elevasi 6 mdpl (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tingkat Salinitas Air Tanah

Sampel	Salinitas (%NaCl)	Salinitas ppm NaCl	Klasifikasi Salinitas	Keterangan Lokasi Pengambilan Sampel
1	0,2	2000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Pemukiman (sumur gali)
2	0,1	1000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Masjid (sumur gali)
3	0,0	0	Air Tawar (<i>Fresh Water</i>)	Sawah (sumur bor)
4	0,3	3000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Balai Desa (sumur bor)
5	0,2	2000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	TPI (sumur bor)
6	0,3	3000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Tambak (sumur bor)
7	0,1	1000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Peternakan (pompa/bor)
8	0,0	0	Air Tawar (<i>Fresh Water</i>)	Sawah (sumur gali)
9	0,4	4000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Pemukiman (sumur bor)
10	0,0	0	Air Tawar (<i>Fresh Water</i>)	Sawah (sumur gali)
11	0,3	3000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Tegalan (sumur bor)
12	0,4	4000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Tambak (sumur bor)
13	0,1	1000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Lahan kering (sumur bor)
14	0,5	5000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Tambak (sumur bor)
15	0,1	1000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	sawah (sumur gali)
16	0,1	1000	Air Payau (<i>Brackish Water</i>)	Sawah (sumur gali)
17	5,5	55000	Brine	Wilayah pasang-surut
18	5,5	55000	Brine	Wilayah pasang-surut

Berdasarkan hasil pengukuran sampel air tanah dilapangan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa adanya variasi nilai salinitas yaitu 0,0%NaCl sampai dengan 5,5%NaCl. Nilai salinitas terendah 0,0 %NaCl yaitu pada wilayah persawahan, pada elevasi 3 sampai 4 mdpl, dengan jenis pengambilan air yaitu sumur bor dan sumur gali. Nilai tertinggi yaitu 5,5% pada wilayah terdampak pasang-surut air laut dan memiliki elevasi 1 mdpl.

Analisa menggunakan metode regresi linier menemukan bahwa jarak sumur terhadap pantai memiliki hubungan linier, yaitu secara umum nilai salinitas menurun bila jaraknya menjauhi pantai (Nasjono, 2010). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa

terdapat beberapa sampel persebaran air payau lebih banyak kearah selatan, dan tingkat salinitasnya cenderung meningkat pada area yang menjauhi pantai. Hal ini dapat diidentifikasi pengaruh faktor penggunaan lahan yang mayoritas merupakan pemukiman.

Berdasarkan klasifikasi sampel air tanah menurut zona konservasi air tanah Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral wilayah penelitian memiliki tiga jenis zona klasifikasi yaitu aman, rawan dan kritis (Tabel 4.5). Sampel dengan zona aman kadar salinitasnya adalah 0 mg/l pada sampel 3,8 dan 10. Ketiga jenis sampel klasifikasi aman merupakan wilayah persawahan yang cenderung tergenang oleh air tawar secara berkala,

selain itu jenis pengambilan air pada air persawahan adalah dengan sumur gali.

Sampel dengan kategori klasifikasi rawan dengan kadar salinitas bervariasi yaitu 1000 mg/l, 2000 mg/l, 3000 mg/l, 4000 mg/l dan 5000 mg/l pada titik sampel 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Jenis penggunaan lahan pada sampel yaitu pemukiman, masjid, balai desa, TPI, tambak, peternakan, tegalan, lahan kering. Indikasi kondisi salinitas yang bervariasi yaitu intensitas pengambilan air yang cenderung tinggi di pemukiman. Teknik

pengambilan air yang mendominasi adalah dengan sumur bor, selain itu kedalaman sumur bor relatif sangat dalam yaitu sekitar 40-120 m, sedangkan lapisan air tawar cenderung lebih dekat dengan permukaan tanah.

Sampel dengan kategori kritis dengan nilai salinitas 55000 mg/l adalah wilayah yang berbatasan langsung dengan laut, sehingga memiliki nilai salinitas yang tinggi. Sampel dengan nilai kritis yaitu pada titik sampel 17 dan 18.

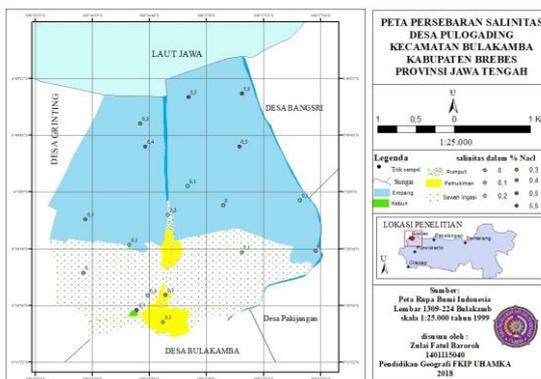
Tabel 5. Klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah di Wilayah Penelitian

Sampel	Salinitas (ppm) NaCl	Klasifikasi Zona Konservasi Air Tanah	Keterangan
1	2000	Rawan	Pemukiman (sumur gali)
2	1000	Rawan	Masjid (sumur gali)
3	0	Aman	Sawah (sumur bor)
4	3000	Rawan	Balai Desa (sumur bor)
5	2000	Rawan	TPI (sumur bor)
6	3000	Rawan	Tambak (sumur bor)
7	1000	Rawan	Peternakan (pompa/bor)
8	0	Aman	Persawahan (sumur gali)
9	4000	Rawan	Pemukiman (sumur bor)
10	0	Aman	Persawahan (sumur gali)
11	3000	Rawan	Tegalan (sumur bor)
12	4000	Rawan	Tegalan (sumur bor)
13	1000	Rawan	Lahan kering (sumur bor)
14	5000	Rawan	Tambak (sumur bor)
15	1000	Rawan	sawah (sumur gali)
16	1000	Rawan	Sawah (sumur gali)
17	55000	Kritis	Wilayah pasang-surut
18	55000	Kritis	Wilayah pasang-surut

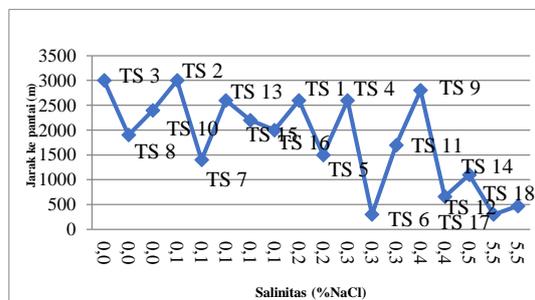
Berdasarkan Tabel 5, air tanah di wilayah penelitian sebagian besar masuk kedalam kategori rawan sebanyak 13 titik sampel dari 18 titik sampel atau sebanyak 72,2%. Kategori aman sebanyak 3 titik sampel atau 16,7%, dan kategori kritis sebanyak 2 titik sampel atau 11,1%. Penggunaan lahan di wilayah yang termasuk kedalam zona rawan adalah pemukiman, masjid, balai desa, TPI, tambak, peternakan, tegalan, lahan kering, tambak, sawah.

Sebaran salinitas secara umum, semakin jauh air tanah dengan laut maka nilai salinitasnya semakin rendah, dan semakin dekat air tanah dengan laut maka salinitasnya semakin tinggi. Pada penelitian ini beberapa sampel mengalami anomali, yaitu terdapat sampel dengan jenis air tanah tawar pada wilayah penelitian dengan posisi di tengah bagian utara, wilayah tengah bagian timur dan wilayah tengah bagian barat-selatan. Penggunaan lahan pada ketiganya adalah persawahan. Anomali terjadi pada sampel

wilayah bagian selatan yang jaraknya relatif jauh dari laut memiliki salinitas yang lebih tinggi dibanding wilayah tengah bagian agak ke utara. Anomali pada sampel wilayah selatan yang relatif jauh dari laut dapat di indikasi karena intensitas pengambilan air tanah yang relatif tinggi, jenis tutupan lahan yang menurunkan infiltrasi air hujan dan pengambilan air tanah. Peta dan grafik sebaran tingkat salinitas disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Peta sebaran salinitas Pulogading



Gambar 4. Grafik hubungan jarak pantai dan salinitas

Intensitas pengambilan air di wilayah pemukiman cenderung lebih tinggi karena pemenuhan kebutuhan sanitasi penduduknya. Teknik pengambilan air tanah sebagian besar menggunakan sumur bor yaitu pada sampel selatan bagian timur, selatan bagian tengah, tengah sedikit ke utara, utara bagian barat, tengah sedikit ke timur laut, selatan bagian tengah, tengah bagian barat, utara bagian barat sedikit ke selatan, tengah agak ke

timur dan utara agak ke timur, sedangkan 3 sampel air tanah dengan kategori tawar pengambilan airnya menggunakan sumur gali. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh lapisan air tawar pada akifer berada diatas lapisan air asin. Pengambilan air tanah dengan sumur gali kedalamannya bervariasi 4 m sampai dengan 6 m. Menurut wawancara dengan penduduk, pengambilan air tanah menggunakan bor memiliki kedalaman 40 sampai dengan 120 m.

Intrusi pada wilayah tersebut dimungkinkan terjadi akibat eksploitasi air tanah, sehingga terjadi penurunan muka air tanah tawar dan mendekati zona *interface* (zona air payau). Hal tersebut dikarenakan massa jenis air asin lebih berat dari air tawar, sehingga zona air tawar berada diatas zona air asin. Zona *interface* merupakan zona pencampuran/pertemuan antara zona air tawar dengan air asin.

Delinom (2007) mengatakan bahwa pengambilan air dengan cara pembuatan sumur gali akan mempercepat terjadinya penurunan muka air di titik tersebut, sehingga air asin yang ada dibawahnya akan ikut terambil. Kesulitan pengambilan air tanah dapat juga disebabkan oleh cara pengambilan tanah yang kurang tepat. Teknik pengambilan air tanah dengan pembuatan sumur gali, karena dinding sumur umumnya adalah pasir yang mudah runtuh, dinding sumur disemen dari atas sampai bawah. Dengan demikian, air tanah yang berada pada bagian atas tidak bisa masuk kedalam sumur, air yang terambil justru yang masuk dari bagian bawah sumur (air asin).

KESIMPULAN

Salinitas air tanah di wilayah Desa Pulogading memiliki nilai 0,0% NaCl sampai dengan 5,5% NaCl. Berdasarkan zona konservasi air tanah Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral masuk kedalam 3 kategori yaitu rawan 72,2%, aman 16,7% dan kritis 11,1%. Kategori air

yang mendominasi adalah air payau dengan penggunaan lahan sebagai pemukiman, masjid, balai desa, TPI, tambak, peternakan, tegalan dan lahan kering. Kategori air tawar penggunaan lahannya sebagai sawah. Kategori air asin (brine) adalah wilayah pasang-surut.

Anomali terjadi pada titik sampel wilayah bagian selatan yang jaraknya relatif jauh dari laut memiliki salinitas yang lebih tinggi dibanding wilayah yang relative dekat dengan laut. Indikasi anomali karena intensitas pengambilan air tanah yang relatif tinggi, drainase yang buruk, infiltrasi air hujan rendah dan teknik atau cara pengambilan air tanah. dengan bor.

DAFTAR PUSTAKA

- Delinom, R. (2007). Sumber Daya Air di Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil di Indonesia. Jakarta : LIPI Press.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta : kanisius.
- Hutabarat, S dan Evans. (1984). Pengantar Oseanografi. Depok : UI-Press
- Kodoatie, R. (2012). Tata Ruang Air. Yogyakarta: penerbit Andi.
- Nasjono, J. K. (2010). Pola Penyebaran Salinitas Pada Akuifer Pantai Pasir. *Jurnal Bumi Lestari*, 10(2), 263–269.
- Purnomo, N. A., Wahyudi, & Suntoyo. (2013). Studi Pengaruh Air Laut Terhadap Air Tanah Di Wilayah Pesisir Surabaya Timur. *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1), 1–6.
- Sosrodarsono, S dan Kensaku. (1993). Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta : Pradnya Paramita
- Tika, M. (2005). Metode Penelitian Geografi. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Triatmodjo, B. (2012). Perencanaan Bangunan Pantai. Yogyakarta : Beta Offset.
- Todd. (1980). Groundwater Hidrology. New York: John Wiley & Sons Inc
- Yunus, H. (2010). Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.