

Studi Awal Kualitas Cekungan Air Tanah (CAT) Bandar Lampung dalam Pemenuhan Kebutuhan Air untuk Masyarakat

Selma Nurul Fauziah¹, Bilal Al Farishi², Luhut Pardamean Siringoringo²

¹ Program Studi Rekayasa Tata Kelola Air Terpadu, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan,

² Program Studi Teknik Geologi, Jurusan Teknologi Produksi dan Industri,
Institusi Teknologi Sumatera

Jalan Terusan Ryacudu, Way Hui, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

*Corresponding email: selma.fauziah@gl.itera.ac.id

Riwayat Artikel

Diterima
21/02/2022
Disetujui
02/06/2022
Diterbitkan
30/09/2022

Abstrak

Bandar Lampung merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Kebutuhan air bersih Bandar Lampung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kegiatan industri. Suplai air yang dilakukan oleh PDAM Way Rilau hanya dapat melayani 32% dari total penduduk Bandar Lampung. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar penduduk Bandar Lampung mengambil air tanah untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air tanah di CAT Bandar Lampung, baik kuantitas maupun kualitas. Jumlah sampel yang digunakan yaitu sebanyak 15 sampel. Berdasarkan hasil analisis kimia air tanah yang diplotkan dalam diagram piper, diketahui bahwa fasies hidrogeokimia pada daerah penelitian terdiri dari dua jenis yaitu berjenis natrium bikarbonat dan magnesium bikarbonat. Tipe air bikarbonat mengindikasikan air tanah berasal dari air tanah yang dangkal. Sedangkan kation berupa magnesium dan natrium mengindikasikan air tanah tersebut mengalir melalui jenis batuan yang berbeda. Kandungan nitrat hasil analisis memiliki nilai maksimal sebesar 0,85 mg/L, sedangkan nilai minimal sebesar 0,24 mg/L, dan nilai rata-rata sebesar 0,6 mg/L. Berdasarkan nilai kandungan nitrat tersebut, air tanah pada sample yang diambil berada di bawah nilai baku mutu mengacu pada Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 sebesar 50 mg/L.

Kata Kunci: Air tanah, kebutuhan air, CAT Bandar Lampung

Abstract

Bandar Lampung is one of the major cities in Indonesia. The need for fresh water in Bandar Lampung increased along with population growth and industrial activities. The water supply provided by PDAM Way Rilau can only serve about 30% of the total population of Bandar Lampung. This indicates that the majority of Bandar Lampung residents take groundwater to meet their daily water needs. This research was conducted to determine the quality of groundwater in Bandar Lampung Groundwater Basin. The number of samples used in this study was 15 samples. Based on the results of the chemical analysis of groundwater plotted in the piper diagram, it is known that the hydrogeochemical facies in the study area consist of two types, namely sodium bicarbonate and magnesium bicarbonate. Bicarbonate water type indicates groundwater comes from shallow groundwater. While cations in the form of magnesium and sodium indicate groundwater that is analyzed flows through different rock types. The results of the analysis of nitrate content showed a maximum value of 0.85 mg/L, while the minimum value was 0.24 mg/L, and the average value was 0.6 mg/L. Based on the value of the nitrate content, the groundwater in the sample taken was below the quality standard value referred to the Minister of Health Regulation No. 492/MENKES/PER/IV/2010 of 50 mg/L.

Keywords: Groundwater, water needs, Bandar Lampung Groundwater Basin

1. Pendahuluan

Bandar Lampung merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Kebutuhan air bersih di Bandar Lampung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kegiatan industri. Laju pertumbuhan penduduk per tahun 2010 sampai 2020 yaitu sebesar 2,7%, dengan jumlah penduduk total Kota Bandar Lampung tahun 2020 yaitu 1.166.066 jiwa [1]. Suplai air Bandar Lampung yang dilakukan oleh PDAM Way Rilau hanya dapat melayani sekitar 30% dari total penduduk Bandar Lampung [2]. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar penduduk Bandar Lampung mengambil air tanah untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari.

Kegiatan masyarakat dan industri dapat berdampak pada berubahnya kondisi air tanah dalam suatu Cekungan Air Tanah (CAT). CAT adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung [3]. Pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menurunkan muka air tanah. Selain itu, limbah dari hasil aktivitas masyarakat dan industri di permukaan dapat meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah. Pengambilan air tanah yang berlebihan juga dapat menyebabkan terjadinya intrusi air laut [4].

Pencemaran air tanah berupa masuknya air laut ke akifer yang disebut sebagai intrusi air laut. Intrusi air laut terjadi karena muka air tanah mengalami penurunan. Peristiwa ini terjadi terutama pada daerah pesisir [5]. Intrusi air laut diduga sudah terjadi di Bandar Lampung akibat banyaknya kegiatan industri di daerah pesisir [6]. Pengambilan air tanah yang berlebihan pun dapat menyebabkan amblesan tanah (*land subsidence*) [7].

Jika pencemaran dan eksploitasi air tanah yang berlebihan tidak diidentifikasi dan diantisipasi sejak dini, di masa mendatang dapat terjadi krisis air bersih, area intrusi air laut akan semakin meluas, dan amblesan tanah kemungkinan dapat terjadi. Pencemaran air tanah, intrusi air laut, dan amblesan tanah sudah terjadi terjadi kota besar lainnya, seperti DKI Jakarta [8] dan Semarang [9], [10], [11], [12].

Air tanah menyumbang 75% kebutuhan air baku masyarakat di Kota Bandar Lampung [13]. Pertambahan populasi penduduk dapat mempengaruhi kondisi air tanah di CAT Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air tanah di CAT (Cekungan Air Tanah) Bandar Lampung. Penelitian ini sangat penting dilakukan karena hasil penelitian ini dapat dijadikan

bahan pertimbangan bagi pemerintah dalam membuat kebijakan dan melakukan pengelolaan air tanah pada daerah perkotaan. Pengelolaan kota jangka panjang memerlukan perencanaan yang baik sejak dini dari segala bidang, salah satunya adalah perencanaan pengelolaan kota berbasis pendayagunaan sumber daya air tanah.

2. Metode

Penelitian ini diawali dengan studi literatur yang kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi terkait topik dan lokasi penelitian. Data primer diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan dan pengujian sampel di laboratorium.

Pengumpulan data primer diawali dengan melakukan kegiatan survei untuk menentukan lokasi titik pengamatan pada sumur gali, sumur bor, atau mata air. Selain itu, dilakukan juga pengambilan sampel air sumur atau mata air. Jumlah sampel air yang diambil adalah sebanyak 15 sampel.

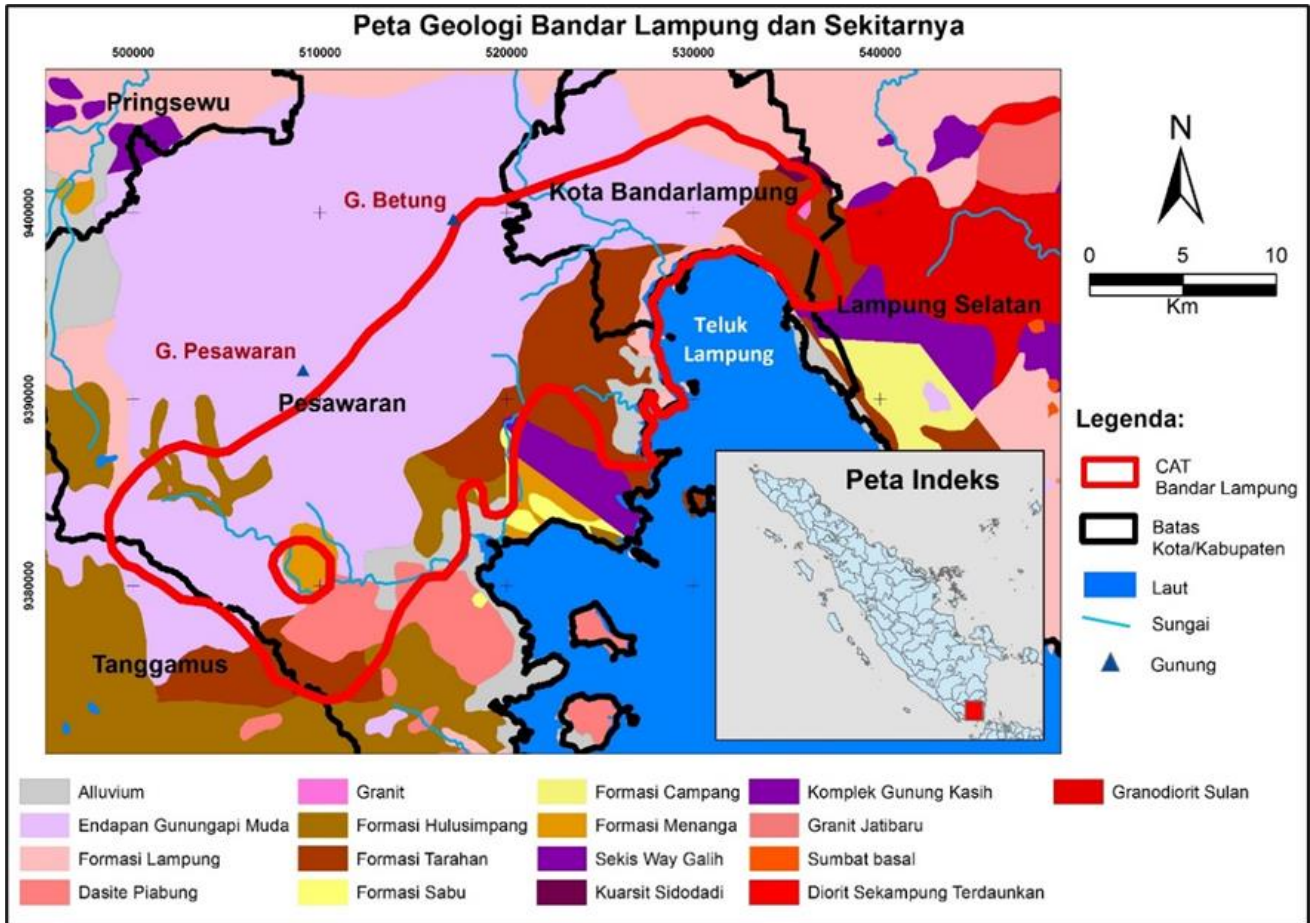
Sampel air yang diambil kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui unsur utama terlarut dan nitrat terlarut. Konsentrasi unsur utama terlarut digunakan untuk mengetahui tipe air tanah. Hal ini dapat diketahui dengan memplotkan data kimia air tanah pada diagram piper. Selanjutnya, dilakukan interpretasi untuk mengetahui tipe airnya. Selain digunakan untuk mengetahui tipe air, unsur terlarut utama dapat dijadikan juga sebagai indikasi terjadinya intrusi air laut atau tidak.

Salah satu metode untuk mengidentifikasi telah terjadinya pencemaran adalah dengan menganalisis kandungan nitrat. Kandungan nitrat dalam air tanah dapat digunakan sebagai penciri terjadi pencemaran dari kegiatan rumah tangga, pabrik, maupun pertanian [14].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Geologi Regional

Kondisi geologi regional daerah penelitian diperoleh dari dua lembar peta geologi, yaitu Lembar Kota Agung [15] dan Lembar Tanjung Karang [16]. Dalam lembar peta geologi tersebut, daerah penelitian tersusun atas 10 satuan/formasi, dari tua ke muda, yaitu Komplek Gunung Kasih Tak Terpisahkan (Pzg), Kuarsit Sidodadi (Pzgk), Formasi Menganga (Km), Formasi Tarahan (Tpot), Formasi Sabu (Tpos), Formasi Hulusimpang (Tomh), Dasit Piabung (Tmda), Granit (Tmgr), Formasi Lampung (Qtl), dan Aluvium (Qa) (Gambar 1).



Gambar 1 Peta geologi regional daerah penelitian

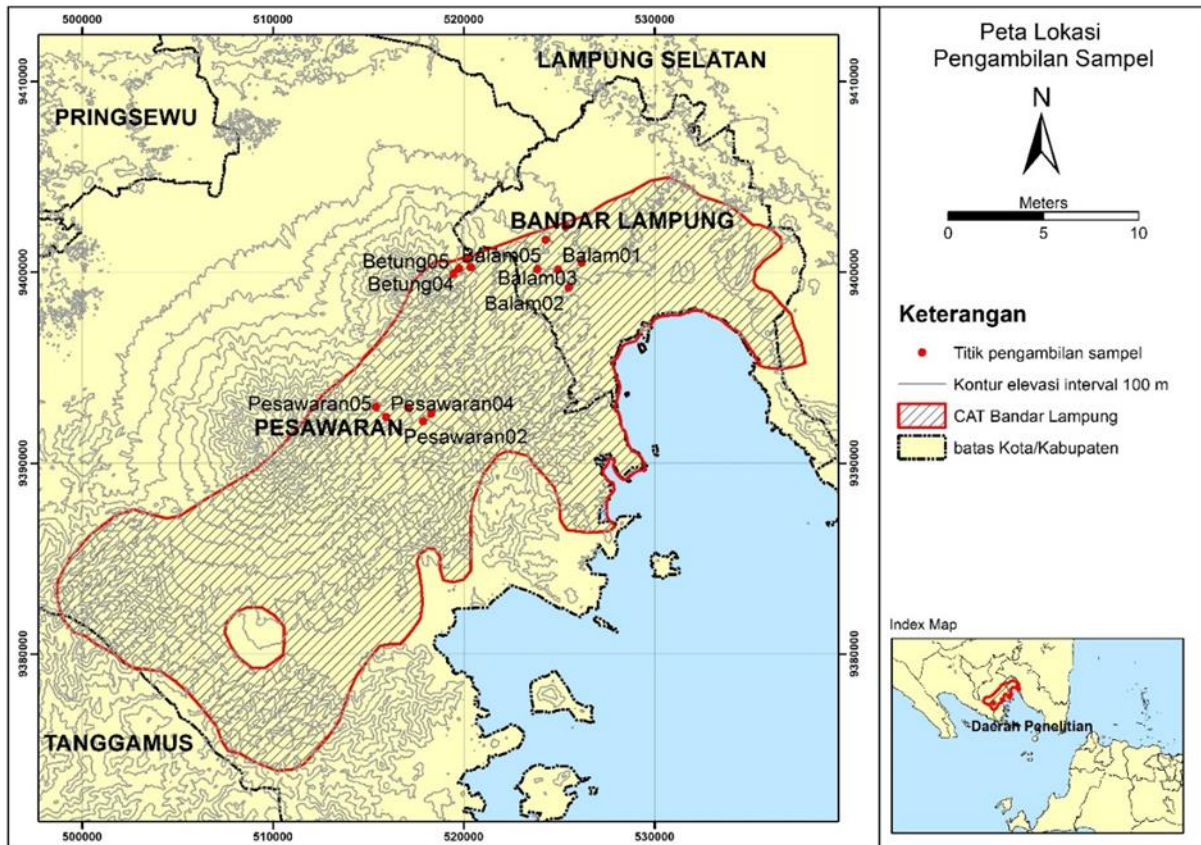
Kompleks tertua pada daerah penelitian adalah Kompleks Gunung Kasih Tak Terpisahkan (Pzg). Komplek ini tersusun atas endapan gunungapi tak terpisahkan terutama sekis dan sedikit geneis. Komplek ini berumur Paleozoikum. Selaras dengan formasi ini terbentuk Kompleks Kuarsit Sidodadi (Pzgak). Kompleks ini tersusun atas kuarsit dengan sisipan sekis-kuarsa serisit. Kompleks ini juga berumur Paleozoikum.

Di atas Kompleks Gunung Kasih Tak Terpisahkan (Pzg) dan Kompleks Kuarsit Sidodadi (Pzgak) terbentuk Formasi Menanga (Km). Formasi ini tersusun atas perselingan antara serpih gampingan, batulempung dan batupasir dengan sisipan rijang dan lensa batugamping. Formasi ini berumur Kapur. Di atas Formasi Menanga secara tidak selaras terendapkan Formasi Tarahan (Tpot). Formasi ini tersusun atas tuf terlaskan dan breksi dengan sisipan rijang. Secara selaras dengan formasi ini terendapkan Formasi Sabu (Tpos) yang tersusun atas perselingan antara breksi konglomerat dengan batupasir. Formasi Tarahan (Tpot) dan Formasi Sabu (Tpos) berumur Eosen.

Di atas Formasi Tarahan (Tpot) dan Formasi Sabu (Tpos) terendapkan Formasi Hulusimpang.

Formasi ini tersusun atas lava andesit basal, tuf, dan breksi gunung api Formasi ini berumur Oligosen. Di atas formasi ini terbentuk Dasit Piabung (Tmda) yang disusun oleh dasit. Secara selaras terbentuk Granit (Tmgr) yang tersusun atas granit dan granodiorit. Dasit Piabung dan Granit berumur Miosen Tengah.

Di atas Dasit Piabung (Tmda) dan Granit (Tmgr) terbentuk Formasi Lampung (Qtl) yang terdiri dari tuf berbatu apung, tuf riolitik, tuf padu tuffit, batulempung tufan dan batupasir tufan. Formasi ini berumur Plistosen. Di atas formasi ini terendapkan Satuan Alluvial yang tersusun oleh kerakal, kerikil, pasir, lempung, dan gambut.



Gambar 2 Peta lokasi pengambilan sampel airtanah di CAT Bandar Lampung

3.2. Hidrogeologi Regional

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Regional Tanjung Karang, akuifer pada daerah penelitian terdiri dari enam kategori akuifer [17]. Keenam akuifer tersebut adalah akuifer dengan produktivitas tinggi dan penyebaran luas, akuifer dengan produktivitas sedang dan penyebaran luas, setempat akuifer produktif, akuifer dengan produktivitas rendah dan setempat, daerah air tanah langka, serta setempat akuifer dengan produktivitas sedang. Berdasarkan kondisi geologi regional, terdapat dua lapisan akuifer.

Akifer bebas dibentuk oleh Formasi Lampung (QtI) dan kemungkinan adanya akuifer tertekan pada Formasi Sabu (Tpos). [18]

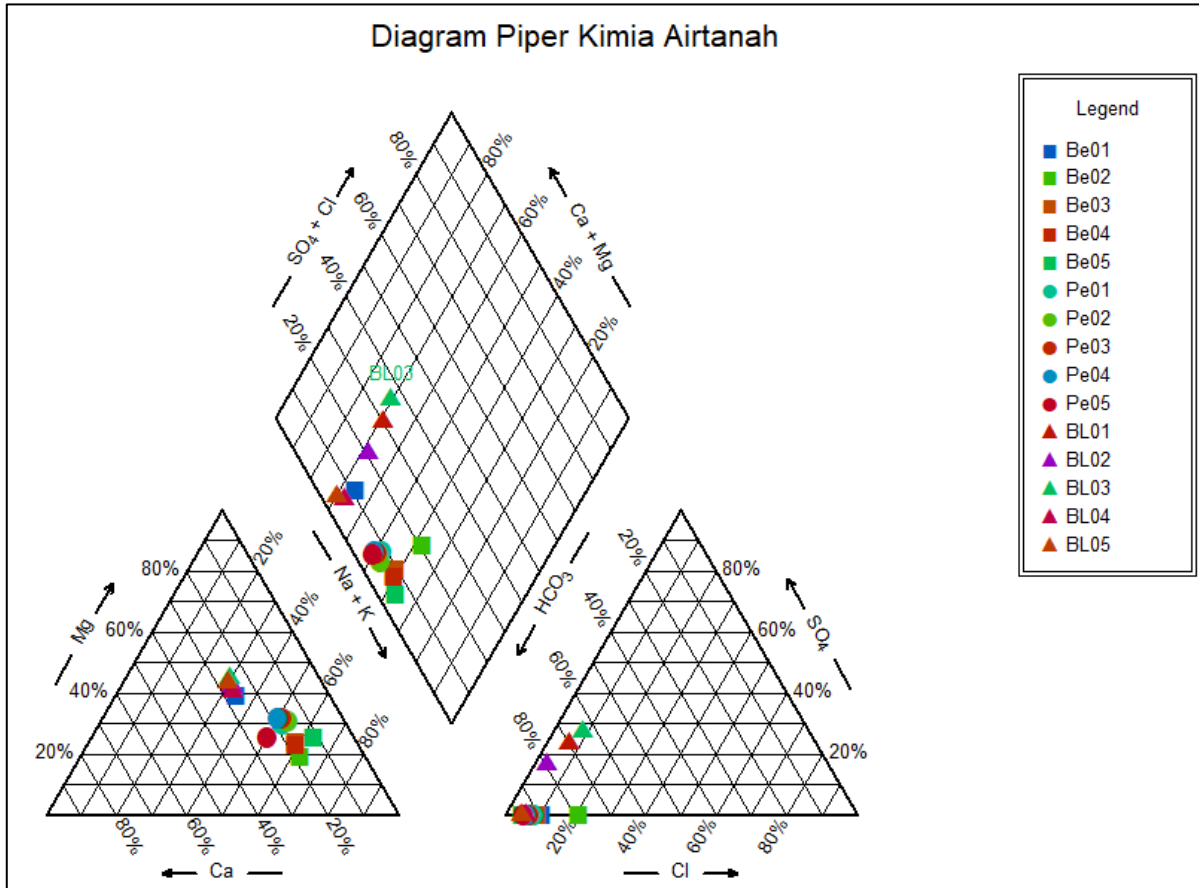
3.3. Hasil Analisis Kimia Air Tanah

Berdasarkan hasil analisis kimia air tanah yang diplotkan dalam diagram piper (Gambar 3), dapat diketahui fasies hidrogeokimia pada daerah penelitian terdiri dari dua jenis. Jenis air tanah pada sampel yang diuji adalah berjenis natrium bikarbonat dan magnesium bikarbonat. Rincian tipe air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kimia airtanah pada lokasi sampel

ID	Titik Sampling	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃	SO ₄ ²⁻
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Be01	Betung 1	9.83	7.84	6.99	83.20	5.92	0.58	0.00
Be02	Betung 2	13.80	3.92	2.52	44.20	6.91	0.83	0.00
Be03	Betung 3	14.01	4.01	3.35	70.05	4.23	0.53	0.00
Be04	Betung 4	17.53	5.15	4.05	85.32	4.25	0.52	0.00
Be05	Betung 5	20.50	3.64	5.00	97.23	3.25	0.24	0.00
Pe01	Pesawaran 1	15.00	5.00	5.00	90.00	5.03	0.70	0.00
Pe02	Pesawaran 2	16.50	5.02	6.00	100.00	4.02	0.52	0.00
Pe03	Pesawaran 3	17.00	6.25	7.00	98.00	4.50	0.53	0.00
Pe04	Pesawaran 4	14.35	5.07	5.25	80.00	3.25	0.65	0.00
Pe05	Pesawaran 5	13.00	6.25	4.00	87.00	3.02	0.50	0.00

ID	Titik Sampling	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃	SO ₄ ²⁻
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
BL01	Bandar Lampung 1	10.00	9.00	9.00	95.00	5.50	0.70	25.00
BL02	Bandar Lampung 2	9.87	8.00	8.00	90.00	2.70	0.80	15.00
BL03	Bandar Lampung 3	9.00	7.90	8.50	75.00	6.00	0.85	25.00
BL04	Bandar Lampung 4	9.80	8.03	7.50	85.00	3.50	0.60	0.00
BL05	Bandar Lampung 5	8.70	8.00	8.00	80.00	2.50	0.50	0.00



Gambar 3 Diagram piper kimia air tanah pada CAT Bandar Lampung

Tipe air bikarbonat mengindikasikan air tanah berasal dari air tanah yang dangkal. Sedangkan kation berupa magnesium dan natrium mengindikasikan air tanah yang teranalisis mengalir melalui jenis batuan yang berbeda. Apabila ditinjau dari kondisi geologinya yang merupakan kawasan endapan gunungapi muda yang memiliki variasi litologi yang cukup tinggi, memungkinkan terjadinya perbedaan jenis kation.

Kandungan nitrat hasil analisis memiliki nilai maksimal sebesar 0,85 mg/L, nilai minimal sebesar 0,24 mg/L, dan nilai rata-rata sebesar 0,6 mg/L. Berdasarkan nilai kandungan nitrat tersebut, air tanah pada sampel yang diambil berada di bawah nilai baku mutu mengacu pada Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 sebesar 50 mg/L.

4. Kesimpulan

Hasil analisis terhadap 15 sampel air tanah menunjukkan bahwa air tanah di CAT Bandar Lampung terdiri dari 2 fasies air tanah, yaitu fasies natrium-bikarbonat dan magnesium-bikarbonat.

Kandungan nitrat di dalam air tanah berada di bawah batas ambang baku air tanah yang mengacu pada Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 sebesar 50 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air tanah aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kemenristekdikti yang telah membantu terlaksananya penelitian ini melalui skema Pendanaan PDP (Penelitian Dosen Pemula).

Daftar Pustaka

Series: *Earth and Environmental Science* 79 (2017) 012001. , 2017.

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, "Kota Bandar Lampung dalam Angka 2017", Bandar Lampung: BPS Bandar Lampung, 2017.
- [2] B. K. P. K. PUPR, "Bandar Lampung Water Supply and Demand Assessment Report.," Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 5 September 2021. [Online]. Available: <https://pu.go.id/berita/bangun-spam-bandar-lampung-untuk-tingkatkan-layanan-air-minum-menteri-basuki-targetkan-selesai-tahun-2022>. [Diakses 2022].
- [3] G. Lampung, "Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 29 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Air Tanah," 2014.
- [4] T. T. Putranto dan K. I. Kusuma, "Permasalahan Airtanah pada Daerah Urban," *Vol. 30 No.1 Tahun 2009, ISSN 0852-1697*, 2009.
- [5] C. H.C., K. F.A., H. H.R. dan d. G. R.E., "Sea Water in Coastal," dalam Washington, Geological Survey Water, 1964.
- [6] H. Mega dan A. Zaenudin, "Resistivity Method with Werner-Schlumberger Configuration to Analysis Seawater Intrusion at Teluk Betung Area, Lampung," dalam *EAGE-HAGI 1st Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience and Engineering. Session 10: Groundwater 2 - Electric Method.*, 2018.
- [7] R. Freeze dan J. Cherry, "Groundwater", Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, 1979.
- [8] E. Hermawan, S. Larashati, B. Sarasa dan L. Hutasoit, "Analisis Tipe Air tanah dan Keberadaan Air Asin di Wilayah DKI Jakarta," dalam *Prosiding PAAI PIT ke-1*, Bandung, 2016.
- [9] N. Rahmawati, J. Vuillaume dan I. Purnama, "Salt intrusion in Coastal and Lowland areas of Semarang City," 2013.
- [10] T. T. Putranto, D. Widiarso dan N. dan Susanto, "Assessment of Groundwater Quality to Achieve Sustainable," dalam *IOP Conf.*
- [11] D. Sarah, L. Hutasoit, R. Delinom, I. Sadisun dan T. Wirabuana, "A Physical of The Effect of Groundwater Salinity on The Compressibility of The Semarang-Demak Aquitard," dalam *Geosciences* 2018, 8, 130. , Java Island, 2018.
- [12] H. Abidin, H. Andreas, I. Gumilar, T. Sidiq dan Y. Fukuda, "Land Subsidence in Coastal City of Semarang (Indonesia): Characteristics, Impacts, and Causes", *Geomat, Nat, Hazard Risk* 2013, 4, pp. 226-240, 2013.
- [13] R. Rustadi, A. I. H, A. Z, N. Haerudin dan S. Suharno, "Delineasi Cekungan Air Tanah Bandar Lampung sebagai Landasan Konserrvasi untuk Menjaga Ketersediaan secara Berkelanjutan.," dalam *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMATAN II) ITATS*, Indonesia, 2020.
- [14] A. Taufiq, H. Takahiro, K. Ide, M. Kagabu, I. Iskandar, A. Effendi, L. Hutasoit dan J. dan Shimada, "Impact of Excessive Groundwater Pumping on Rejuvenation Processes in The Bandung Basin (Indonesia) as Determined by Hydrogeochemistry and Modeling.," *Hydrogeology Journal, Springer.*, 2017.
- [15] T. Amin, Sidarto, S. Santosa dan W. Gunawan, "Peta Geologi Bersistem Indonesia Lembar Kota Agung, Skala 1:250.000", Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1993.
- [16] M. A. Mangga, A. Suwarti, S. Gafoer dan Sidarto, Peta Geologi Bersistem Indonesia Lembar Tanjungkarang, Skala 1:250.000., Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1993.
- [17] H. Setiadi, "Peta Hidrogeologi Indonesia 1:250.000 Lembar 1110 Tanjungkarang (Sumatera)," Badan Geologi - Pusat Lingkungan Geologi, 1993.
- [18] Murad, *Potensi Air tanah Cekungan Bandar Lampung dan Optimasi Pemanfaatannya, Makalah Tesis Program Studi Pascasarjana Rekyasa Pertambangan.*, Tidak dipublikasikan, 1998.
- [19] A. Ramdhan dan L. Hutasoit, "Contribution of Groundwater Abstraction to Land Subsidence

In Jakarta, Proceeding of International Symposium and Workshop on Current Problem in Groundwater.,” Management and Related Water Resources Issues, 2006.