

Identifikasi Intrusi Air Laut Berdasarkan Parameter Fisik-Kimia Airtanah Daerah Pesisir Lateri, Kota Ambon

Putri Samallo^{1*}, Micky Kololu^{1*}, Resty Limehuwey², Robert Hutagalung¹, Deny Juanda Puradimaja^{3*}

¹ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Kota Ambon, Maluku, 97233

² Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Kota Ambon, Maluku, 97233

³ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesa No. 10, Kota Bandung, Jawa Barat, 40132

* Corresponding email: samallop10@gmail.com, micky.kololu@fatek.unpatti.ac.id and denyjuanda@gmail.com

Riwayat Artikel

Diterima
11/01/2023
Disetujui
24/07/2023
Diterbitkan
31/07/2023

Abstrak

Daerah penelitian berada di pesisir Desa Lateri yang terletak di Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Provinsi Maluku. Daerah ini merupakan daerah pemukiman yang sumber air bersih berasal dari airtanah, namun daerah ini tidak terlepas dari permasalahan fenomena intrusi air laut. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kondisiairtanah dan mengidentifikasi intrusi air laut berdasarkan parameter fisik-kimia airtanah Daerah pesisir Lateri. Studi hidrogeologi mengenai airtanah terutama parameter fisik-kimia airtanah, seperti TDS, DHL, salinitas, pH dan rasio Cl/HCO₃ dapat dilakukan untuk menganalisis kondisi hidrogeologi dan identifikasi intrusi air laut pada Daerah pesisir Lateri. Geologi Daerah Lateri terdiri dari dua formasi, yaitu formasi batugamping koral dan batuan gunung api Ambon, batuan tersebut juga tersingkap di Daerah Lateri. Kedua formasi tersebut menunjukkan tipe akuifer bebas dengan batugamping koral sebagai akuifer dan batuan gunung api Ambon sebagai akuifug. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga fasies airtanah yaitu Ca-HCO₃, Ca(Mg)-Cl dan Na-HCO₃. Sedangkan untuk parameter TDS, DHL dan salinitas menunjukkan terdapat dua sampel yang terindikasi telah mengalami intrusi air laut dengan tingkat yang tinggi dan sangat tinggi. Serta berdasarkan analisis kimia, Fasies Ca(Mg)-Cl merupakan fasies yang air tanahnya terkontaminasi air laut atau mengalami fenomena intrusi air laut.

Kata Kunci: Intrusi, Airtanah, Fasies, Lateri, Kimia

Abstract

The research area is in the Coastal Village of Lateri which is located in Teluk Ambon Baguala District, Maluku Province. This area is a residential area where the source of clean water comes from groundwater, but this area is inseparable from the problem of the phenomenon of sea water intrusion. The purpose of this study was to analyze groundwater conditions and identify seawater intrusion based on physical-chemical parameters of groundwater in the Lateri coastal area. Hydrogeological studies of groundwater, especially the physico-chemical parameters of groundwater, such as TDS, DHL, salinity, pH and Cl/HCO₃ ratio can be carried out to analyze hydrogeological conditions and identify seawater intrusion in the Lateri Coastal Area. The geology of the Lateri Region consists of two formations, namely the Coral Limestone formation and the Ambon Volcanic Rock, these rocks are also exposed in the Lateri Region. The two formations show a free aquifer type with coral limestones as aquifers and Ambon Volcanic Rocks as aquifers. The results showed that there were three groundwater facies, namely Ca-HCO₃, Ca(Mg)-Cl and Na-HCO₃. Meanwhile, the TDS, DHL and salinity parameters showed that there were two samples which indicated high and very high seawater intrusion. And based on chemical analysis showed that, The Ca(Mg)-Cl facies is a facies whose groundwater is contaminated with seawater or experiencing the phenomenon of seawater intrusion.

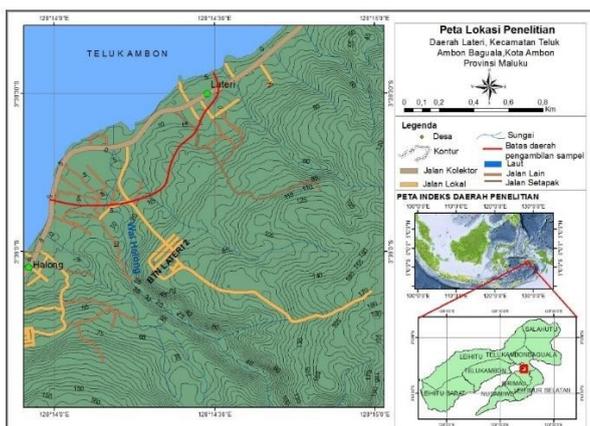
Keywords: Intrusion, Groundwater, Fasies, Lateri, Chemical

1. Pendahuluan

Kehidupan manusia pada dasarnya dapat berlangsung dengan baik seiring dengan tersedianya kebutuhan primer dan sekunder dengan baik pula, salah satunya kebutuhan akan air bersih. Ketersediaan air hadir dalam berbagai sumber, salah satunya airtanah. Secara global air tanah menjadi sumber air tawar yang penting bagi keberlangsungan kehidupan masyarakat. Airtanah diperkirakan merupakan sumber utama air domestik untuk lebih dari 2,5 juta miliar orang di seluruh dunia [1].

Kebutuhan akan air domestik sangat penting di Pulau Ambon, hal ini terlihat dari hasil penelitian sebelumnya [2], yang menunjukkan enam daerah di Pulau Ambon mencapai pemakaian air sebanyak 100 liter/jiwa/hari. Pemenuhan air domestik di Pulau Ambon berasal dari sumur bor, sumur gali, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), dan perusahaan air swasta. Namun, dalam pengelolaan airtanah terdapat beberapa hal yang menjadi masalah secara global dan sudah terjadi diberbagai daerah seperti permasalahan intrusi air laut.

Pulau Ambon pun tidak terlepas dari kerentanan intrusi air laut. Hal ini terbukti dari hasil penelitian sebelumnya, bahwa terdapat dua daerah di Pulau Ambon bagian Teluk Ambon Dalam (TAD) telah mengalami intrusi air laut, tepatnya pada Daerah Poka dan Lateri [3]. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai intrusi air laut pada kedua daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan pada Daerah Lateri terkhususnya pada bagian pesisir. Masyarakat pada daerah tersebut umumnya menggunakan airtanah yang berasal dari sumur gali dan sumur bor sebagai sumber air bersih bagi kebutuhan sehari-hari.



Gambar 1. Lokasi penelitian pada Daerah Lateri

Daerah Pesisir Lateri berada pada Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Provinsi Maluku (Gambar 1) yang dapat dicapai dengan kendaraan bermotor sekitar 20 menit dari kampus Universitas Pattimura. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi hidrogeologi Daerah Lateri dengan parameter fisik-

kimia airtanah, serta mengidentifikasi keberadaan intrusi air laut pada daerah tersebut. Lokasi penelitian berada pada cekungan airtanah (CAT) Ambon dan berada pada akuifer dengan produktivitas tinggi sampai sedang, dengan aliran melalui celahan dan rekahan [4].

2. Metode

Metode pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap pendahuluan.

Tahapan ini meliputi tahapan survei pendahuluan tentang batas lokasi penelitian dan studi literatur mengenai kondisi geologi dan hidrogeologi regional lokasi penelitian. Survei lapangan yang dilakukan berupa pencarian informasi dari pihak masyarakat mengenai jumlah sumur bor/gali yang dimiliki warga, agar dapat ditentukan batas wilayah penelitian. Kegiatan survei tersebut dilakukan dengan bertanya pada pihak Kantor Desa Lateri, kemudian dicari informasi dari rumah ke rumah masyarakat Desa Lateri. Tahapan survei lokasi tersebut menggunakan beberapa alat seperti *Global Positioning System* (GPS), *handphone*, dan *basemap*. Dari hasil survei tersebut ditetapkanlah sebanyak 8 sumur bordan 1 sumur gali milik masyarakat yang digunakan sebagai pengambilan sampel penelitian.

Untuk studi literatur kondisi geologi lokasi penelitian digunakan laporan Pemetaan Geologi Lembar Ambon, Maluku Tahun 1994 oleh Tjokrosapoetro, dkk [10], serta dari berbagai jurnal penelitian mengenai kondisi geologi Ambon. Sedangkan untuk kondisi hidrogeologi digunakan peta hidrogeologi dari Sukrisno, dkk pada Tahun 1985, serta hasil penelitian Damayanti, dkk [3].

2. Tahapan pengamatan, pengukuran dan pengumpulan data.

Tahapan pengamatan lapangan di lokasi penelitian meliputi pengamatan data geologi berupa pengamatan singkapan geologi, dan pengamatan sumur airtanah. Pengukuran data dilakukan pada 11 sampel airtanah yang terdiri dari 8 sumur bor, 2 sumur gali, dan 1 mata air. Pengukuran data pada airtanah tersebut berupa data fisik airtanah seperti daya hantar listrik (DHL), *total dissolved solid* (TDS), salinitas dan derajat keasaman (pH). Pengukuran ini dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan alat Lutron. Sedangkan untuk tahapan pengumpulan data berupa pengambilan sampel airtanah pada 11 sampel. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan SNI 6989.58:2008 dan prosedur yang dianjurkan oleh Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Provinsi Maluku. Sampel yang diambil tersebut akan dianalisis pada BLK Provinsi Maluku.

3. Tahapan Pengolahan dan Analisis.

Data fisik-kimia airtanah akan diklasifikasikan berdasarkan Tabel 1 untuk nilai DHL, TDS dan CI. Sedangkan untuk salinitas berdasarkan Tabel 2, dan pH pada Tabel 3. Parameter fisik airtanah berupa TDS, DHL, CI dan salinitas dilakukan untuk mengidentifikasi adanya kontaminasi atau intrusi air laut pada lokasi penelitian.

Untuk data kimia airtanah dilakukan analisis fasies airtanah dengan pengeplotan pada diagram piper. Data kimia ini juga akan dianalisis rasio CI/HCO₃ menurut klasifikasi Revelle [5][6] yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Klasifikasi TDS, DHL dan CI airtanah [7]

Kualitas Air	TDS (mg/l)	DHL (µS/cm)	CI (mg/l)
Air tawar	<1.000	< 1.500	<500
Air tawar-payau	1.000-3.000	1.500-5.000	500-2.000
Air payau	3.000-10.000	5.000-15.000	2.000-5.000
Air asin	10.000-35.000	15.000-50.000	5.000-19.000
Brine	>35.000	>50.000	>19.000

Tabel 2. Klasifikasi salinitas airtanah [8]

Jenis Air	Salinitas (%)
Air tawar	< 0,05
Air payau	0,05 – 3,00
Air asin	3,00 – 5,00
Brine	> 5

Tabel 3. Klasifikasi derajat keasaman (pH) [9]

Nilai pH	Kategori
<5	Asam
5-7	Agak asam
7	Netral
7-9	Agak basa
>9	Basa

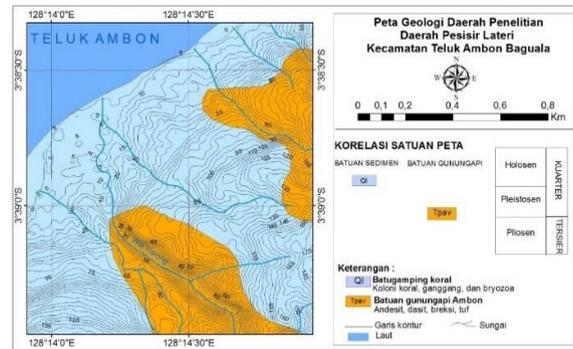
Tabel 4. Klasifikasi rasio CI/HCO₃ [5]

Nilai Rasio CI/HCO ₃ (mg/L)	Tingkat Kontaminasi Air Laut
< 0,5	Airtanah tawar
0,5 – 1,3	Kontaminasi air laut sedikit
1,3 – 2,8	Kontaminasi air laut sedang
2,8 – 6,6	Kontaminasi air laut agak tinggi
6,6 – 15,5	Kontaminasi air laut tinggi
>15,50	Air laut

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ambon yang dibuat oleh Tjokrosapoetro dkk [10] (Gambar 2) dan dilakukan perbesaran, diketahui bahwa litologi pada lokasi penelitian terdiri dari dua formasi dari tua ke muda, yaitu formasi batuan gunung api Ambon (Tpav) dengan umur pliosen dan formasi batugamping koral (Ql) dengan umur holosen.



Gambar 1. Geologi regional lokasi penelitian [10]

Formasi batugamping koral terdiri dari koloni koral, ganggang dan bryozoa. Sedangkan formasi batuan gunung api Ambon terdiri dari andesit, dasit, breksi dan tuf. Singkapan batuan yang ditemukan pada lokasi penelitian berupa singkapan batugamping koral dan andesit yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Handspecimen batuan yang mewakili formasi-formasi batuan pada lokasi Penelitian. Batugamping koral (kiri) mewakili formasi batugamping koral (Ql), dan andesit (kanan) yang mewakili satuan batuan gunung api Ambon.

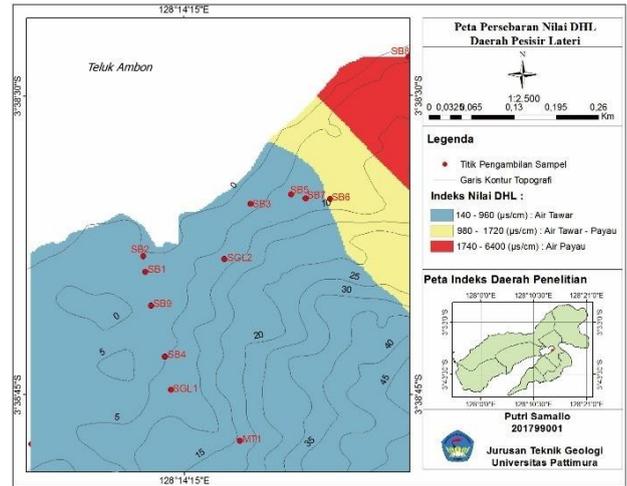
3.2. Parameter TDS, DHL dan kandungan Klorida

Hasil pengukuran ketiga parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Pada tabel tersebut terlihat bahwa terdapat dua sampel yang memiliki nilai TDS >1000 mg/l, yaitu SB8 dan SB6 dengan nilai berturut-turut 4240 mg/l dan 1175 mg/l. Menurut klasifikasi TDS [7] SB8 masuk dalam kualitas air payau dan SB6 masuk dalam kualitas air tawar-payau atau agak payau. Sehingga berdasarkan hasil

tersebut dapat diinterpretasikan kedua sampel tersebut sudah mengalami kontaminasi air laut atau terintrusi air laut. Pada Gambar 4, terlihat bahwa nilai TDS semakin meningkat ke arah timur laut (daerah dengan warna merah) lokasi penelitian.

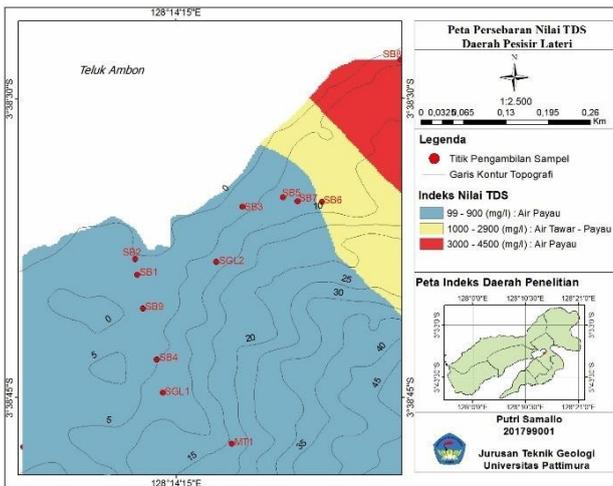
Tabel 2. Parameter TDS, DHL, Cl dan pH pada lokasi penelitian

No	Kode Sumur	TDS (mg/l)	DHL (µs/cm)	Cl (mg/l)	pH
1	SB2	409	615	63,7	6,9
2	SB1	155	233	10,4	7,3
3	SGL1	270	417	9,70	7,3
4	SB4	268	398	9,18	7,25
5	SB5	117,5	172,2	7,86	6,61
6	SB8	4240	6330	1741,8	7,19
7	SB6	1175	1715	944,3	7,32
8	SB3	99,6	149,5	16,6	6,72
9	MT1	332	443	9,44	7,77
10	SB7	120,7	182,3	13,3	6,65
11	SGL2	250	366	10,7	7,44



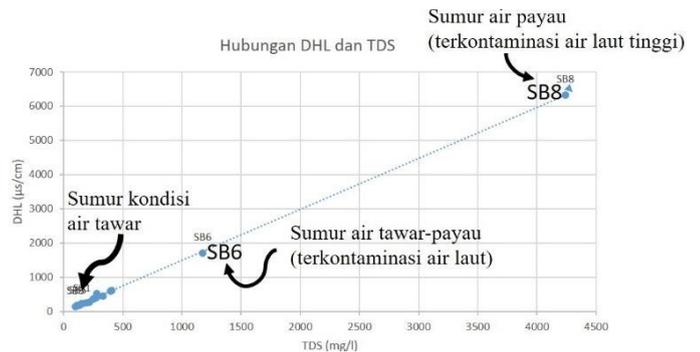
Gambar 4. Persebaran nilai DHL pada lokasi penelitian

Berdasarkan Gambar 6, terdapat tiga kelompok kondisi sumur airtanah, yaitu sumur dengan kondisi air tawar yang menunjukkan tidak terjadi kontaminasi air laut, sumur dengan kondisi air tawar-payau yang menunjukkan telah terjadi kontaminasi air laut yang tidak besar, dan sumur dengan kondisi air payau yang menunjukkan telah terjadi kontaminasi air laut yang tinggi.



Gambar 3. Persebaran nilai TDS pada lokasi penelitian

Untuk parameter DHL terlihat juga bahwa kedua sampel SB8 dan SB6 masuk dalam kategori air payau dan air tawar-payau, dengan nilai SB8 yaitu 6330 µs/cm dan SB6 1715 µs/cm. Begitupun persebarannya, semakin meningkat ke arah timur laut lokasi penelitian (Gambar 5). Berdasarkan Gambar 4 dan 5 terlihat bahwa persebaran nilai TDS dan DHL cenderung sama yaitu memiliki nilai yang semakin besar ke arah timur laut lokasi penelitian. Hal ini juga dapat memperlihatkan bahwa nilai TDS berbanding lurus dengan nilai DHL, yaitu semakin tinggi nilai TDS maka semakin tinggi pula nilai DHL seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik hubungan TDS dan DHL yang menunjukkan hubungan linier

Hasil kandungan Cl terlihat bahwa 2 dari 11 sampel menunjukkan adanya kandungan yang tinggi, yaitu SB8 dan SB6. Kedua sampel tersebut memiliki kandungan Cl > 500 mg/l, sehingga berdasarkan klasifikasi PAHAIAA [7], kedua sampel tersebut dikategorikan air tawar-payau. Tingginya kandungan Cl ini juga berkaitan dengan tingginya nilai TDS dan DHL pada kedua sampel tersebut. Diindikasikan tingginya nilai TDS dapat diakibatkan karena banyaknya kandungan senyawa kimia yang juga dapat mengakibatkan tingginya nilai salinitas dan daya hantar listrik. Komponen senyawa kimia yang mempengaruhi nilai TDS yaitu berupa ion-ion logam seperti Cl yang juga berpotensi menghantarkan listrik.

3.3. Analisis pH

Tabel 5 menunjukkan kandungan pH pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori agak asam-netral. Kategori tersebut menunjukkan bahwa airtanah di lokasi penelitian tidak dapat dikonsumsi [11][12]. Nilai pH < 7 pada lokasi penelitian mengindikasikan airtanah berada pada kondisi litologi vulkanik [14]. Hal ini dapat dimungkinkan karena lokasi penelitian juga berada pada formasi Tpav.

3.4. Parameter Salinitas

Klasifikasi nilai salinitas pada lokasi penelitian terlihat pada Tabel 6, yang menunjukkan terdapat 2 sampel yang masuk pada kategori air payau, yaitu sampel SB8 dan SB6 dengan masing-masing nilai 0,34% dan 0,09%. Persebaran salinitas pada lokasi penelitian juga memiliki pola yang cenderung serupa dengan parameter TDS dan DHL. Tingginya nilai salinitas pada sampel SB8 dan SB6 ini diinterpretasikan karena tingginya kandungan klorida pada sampel.

Tabel 6. Parameter salinitas lokasi penelitian

No	Kode Sumur	Salinitas (%)	Kategori [8]
1	SB2	0,01	Air tawar
2	SB1	0,03	Air tawar
3	SGL1	0,02	Air tawar
4	SB4	0,02	Air tawar
5	SB5	0,02	Air tawar
6	SB8	0,34	Air payau
7	SB6	0,09	Air payau
8	SB3	0,01	Air tawar
9	MT1	0,03	Air tawar
10	SB7	0,01	Air tawar
11	SGL2	0,02	Air tawar

3.4. Analisis Rasio Cl/HCO₃

Rasio Cl/HCO₃ pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 7, yang menunjukkan terdapat 3 sampel airtanah yang mengalami kontaminasi air laut dengan tingkat yang berbeda-beda. SB2 yang semula pada parameter TDS, DHL, klorida dan salinitas tidak menunjukkan terjadinya kontaminasi air laut, namun pada nilai rasio klorida bikarbonat mengalami sedikit intrusi air laut. Hal ini diindikasikan terjadi karena pengaruh jarak sampel SB2 yang berada di dekat pantai (±51 m).

Tabel 7. Rasio kandungan Cl dan HCO₃ pada lokasi penelitian

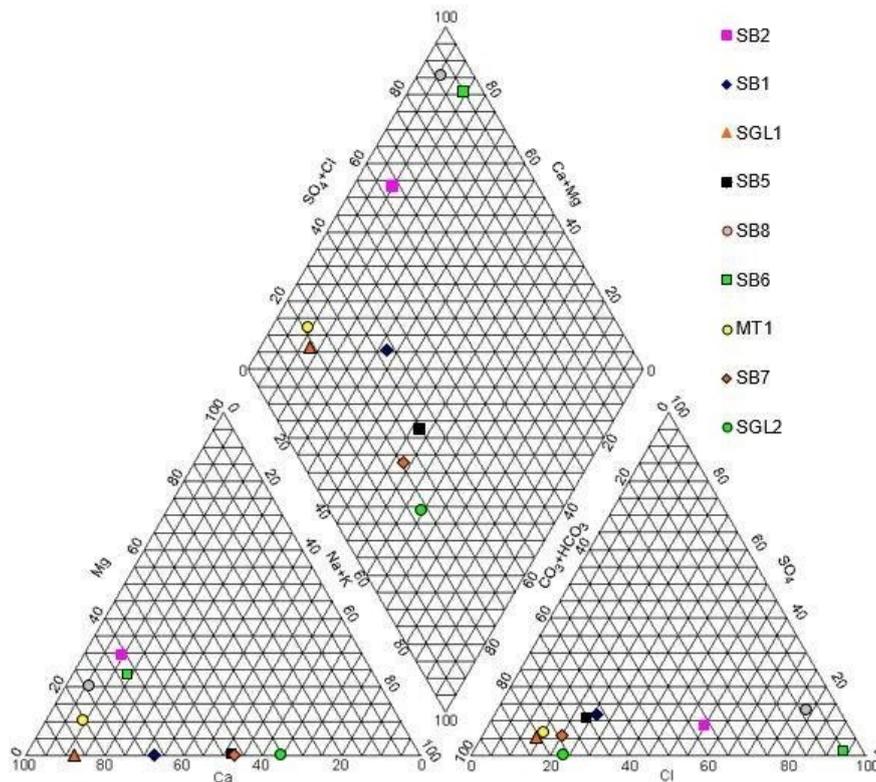
Kode Sumur	Rasio Cl/HCO ₃	Tingkat Terkontaminasi Air Laut
SB2	0,885	Terkontaminasi air laut sedikit
SB1	0,248	Airtanah tawar
SGL1	0,101	Airtanah tawar
SB4	0,255	Airtanah tawar
SB5	0,218	Airtanah tawar
SB8	11,165	Terkontaminasi air laut tinggi
SB6	5,621	Terkontaminasi air laut agak tinggi
SB3	0,395	Airtanah tawar
MT1	0,112	Airtanah tawar
SB7	0,158	Airtanah tawar
SGL2	0,178	Airtanah tawar

3.5. Analisis Kimia Airtanah

Data kimia airtanah dianalisis dengan perhitungan nilai CBE yang menunjukkan terdapat 2 sampel yang memiliki nilai CBE lebih dari 5%, yaitu sampel SB4 dan SB3. Nilai CBE yang disarankan untuk digunakan yaitu ±5% untuk peralatan modern dan ±10% untuk analisis laboratorium secara manual [13]. Kemudian hasil analisis tersebut diolah dan disajikan pada diagram piper (Gambar 7), dari data tersebut hasil akan diklasifikasikan menurut klasifikasi Back [15] untuk menentukan fasies airtanah. Fasies airtanah di lokasi penelitian terbagi menjadi 3, yaitu Ca-HCO₃, Ca(Mg)-Cl, dan Na-HCO₃. Fasies Ca-HCO₃ menunjukkan bahwa air dominan telah berinteraksi dengan batugamping dan batugamping dolomitan [16].

Air dengan kandungan bikarbonat (Ca-HCO₃ dan Na-HCO₃) umumnya berasal dari airtanah dangkal dan jenis airtanah muda [16]. Kandungan HCO₃⁻ dalam airtanah bersumber dari CO₂ terlarut dalam air hujan yang memasuki tanah kemudian melarutkan lebih banyak CO₂.

Menurut Ramesh dan Jagadeeswari [17][18], air berubah dengan proses terlarutnya CO₂ dengan mineral karbonat melewati tanah dan batuan, kemudian melepaskan HCO₃⁻. Kandungan Ca₂⁺ diindikasikan hadir karena adanya interaksi dengan batuan vulkanik yang dipengaruhi oleh pelapukan [19]. Sedangkan kandungan Mg₂⁺ pada fasies Ca(Mg)-Cl diindikasikan terjadi karena adanya interaksi dengan dolomit. Penjelasan terhadap kedua fasies tersebut berkaitan dengan litologi pada lokasi penelitian, yaitu pada formasi QI (batugamping koral) yang membuat airtanah mengandung HCO₃⁻ dan formasi Tpav (batuan gunung api Ambon) yang memberi kandungan Ca₂⁺ pada airtanah.



Gambar 5. Hasil analisis ion utama dalam diagram triliner untuk menentukan fasies airtanah

Kandungan ion Cl^- pada fasies $Ca(Mg)-Cl$ diindikasikan berasal dari pencampuran atau kontaminasi dengan air laut. Hal ini terlihat dari kandungan Cl^- yang cukup tinggi pada sampel tersebut. Tingginya kandungan Cl^- pada airtanah juga dapat dikarenakan interaksi dengan batuan. Beberapa mineral batuan beku yang mengandung Cl^- seperti feldspatoid sodalit yang memiliki rumus kimia $Na_3(AlSi_4O)_6Cl_2$ [20]. Kandungan Cl^- juga dapat tersimpan pada batuan sedimen seperti lempung dan serpih yang dapat menyimpan unsur Cl^- yang terlarut dalam air konat/air formasi [20]. Dari penjelasan tersebutlah perlu dianalisis lebih lanjut mengenai kandungan Cl^- pada sampel SB8 dan SB6 apakah berasal dari intrusi air laut atau berasal dari interaksi dengan batuan.

Analisis tersebut menggunakan rasio Na/Cl pada kedua sampel yang memiliki nilai Cl^- yang tinggi. Menurut Setiawan dkk. [21], apabila rasio $Na/Cl < 1$ maka disebabkan oleh proses pencampuran atau adanya kontaminasi air laut pada akuifer. Namun jika rasio Na/Cl tinggi atau > 1 maka dapat disebabkan oleh adanya interaksi antara airtanah dengan batuan melalui proses hidrolisis dan reaksi asam basa [21]. Sehingga dibuat rasio Na/Cl pada kedua sampel yang memiliki nilai 0,003315 mg/l untuk SB8 dan 0,003824 mg/l untuk SB6.

Berdasarkan nilai rasio pada kedua sampel tersebut, dapat dikatakan telah mengalami

kontaminasi air laut sehingga dapat diinterpretasi bahwa kandungan Cl^- yang tinggi pada kedua sampel berasal dari air laut bukan dari interaksi dengan batuan. Analisis ini juga dapat dilakukan dengan memperhatikan litologi lokasi penelitian yang tidak terdapat batuan sedimen seperti lempung dan serpih yang dapat menyimpan Cl^- yang terlarut dalam air konat/air formasi.

3.6. Potensi Akuifer pada Daerah Penelitian

Penentuan potensi akuifer pada lokasi penelitian dilakukan berdasarkan pengamatan lapangan dan disesuaikan dengan hasil analisis kimia airtanah. Pada pengamatan singkapan geologi di lokasi penelitian, terdapat 4 singkapan batugamping dan singkapan riolit (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan geologi lokasi penelitian menurut Tjokrosapoetro (Gambar 2). Kedua hal tersebut dapat dikaitkan juga dengan kandungan dominan anion berupa HCO_3^- pada fasies $Ca-HCO_3$ dan $Na-HCO_3$. Berdasarkan beberapa analisis tersebut, dapat diindikasikan bahwa yang menjadi akuifer pada lokasi penelitian ialah batugamping dan akuifer ialah batuan vulkanik ambon.

4. Kesimpulan

Geologi Daerah pesisir Lateri terdiri dari formasi batugamping (Ql) dan batuan gunung api Ambon (Tpav). Sistem hidrogeologi pada lokasi penelitian

berupa akuifer bebas dengan batugamping sebagai penyusun akuifer dan andesit sebagai akuifug.

Hasil analisis parameter fisik-kimia airtanah menunjukkan terdapat tiga fasies airtanah, yaitu (a) Ca-HCO₃ yang mencerminkan adanya akuifer batugamping dan adanya interaksi dengan batuan vulkanik; (b) Na-HCO₃; dan (c) Ca(Mg)-Cl yang mencerminkan adanya pengaruh dolomit dan kontaminasi air laut. Fasies dengan kandungan karbonat menunjukkan bahwa airtanah pada lokasi penelitian berada pada jenis akuifer batugamping, sedangkan fasies dengan kandungan Cl⁻ diindikasikan sudah mengalami kontaminasi air laut ataupun intrusi air laut.

Karakter fisik airtanah lokasi penelitian dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (a) kondisi air tawar dengan nilai TDS 99,6-409 mg/l, DHL 149-615 µs/cm dan salinitas 0,01-0,03%; (b) air tawar-payau terkontaminasi air laut dengan nilai TDS 1175 mg/l, DHL 1715 µs/cm dan Salinitas 0,09%; (c) air payau terkontaminasi air laut yang tinggi dengan TDS 4240 mg/l, DHL 6330 µs/cm. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan daerah pesisir Lateri telah mengalami intrusi air laut pada dua titik yang diwakili dengan sampel SB8 dan SB6, hal ini diperkuat dengan kandungan klorida pada kedua sampel.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Daerah Lateri yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian pada daerah tersebut, dan kepada Tim Analisis BLK Provinsi Maluku yang telah membantu penulis dalam menganalisis kimia airtanah pada sampel penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). "The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World," Paris, UNESCO, 2015.
- [2] M. M. Aponno, "Kajian Pengelolaan Sumberdaya Air Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Daerah Konsesi PT. Dream Sukses Airindo, Kota Ambon, Provinsi Maluku" Tesis. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2013
- [3] C. Damayanti, R. Amukti, dan Suyadi, "Potensi Vegetasi Hutan Mangrove untuk Mitigasi Intrusi Air Laut di Pulau Ambon". *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, online ISSN: 2477-328X, 2020.
- [4] U. T. Akus, "Peta cekungan airtanah Kepulauan Maluku lembar IV," Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi Dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Tata Lingkungan Geologi Dan Kawasan Pertambangan. Bandung, 2004.
- [5] S. Revelle, "Criteria for Recognition of The Sea Water in Ground-water", *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 22 (3), pp. 593-597, 1941.
- [6] D. Panjaitan, J. Tarigan, A. Raul, E. SM. Nababan, "Determining Sea Water Intrusion in Shallow Aquifer Using Chloride Bicarbonate Ratio Method" *IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science*, 2018.
- [7] Panitia Ad Hoc Intrusi Air Asin (PAHIAA) Jakarta, "Klasifikasi Keasinan Perairan Jakarta". Jakarta, 1986.
- [8] P. W. Goetz, "The New Encyclopaedia Britannica (15th ed)" 3: 937, *Encyclopaedia Britannica Inc.*, Chicago, 1986.
- [9] J. Jankowski, "Groundwater Environment, Short Course Note, School of Geology". University Of New South Wales, Sydney, Australia, 2020.
- [10] S. Tjokrosapoetro, E. Rusmana, dan A. Achdan, "Peta geologi lembar Ambon, Maluku" Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, 1994.
- [11] Y. T. Male, C. Bijang, N. Hattu, N. Siahaya, I. B. D. Kapelle, M. F. J. D. P. Tanasale, H. Tehubijuluw, E. G. Fransina, J. Latupeirissa, F. A. Souhoka, N. Gaspersz, S. N. Joris, P. M. Pattiasina, M. F. Maahury, C. Y. Tahya, S. S. Pada, Rahayu, dan N. Hasanela, "Buku ajar kimia dasar II," Ambon: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Pattimura, 2017.
- [12] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum," Jakarta, 2010.
- [13] M. P. Afriyani, L. W. Sentosa, dan A. C. Nugroho, "Analisis Genesa Hidrogeokimia Airtanah Menggunakan Diagram Piper Segiempat di Wilayah Pesisir" *MKG Jurnal*, Vol. 21, No. 1, pp. 1-10, 2020.
- [14] D. E. Irawan, dan D. J. Puradimaja, "Lembar kerja hidrogeologi umum," Kelompok keahlian geologi terapan, Bandung, 2013.

- [15] W. Back, dan B. Hanshaw, "Hydrogeochemistry and Stable Isotopes ($\delta_{18}\text{O}$ and $\delta_2\text{H}$) Assessment of Ikogosi Spring Waters", 1965.
- [16] A. W. Gemilang, dan H. Bakti, "Penilaian Hidrokimia dan Kualitas Airtanah Tidak Tertekan di Kawasan Pesisir Simeulue Timur, Provinsi Aceh" *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, Vol. 10. No. 1, hal. 39-50, 2019.
- [17] K. Ramesh, dan P. Jagadeeswari, "Contamination of Groundwater Due to Solid Waste Disposal and Textile Effluent in and Around Erode City, Tamil Nadu," *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 3(1), 262-271, 2013.
- [18] W. A. Gemilang, N. N. H. Ridwan, dan U. J. Wisha, "Karakteristik Hidrogeokimia Akuifer Tak Tertekang Kawasan Pesisir Pulau Weh, Aceh". *Jurnalsda*, Vol. 15, No. 1, E-ISSN 2548-494, 2019.
- [19] R. Maria, M. W. T. Satrio, Iskandarsyah, Suganda, M. R. Delinom, D. Marganingrum, W. Purwoko, D. Sukmayadi dan Hendarwan. "Groundwater Recharge Area Based on Hydrochemical and Environmental Isotopes Analysis in the South Bandung Volcanic Area". *Indones, J.chem.* hal. 609-625, 2021.
- [20] B. Sunarwan, N. Kamal, dan M. Luthfi, "Identifikasi Parameter Fisika dan Kimia Airtanah pada Akifer Endapan Produk Gunung Api (Studi Kasus: Cekungan Airtanah Bandung)," *Jurnal Teknologi*. Vol. II, Edisi 26, Periode Januari-Juni, Hal. 53-68, 2015.
- [21] T. Setiawan, "Proses Hidrogekimia Pengontrol Salinitas Airtanah Tidak Trtekan di Utara Cekungan Airtanah Jakarta," *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, Vol. 5, No. 1, 2014