

# **HIDROGEOKIMIA AIRTANAH TIDAK TERTEKAN KAWASAN PESISIR DI PEMUKIMAN NELAYAN KECAMATAN TEUPAH SELATAN, KAB. SIMEULUE, PROVINSI ACEH**

## ***HYDROGEOCHEMICAL OF UNCONFINED GROUNDWATER OF COASTAL AREA AT FISHERMAN'S SETTLEMENT IN SOUTHERN TEUPAH, SIMEULUE DISTRICT, ACEH PROVINCE***

**Wisnu Arya Gemilang, Gunardi Kusumah, Guntur Adhi Rahmawan**

Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir (BRSDMKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan

**ABSTRAK** Kecamatan Teupah Selatan merupakan salah satu kawasan pesisir Kabupaten Simeulue yang dijadikan sebagai sentra kegiatan perikanan dan kelautan. Permasalahan pencemaran akibat kegiatan antropogenik manusia maupun pengaruh airlaut dikhawatirkan menjadi pemicu menurunnya kualitas airtanah di pesisir Teupah Selatan dan sekitarnya. Oleh sebab itu, penelitian terhadap kondisi kualitas airtanah dan kelayakannya berdasarkan beberapa parameter fisika dan kimia di Teupah Selatan sangat penting dilakukan. Analisis dan interpretasi hidrokimia airtanah dilakukan dengan menggunakan diagram Piper serta perhitungan rasio Na/Cl dan Cl/HCO<sub>3</sub>. Hasil analisa menunjukkan bahwa fasies airtanah daerah penelitian didominasi oleh fasies MgHCO<sub>3</sub> diikuti oleh fasies CaHCO<sub>3</sub>. Secara keseluruhan airtanah di kawasan pesisir Teupah Selatan dan sekitarnya masuk dalam kategori memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

**Kata kunci:** Hidrogeokimia, airtanah, akuifer tidak tertekan, pesisir, Simeulue.

**ABSTRACT** South Teupah Sub District is one of coastal areas in Simeulue District that becomes

*the center of marine and fisheries activities. Pollution issues due to anthropogenic factors as well as seawater influence are feared to trigger groundwater quality declination in South Teupah coast area. Study regarding groundwater quality condition and consumption advisability according to hydrogeochemical analysis is essential. Physical and chemical assessment of groundwater parameters were employed. Groundwater hydrochemical analysis and interpretation were done by employing Piper diagram and ratio calculation of Na/Cl and Cl/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Analysis result indicated that groundwater facies in the study area is predominated by MgHCO<sub>3</sub> facies, followed by CaHCO<sub>3</sub> facies. Overall, groundwater in the South Teupah coast and surrounding can be consumed.*

**Keywords:** Hydrogeochemical, groundwater, unconfined aquifer, coastal, Simeulue.

### **PENDAHULUAN**

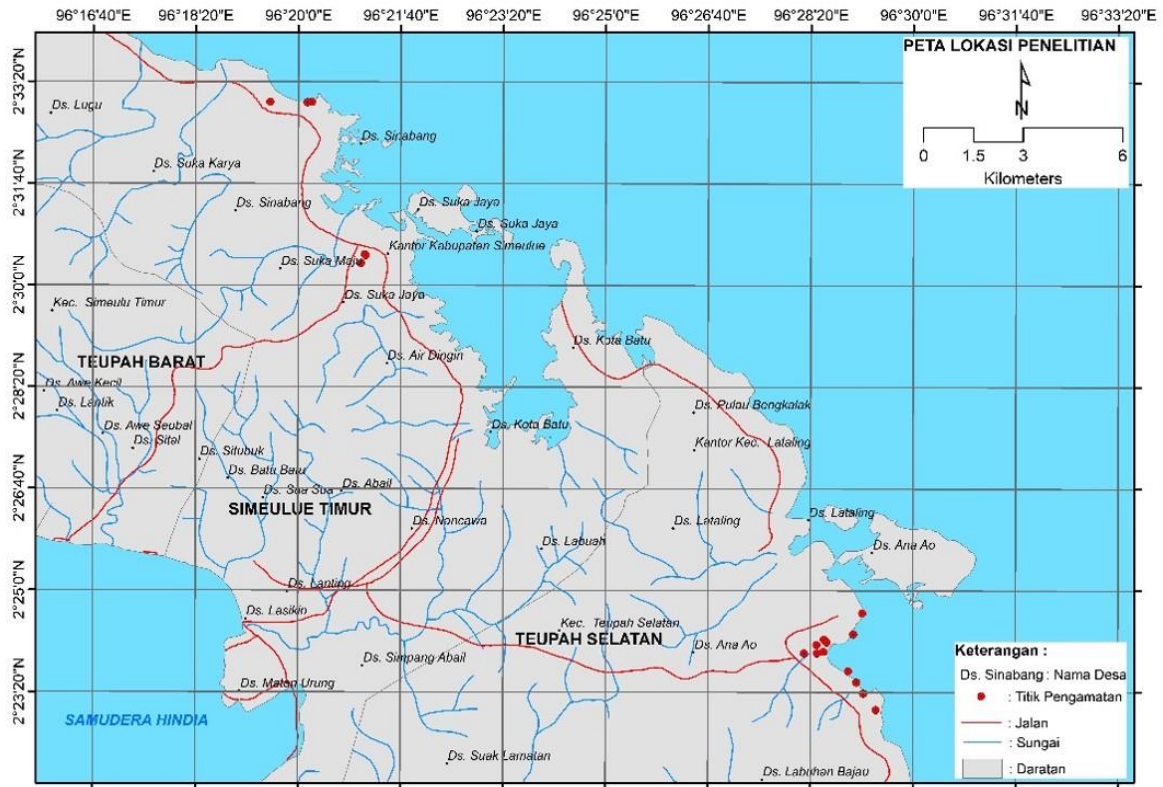
Airtanah merupakan sumber utama air untuk keperluan rumah tangga, lahan pertanian dan industri di banyak negara, pencemaran dan kontaminasi airtanah diakui sebagai salah satu permasalahan serius (Belkhiri et al., 2010). Selain permasalahan pencemaran dan kontaminasi, permasalahan tingkat eksploitasi airtanah yang berlebihan terhadap akuifer pesisir dapat meningkatkan peluang terjadinya intrusi air laut (Ramkumar et al., 2010). Pulau Simeulue selain kebencanaan juga memiliki potensi sumberdaya pesisir dan perairan yang besar diantaranya terumbu karang, hutan bakau, perairan yang bersih

---

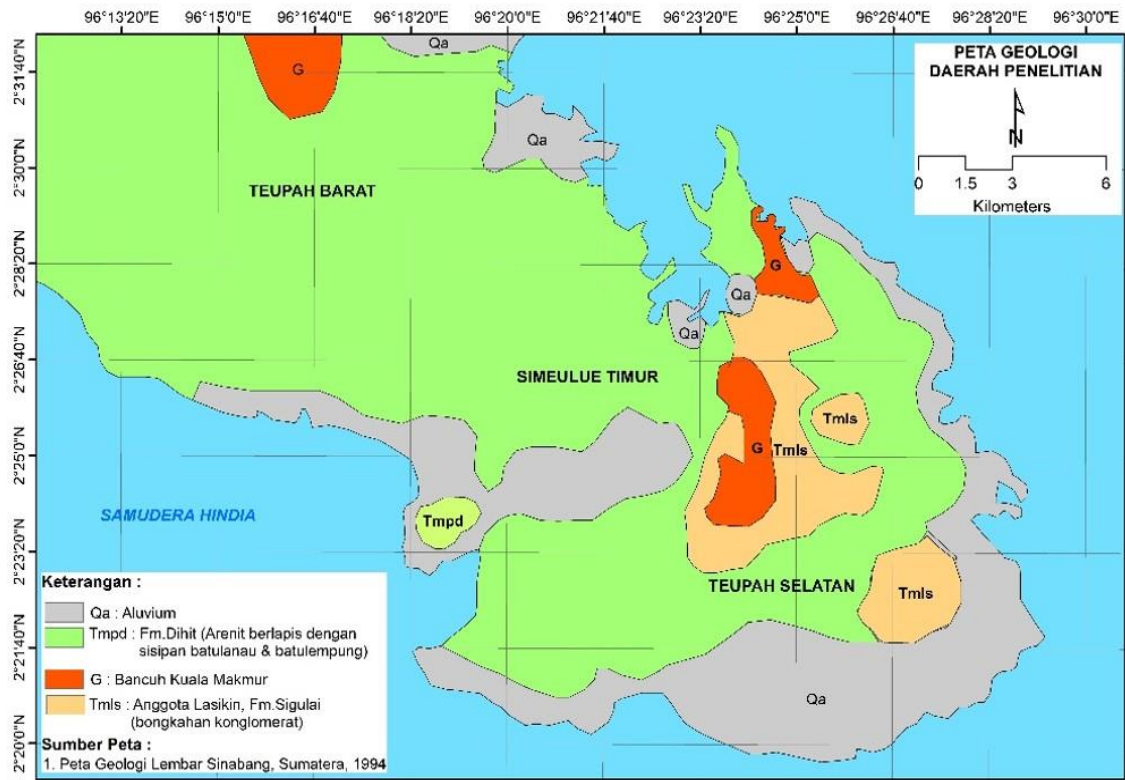
Naskah masuk : 09 Januari 2018  
Naskah direvisi : 01 Februari 2018  
Naskah diterima : 27 Maret 2018

---

Wisnu Arya Gemilang  
Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir  
(BRSDMKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan  
Email : wisnu.gemilang@yahoo.co.id



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.



Gambar 2. Peta geologi regional daerah penelitian.

dan jernih dengan biota laut antara lain ikan, rumput laut, lobster, kepiting dan teripang (Nazaruddin et al., 2015).

Perubahan mencolok pasca tsunami di Pulau Simeulue adalah terjadinya akresi pada sebagian besar pantai, yang ditandai dengan semakin melebarnya pantai ke arah laut akibat pergerakan lempeng tektonik subduksi Busur Sunda (Natawidjaja, 2007). Kondisi ini memiliki dampak positif diantaranya makin bertambahnya luas kawasan pantai yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memperluas kawasan budidaya dan wisata. Kecamatan Teupah Selatan merupakan salah satu kawasan di Pulau Simeulue yang dijadikan sebagai sentra kegiatan kelautan dan perikanan. Kondisi tersebut dikhawatirkan dengan semakin banyaknya pemukiman dan kegiatan di kawasan pesisir menjadikan potensi airtanah terancam tercemar baik oleh kegiatan antropogenik manusia maupun kondisi intrusi air laut.

Komposisi kimia airtanah dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti komposisi presipitasi, mineralogi akuifer, iklim, topografi dan aktivitas antropogenik (Kumar dan Riyazuddin, 2008; Chenini dan Khemiri, 2009). Umumnya pendekatan hidrogeokimia adalah dengan membagi sampel ke dalam kelompok fasies hidrokimia yang memiliki kesamaan karakteristik kimiawi yang kemudian dikorelasikan dengan lokasi penelitian (Ishaku et al., 2012).

Fasies airtanah mencerminkan efek kompleks proses kimia hidrokimia di bawah permukaan yang terjadi antara mineral litologi formasi dan airtanah, selain itu juga dapat digunakan untuk menyelidiki variabilitas spasial kimia airtanah dalam hal evolusi hidrokimia (Kumar, 2013). Studi hidrogeokimia adalah alat atau metode yang berguna untuk mengidentifikasi proses-proses yang berhubungan dengan kimia airtanah (Jeevanandam et al., 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik airtanah kawasan pesisir Teupah Selatan berdasarkan analisis hidrogeokimia airtanah, serta mengidentifikasi kualitas airtanah dengan menggunakan beberapa baku mutu airtanah.

## **LOKASI DAN GEOLOGI DAERAH PENELITIAN**

Teupah Selatan adalah sebuah Kecamatan di Kabupaten Simeulue, Aceh, Indonesia yang terdiri

atas 19 desa. Fokus penelitian dilaksanakan di wilayah pesisir dan daratan Kecamatan Teupah Selatan dan Sekitarnya yang meliputi desa Labuan Bajau dan Labuan Bakti (Gambar 1). Luas wilayah Kecamatan Teupah Selatan seluas 224,90 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 8.798 orang (BPS Kab. Simeulue, 2016). Iklim di daerah penelitian termasuk dalam zona iklim tropika basah dengan suhu udara berkisar antara 23°-34,5° dan curah hujan rata-rata cukup tinggi yaitu 2.884 mm/tahun.

Kecamatan Teupah memiliki topografi berbukit dengan ketinggian rata-rata daratan mencapai 10 mdpl. Daratan di kawasan ini bertopografi curam dengan kemiringan 45 derajat, secara umum didominasi oleh topografi landai. Geomorfologi daerah penelitian terdiri dari dataran rendah dan berbukit, yang dikelilingi oleh perairan laut yang jernih dengan pantai yang berpasir putih dan batu karang.

Pulau Simeulue umumnya tersusun atas batuan sedimen yang berupa batupasir, batulempung dan batugamping yang termasuk ke dalam Formasi Sibigo, Anggota Lasikin, Formasi Sigulai, Formasi Layabaung, Formasi Dihit dan kompleks batugamping terumbu. Endapan batuan sedimen ini berumur Miosen Awal-Holosen. Batuan mélange yang muncul di Pulau Simeulue termasuk ke dalam Bancuh Kuala Makmur yang berumur Oligosen (Gambar 2) (Endharto dan Sukido, 1994; Aldiss et al., 1993).

Lokasi penelitian didominasi oleh endapan alluvium (Qa) yang terdiri dari lumpur, pasir, lempung, kerikil dan kerakal yang dijumpai sebagai endapan sungai dan pantai. Litologi daerah penelitian berbatasan dengan Formasi Dihit (Tm<sub>pd</sub>) yang tersusun atas arenit berlapis dengan sisipan batulanau dan batulempung. Selain itu juga berbatasan langsung dengan Anggota Lasikian dan Fm. Sigulai (Tm<sub>ls</sub>) yang tersusun atas batuan konglomerat dan litologi batugamping terumbu (Qps) yang berbatasan langsung dengan kawasan pesisir (Qa).

Mata air dijumpai di beberapa tempat, umumnya pada formasi Dihit antara lain di Desa Labuan, Desa Kuala Makmur, Desa Kampung Air dan dibanyak tempat lainnya lagi. Debit air rata-rata <1 liter/detik, jernih, tawar, tidak berbau dan tidak berasa, pH 6,5 dan dapat digunakan untuk keperluan hidup sehari-hari masyarakat setempat. Lapisan pembawa air terdapat pada lapisan batu

pasir kedap air, pada kedalaman sekitar 120 m dibawah permukaan tanah, kurang produktif dengan debit <2 liter/detik, jernih, tidak berbau dan tidak berasa (PPSP, 2013).

**METODE**

**Pengamatan Lapangan**

Pemetaan serta pengukuran parameter fisika dan kimia airtanah dilakukan terhadap 19 titik pengamatan baik berupa sumur gali milik warga maupun beberapa air sungai secara *insitu* yang ada di lokasi penelitian. Lokasi pengamatan tidak hanya berada di Teupah Selatan namun dilakukan juga pengamatan pada airtanah tidak tertekan pada pesisir Kec. Simeulue Timur dan Teupah Barat (Gambar 3). Kegiatan survey meliputi pengamatan singkapan batuan permukaan yang dapat bertindak sebagai akuifer. Pengukuran parameter fisika dan kimia airtanah meliputi pengukuran kedalaman permukaan air tanah, daya hantar listrik (DHL), pH dan suhu. Pengukuran kedalaman permukaan airtanah pada sumur gali penduduk menggunakan alat *water level*. Sementara parameter lainnya berupa DHL, pH dan suhu air diukur dilapangan menggunakan alat *handy water cheker Toax*. Perekaman setiap titik

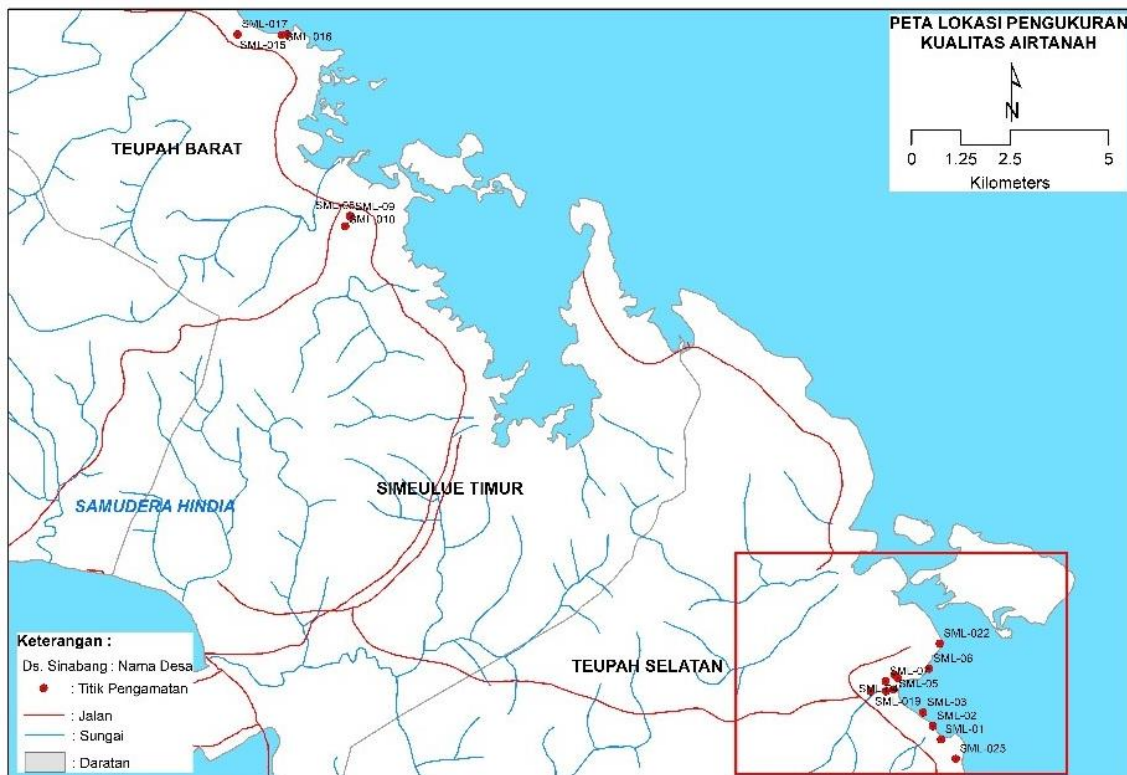
lokasi pengamatan dan pengukuran menggunakan alat *global positioning system* (GPS).

Pengambilan sampel airtanah dilakukan sebanyak 10 titik sumur gali (sistem akuifer tidak tertekan) dan hanya dilakukan pada kawasan pesisir Teupah Selatan. Percontohan air tersebut kemudian dilakukan analisis di laboratorium Teknik Lingkungan ITB. Metode analisis kimia air di laboratorium didasarkan pada *Standar methods for examination of water and wastewater* (Eaton et al., 2005). Parameter kimia yang dilakukan analisis meliputi  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{2+}$ ,  $K^{+}$ ,  $HCO_3^{-}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $F^{-}$ ,  $NO_2^{-}$ ,  $NO_3^{-}$  dan  $CaCO_3$  (Tabel 1). Beberapa parameter tersebut digunakan untuk analisis fasies hidrogeokimia airtanah di daerah penelitian. Untuk mengetahui kualitas hasil analisis tersebut dilakukan perhitungan *charge balance error* (CBE), dengan rumus (Freeze dan Cherry, 1979):

$$CBE = \frac{\sum Zm_c - \sum Zm_a}{\sum Zm_c + \sum Zm_a} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- Z : valensi ion
- $m_c$  : molalitas kation
- $m_a$  : molalitas anion



Gambar 3. Peta lokasi pengukuran dan pengambilan sampel airtanah tidak tertekan.



Tabel 1. Parameter kimia air dan metode analisis di laboratorium.

Parameter	Metode
Kalsium (Ca <sup>2+</sup> ) dan magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	Kompleksometri
Natrium (Na <sup>+</sup> ) dan kalium (K <sup>+</sup> )	Flame fotometri
Bikarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Asidimetri
Klorida (Cl <sup>-</sup> )	Argentometri
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Turbidimetri
Besi (Fe <sup>2+</sup> )	Phenantroline
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	Persulfate
Fluorida (F <sup>-</sup> )	SPADNS
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Spectrofotometer
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Kalorimeter
Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	EDTA Titrimetri

Analisis fasies airtanah secara numerik dan grafis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Aquachem 2010.1*, sedangkan analisis bivariat parameter hidrokimia dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MS Excel 2007. Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcMap 10.0*. Penilaian terhadap kesesuaian kualitas airtanah dilakukan klasifikasi berdasarkan standar baku mutu yang direkomendasikan oleh *World Health Organisation (WHO, 1993)*.

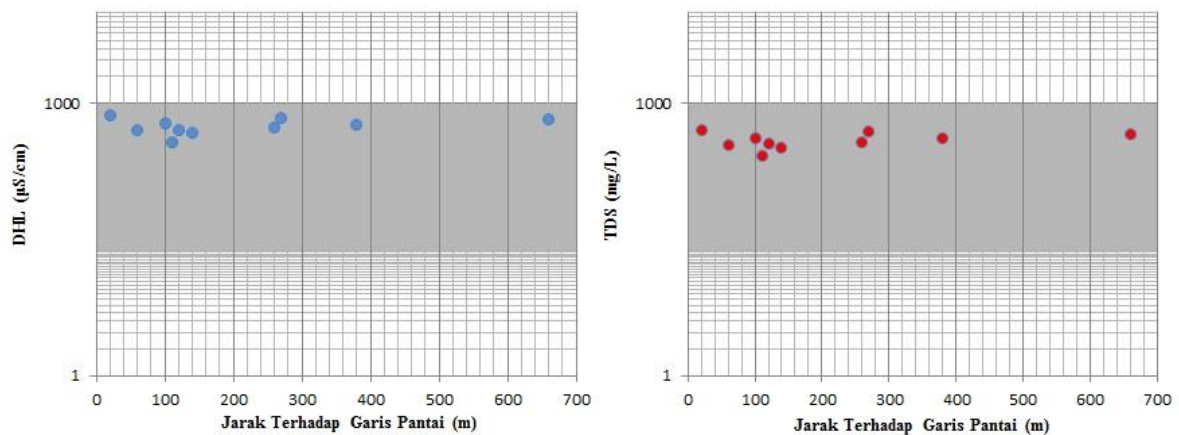
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geokimia Airtanah

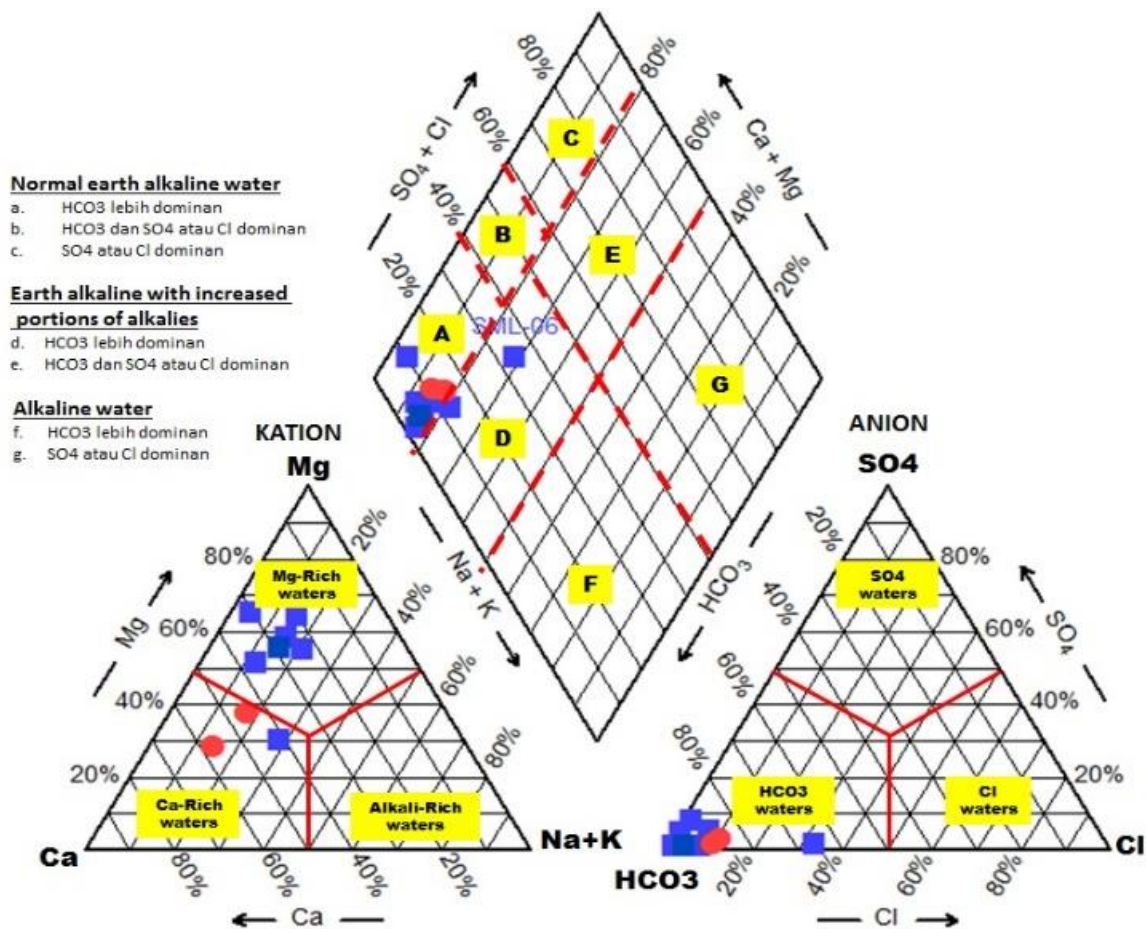
Memahami kualitas air tanah merupakan faktor utama dalam menentukan kesesuaiannya untuk konsumsi atau minum, tujuan domestik, pertanian dan industri (Subramani et al., 2005). Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) airtanah di daerah penelitian berkisar 378-733  $\mu\text{S/cm}$  dengan rata-rata 568.6  $\mu\text{S/cm}$ . Kisaran nilai pH airtanah 6 -7,36 dan rata-rata nilai pH masuk dalam kategori basa yaitu 7,28 atau alkalin dari alam. Nilai TDS hasil pengukuran berkisar 265-513 mg/L dengan rata-rata 398m/L.

Nilai *charge balance error (CBE)* dari sepuluh contoh berdasarkan persamaan (1) memiliki harga CBE antara -0,28% hingga 9,53% dengan rata-rata sebesar 3,58%. Dari 10 percontoh tersebut, terdapat 2 percontoh yang memiliki harga CBE lebih besar dari 5%. Harga CBE yang dapat diterima apabila <5% (Freeze dan Cherry, 1979). Menurut Kehew (2001) harga CBE lebih besar dari 5% selain disebabkan oleh kesalahan yang terjadi selama analisis, juga dapat disebabkan oleh adanya kation atau anion dengan konsentrasi relatif besar yang tidak teranalisis.

Parameter hidrokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat salinitas airtanah adalah zat padat terlarut (TDS) (Hem, 1989), kemudian dilakukan analisis hubungan terhadap jarak titik pengambilan sampel terhadap garis pantai. Berdasarkan nilai grafik hubungan antara TDS dan DHL dengan jarak terhadap pantai, diperoleh 1 jenis tingkatan salinitas yaitu airtawar (Gambar 4). Dari grafik tersebut terlihat bahwa air tanah yang ada di pesisir lokasi penelitian hingga pada



Gambar 4. Grafik hubungan antara TDS, DHL dengan jarak terhadap garis pantai.



Gambar 5. Diagram-Piper fasies airtanah daerah penelitian.

jarak terjauh pengukuran sampel > 1,5km masih bersifat airtawar.

Grafik bivariat tersebut mengindikasikan bahwa airtanah di kawasan pesisir Teupah Selatan relatif belum terpengaruh oleh aktifitas intrusi airlaut. Nilai DHL juga dilakukan untuk menginterpretasikan tingkat salinitas airlaut menggunakan klasifikasi Rhoades et al., (2013). Klasifikasi derajat salinitas berdasarkan nilai DHL hampir sama dengan TDS, seluruh sampel airtanah di daerah penelitian masih dalam kategori airtawar.

### Fasies Hidrogeokimia

Hasil analisis kimia, fasies airtanah di daerah penelitian terbagi menjadi 2 jenis fasies airtanah (Gambar 5). Fasies airtanah daerah penelitian meliputi fasies Mg-HCO<sub>3</sub> dan Ca-HCO<sub>3</sub> penentuan fasies airtanah tersebut berdasarkan urutan nilai masing-masing kation dan anion yang dominan.

Berdasarkan diagram tersebut dapat terlihat bahwa airtanah di daerah penelitian didominasi oleh pengkayaan kation Ca dan Mg dibandingkan kation Na+K, sedangkan nilai anion HCO<sub>3</sub> melebihi nilai anion Cl. Jenis fasies Mg-HCO<sub>3</sub> mendominasi daerah penelitian, sedangkan fasies Ca-HCO<sub>3</sub> hanya terdapat pada 3 sampel airtanah (SML-06, SML-020 dan SML-025) berada pada bagian Utara daerah penelitian. Ringkasan jenis fasies airtanah di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Setiap fasies airtanah memiliki karakteristik masing-masing, mayoritas fasies airtanah daerah penelitian masuk dalam fasies Ca-HCO<sub>3</sub> yang merupakan ciri khas pada airtanah tawar dan relatif berada pada kedalaman dangkal. Fasies Ca-HCO<sub>3</sub> menunjukkan bahwa air dominan telah berinteraksi dengan batugamping dan batugamping dolomitan (Setiawan et al., 2010).

Air dengan kandungan bikarbonat umumnya berasal dari airtanah dangkal dan jenis airtanah

Tabel 3. Statistik parameter fisika dan kimia fasies airtanah.

Parameter	Fasies Ca-HCO <sub>3</sub>			Fasies Mg-HCO <sub>3</sub>		
	Min.	Maks.	Rata-rata	Min.	Maks.	Rata-rata
DHL (µS/cm)	378	603	483,33	509	733	605,14
TDS (mg/L)	265	422	338,33	356	513	423,57
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	39,3	54	45,77	30,9	41,8	34,99
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	13,2	27,3	19,23	36,3	59,5	46,41
Na <sup>+</sup> (mg/L)	11	30	21	5,5	37	19,79
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	167	290	217	302	379	346,14
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	12,9	48,7	27,83	2,98	17,9	9,16

muda. Sumber utama ion HCO<sub>3</sub> dalam airtanah adalah CO<sub>2</sub> terlarut dalam air hujan yang memasuki tanah melarutkan lebih banyak CO<sub>2</sub> (Muchamad et al., 2017). Air berubah dengan CO<sub>2</sub> terlarut mineral karbonat melewati tanah dan batuan, melepaskan HCO<sub>3</sub> (Ramesh dan Jagadeeswari, 2013). Tipe air Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> merupakan tipe air tawar yang belum terkontaminasi air laut, artinya tipe ini menjadikan indikasi airtanah yang berasal dari sumber asal airtanah.

Fasies airtanah yang dominan di daerah penelitian berupa Mg-HCO<sub>3</sub> merupakan salah satu penciri jenis airtanah yang diperoleh dari batuan endapan laut yang kaya akan mineral kalsit, dolomit, aragonite, anhidrit, gips (Davis dan DeWiest, 1966). Secara umum litologi daerah penelitian lokasi pengambilan sampel tersusun atas litologi batugamping terumbu (Qps) yang merupakan himpunan batugamping koral, kalkarenit dan kalsilutit.

Airtanah dengan kandungan magnesium bikarbonat (Mg-HCO<sub>3</sub>) menunjukkan komposisi kimiawi yang telah dipengaruhi oleh batuan penyusun akuifernya. Airtanah jenis ini juga memiliki komposisi kimia yang mirip dengan air hujan (Siftianida et al., 2016). Karakteristik hidrokimia fasies air tanah berupa daya hantar listrik (DHL), zat padat terlarut (TDS) dan kandungan ion utama masing-masing fasies

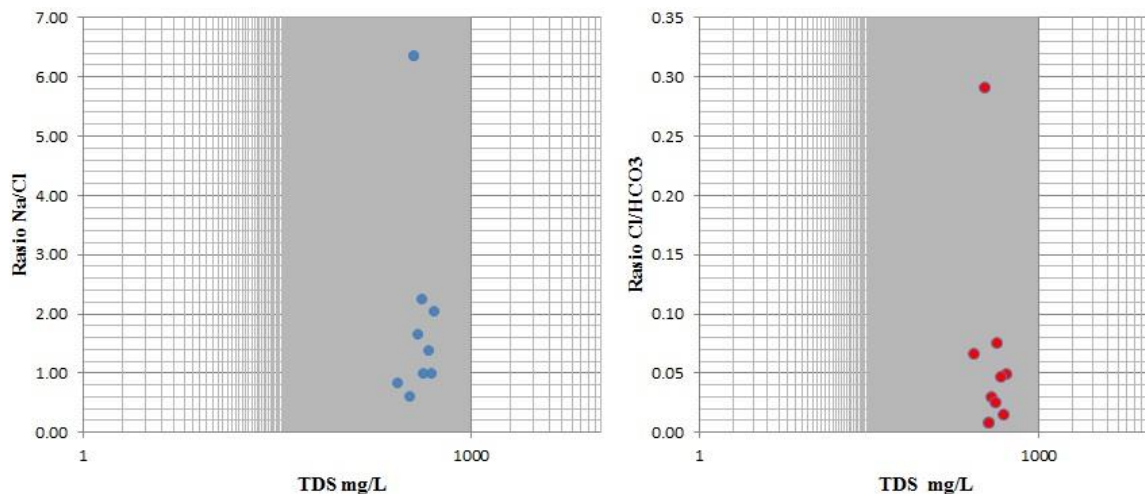
airtanah dapat dilihat pada Tabel 3. Parameter kualitas airtanah untuk mengidentifikasi terjadinya salinitas air asin adalah tingkat konsentrasi klorida (Cl) dimana parameter tersebut merupakan salah satu unsur kimia yang berasal dari air laut yang terkandung dalam senyawa garam (Hartono, 2017).

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap nilai rasio Na/Cl dan Cl/HCO<sub>3</sub> (satuan dalam mg/L) memperlihatkan bahwa sampel airtanah daerah penelitian telah mengalami proses hidrolisis airtanah karena memiliki nilai rasio Na/Cl >1 (Yang dan Guang, 2013). Airtanah relatif mengalami perjalanan yang jauh, tetapi tidak atau sedikit terpengaruh air laut. Sampel airtanah dengan nilai rasio Na/Cl <1 mengindikasikan adanya proses pencampuran air laut ke dalam akuifer (Shammas dan Jacks, 2007). Nilai rasio Cl/HCO<sub>3</sub> daerah penelitian <0.5 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa airtanah tidak dipengaruhi oleh air laut (Revelle, 1941) (Tabel 4).

Hubungan antara nilai TDS terhadap hasil klasifikasi nilai rasio maka diperlukan analisis menggunakan grafik hubungan kedua nilai tersebut untuk mengklasifikasikan tingkat salinitas airtanah (Gambar 6). Grafik bivariate antara nilai TDS dengan rasio Na/Cl menunjukkan bahwa conto airtanah dengan nilai TDS <1000 mg/L dan rasio Na/Cl >1 dapat diinterpretasikan

Tabel 4. Klasifikasi nilai rasio Na/Cl dan Cl/HCO<sub>3</sub>.

Kode Sampel	Na	Cl	HCO <sub>3</sub>	Rasio Na/Cl	Klasifikasi	Rasio Cl/HCO <sub>3</sub>	Klasifikasi
SML-01	19	2,98	349	6,38		0,01	
SML-03	37	17,9	359	2,07	Hidrolisis airtanah	0,05	
SML-04	19	2,98	349	6,38	dengan batuan	0,01	
SML-05	15	8,95	302	1,68		0,03	
SML-06	30	48,7	167	0,62	Pencampuran air laut ke dalam akuifer	0,29	Tidak terpengaruh air laut
SML-018	5,5	5,47	369	1,01		0,01	
SML-019	25	17,9	379	1,40	Hidrolisis airtanah	0,05	
SML-020	22	21,9	290	1,00	dengan batuan	0,08	
SML-022	18	7,95	316	2,26		0,03	
SML-025	11	12,9	194	0,85	Pencampuran air laut ke dalam akuifer	0,07	



Gambar 6. Grafik hubungan rasio Na/Cl dan Cl/HCO<sub>3</sub> terhadap nilai TDS.

kondisi airtanah tersebut tidak dipengaruhi oleh airlaut/air asin dan airtanah bersifat tawar. Hasil grafik hubungan TDS dengan rasio Cl/HCO<sub>3</sub> beberapa conto airtanah dengan nilai TDS < 1000mg/L dan nilai rasio Cl/HCO<sub>3</sub> < 0,55 menunjukkan airtanah tidak dipengaruhi oleh air laut (Revelle, 1941). Nilai TDS dengan nilai rasio Na/Cl dan Cl/HCO<sub>3</sub> memperlihatkan korelasi yang sesuai pada daerah penelitian.

#### Kualitas Airtanah

Hasil penilaian terhadap parameter fisika dan kimia airtanah yang dibandingkan menggunakan

standar baku mutu yang direkomendasikan oleh World Health Organisation (WHO, 1993) untuk nilai baku mutu air minum dan standar kesehatan (Tabel 5). Tabel tersebut menampilkan kriteria batas minimum dan maksimum yang diperbolehkan dari setiap parameter airtanah. Seluruh sampel airtanah menunjukkan di daerah penelitian masih masuk dalam batas yang diizinkan sesuai standar baku mutu WHO.

Klasifikasi kesesuaian airtanah daerah penelitian berdasarkan nilai TDS (Tabel 6) menunjukkan beberapa kriteria kesesuaian. Seluruh airtanah di



Tabel 5. Sampel airtanah yang melebihi batas yang diizinkan WHO.

Parameter kualitas air	Batas Yang Disarankan	Batas maksimum Yang Diizinkan	Sampel yang melebihi batas yang diizinkan	Persentase Sampel yang melebihi batas yang diizinkan	Efek yang ditimbulkan
pH	6,5 – 8,5	9,2	Tidak ada	Tidak ada	Rasa
TDS	500	1500	Tidak ada	Tidak ada	Iritasi
Ca	75	200	Tidak ada	Tidak ada	Scale formation
Mg	50	150	Tidak ada	Tidak ada	-
K	-	12	Tidak ada	Tidak ada	Rasa Pahit
Na	-	200	Tidak ada	Tidak ada	-
Cl	200	600	Tidak ada	Tidak ada	Rasa Asin
NO <sub>3</sub>	45	-	Tidak ada	Tidak ada	Blue baby
SO <sub>4</sub>	200	400	Tidak ada	Tidak ada	Laxative effective
F	-	1.5	Tidak ada	Tidak ada	Fluorosis

Tabel 6. Klasifikasi airtanah dari seluruh jenis airtanah (Davis and De Wiest, 1966).

TDS (mg/l)	Klasifikasi	Kode sampel	Jumlah sampel
<500	Memenuhi untuk diminum	SML-01, SML-04, SML-05, SML-06, SML-018, SML-019, SML-020, SML-022, SML-025	9
500-1000	Dizinkan untuk diminum	SML-03	1
1000-3000	Berguna untuk irigasi	-	-
>3000	Tidak sehat untuk diminum dan irigasi	-	-
Total			10

Tabel 7. Klasifikasi airtanah pada semua jenis airtanah (Freeze and Cherry, 1979).

TDS (mg/l)	Klasifikasi	Kode sampel	Jumlah sampel
<1000	<i>Fresh water</i>	SML-01, SML-03, SML-04, SML-05, SML-06, SML-018, SML-019, SML-020, SML-022, SML-025	10
1000 - 10.000	<i>Brackish water</i>	-	-
10.000 - 100.000	<i>Saline water</i>	-	-
>100.000	<i>Brine water</i>	-	-
Total			10

daerah penelitian masuk kriteria memenuhi dan diizinkan untuk diminum atau konsumsi. Berdasarkan klasifikasi rasa airtanah menurut Freeze dan Cherry, 1979 seluruh sampel airtanah di daerah penelitian masuk dalam kategori airtanah (Tabel 7).

Nilai konduktivitas airtanah di daerah penelitian yang diklasifikasikan menurut standar baku mutu *World Health Organisation* (WHO) (Tabel 8). Hasil pengklasifikasian nilai DHL tidak jauh berbeda dengan klasifikasi airtanah berdasarkan nilai TDS, seluruh sampel airtanah masuk dalam kategori diizinkan.

Tabel 8. Klasifikasi airtanah berdasarkan nilai DHL.

Daya Hantar Listrik (DHL) ( $\mu\text{S/cm}$ )	Klasifikasi	Kode Sampel	Jumlah Sampel
< 1.500	Diizinkan	SML-01, SML-03, SML-04, SML-05, SML-06, SML-018, SML-019, SML-020, SML-022, SML-025	10
1.500 - 3.000	Tidak Diizinkan	-	-
>3.000	Berbahaya	-	-
Total			10

## KESIMPULAN

Kawasan pemukiman mendominasi di bagian pesisir laut di Kecamatan Teupah Selatan. Fasies airtanah di daerah Teupah Selatan dan sekitarnya terbagi dalam 2 jenis yaitu fasies  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , dan fasies  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . Kondisi airtanah berdasarkan perhitungan rasio  $\text{Na}/\text{Cl}$  dan rasio  $\text{Cl}/\text{HCO}_3$  menunjukkan secara umum airtanah di daerah penelitian masuk dalam kategori tidak dipengaruhi oleh airlaut dan hanya terjadi proses hidrolisis airtanah dengan batuan. Kualitas airtanah di Teupah Selatan secara umum masuk dalam batasan memenuhi dan diizinkan untuk dikonsumsi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir (LRSDKP) Balitbang KP atas DIPA Anggaran Penelitian tahun 2015 terkait penelitian yang dilakukan di Pulau Simeulue. Ucapan terimakasih disampaikan pula kepada Hendra Bakti M.T yang telah membimbing kami baik dilapangan maupun pada saat proses pengolahan data. Ucapan terimakasih juga tidak lupa diucapkan kepada seluruh warga Kecamatan Teupah Selatan dan DKP Kab. Simeulue yang telah membantu dalam proses pengambilan data lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldiss, T. D., Whandoyo R, Ghazali A.S.K., 1983. Peta Geologi Lembar Sidikalang dan Sebagian Sinabang, Sumatera. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Belkhiri, L., Boudoukha, A.M.L., 2010. 'Groundwater quality and its suitability for drinking and agricultural use in Ain Azel plain, Algeria', *Journal of Geography and Regional Planning* 3, 151–157.
- BPS, 2016. Kecamatan Teupah Selatan dalam Angka 2016. Simeulue: Badan Pusat Statistik Kabupaten Simeulue.
- Chenini, I., and Khemiri, S., 2009. Evaluation of ground water quality using multiple linear regression and structural equation modeling, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 6(3), 509–519. DOI: 10.1007/BF03326090.
- Davis, S.N., and De Wiest, R.J.M., 1966. *Hydrogeology*, Krieger Publishing Company.
- Eaton, A. D. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ProcAmerPubHhealth Ass. Available at: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Standard+methods+for+the+examination+of+water+&+waste+water#0>.
- Endharto, S., 1994. Peta Geologi Lembar Sinabang, Sumatera. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Freeze, R.A., and Cherry, J.A., 1979. *Groundwater*, Prentice-Hall.
- Hartono, R., 2016. Identifikasi Bentuk Erosi Tanah Melalui Interpretasi Citra Google Earth Di Wilayah Sumber Brantas Kota Batu, *Jurnal Pendidikan Geografi*, 1, pp. 30–43.
- He, H.Y., dan Li, X.G., 2013. Hydrochemical characteristics and evolution laws of shallow groundwater in Shuangliao city,

- Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 5(11), 283–288.
- Hem, D., 1985. Study and Interpretation the Chemical of Natural of Characteristics Water, Text, 2254 (2254), 263. Available at: <http://pubs.usgs.gov/wsp/wsp2254/pdf/wsp2254a.pdf>.
- Jeevanandam, M. 2007. Hydrogeochemistry and groundwater quality assessment of lower part of the Ponnaiyar River Basin, Cuddalore district, South India, Environmental Monitoring and Assessment, 132(1–3), 263–274. DOI: 10.1007/s10661-006-9532-y.
- K Ramesh, P. J. B., 2013. 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, 262–271.
- Kehew, A.E., 2001. Applied Chemical Hydrogeology. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Kumar, A.R., and Riyazuddin, P., 2008. ‘Application of chemometric techniques in the assessment of groundwater pollution in a suburban area of Chennai city, India’, Current Science, 94(8), 1012–1022.
- Kumar, P., 2013. Interpretation of groundwater chemistry using piper and chadhas diagrams: a comparative study from perambalur taluk, Elixirpublishers.Com, 54, 12208–12211. Available at: [http://www.elixirpublishers.com/articles/1358425360\\_54](http://www.elixirpublishers.com/articles/1358425360_54) (2013) 12208-12211.pdf.
- Ishaku, M. J., Nur, A. J. B., 2012. Mapping of groundwater facies using anion geochemistry in Angware area, Jos Northcentral Nigeria, Research Journal of Chemical Sciences 2, 21–29.
- Muchamad Nur Arief, Boy Yoseph CSS Syah Alam, E. T. Y., 2017. Hidrogeokimia Airtanah Pada Daerah Pantai: Studi Kasus Dataran Rendah Katak, Desa Sumber Agung, Kabupaten Banyuwangi. Riset Geologi dan Pertambangan 27, 39–46. DOI: 10.14203/risetgeotam2017.v27.442.
- Natawidjaja Hilman Danny. 2007. Gempabumi dan Tsunami di Sumatra dan Upaya Untuk Mengembangkan Lingkungan Hidup yang Aman Dari Bencana Alam. Jakarta.
- Nazaruddin, N., Sugianto, S., and Rizal, S., 2015. The feasibility of seaweed culture in the northern coast of Simeulue Island, Aceh Province, Indonesia, AACL Bioflux, 8(5), 824–831.
- PPSP. 2013. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Simeulue Tahun 2013. Kabupaten Simeulue: Kementerian Pekerjaan Umum (PU).
- Revelle, R., 1941. Criteria for recognition of the sea water in ground - waters, EOS, Transaction American Geophysical Union, 22(3), 593 - 597. DOI: 10.1029/TR022i003p00593.
- Setiawan Taat, Deny P Juanda Deny, Brahmantyo Budi, I. E. D., 2010. Analisis Hidrokimia Untuk Interpretasi Sistem Hidrogeologi Daerah Kars, Widyariset, 13(3), 1–8.
- Shammas, M.I., Jacks, G., 2007. Seawater intrusion in the Salalah plain aquifer, Oman, in Environmental Geology, pp. 575–587. DOI: 10.1007/s00254-007-0673-2.
- Siftlanida Izza Iffatul, Wijatna Budhie Agus, P. B., 2016. Aplikasi Isotop untuk Pendugaan Daerah Resapan Air Mata Air di Kecamatan Cijeruk, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi 12, 97–106.
- Subramani, T., Elango, L., Damodarasamy, S.R., 2005. Groundwater quality and its suitability for drinking and agricultural use in Chithar River Basin, Tamil Nadu, India, Environmental Geology, 47(8) 1099–1110. DOI: 10.1007/s00254-005-1243-0.
- T Ramkumar, S Venkatramanan, I Anitha Marry, M Tamilselvi, G. R., 2010. Hydrogeochemical Quality of Groundwater in Vedaraniyam Town, Tamil Nadu, India. Research Journal of Environmental and Earth Sciences, 2(1), 44–48.
- WHO. 2006. Guidelines for drinking-water quality. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.