

Analisis Intrusi Air Laut di Kecamatan Katobu Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara

La Ode Irsyad Dati^{1*}, Muliddin¹, Ali Okto¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

*Email korespondensi: impoimal@gmail.com

Tel: +62-82290159188

SARI

Secara administratif daerah penelitian terletak di Kecamatan Katobu, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan sebaran intrusi air laut daerah Kecamatan Katobu, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. Indikasi terjadinya intrusi air laut diketahui melalui pengukuran daya hantar listrik (DHL) pada sampel air sumur gali. Data kedalaman muka airtanah serta data geologi berupa sebaran litologi dan bentuk morfologi daerah penelitian diperoleh dari hasil observasi lapangan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa pada daerah penelitian terdapat beberapa kategori intrusi air laut. Daerah terintrusi sangat tinggi pada daerah Bypass Raha dengan nilai DHL 684-790,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Daerah dengan tingkat intrusi sedang pada daerah Jalan Jendral Ahmad Yani dan M.H. Thamrin dengan nilai DHL 231-261,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Daerah terintrusi rendah terdapat di daerah Jalan Wamponiki dan Jalan Jendral Ahmad Yani dengan nilai DHL 202,8-212,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Adapun daerah yang tidak mengalami intrusi memiliki nilai DHL $\leq 200,00 \mu\text{S}/\text{cm}$. Intrusi air laut dipengaruhi oleh elevasi muka airtanah. Daerah terintrusi merupakan daerah dengan elevasi rendah yang tersusun atas endapan alluvium. Litologi ini berupa endapan pasir halus, kemas terbuka, dan porositas baik sehingga mampu meloloskan air laut

Kata kunci: Daya hantar listrik (DHL), intrusi air laut, alluvium, Muna

ABSTRACT

The research area is Katobu District, Muna Regency, Southeast Sulawesi Province. This study aimed to determine the distribution of seawater intrusion. Indications of seawater intrusion are known by measuring electrical conductivity (DHL) in dug well water samples. Groundwater depth and geological data in lithological distribution and morphology of the study area were obtained from field observations. The data obtained indicate several categories of seawater intrusion in the research area. The very high intruded site is in the By-Pass Raha area, with a DHL value of 684-790.4 S/cm. Areas with moderate intrusion levels in Jendral Ahmad Yani Street and M.H. Thamrin with a DHL value of 231-261.8 S/cm. Low intrusion areas are found in Jalan Wamponiki and Jendral Ahmad Yani Street, with a DHL value of 202.8-212.8 S/cm. The place that did not experience intrusion had a DHL value of $\leq 200.00 \mu\text{S}/\text{cm}$. Seawater intrusion is influenced by groundwater elevation. The intruded area is an area with low elevation composed of alluvium deposits. This lithology is fine sand deposits, well-sorted, and good porosity so that it can pass seawater.

Keywords: Electrical conductivity, seawater intrusion, alluvium, Muna

1 Pendahuluan

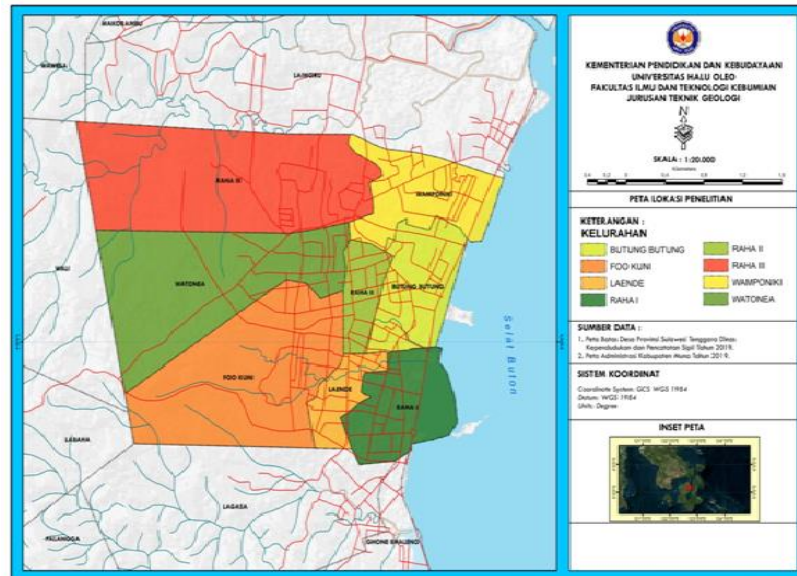
Pemanfaatan air sumur di kawasan pesisir Kecamatan Katobu sebagian besar digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari yang berasal dari sumur gali maupun mata air untuk keperluan seperti mandi, mencuci, dan sebagainya. Apabila keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin di daerah pantai terganggu, maka akan terjadi pergerakan air bawah tanah asin/air laut ke arah darat dan terjadilah intrusi air laut. Terminologi intrusi pada hakekatnya digunakan hanya setelah ada aksi, yaitu pengambilan air bawah tanah yang mengganggu keseimbangan hidrostatik (Wardhana dkk., 2017).

Selain itu, morfologi pedataran pada daerah penelitian dan kondisi batuan penyusun berupa endapan aluvium dan *packstone* juga ikut mempengaruhi kerentanan air tanah terhadap pencemaran tinggi karena endapan aluvium dan batuan *packstone* pada daerah penelitian memiliki pori dan permeabilitas yang baik dalam meloloskan air. Berdasarkan faktor-faktor yang terjadi pada daerah tersebut, maka permasalahan yang dihadapi penduduk di kawasan pesisir Kecamatan Katobu khususnya daerah Jalan Jendral Ahmad Yani, M.H. Thamrin, Wamponiki, dan daerah jalan Bay Pass Raha adalah intrusi air laut dimana air yang digunakan penduduk di daerah tersebut terasa payau bahkan asin.

Penelitian ini menggunakan parameter nilai daya hantar listrik (DHL) untuk mengetahui tingkat intrusi air laut dari terintrusi rendah hingga terintrusi tinggi. Daya hantar listrik (DHL) adalah kemampuan suatu benda atau suatu zat/larutan itu sendiri untuk menghantarkan arus listrik (Waspodo dkk., 2019). Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk menentukan arah dan pola sebaran intrusi air laut, sehingga dapat mengetahui daerah-daerah mana saja yang telah mengalami intrusi air laut, dan yang belum terintrusi oleh air laut, serta menentukan pengaruh faktor geologi yang menjadi penyebab terjadinya intrusi air laut. Rumusan masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana sebaran pola intrusi air laut yang terjadi di Kecamatan Katobu dan bagaimana pengaruh faktor geologi terhadap intrusi air laut yang terjadi di Kecamatan Katobu. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Katobu Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara (Gambar 1).

Subjek pada penelitian ini adalah airtanah yang telah terintrusi air laut yang terjadi di Kecamatan Katobu, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. Panguriseng (2018) menjelaskan bahwa air tanah terbentuk dan berasal dari air hujan (air meteorik) dan air permukaan yang mengalami infiltrasi (peresapan) mula-mula ke zona tak jenuh (*zone of aeration*) dan kemudian meresap semakin dalam atau mengalami perlokasi hingga mencapai zona jenuh air (*zone of saturation*) dan menjadi airtanah. Airtanah terbagi atas dua yaitu airtanah dangkal adalah airtanah berada pada kedalaman maksimal 15 m di bawah permukaan tanah sedangkan airtanah dalam adalah air tanah yang berada minimal 15 meter di bawah permukaan tanah (Surbakti, 1986 dalam Saparuddin, 2010).

Kawasan karst merupakan suatu kompleks fenomena geologi yang memiliki kondisi hidrologi yang unik dan spesifik. Karst merupakan daerah yang umumnya memiliki morfologi dengan sistem jaringan rongga atau celah yang ditunjukkan oleh banyaknya mata air dan sungai bawah tanah. Karst tersusun atas batuan yang mudah larut seperti batugamping. Secara geologi, lahan karst hanya dapat dibentuk oleh batuan mudah bereaksi dan larut dalam air, terlebih apabila bersifat asam. Batuan ini umumnya mengandung senyawa karbonat (Endah dkk., 2017).



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Kawasan karst memiliki porositas sekunder yang dibentuk oleh proses pelarutan. Porositas primer merupakan rongga terbuka saat batuan mengendap, sedangkan porositas sekunder merupakan rongga yang terbentuk setelah batuan terbentuk. Porositas sekunder yang lebih besar dibandingkan porositas primer di kawasan karst mengakibatkan kesempatan setiap arah air tidak sama. Aliran air pada kawasan karst mengalir dengan cepat, semakin banyak goa di suatu tempat maka hilangnya air akan semakin banyak dan air tanah akan terus bertambah (Ford dan Williams, 2013).

Kenaikan permukaan air laut, penurunan permukaan tanah dan pengambilan air tanah yang terus-menerus terjadi akan menyebabkan majunya air laut ke arah daratan, terutama pada akuifer dalam yang akan bercampur dengan air tanah dan akan mempengaruhi kualitas air tanah tersebut. Pengambilan air tanah yang berlebihan menyebabkan terjadinya ruang kosong di dalam akuifer dan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah dibanding permukaan air laut, perbedaan tinggi tersebut akan menyebabkan air laut yang mengandung unsur garam seperti klorida (Cl) masuk ke dalam air tanah dan terjadilah pencemaran air tanah (Suhartono dkk., 2013).

Proses intrusi air asin di daerah pantai disebabkan oleh tidak seimbangannya hidrostatik air tawar dan air asin, sedangkan ketika tekanan hidrostatik air tawar berkurang, air garam akan mendorong kelapisan akuifer air tawar dan meningkatkan kandungan garam di lapisan akuifer lainnya. Itu intrusi air laut juga dapat disebabkan oleh penggunaan lahan yang tidak teratur dimana telah terjadi pengurangan daerah tangkapan air yang mengakibatkan berkurangnya jumlah air yang masuk ke dalam tanah untuk mengisi lapisan akuifer, ketika lapisan akuifer memiliki kekosongan besar maka cairan asing yaitu air laut akan menyusup kelapisan yang memiliki porositas tinggi. Terjadinya intrusi air laut, ini akan menjadi masalah dalam penggunaan air tanah di wilayah pesisir karena secara langsung akan mempengaruhi kualitas air

tanah (Asfar dkk., 2019). Intrusi air laut dapat mengakibatkan beberapa dampak terhadap lingkungan ataupun pengguna air bersih khususnya air bawah permukaan.

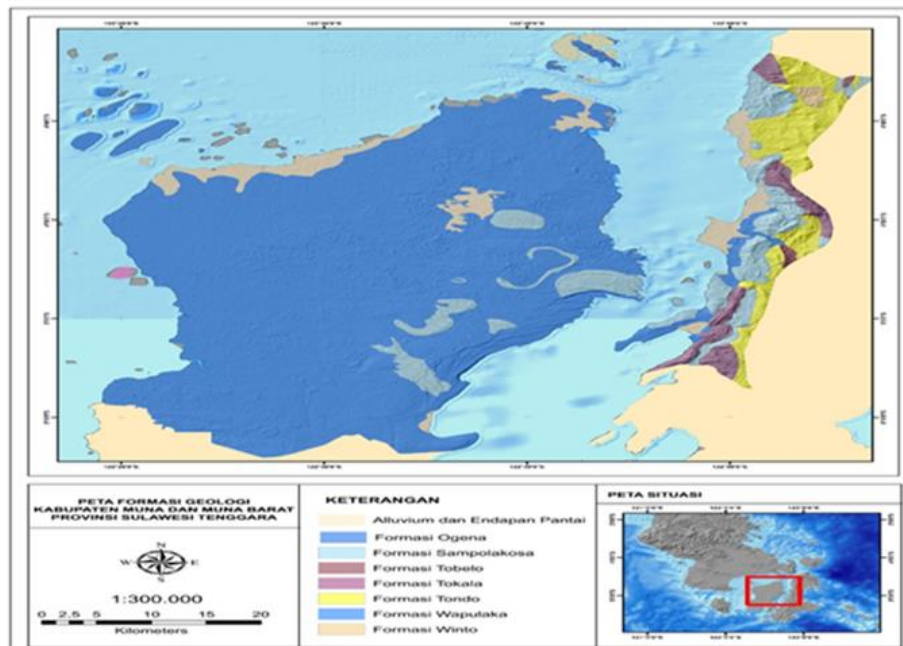
2 Geologi

Kecamatan Katobu merupakan salah satu daerah yang masuk dalam administrasi Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pulau Muna merupakan bagian dari mandala Buton, berdasarkan peta geologi lembar Buton-Muna daerah penelitian masuk dalam Formasi Wapulaka. Formasi Wapulaka berumur Pleistosen terdiri dari Batugamping terumbu, ganggang, dan koral, serta memperlihatkan undak-undak pantai purba dan topografi karst. Kawasan karst umumnya tersusun atas batugamping (Davidson, 1991). Secara litostatigrafi dapat dibedakan atas dua formasi yaitu Formasi Mukito dan Formasi Wapulaka (**Gambar 2**). Formasi Mukito adalah formasi tertua berumur Trias Awal menempati 5% dari total wilayah luas Pulau Muna yang jenis litologinya berupa sekis dan filit. Formasi Wapulaka menempati lebih dari 85% dari total wilayah Pulau Muna dengan jenis litologi batugamping terumbu serta selebihnya endapan aluvium (Sikumbang dkk., 1995). Formasi Wapulaka didominasi oleh satuan batugamping, terdiri dari batugamping terumbu, batugamping dolomitan, dan batugamping pasiran bersifat pejal dan keras dan batulempung yang bersifat lunak (Yuskar dkk., 2014).

Pulau Muna memiliki morfologi yang berbukit dan bergelombang serta rata-rata, terutama Pulau Muna bagian barat. Sedangkan keadaan geografi yang berbukit dan bergelombang terletak di Pulau Muna bagian timur. Kondisi topografi pada umumnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata kurang dari 100-200 meter di atas permukaan laut, wilayah Muna bagian selatan terdiri dari tanah pedosolik merah dan kuning (Sikumbang dkk., 1995).

3 Metode

Pengumpulan data terbagi atas dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa titik koordinat sumur gali dan elevasi yang diukur secara langsung di lapangan menggunakan GPS. Pengambilan litologi menggunakan palu geologi dengan metode *random sampling* serta deskripsi singkapan dan litologi secara megaskopis berdasarkan ciri fisiknya. Pengukuran nilai daya hantar listrik air menggunakan *conductivity meter* dan PH air menggunakan alat PH meter yang dilakukan di lapangan. Pengukuran kedalaman sumur, jarak antara sumur dengan bibir pantai dan tinggi muka air tanah menggunakan roll meter. Pengambilan sampel air sumur gali secara random. Data sekunder berupa peta administrasi daerah penelitian, peta topografi, peta stasiun, peta sebaran litologi, peta sebaran muka air tanah daerah penelitian, peta sebaran intrusi air laut daerah penelitian, peta pengaruh litologi terhadap intrusi air laut daerah penelitian, dan peta pengaruh elevasi muka air tanah terhadap intrusi air laut daerah penelitian. Sedangkan untuk interpolasi peta sebaran muka air tanah dan sebaran intrusi air laut daerah penelitian menggunakan Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW).



Gambar 2 Peta geologi lembar Buton (Modifikasi Sikumbang dkk., 1995)

4 Hasil dan diskusi

4.1 Morfologi daerah penelitian

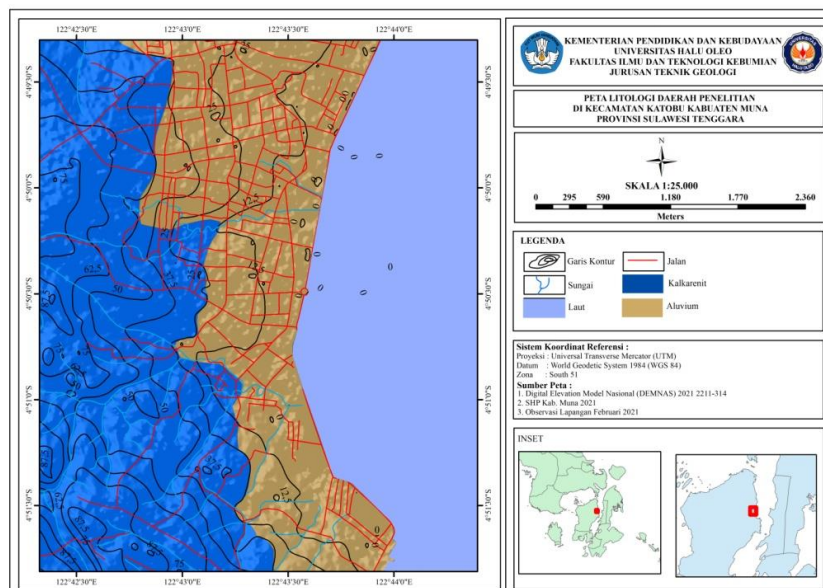
Analisis geomorfologi dibutuhkan sebagai langkah awal untuk dapat mengetahui dan memahami kondisi geologi daerah penelitian. Beberapa faktor yang mengontrol pembentukan dari bentang alam berupa struktur geologi hingga jenis litologi yang terdapat di daerah penelitian. Hasil deskripsi pada relief, ketinggian, dan harga kemiringan lereng menggunakan Klasifikasi van Zuidam (1986) sebagai dasar pembagian satuan morfologi maka daerah penelitian terdiri atas satu satuan morfologi yaitu satuan morfologi pedataran. Penamaan satuan ini berdasarkan kenampakan topografi berupa daerah pedataran (Gambar 3) yang terdapat hampir secara keseluruhan pada daerah penelitian. Satuan morfologi ini dicirikan dengan adanya elevasi 0-12,5m dan nilai kemiringan 0-2%. Morfologi ini menempati bagian utara ke selatan, daerah ini juga dijumpai endapan alluvium (Gambar 4).

4.2 Stratigrafi daerah penelitian

Pembagian satuan batuan juga dilihat berdasarkan dominasi batuan yang tersingkap di daerah penelitian, yaitu berdasarkan ciri litologi yang dominan dan disesuaikan dengan peta geologi regional daerah penelitian. Jenis batuan yang dijumpai di daerah penelitian adalah *packstone* dan endapan aluvium. *Packstone* dijumpai pada ST 1, ST 3, ST 6, ST 7, ST 8, ST 9, dan ST 10. Sedangkan endapan aluvium dijumpai pada ST 4, dan ST 5 (Gambar 5).



Gambar 3 Satuan morfologi pedataran daerah penelitian arah N212°E



Gambar 4 Peta sebaran packstone dan endapan aluvium



Gambar 5 Singkapan *packstone* pada ST 2 dengan arah foto N360°E

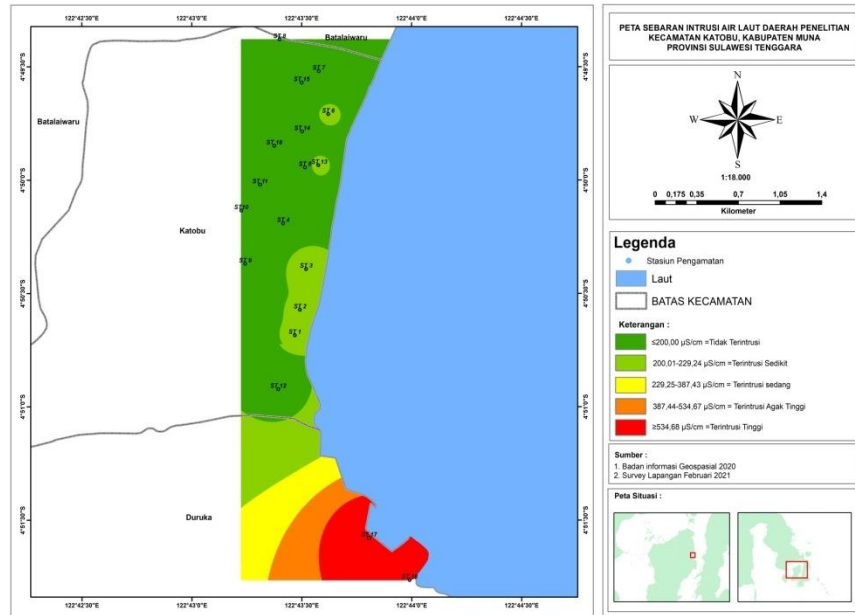
4.3 Intrusi air laut daerah penelitian

Pengukuran data sumur gali yang dilakukan memuat nilai daya hantar listrik, temperatur, rasa, dan tingkat intrusi air laut pada daerah penelitian (**Tabel 1**)

Tabel 1 Hasil pengukuran data sumur (Nilai DHL, temperature, dan rasa)

ST	Kordinat	Temperatur (°C)	DHL25 ($\mu\text{S/cm}$)	Tingkat Intrusi	Rasa	Lokasi
1	04°50'41.1"S 122°43'28.1"E	27	246,4	Terintrusi Sedang	Payau	Jendral Ahmad Yani
2	04°50'34.3"S 122°43'29.6"E	26	212,8	Terintrusi Sedikit	Payau	Jendral Ahmad Yani
3	04°50'23.5"S 122°43'31.2"E	27	231	Terintrusi Sedang	Payau	Jendral Ahmad Yani
4	04°50'11.4"S 122°43'25.0"E	27	77	Tidak Terintrusi	Tawar	Letjen Sukawati
5	04°49'56.6"S 122°43'30.9"E	27	46,2	Tidak Terintrusi	Tawar	M.H. Thamrin
6	04°49'42.5"S 122°43'37.3"E	28	202,8	Terintrusi Sedikit	Payau	Wamponiki
7	04°49'31.1"S 122°43'34.7"E	28	23,4	Tidak Terintrusi	Tawar	Wamponiki
8	04°49'22.8"S 122°43'24.0"E	27	15,4	Tidak Terintrusi	Tawar	Tengiri
9	04°50'22.2"S 122°43'14.6"E	28	15,6	Tidak Terintrusi	Tawar	Kihajar Dewantoro
10	04°50'08.0"S 122°43'13.6"E	28	7,8	Tidak Terintrusi	Tawar	La Ode Abdul Kudus
11	04°50'01.2"S 122°43'18.7"E	27	23,1	Tidak Terintrusi	Tawar	Rambutan
12	04°50'41.1"S 122°43'28.1"E	27	169,4	Tidak Terintrusi	Tawar	Sutan Syahrir
13	04°49'56.0"S 122°43'34.6"E	27	261,8	Terintrusi sedang	Asin	M.H. Thamrin
14	04°49'47.1"S 122°43'30.1"E	27	138,6	Tidak Terintrusi	Tawar	Sirkaya
15	04°49'34.2"S 122°43'30.1"E	26	106,4	Tidak Terintrusi	Tawar	Wamponiki
16	04°49'50.9"S 122°43'22.6"E	27	15,4	Tidak Terintrusi	Tawar	Rambutan
17	04°51'34.7"S 122°43'48.4"E	26	790,4	Terintrusi Tinggi	Asin	Bypass Raha
18	04°51'45.8"S 122°43'59.5"E	26	684	Terintrusi Tinggi	Asin	Bypass Raha

Hasil pengukuran data air sumur menggunakan DHL, kemudian diinterpolasi menggunakan metode IDW menghasilkan peta sebaran intrusi air laut (**Gambar 6**).



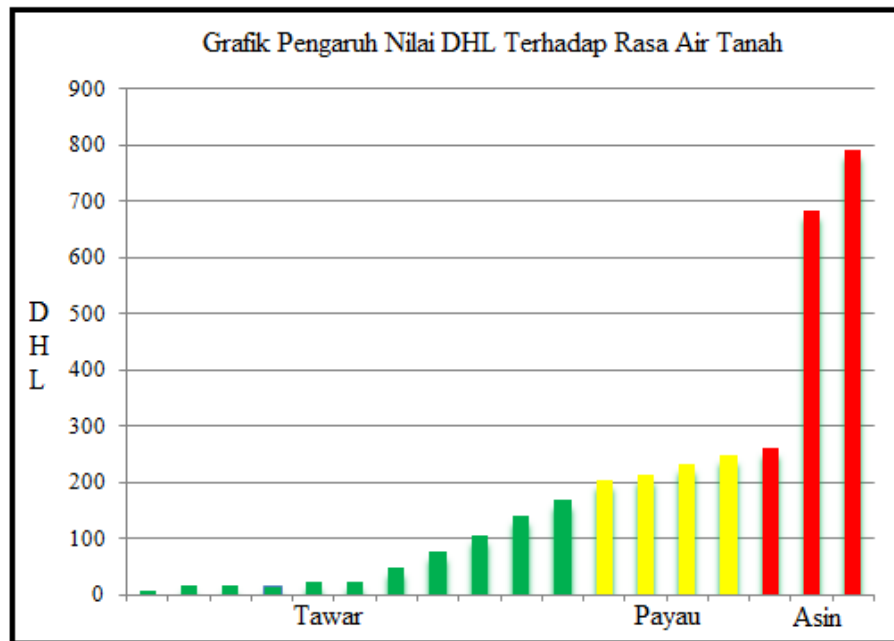
Gambar 6 Peta pola sebaran intrusi air laut berdasarkan nilai DHL

Penelitian analisis intrusi air laut di Kecamatan Katobu yang dilakukan yaitu sebanyak 18 sampel air sumur gali. Dapat diketahui bahwa data DHL₂₅ yang menunjukkan daerah yang mengalami tingkat intrusi paling tinggi memiliki nilai DHL $\geq 534,68 \mu\text{S/cm}$, berada pada daerah Jalan ByPass Raha dengan nilai DHL $790,4 \mu\text{S/cm}$. Sedangkan daerah dengan tingkat intrusi sedang memiliki nilai DHL $229,25-387,43 \mu\text{S/cm}$, yaitu terdapat di daerah Jalan Jendral Ahmad Yani dan di Jalan M.H. Thamrin dengan nilai DHL $231-261,8 \mu\text{S/cm}$. Adapun daerah yang tidak mengalami intrusi memiliki nilai DHL $\leq 200,00 \mu\text{S/cm}$, yaitu terdapat di daerah Jalan La Ode Abdul Kudus dengan nilai DHL $7,8 \mu\text{S/cm}$.

Berdasarkan peta sebaran intrusi air laut Kecamatan Katobu yang dihasilkan dari klasifikasi intrusi air laut berdasarkan nilai DHL (Davis dan Wiest, 1996) dapat diketahui bahwa sebaran intrusi air laut pada daerah ini memiliki pola terisolasi yang artinya sebaran intrusi berada di daerah yang memiliki elevasi rendah dan berada di pesisir pantai, sedangkan daerah yang tidak terintrusi air laut merupakan daerah yang memiliki elevasi tinggi dan jauh dari bibir pantai. Sebaran air tanah yang tidak terintrusi air laut pada daerah penelitian berada pada daerah Jalan La Ode Abdul Kudus, sedangkan daerah yang memiliki sebaran air tanah yang terintrusi oleh air laut tersebar pada daerah Jalan Bypass Raha sampai Jalan Wamponiki.

Grafik pengaruh nilai daya hantar listrik (DHL) terhadap intrusi air laut yang terjadi pada daerah penelitian, menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai daya hantar listrik (DHL) pada sampel air sumur gali maka rasa air terasa payau sampai asin. Nilai daya hantar listrik (DHL) yang menunjukkan rasa payau terdapat pada stasiun 1, 2, 3, dan 6 dengan nilai daya hantar listrik (DHL) $202,8 \mu\text{S/cm} - 246,4 \mu\text{S/cm}$. Nilai daya hantar listrik (DHL) yang menunjukkan rasa asin terdapat

pada stasiun 13, 17, dan 18 dengan nilai daya hantar listrik (DHL) 261,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - 790,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sebaliknya semakin rendah nilai daya hantar listrik (DHL) pada sampel air sumur gali maka rasa air terasa tawar, nilai daya hantar listrik (DHL) yang menunjukkan rasa tawar terdapat pada stasiun 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, dan 16 dengan nilai daya hantar listrik (DHL) 7,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - 169,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (**Gambar 7**).



Gambar 7 Grafik pengaruh nilai DHL terhadap rasa air tanah

PH adalah suatu nilai asam basa yang terkandung dalam air tanah. Nilai PH asam berkisar dari 1-6 sedangkan Nilai PH basa berkisar dari 8-14. Metode pengukuran PH dilakukan dengan penggunaan alat PH meter yaitu dengan meletakkan secara langsung pada sampel air yang diperoleh dari sumur gali pada setiap stasiun pengamatan. Pengambilan sampel air menggunakan timba sumur gali namun jika sumurnya tertutup diambil melalui pipa yang dibiarkan mengalir selama ± 2 menit. Metode pengukuran PH air dilakukan secara langsung di lapangan pada 18 titik sumur gali milik warga pada daerah penelitian. Pengukuran PH dilakukan yaitu untuk mengetahui tingkat keasamaan air tanah. Hasil analisis PH menunjukkan nilai PH air sumur gali tertinggi terdapat pada stasiun 17 dengan nilai 6,3 yang artinya bersifat asam. Sedangkan nilai PH yang terendah terdapat pada stasiun 5, 6, dan 14 dengan nilai PH 7, yang artinya bernilai normal pada PH air (**Tabel 2**).

Adapun faktor-faktor intrusi air laut yang terjadi di Kecamatan Katobu Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara antara lain dipengaruhi oleh litologi batuan penyusun daerah penelitian yaitu berupa endapan aluvium yang memiliki ciri fisik material berupa pasir halus, kemas terbuka, serta memiliki porositas baik, daerah penelitian juga memiliki elevasi muka air tanah yang rendah dan jarak sumur gali yang berada di dekat bibir laut, serta topografi daerah penelitian merupakan daerah yang cukup rendah dan merupakan daerah morfologi pedataran. Akibat dari pengaruh ini fluida seperti air laut sangat mudah untuk masuk menerobos kedalam

air tanah, sehingga menyebabkan air tanah di daerah penelitian terasa payau bahkan asin atau terintrusi oleh air laut.

Tabel 2 Hasil Pengukuran PH Air

Stasiun	PH	Keterangan
1	7.1	Basa
2	7.3	Basa
3	7,2	Basa
4	7.4	Basa
5	7	Netral
6	7	Netral
7	7,3	Basa
8	7,2	Basa
9	7,3	Basa
10	7,3	Basa
11	7,2	Basa
12	7,1	Basa
13	7,2	Basa
14	7	Netral
15	7,2	Basa
16	7,1	Basa
17	6,3	Asam
18	6,9	Asam

5 Kesimpulan

1. Berdasarkan deskripsi pada relief, ketinggian, dan harga kemiringan lereng maka daerah penelitian memiliki satu satuan geomorfologi yaitu satuan morfologi pedataran.
2. Rasa payau bahkan asinnya air tanah di daerah penelitian Kecamatan Katobu Kabupaten Muna terjadi karena adanya intrusi air laut. Daerah yang memiliki tingkat intrusi yang tinggi dengan nilai daya hantar listrik berkisar $790,4 \mu\text{S}/\text{cm}$ terdapat di daerah jalan Bypass Raha yang berjarak dari titik pantai dengan stasiun tersebut sekitar 11 m. Daerah yang memiliki tingkat intrusi air laut sedang yaitu di daerah Jalan Jendral Ahmad Yani dan Jalan M.H. Thamrin dengan nilai DHL $231-261,8 \mu\text{S}/\text{cm}$ yang berjarak dari titik pantai dengan stasiun tersebut sekitar 65-115 m, dan daerah yang memiliki tingkat intrusi sedikit yaitu di daerah Jalan Jendral Ahmad Yani dan Jalan Wamponiki dengan nilai DHL $212,8$ dan $202,8 \mu\text{S}/\text{cm}$ yang berjarak dari titik pantai dengan stasiun tersebut sekitar 67 dan 125 m. Sedangkan daerah yang sama sekali tidak terintrusi air laut berada di daerah yang jauh dari bibir pantai, yaitu pada daerah Jalan La Ode Abdul Kudus memiliki nilai DHL $7,8 \mu\text{S}/\text{cm}$, yang jaraknya dengan bibir pantai sekitar 3 km. Jadi salah satu faktor yang mempengaruhi masuknya air laut ke dalam lapisan air tanah yaitu elevasi muka air tanah dan jarak sumur gali dengan bibir pantai.

Referensi

- Asfar, S., Ngkoimani, L.O., Alfat, S., 2019. The distribution patterns mapping of seawater intrusion in Kendari City, Southeast Sulawesi Province. *J. Phys. Conf. Ser.* 1242, 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1242/1/012051>
- Davidson, J.W., 1991. The geology and prospectivity of Buton Island, S.E. Sulawesi, Indonesia, in: *Proceedings Indonesian Petroleum Association Twentieth Annual Convention*. Indonesian Petroleum Association (IPA), Oktober, Jakarta, hal. 209–233.
- Davis, S.N., Wiest, R.J.M. De, 1996. *Hydrogeology*. John Wiley and Sons, New York.
- Endah, R., Yoseph, B., Sukiyah, E., Setiawan, T., 2017. Karakteristik Sistem Hidrologi Karst Berdasarkan Analisis Hidrokimia di Teluk Mayalibit, Raja Ampat. *Bull. Sci. Contrib. Geol.* 15, 217–222. <https://doi.org/10.24198/bsc%20geology.v15i3.15100.g7178>
- Ford, D., Williams, P., 2013. Karst Hydrogeology, in: Ford, D., Williams, P. (Ed.), *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons Ltd., West Sussex, England, hal. 103–144. <https://doi.org/10.1002/9781118684986.ch5>
- Panguriseng, D., 2018. *Pengelolaan Air Tanah*. Pena Indis, Yogyakarta.
- Saparuddin, 2010. Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih Di Kampus Bumi Bahari Palu. *J. SMARTek* 8, 143–152.
- Sikumbang, N., Sanyoto, P., Supandjono, R.J.B., Gafoer, S., 1995. *Peta Geologi Lembar Buton, Sulawesi Tenggara, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suhartono, E., Purwanto, Suripin, 2013. Faktor Penyebab Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah Pada Akuifer Dalam di Kota Semarang. *Wahana Tek. SIPIL* 18, 76–87. <https://doi.org/10.32497/wahanats.v18i2.980>
- van Zuidam, R.A., 1986. *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. Publisher The Hague, Netherland.
- Wardhana, R.R., Warnana, D.D., Widodo, A., 2017. Penyelidikan Intrusi Air Laut Pada Air Tanah Dengan Metode Resistivitas 2D di Daerah Surabaya Timur. *J. Tek. ITS* 6, 81–84. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i1.22283>
- Wasposito, R.S.B., Kusumarini, S., Dewi, V.A.K., 2019. Prediksi Intrusi Air Laut Berdasarkan Nilai Daya Hantar Listrik dan Total Dissolved Solid di Kabupaten Tangerang. *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.* 8, 243–250. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v8i4.243-250>
- Yuskar, Y., Choanji, T., Buburanda, H., 2017. Karstifikasi dan Pola Struktur Kuarter Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *J. Earth Energy Eng.* 6, 1–10. <https://doi.org/10.22549/jeee.v6i1.66>