ANALISIS PARAMETER FISIKA DAN KIMIA AIR TANAH YANG TERINTRUSI AIR LAUT DI DESA TANAH HITAM KABUPATEN SAMBAS

ROKI SANESA
H1071201026

SKRIPSI

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS PARAMATER FISIKA DAN KIMIA AIR TANAH YANG TERINTRUSI AIR LAUT DI DESA TANAH HITAM KABUPATEN SAMBAS

ROKI SANESA
H1071201026

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika

PROGRAM STUDI GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul tugas akhir	: Analisis Parameter Fisika dan Kimia Air Tanah Yang Terintrusi Air Laut di Desa Tanah Hitam Kabupaten Sambas.
Nama Mahasiswa	: Roki Sanesa
NIM	: H1071201026
Jurusan / Program Studi	: Fisika/Geofisika
Tanggal lulus	: 14 Januari 2025
SK Pembimbing	: 2075/UN22.8/TD.06/2024 17 Juli 2024
SK Penguji	: 5564/UN22.8/TD.06/2024 31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Zulfian, S.Si., M.Si.	Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc.
NIP198812142020121005	NIP199008272022031008

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Muliadi, S.Si., M.Si.	Radhitya Perdhana, S.Si, M.Sc.
NIP197005101999031003	NIP198911142019031011
Pimpinan Sidang	Sekretaris Sidang
Zulfian, S.Si., M.Si.	Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc.
NIP198812142020121005	NIP199008272022031008

Mengesahkan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

ii

PERNYATAAN INTREGITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Roki Sanesa
NIM	:	H1071201026
Jurusan/Program Studi	:	Fisika/Geofisika
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai dengan Peraturan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2001. Apabila dikemukakan hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai dengan ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak,



Roki Sanesa

H1071201026

iii

Analisis Parameter Fisika dan Kimia Air Tanah Yang Terintrusi Air Laut di Desa Tanah Hitam Kabupaten Sambas

Abstrak

Air tanah sumur bor Desa Tanah Hitam, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, yang berada di daerah pesisir dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat. Penelitian ini mengkaji sifat fisika dan kimia air tanah dari 12 sampel sumur bor yang terdiri dari 7 sumur bor air tanah payau yang terintrusi air laut dan 5 sumur bor air tanah tawar. Kedalaman air tanah payau berada pada 45 – 75 m, sedangkan air tanah tawar berada pada 90 – 115 m. Parameter fisika yang diukur meliputi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan konduktivitas, sedangkan parameter kimia adalah salinitas dan *Power of Hydrogen* (pH). Hasil analisis menunjukkan bahwa sifat fisika dan kimia air tanah sumur bor bervariasi. Air sumur bor yang terintrusi air laut memiliki nilai TDS sebesar 646 - 758 ppm, konduktivitas sebesar 1.312 – 1.535 µS/cm, pH sebesar 5,81 - 6,26 , dan salinitas sebesar 0,68 – 0,76 ppt. Air tanah tawar memiliki nilai TDS sebesar 340 – 452 ppm, konduktivitas sebesar 604 - 648 µS/cm, pH sebesar 6,25 – 6,73 , salinitas sebesar 0,33 – 0,44 ppt. Air tanah sumur bor yang terintrusi air laut berada pada 101 – 2.970 m dari bibir pantai dan berada pada kedalaman 45 – 75 m. Untuk pengeboran sumur air tanah sebaiknya dilakukan pada kedalaman lebih dari 90m karena tidak terintrusi air laut.

Kata Kunci : Air Tanah, Intrusi Air Laut, Sumur Bor, Sifat Fisika, Sifat Kimia

Analysis of Physical and Chemical Parameters of Seawater-Infiltrated Groundwater in Tanah Hitam Village, Sambas Regency

Abstract

Groundwater from boreholes in Tanah Hitam Village, Paloh Sub-district, Sambas Regency, which is located in a coastal area, is utilised for the daily needs of the community. This study examined the physical and chemical properties of groundwater from 12 borehole samples consisting of 7 brackish groundwater boreholes infiltrated by seawater and 5 fresh groundwater boreholes. The depth of the brackish groundwater was between 45 and 75 m, while the fresh groundwater was between 90 and 115 m. The physical parameters measured included Total Dissolved Matter (TDS) and Total Dissolution (TDS). Physical parameters measured include Total Dissolved Solid (TDS) and conductivity, while chemical parameters are salinity and Power of Hydrogen (pH). The analysis results show that the physical and chemical properties of borehole groundwater vary. Seawater-infiltrated borehole water had TDS values of 646 - 758 ppm, conductivity of 1,312 - 1,535 µS/cm, pH of 5.81 - 6.26, and salinity of 0.68 - 0.76 ppt. Fresh groundwater has TDS values of 340 - 452 ppm, conductivity of 604 - 648 µS/cm, pH of 6.25 - 6.73, salinity of 0.33 - 0.44 ppt. Seawater-infiltrated borehole groundwater is located at 101 - 2,970 m from the shoreline and is at a depth of 45 - 75 m. For drilling groundwater wells, it is best to drill at a depth of 45 - 75 m. For groundwater well drilling should be done at a depth of more than 90m because it is not infiltrated by seawater.

Keywords: Groundwater, Seawater Intrusion, Bore Wells, Physical Properties, Chemical Properties

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subḥānahu wataʿālā* atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah melimpahkan kesehatan, akal pikiran dan jasmani kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Paramater Fisika dan Kimia Air Tanah Yang Terintrusi Air Laut Di Desa Tanah Hitam Kabupaten Sambas". Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) bagi mahasiswa Strata Satu (S1) di Program Studi Geofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura Pontianak. Pada penulis skripsi ini penulis mendapatkan berbagai dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Rahmat dan Ibu Mariani yang telah memberikan kasih sayang, doa dan motivasi yang tiada hentinya sehingga penulis mampu menyelesaikan kuliah.
2. Keluarga penulis, Maklong Tina, Paktam Gunawan dan Bang Ari wijaya S.Hut. yang telah membantu dalam memberikan tempat tinggal di Pontianak sehingga penulis dapat menyelasaikan kuliah dengan tenang.
3. Kakak dan Abang Susi Melati dan Galih Santana yang telah memberikan semangat, motivasi serta kebutuhan finansial sehingga penulis dapat bertahan hidup selama kuliah.
4. Bapak Zulfian, S.Si., M.Si., selaku pembimbing pertama yang telah memberikan banyak ilmu dan selalu membantu menyelesaikan kendala yang dihadapi penulis.
5. Bapak Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan serta masukan terhadap penelitian ini.
6. Bapak Muliadi, S.Si., M.Si., selaku penguji pertama yang telah memberikan arahan serta masukan terhadap penelitian ini.
7. Bapak Radhitya Perdhana, S.Si, M.Sc., selaku penguji kedua yang telah memberikan arahan serta masukan terhadap penelitian ini.
8. Bapak Dr. Joko Sampurno, M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan serta masukan terhadap perkuliahan.

9. Seluruh dosen dan staff Program Studi Geofisika yang senantiasa tulus memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyelesaian Tugas Akhir.
10. Teman-teman yang telah menyempatkan waktu dalam pengambilan data yaitu Deni Alpito Saputra.
11. Teman-teman Geofisika 2020 “Quarkirving” yang tidak pernah bosan untuk memberikan masukan, motivasi serta saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu karena telah membantu memberikan dukungan dan masukan pada penulis. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurn. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang sifatnya membangun terhadap skripsi ini. Semoga bantuan yang diberikan menjadi catatan amal ibadah dan semoga *Allah Subhanahu Wata’ala* membalasnya dengan pahala sesuai dengan apa yang telah diberikan.

Pontianak, Januari 2025

Penulis,

Roki sanesa

H1071201026

DAFTAR ISI

PRAKATA vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3

BAB II DASAR TEORI 4
2.1 Air Tanah 4
2.2 Intrusi Air Laut 5
2.3 Parameter Fisika 7
2.3.1 TDS 7
2.3.2 Konduktivitas 8
2.4 Parameter Kimia 8
2.4.1 Power of Hydrogen (pH) 8
2.4.2 Salinitas 9
2.5 Desa Tanah Hitam 10
2.6 *Koefisien Korelasi Pearson* (PCC) 12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 13
3.1 Lokasi Penelitian 13
3.2 Data 14
3.3 Prosedur Pengujian Parameter Fisika dan Kimia 14
3.4 Analisis Data 15

3.5 Diagram Alir 16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1 Hasil Pengukuran Sifat Kimia dan Fisika Air Laut 21
4.2 Hasil Pengukuran Sifat Kimia Air Tanah 22
4.3 Hasil Pengukuran Sifat Fisika Air Tanah 22
4.4 Analisis Sifat Kimia Air Tanah 23
4.4.1 Analisis *Power of Hydrogen* (pH) 23
4.4.2 Analisis salinitas 26
4.5 Analisis Sifat Fisika Air Tanah 28
4.5.1 Analisis *Total Dissolved Solids* (TDS) 28
4.5.2 Analisis konduktivitas 30
4.6 Hubungan Antar Parameter 33

BAB V PENUTUP 38
5.1 Kesimpulan 38
5.2 Saran 39

DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema keberadaan air tanah pada akuifer bebas dan akuifer tertekan(Lehr and Keeley, 2005). 4
Gambar 2.2. Skema ideal distribusi air asin dan air tawar pada akuifer tak tertekan berdasarkan rumus ghyben-herzberg. 6
Gambar 2.3. Intrusi air laut (Kusnady, 2011)..... 7
Gambar 2.4. Peta administrasi Kecamatan Paloh. 11
Gambar 2.5. Peta geologi. 11
Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian. 13
Gambar 3.2. Diagram alir..... 17
Gambar 4.1. Peta lokasi sampel kedalaman dan interface kesetimbangan antara air tanah dan air asin di dalam tanah..... 20
Gambar 4.2. Grafik nilai pH air tanah. 25
Gambar 4.3. Peta lokasi air tanah payau dan tawar berdasarkan pH. 25
Gambar 4.4. Grafik nilai salinitas air tanah. 27
Gambar 4.5. Peta lokasi air tanah payau dan tawar berdasarkan salinitas. 27
Gambar 4.6. Grafik nilai TDS air tanah. 29
Gambar 4.7. Peta lokasi air tanah payau dan tawar berdasarkan TDS. 30
Gambar 4.8. Grafik nilai konduktivitas air tanah. 32
Gambar 4.9. Peta lokasi air tanah payau dan tawar berdasarkan konduktivitas. .. 32
Gambar 4.10. Grafik hubungan TDS dan konduktivitas. 33
Gambar 4.11. Grafik hubungan TDS dan salinitas. 34
Gambar 4.12. Grafik hubungan konduktivitas dan salinitas. 35
Gambar 4.13. Grafik hubungan TDS dan pH. 35
Gambar 4.14. Grafik hubungan konduktivitas dan pH. 36
Gambar 4.15. Grafik hubungan salinitas dan pH. 37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Titik sampel air tanah.....14
Tabel 3.2. Standar baku kesehatan lingkungan untuk media air.....15
Tabel 3.3. Klasifikasi air tanah berdasarkan tingkat salinitas (Todd and Mays, 2004).....16
Tabel 3.4. Klasifikasi air berdasarkan konduktivitas menurut Sunarso tahun 1999 dalam (Sriyono et al., 2010).....16
Tabel 4.1. Data kedalaman dan jarak sumur bor air tawar dan air payau di Desa Tanah Hitam.....19
Tabel 4.2. Hasil pengukuran zona kesetimbangan air tawar dan air asin.....19
Tabel 4.3. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia air laut secara langsung...21
Tabel 4.4. Hasil pengukuran sifat kimia secara pengukuran langsung.....22
Tabel 4.5. Hasil pengukuran sifat fisika secara pengukuran langsung.....23

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Tanah Hitam merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas (BPPS Kabupaten Sambas, 2022). Desa ini terletak di daerah pesisir pantai dan berbatasan langsung dengan laut. Berdasarkan observasi lapangan masyarakat di Desa Tanah Hitam banyak yang memanfaatkan air tanah sebagai keperluan sehari-hari. Dari observasi yang dilakukan terindikasi air tanah yang digunakan oleh warga ada yang terasa payau dan juga ada yang terasa tawar. Hanya saja belum pernah dilakukan penelitian terkait kualitas air tanah di desa tersebut.

Air tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang vital bagi kehidupan manusia (Ulfa *et al.*, 2021). Sebagai sumber air bersih, air tanah digunakan untuk berbagai keperluan domestik, pertanian, dan industri. Kualitas air tanah yang baik sangat penting untuk menjamin kesehatan masyarakat dan kelangsungan ekosistem (Balqis *et al.*, 2023). Namun, kualitas air tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik alamiah maupun aktivitas manusia (Muhardi *et al.*, 2019).

Kualitas air tanah sangat penting karena air tanah merupakan sumber air minum bagi banyak orang di seluruh dunia (Anam *et al.*, 2022). Kualitas air tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk aktivitas manusia (Permana, 2019). Menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan kualitas air tanah juga dapat dipengaruhi oleh kondisi geohidrologi wilayah dan jenis kegiatan lingkungan wilayahnya (Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, 2023). Oleh karena itu daerah yang berbatasan langsung dengan laut berpotensi untuk terkena intrusi air laut. Intrusi air laut sering kali dikaitkan dengan masalah kebutuhan air bersih (Afrianita et al., 2017).

Kajian sifat fisika dan kimia air tanah Desa Tanah Hitam dapat memberikan informasi terkait pengaruh peningkatan ataupun penurunan parameter terhadap air tanah yang terintrusi air laut. Salah satu cara untuk mengetahui karakteristik air adalah dengan mengidentifikasi sifat fisika dan kimianya. Misalnya air dengan nilai konduktivitas dan TDS tinggi dalam air tanah dapat memiliki dampak signifikan terhadap berbagai aspek penggunaan air dan kesehatan lingkungan. Tingkat TDS dan konduktivitas yang tinggi dalam air tanah biasanya menunjukkan adanya mineral dan garam terlarut, yang dapat memengaruhi kualitas air (Izzati *et al.*, 2018; Herlina and Diyono, 2020). Peningkatan toksisitas logam berat dapat dilihat dari parameter kimia yaitu pH, yang mana dari nilai air tanah pH yang rendah dapat meningkatkan kandungan besi (Baker *et al.*, 1982; Kusuma *et al.*, 2016). Intrusi air laut dapat diidentifikasi dengan mengetahui sifat kimia, seperti salinitas (Young *et al.*, 2018; Snalles *et al.*, 2023). Beberapa penelitian yang menganalisis sifat fisika dan kimia air tanah untuk menentukan kualitas air tanah yang terkena intrusi air laut (Nurrohim et al., 2012; Afrianita et al., 2017; Edwin et al., 2018; Khairunnas and Gusman, 2018; Snalles et al., 2023).

Berdasarkan pemaparan yang telah disampaikan, maka dilakukan penelitian terkait analisis parameter fisika dan kimia untuk air tanah yang terintrusi air laut di desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. Parameter fisika yang diuji dan dianalisis meliputi TDS dan konduktivitas. Selain itu parameter kimia juga diuji dan dianalisis yang meliputi salinitas dan pH. Pengukuran data parameter fisika dan kimia dilakukan secara langsung di lapangan. Pengukuran secara langsung ini dilakukan untuk menghindari perubahan parameter fisika maupun kimia dari sampel air tanah yang diuji.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat di identifikasikan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa nilai parameter fisika dan kimia air tanah di Desa Tanah Hitam, Kabupaten Sambas?
2. Bagaimana menganalisis air tanah yang terintrusi air laut berdasarkan parameter fisika dan kimia ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang diuji dan di analisis adalah salinitas, konduktivitas, TDS, pH.
2. Sampel air tanah yang diuji memiliki rentang kedalaman 45 – 115 m.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan nilai parameter fisika dan kimia air tanah di Desa Tanah Hitam, Kabupaten Sambas.
2. Menganalisis air tanah terintrusi air laut berdasarkan parameter fisika dan kimia di Desa Tanah Hitam, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi kepada warga terkait dengan air tanah yang terintrusi air laut di Desa Tanah Hitam, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas secara ilmiah. Selain itu, penelitian dapat berfungsi sebagai informasi awal untuk instansi atau pihak terkait membuat kebijakan terkait dengan eksploitasi atau pemanfaatan air tanah di Kabupaten Sambas.