

**ANALISIS TIPE DAN FASIES AIRTANAH DANGKAL SERTA
KARAKTERISTIK LITOLOGI DAERAH MENGKIRAU,
KECAMATAN TASIK PUTRI PUYU, KABUPATEN
KEPULAUAN MERANTI, PROVINSI RIAU**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau



Disusun Oleh:

SITI DHANTY RINALTA

213610517

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS TIPE DAN FASIES AIRTANAH DANGKAL SERTA
KARAKTERISTIK LITOLOGI DAERAH MENGKIRAU,
KECAMATAN TASIK PUTRI PUYU, KABUPATEN
KEPULAUAN MERANTI, PROVINSI RIAU**

Disusun Oleh:

Siti Dhanty Rinalta

213610517

Telah Diuji Di Depan Dewan Penguji Pada Tanggal

11 Maret 2026 dan Dinyatakan

Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima:

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pekanbaru, 11 Maret 2026

Dosen Pembimbing

Fitri Mairizki, S.Si., M.Si

NIDN: 1008058901

Disahkan Oleh:

Pekanbaru, 11 Maret 2026

Mengetahui,

Ka.Prodi Teknik Geologi

Ir. Budi Prayitno, S.T., M.T

NIDN: 1010118403

**ANALISIS TIPE DAN FASIES AIRTANAH DANGKAL SERTA
KARAKTERISTIK LITOLOGI DAERAH MENGKIRAU,
KECAMATAN TASIK PUTRI PUYU, KABUPATEN
KEPULAUAN MERANTI, PROVINSI RIAU**

SITI DHANTY RINALTA
Program Studi Teknik Geologi

SARI

Daerah Mengkirau merupakan wilayah pesisir yang berada berdekatan dengan Selat Asam yang didominasi oleh endapan gambut dan lempung, sehingga rentan terhadap permasalahan kualitas airtanah dangkal. Airtanah di daerah penelitian memiliki karakteristik menunjukkan warna kuning hingga cokelat kemerahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran ion mayor, tingkat intrusi air laut berdasarkan ion mayor, tipe airtanah dangkal, fasies airtanah, litologi bawah permukaan, dan hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah serta litologi bawah permukaan daerah penelitian. Metode yang digunakan meliputi pengambilan sampel airtanah dangkal, analisis kimia ion mayor, penentuan tipe airtanah menggunakan diagram Stiff, penentuan fasies airtanah menggunakan diagram Trilinear Piper, serta pengamatan litologi bawah permukaan menggunakan metode *hand auger*. Hasil penelitian menunjukkan untuk tingkat intrusi air laut yaitu 4 stasiun (25%) tidak terdapat pengaruh air asin, 1 stasiun (6%) pengaruh air asin kecil, 4 stasiun (25%) pengaruh air asin sedang, 6 stasiun (38%) pengaruh air asin cukup besar, 1 stasiun (6%) pengaruh air asin besar dengan hasil nilai perbandingan ion natrium dan klorida, didapatkan bahwa sumber klorida berasal dari aktivitas antropogenik dengan nilai 69% dan pengaruh dari intrusi air laut sebesar 31%. Tipe airtanah yang dominan adalah Na-Cl (88%), dengan variasi tipe lain berupa Na-HCO₃ (6%) dan Na-SO₄ (6%). Fasies airtanah yang berkembang meliputi fasies Na⁺+K⁺ (19%), Cl⁻+SO₄²⁻ (25%), serta Na⁺(K⁺)-Cl-(SO₄²⁻) (56%), yang menunjukkan pengaruh kombinasi antara intrusi air laut, aktivitas antropogenik, serta proses pertukaran ion dan interaksi airtanah-batuan. Analisis logbor litologi bawah permukaan menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki 2 litologi yakni lempung dan gambut. Litologi lempung mendominasi yang terdapat pada 10 stasiun sebesar 69%, gambut terdapat pada 5 stasiun dengan nilai 25%, serta 1 stasiun dengan litologi gambut bercampur lempung dengan nilai 6%.

Kata Kunci: Tipe Airtanah, Fasies Airtanah, Airtanah Dangkal, Litologi Bawah Permukaan, Mengkirau.

**ANALYSIS OF SHALLOW GROUNDWATER TYPES AND FACIES ALONG
WITH LITHOLOGY CHARACTERISTICS IN THE MENGKIRAU AREA,
TASIK PUTRI PUYU DISTRICT, MERANTI ISLANDS REGENCY,
RIAU PROVINCE**

SITI DHANTY RINALTA

Department of Geological Engineering

ABSTRACT

Mengkirau area is a coastal region located near the Asam Strait and is dominated by peat and clay deposits, making it vulnerable to shallow groundwater quality problems. Groundwater in the study area is visually characterized by yellow to reddish-brown coloration. This study aims to analyze the distribution of major ions, the level of seawater intrusion based on major ion composition, shallow groundwater types, groundwater facies, subsurface lithology, and the relationship between seawater intrusion, groundwater types and facies, and subsurface lithology in the study area. The methods used include shallow groundwater sampling, major ion chemical analysis, groundwater type determination using the Stiff diagram, groundwater facies classification using the Piper trilinear diagram, and subsurface lithological observation using the hand auger method. The results show that seawater intrusion levels vary across the study area. Four stations (25%) are classified as not affected by saline water; one station (6%) shows a low level of saline influence, four stations (25%) are moderately affected, six stations (38%) experience a fairly high level of saline influence, and one station (6%) is strongly affected by saline water. Based on the sodium to chloride (Na^+/Cl^-) ratio, it is indicated that 69% of chloride originates from anthropogenic activities, while 31% is influenced by seawater intrusion. The dominant groundwater type is $\text{Na}-\text{Cl}$ (88%), with minor occurrences of $\text{Na}-\text{HCO}_3$ (6%) and $\text{Na}-\text{SO}_4$ (6%). The identified groundwater facies include Na^++K^+ facies (19%), $\text{Cl}^-+\text{SO}_4^{2-}$ facies (25%), and $\text{Na}^+(\text{K}^+)-\text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ facies (56%), indicating the combined influence of seawater intrusion, anthropogenic activities, ion exchange processes, and groundwater-rock interaction. Subsurface lithology analysis based on bore log observations shows that the study area consists of two main lithologies, namely clay and peat. Clay is the dominant lithology, occurring at 10 stations (69%), peat is present at 5 stations (25%), and one station (6%) consists of a mixed peat-clay lithology.

Keywords: Groundwater Types, Groundwater Facies, Shallow Groundwater, Subsurface Lithology, Mengkirau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat yang diberikan baik dalam bentuk ilmu pengetahuan, kesehatan, kebaikan, dan kekuatan dalam menyusun skripsi ini dengan judul **“Analisis Tipe dan Fasies Airtanah Dangkal serta Karakteristik Litologi Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau”**.

Penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Fitri Mairizki, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan kritik, saran dan arahan kepada penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
2. Bapak Budi Prayitno, S.T., M.T selaku Ka.Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya.
3. Bapak / Ibu dosen dan staff Program Studi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau.
4. Keluarga penulis, Papa, Mama, dan Adik, terima kasih atas segala kasih yang diberikan serta dukungan dan do'a yang tak ada hentinya, serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukung penulis baik secara moril maupun materil.
5. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini belum sempurna, saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga kita semua selalu berada dalam lindungan Allah SWT.

Pekanbaru, 11 Maret 2026

Siti Dhanty Rinalta

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SARI	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	4
1.7 Jadwal Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Fisiografi Pulau Sumatera	7
2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian	8
2.3 Ion Mayor	10
2.4 Tipe Airtanah	10
2.4.1 Diagram Stiff	11
2.5 Fasies Airtanah	11
2.5.1 Diagram Trilinear Piper	12
2.6 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah, serta Litologi Bawah Permukaan	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Objek Penelitian	15
3.2 Peralatan yang digunakan.....	15
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	16
3.3.1 Tahap Persiapan	17
3.3.2 Tahap Penentuan Titik Sampel.....	17
3.3.3 Tahap Penelitian Lapangan	18

3.4 Tahap Analisis Data	20
3.4.1 Analisis Tipe Airtanah.....	20
3.4.2 Analisis Fasies Airtanah.....	21
3.5 Tahap Penyusunan Laporan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Ketersediaan Data.....	23
4.2 Ion mayor.....	25
4.2.1 Natrium (Na^+)	25
4.2.2 Kalium (K^+)	27
4.2.3 Kalsium (Ca^{2+}).....	29
4.2.4 Magnesium (Mg^{2+}).....	32
4.2.5 Klorida (Cl^-).....	35
4.2.6 Bikarbonat (HCO_3^-)	37
4.2.7 Karbonat (CO_3^{2-}).....	39
4.2.8 Sulfat (SO_4^{2-}).....	41
4.2.9 Unit Setara Listrik / <i>Electrical Equivalent Unit</i> (EQ)	43
4.3 Tingkat Intrusi Air Laut.....	45
4.4 Tipe Airtanah	51
4.4.1 Stasiun 1.....	51
4.4.2 Stasiun 2.....	51
4.4.3 Stasiun 3.....	51
4.4.4 Stasiun 4.....	52
4.4.5 Stasiun 5.....	52
4.4.6 Stasiun 6.....	52
4.4.7 Stasiun 7.....	53
4.4.8 Stasiun 8.....	53
4.4.9 Stasiun 9.....	53
4.4.10 Stasiun 10.....	54
4.4.11 Stasiun 11	54
4.4.12 Stasiun 12.....	54
4.4.13 Stasiun 13.....	55
4.4.14 Stasiun 14.....	55
4.4.15 Stasiun 15.....	55
4.4.16 Stasiun 16.....	56

4.5 Fasies Airtanah	66
4.5.1 Kelompok Fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$	67
4.5.2 Kelompok Fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	68
4.5.3 Kelompok Fasies $\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	68
4.6 Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian.....	71
4.6.2 Litologi Gambut.....	72
4.6.3 Litologi Lempung	73
4.6.4 Litologi Campuran	74
4.7 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah serta Litologi Bawah Permukaan	77
4.7.2 Tingkat Intrusi Air Laut dan Tipe Airtanah.....	78
4.7.3 Tingkat Intrusi Air Laut dan Fasies Airtanah.....	79
4.7.4 Peran Litologi Bawah Permukaan terhadap Intrusi dan Fasies Airtanah	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian	5
Gambar 2.1 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.....	9
Gambar 2.2 Diagram Stiff	11
Gambar 2.3 Diagram Trilinear Piper	12
Gambar 3.1 Peta Griding Rencana Pengambilan Sampel	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4.1 Peta Persebaran Sumur	24
Gambar 4.2 Peta Persebaran Natrium.....	27
Gambar 4.3 Peta Persebaran Kalium.....	29
Gambar 4.4 Peta Persebaran Kalsium	32
Gambar 4.5 Peta Persebaran Magnesium	35
Gambar 4.6 Peta Persebaran Klorida.....	37
Gambar 4.7 Peta Persebaran Bikarbonat	39
Gambar 4.8 Peta Persebaran Sulfat	42
Gambar 4.9 Diagram Persentase Pengaruh Intrusi Air Laut Daerah Penelitian ..	47
Gambar 4.10 Peta Tingkat Intrusi Air Laut Daerah Penelitian.....	48
Gambar 4.11 Diagram Persentase Sumber Klorida Daerah Penelitian	50
Gambar 4.12 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 1, 2, dan 3	57
Gambar 4.13 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 4, 5, dan 6.....	58
Gambar 4.14 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 7, 8, dan 9	59
Gambar 4.15 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 10, 11, dan 12	60
Gambar 4.16 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 13, 14, dan 15	61
Gambar 4.17 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 16.....	62
Gambar 4.18 Diagram Persentase Tipe Airtanah.....	63
Gambar 4.19 Peta Tipe Airtanah Daerah Penelitian	65
Gambar 4.20 Hasil Plot Diagram Trilinear Piper	66
Gambar 4.21 Diagram Persentase Diagram Trilinear Piper Daerah Penelitian...	67
Gambar 4.22 Peta Fasies Airtanah Daerah Penelitian	70
Gambar 4.23 Diagram Persentase Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian	72
Gambar 4.24 Model Bawah Permukaan Litologi Gambut	73

Gambar 4.25 Model Bawah Permukaan Litologi Lempung.....	74
Gambar 4.26 Model Bawah Permukaan Litologi Campuran	75
Gambar 4.27 Peta Sebaran Litologi Daerah Penelitian	76



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	6
Tabel 2.1 Tipe Airtanah Berdasarkan Kation dan Anion	13
Tabel 2.2 Klasifikasi Fasies Airtanah	13
Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan	15
Tabel 3.2 Tipe Airtanah Berdasarkan Dominasi Ion Mayor.....	20
Tabel 4.1 Ketersediaan Data Sumur Gali	23
Tabel 4.2 Konsentrasi Natrium.....	25
Tabel 4.3 Konsentrasi Kalium	28
Tabel 4.4 Konsentrasi Kalsium.....	30
Tabel 4.5 Konsentrasi Magnesium	33
Tabel 4.6 Konsentrasi Klorida	36
Tabel 4.7 Konsentrasi Bikarbonat	38
Tabel 4. 8 Konsentrasi Karbonat	40
Tabel 4. 9 Konsentrasi Sulfat.....	41
Tabel 4.10 Nilai Electrical Equivalent Unit (EQ).....	43
Tabel 4. 11 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian	46
Tabel 4. 12 Sumber Klorida Berdasarkan Rasio Perbandingan Na dan Cl	49
Tabel 4. 13 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 1	51
Tabel 4. 14 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 2	51
Tabel 4. 15 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 3	52
Tabel 4. 16 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 4	52
Tabel 4. 17 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 5	52
Tabel 4. 18 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 6	53
Tabel 4. 19 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 7	53
Tabel 4. 20 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 8	53
Tabel 4. 21 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 9	54
Tabel 4. 22 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 10	54
Tabel 4. 23 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 11	54
Tabel 4.24 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 12	55
Tabel 4.25 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 13	55

Tabel 4.26 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 14	55
Tabel 4.27 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 15	56
Tabel 4.28 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 16	56
Tabel 4.29 Tipe Airtanah Berdasarkan Hasil Plot Diagram Stiff	62
Tabel 4.30 Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian.....	71
Tabel 4.31 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah serta Litologi Bawah Permukaan.....	77



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Mengkirau terletak di Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau dimana merupakan bagian kepulauan dengan karakteristik endapan aluvial dan gambut yang memiliki permeabilitas rendah serta cenderung bersifat asam. Struktur tanah didominasi oleh material organik dan lempung yang lunak sehingga mempengaruhi daya serap air dan komposisi kimia airtanah serta memiliki potensi perubahan kualitas airtanah akibat aktivitas manusia seperti pertanian dan pengelolaan lahan yang belum optimal (Mairizki, dkk., 2025).

Permasalahan utama airtanah dangkal di daerah Mengkirau berkaitan dengan kualitas airtanah yang secara visual menunjukkan warna kuning hingga cokelat kemerahan. Kondisi ini umum dijumpai pada sistem airtanah di lingkungan rawa pesisir yang didominasi oleh endapan gambut. Keberadaan material gambut yang kaya bahan organik serta memiliki kapasitas tukar kation tinggi menyebabkan terjadinya interaksi intensif antara airtanah dan material penyusun akuifer, sehingga memicu proses pelarutan unsur, pertukaran kation, serta perubahan komposisi kimia airtanah (Rahardjo, dkk., 2016).

Perubahan kualitas airtanah tersebut mengindikasikan adanya proses hidrogeokimia yang kompleks, yang tidak hanya dipengaruhi oleh material organik gambut, tetapi juga berkaitan dengan proses pencampuran air, evolusi kimia airtanah, serta kemungkinan pengaruh intrusi air laut yang umum terjadi pada wilayah pesisir. Proses-proses tersebut menyebabkan variasi distribusi ion mayor yang selanjutnya mengontrol pembentukan tipe dan fasies airtanah.

Meskipun penelitian mengenai kualitas dan karakteristik hidrogeokimia airtanah dangkal di wilayah pesisir telah banyak dilakukan, kajian yang mengintegrasikan analisis tipe dan fasies airtanah dengan karakteristik litologi bawah permukaan sebagai pengontrol proses hidrogeokimia serta indikator tingkat intrusi air laut pada lingkungan rawa gambut masih terbatas, khususnya di Kabupaten Kepulauan Meranti. Penelitian sebelumnya umumnya membahas kualitas airtanah atau intrusi air laut secara terpisah tanpa mengkaji keterkaitannya dengan kontrol litologi terhadap pembentukan tipe dan fasies airtanah. Padahal,

litologi gambut dan lempung yang mendominasi wilayah pesisir berperan penting dalam mengontrol proses hidrogeokimia, distribusi ion mayor, serta tingkat kerentanan terhadap intrusi air laut di daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Tipe dan Fasies Airtanah Dangkal serta Karakteristik Litologi Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau”** yang tidak hanya berfokus hanya menganalisis tipe dan fasies airtanah dangkal, tetapi juga mengkaitkannya dengan tingkat intrusi air laut serta pengamatan karakteristik litologi di daerah penelitian. Penelitian ini dilakukan guna sebagai informasi bagi pengelolaan sumber daya air yang lebih baik. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pemerintah daerah dalam upaya penanganan penyediaan airtanah berkualitas dan berkelanjutan (Rusydi, dkk., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran ion mayor di daerah penelitian?
2. Bagaimana tingkat intrusi air laut di daerah penelitian berdasarkan ion mayor?
3. Bagaimana tipe airtanah dangkal di daerah penelitian?
4. Bagaimana fasies airtanah dangkal di daerah penelitian?
5. Bagaimana litologi bawah permukaan daerah penelitian?
6. Bagaimana hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah, serta litologi bawah permukaan daerah penelitian?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan Skripsi dan mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sebaran ion mayor di daerah penelitian.
2. Mengetahui tingkat intrusi air laut di daerah penelitian berdasarkan ion mayor.
3. Mengetahui tipe airtanah dangkal di daerah penelitian.
4. Mengetahui fasies airtanah dangkal di daerah penelitian.

5. Mengetahui litologi bawah permukaan daerah penelitian.
6. Mengetahui hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah, serta litologi bawah permukaan daerah penelitian

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi pembatasan ruang lingkup wilayah, data, serta metode analisis yang digunakan. Lokasi penelitian dibatasi pada Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau dengan luas daerah penelitian sebesar $2 \times 2 \text{ km}^2$. Pemilihan luas wilayah ini didasarkan pada pertimbangan kepadatan penduduk yang relatif rendah di daerah Mengkirau, sehingga area penelitian difokuskan pada wilayah dengan persebaran penduduk yang lebih terkonsentrasi agar memungkinkan diperolehnya data airtanah dari sumur penduduk secara representatif.

Pengambilan data airtanah dibatasi pada 16 titik sampel yang berasal dari sumur gali/cincin milik masyarakat. Pengamatan karakteristik litologi bawah permukaan dilakukan menggunakan metode *hand auger* pada setiap lokasi pengambilan sampel hingga kedalaman tertentu yang merepresentasikan lapisan akuifer dangkal.

Batasan analisis dalam penelitian ini meliputi:

1. Sebaran ion mayor dianalisis berdasarkan hasil uji kimia airtanah yang meliputi kation utama dan anion utama. Analisis ini dilakukan di laboratorium kualitas air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
2. Tingkat intrusi air laut menggunakan data sekunder dari penelitian sebelumnya dan analisis sumber klorida dari pengaruh intrusi air laut berdasarkan rasio perbandingan ion natrium dan klorida.
3. Tipe airtanah dangkal ditentukan menggunakan Diagram Sitff berdasarkan dominasi ion mayor pada masing-masing sampel airtanah.
4. Fasies airtanah dangkal dianalisis menggunakan Diagram Trilinear Piper untuk mengidentifikasi karakteristik hidrogeokimia dan evolusi kimia airtanah.
5. Karakteristik litologi bawah permukaan dianalisis berdasarkan hasil pengeboran *hand auger*, pengamatan jenis litologi di lapangan serta pemodelan litologi skala 2D.

6. Hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah, serta karakteristik litologi bawah permukaan dianalisis berdasarkan keterkaitan hasil analisis hidrogeokimia dan data litologi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti: Penelitian ini bermanfaat dalam menambah wawasan dan pemahaman peneliti di bidang hidrogeologi, khususnya mengenai tipe dan fasies airtanah dangkal di wilayah pesisir dengan dominasi lahan gambut, serta meningkatkan kemampuan dalam analisis hidrogeokimia dan pengamatan litologi bawah permukaan.
2. Bagi Pemerintah: Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pengelolaan sumber daya airtanah di wilayah pesisir, khususnya dalam upaya mitigasi intrusi air laut dan penyediaan sumber air bersih berkelanjutan.
3. Bagi Masyarakat: Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai tipe dan fasies airtanah dangkal, sehingga masyarakat dapat memahami potensi permasalahan airtanah dan intrusi air laut serta mendukung sumber air bersih secara berkelanjutan.

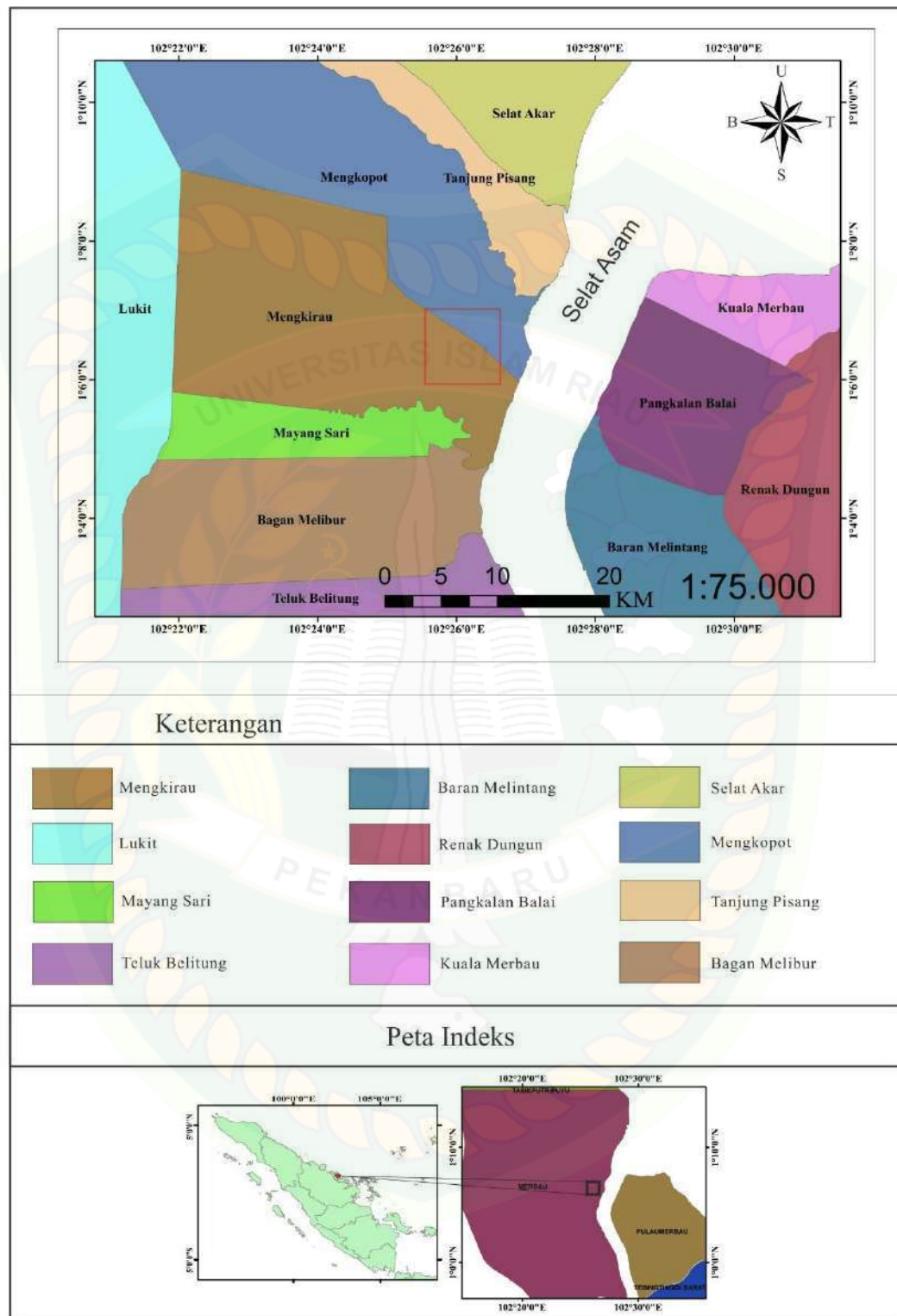
1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Daerah Mengkirau terletak di Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Daerah penelitian terletak sekitar 180 kilometer dari Kota Pekanbaru. Perjalanan dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda dua atau empat melalui jalur darat dengan waktu tempuh ± 4 jam, kemudian dilanjutkan dengan penyeberangan menggunakan kapal laut menuju Daerah Mengkirau. Lokasi penelitian berjarak ± 600 meter dari garis pantai dan berbatasan langsung dengan beberapa wilayah, yaitu:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Daerah Mengkopot.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Daerah Mengkirau Selatan.
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Daerah Mengkirau Barat.
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Asam.

Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat $1^{\circ} 5'55.72''$ - $1^{\circ} 7'0.80''$ LU dan $102^{\circ}25'32.34''$ - $102^{\circ}26'37.06''$ BT yang tercakup dalam peta

administrasi Daerah Mengkirau dan Sekitarnya (**Gambar 1.1**). Luas daerah penelitian adalah 2x2 km².



Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian

1.7 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 12 bulan pada bulan April 2025 hingga Maret 2026. Dimulai dari tahap identifikasi masalah dan studi literatur serta pembuatan proposal yang dimulai dari bulan April hingga Mei 2025, dilanjutkan dengan seminar proposal di bulan Juni 2025 dan pengambilan data lapangan di bulan Juli 2025. Pengambilan data laboratorium dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2025, dilanjutkan dengan analisis dan pengolahan data di bulan Agustus hingga Oktober 2025. Setelah itu, dilakukan pembuatan peta dan laporan pada bulan November 2025 hingga Februari 2026. Sidang skripsi dilakukan pada bulan Maret 2026. Adapun waktu penelitian tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1.1** di bawah ini.

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

Tahapan Penelitian	2025									2026		
	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur												
2. Pembuatan Proposal												
3. Seminar Proposal												
4. Pengambilan Data Lapangan												
5. Pengambilan Data Laboratorium												
6. Analisis dan Pengolahan Data												
7. Pembuatan Peta dan Laporan												
8. Sidang Skripsi												

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiografi Pulau Sumatera

Pulau Sumatera secara fisiografis terbagi menjadi beberapa zona utama yang tersusun memanjang arah Barat Laut–Tenggara, yaitu Pegunungan Bukit Barisan di bagian Barat, zona cekungan belakang busur (*back-arc basin*) di bagian tengah, serta dataran rendah aluvial dan pesisir di bagian Timur. Pembagian fisiografi ini merupakan hasil interaksi tektonik antara Lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah Lempeng Eurasia sepanjang zona subduksi Sumatera sejak Tersier hingga Kuartar (Hall, 2012).

Wilayah Provinsi Riau, termasuk Kabupaten Kepulauan Meranti, berada pada bagian timur Pulau Sumatera yang termasuk dalam zona dataran rendah pesisir timur Sumatera. Zona ini dicirikan oleh morfologi relatif datar dengan kemiringan lereng sangat rendah serta didominasi oleh proses sedimentasi fluvial, deltaik, dan marin dangkal yang berlangsung secara intensif sejak Kuartar. Material sedimen yang diendapkan umumnya berupa lempung, lanau, pasir halus, serta akumulasi material organik yang berkembang menjadi endapan gambut luas pada lingkungan rawa pesisir (Cameron., dkk., 1982; Hall, 2012).

Pembentukan endapan gambut di pesisir timur Sumatera berkaitan erat dengan kondisi fisiografi wilayah yang berlereng landai, sistem drainase yang buruk, serta muka airtanah yang relatif dangkal. Kondisi tersebut menyebabkan akumulasi bahan organik berlangsung lebih cepat dibandingkan proses dekomposisi, sehingga terbentuk lapisan gambut tebal yang berkembang luas di dataran rawa pantai. Selain itu, pengaruh pasang surut laut dan sedimentasi halus dari sistem sungai besar turut mendukung terbentuknya lingkungan reduksi yang ideal bagi perkembangan gambut (Page., dkk., 2011).

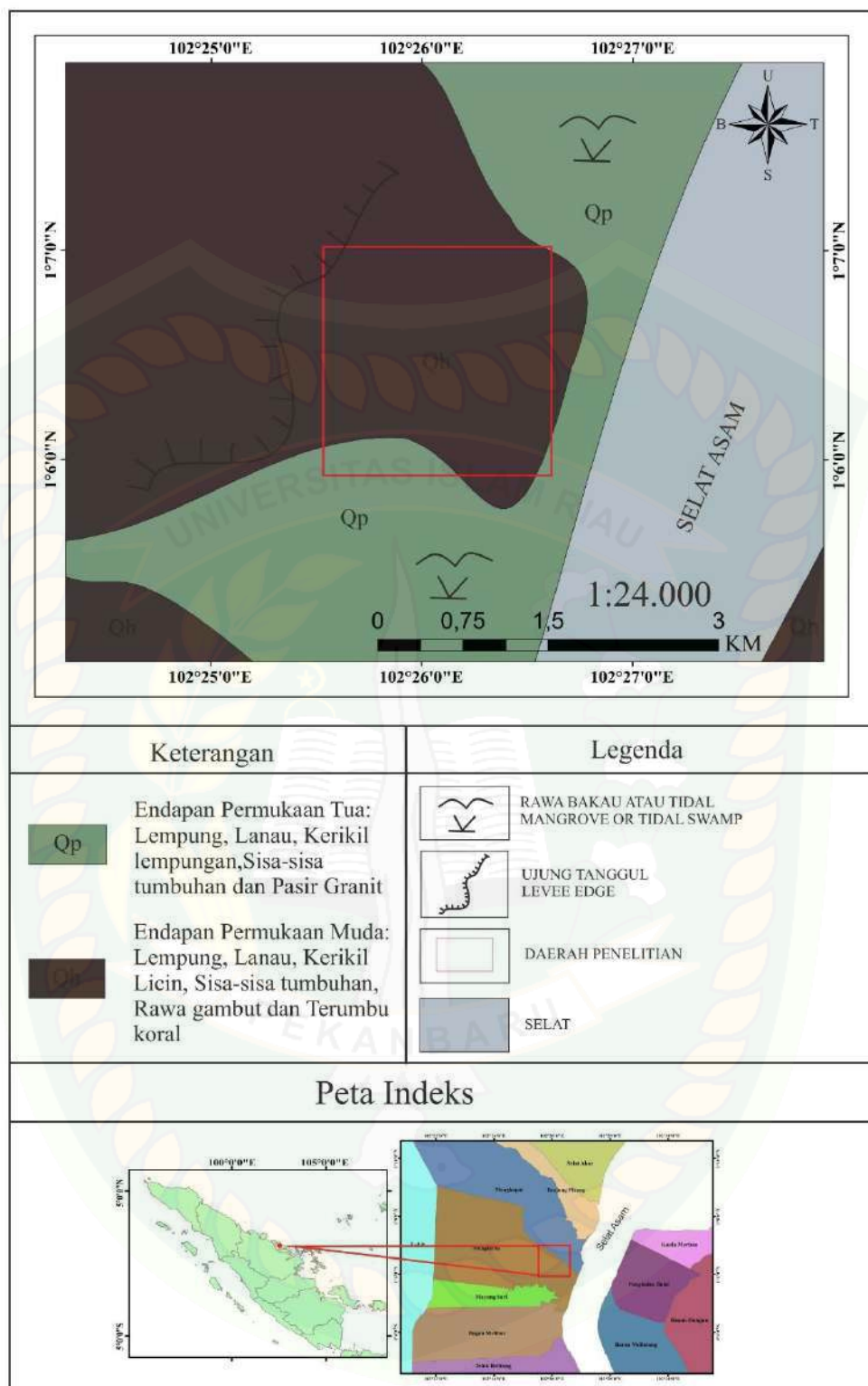
Karakteristik fisiografi dataran rendah pesisir ini juga berpengaruh langsung terhadap sistem aliran airtanah. Kemiringan topografi yang rendah menyebabkan gradien hidrolik kecil sehingga aliran airtanah berlangsung lambat dan cenderung horizontal menuju wilayah pesisir. Litologi penyusun berupa gambut dan sedimen lempungan memiliki permeabilitas rendah hingga sedang, yang mengontrol proses infiltrasi, penyimpanan airtanah dangkal, serta interaksi intensif antara airtanah dan

material organik. Kondisi tersebut menyebabkan airtanah di wilayah pesisir timur Sumatera umumnya memiliki sifat asam, kandungan bahan terlarut tinggi, serta rentan terhadap perubahan kualitas akibat proses hidrogeokimia maupun pengaruh intrusi air laut (Appelo dan Postma, 2005; Freeze dan Cherry, 1979).

2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian

Daerah Mengkirau terletak di Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau dan secara geografis merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Tengah. Cekungan ini terbentuk sebagai hasil dari proses tektonik dan sedimentasi yang terjadi sejak zaman Tersier. Cekungan Sumatera Tengah memiliki karakteristik geologi yang kompleks, dengan struktur-struktur patahan dan lipatan yang mempengaruhi pola sedimentasi di wilayah ini (N.R Cameron., dkk, 1982).

Kabupaten Kepulauan Meranti didominasi oleh dua formasi utama, yaitu Formasi Endapan Permukaan Tua (Qp) dan Formasi Endapan Permukaan Muda (Qh). Formasi Endapan Permukaan Tua (Qp) yang terdiri dari litologi lempung, lanau, kerikil lempungan, dan sisa-sisa tumbuhan yang telah berubah menjadi gambut berwarna coklat hingga abu kehitaman. Sementara itu, Formasi Endapan Permukaan Muda (Qh) berlitologi lempung, lanau, kerikil licin, rawa gambut, dan terumbu karang yang menunjukkan lingkungan pengendapan yang lebih muda dan dipengaruhi oleh proses marin (Karimun dan Kunder, 1982). Peta geologi regional daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian

2.3 Ion Mayor

Ion mayor merupakan parameter utama dalam kajian hidrogeokimia karena mencerminkan proses fisik dan kimia yang berlangsung di dalam sistem akuifer. Distribusi dan konsentrasi ion mayor dalam airtanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis litologi penyusun akuifer, waktu tinggal airtanah, interaksi air dan batuan, serta pengaruh eksternal seperti intrusi air laut dan aktivitas antropogenik. Oleh karena itu, analisis ion mayor digunakan untuk mengidentifikasi proses geokimia dominan yang mengontrol tipe dan fasies airtanah (Li, dkk., 2022).

Variasi konsentrasi ion mayor umumnya dipengaruhi oleh mekanisme pelarutan mineral, pertukaran ion, pencampuran airtanah dengan air laut, serta masukan dari aktivitas manusia di permukaan. Pada akuifer dangkal, pengaruh faktor-faktor tersebut cenderung lebih dominan terjadi karena airtanah memiliki waktu tinggal yang relatif singkat dan lebih mudah terpengaruh oleh kondisi lingkungan sekitar (Rahman, dkk., 2022). Kandungan konsentrasi ion di dalam airtanah diukur dalam satuan ppm atau mg/L.

2.4 Tipe Airtanah

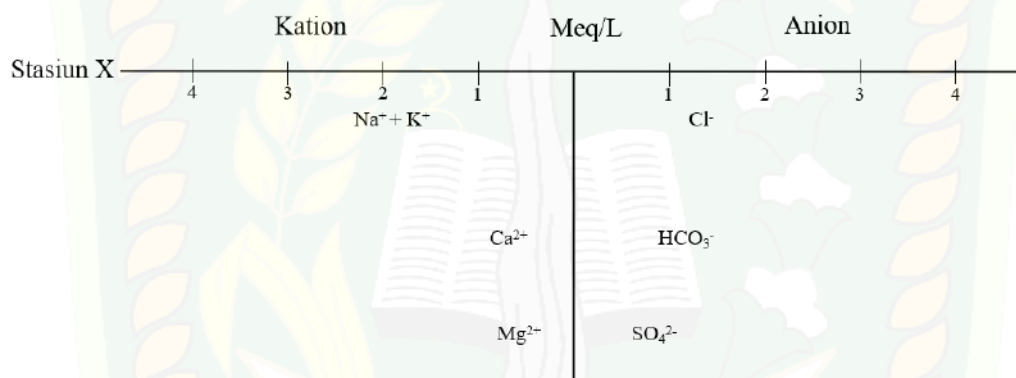
Tipe airtanah merupakan pengelompokan airtanah berdasarkan dominasi ion mayor yang terkandung di dalamnya, yang mencerminkan kondisi hidrogeokimia dan perubahan kimia airtanah. Penentuan tipe airtanah bertujuan untuk mengidentifikasi proses-proses utama yang mempengaruhi komposisi kimia airtanah, baik yang berasal dari interaksi alami antara air dan batuan maupun dari pengaruh eksternal seperti intrusi air laut dan aktivitas manusia (Hossain, dkk., 2021).

Penentuan tipe airtanah dilakukan berdasarkan dominasi ion mayor yang terkandung di dalamnya, yaitu kation seperti Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), Magnesium (Mg^{2+}), serta anion seperti Klorida (Cl^-), Sulfat (SO_4^{2-}), Bikarbonat (HCO_3^-), dan Karbonat (CO_3^{2-}) (Drever, 1997). Klasifikasi tipe airtanah dalam penelitian ini ditentukan menggunakan diagram Stiff yang diplot pada sumbu horizontal parallel.

2.4.1 Diagram Stiff

Diagram Stiff merupakan metode grafis untuk merepresentasikan komposisi kimia airtanah dengan menggunakan pola poligon yang dibentuk oleh konsentrasi ion-ion utama. Diagram ini dikembangkan untuk memudahkan interpretasi visual analisis kimia air, terkhusus dalam membedakan tipe airtanah dan mengidentifikasi proses hidrokimia (Stiff, 1951).

Setiap sisi poligon pada diagram Stiff mewakili konsentrasi relatif ion mayor yang diplot pada sumbu horizontal parallel, dengan panjang garis sesuai nilai miliekuivalen per liter (meq/L). Bentuk asimetris ataupun simetris dari poligon tersebut mencerminkan dominasi kation atau anion tertentu, sehingga membantu dalam klasifikasi tipe air (Appelo dan Postma, 2005). Plot pada diagram Stiff dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.2 Contoh Diagram Stiff

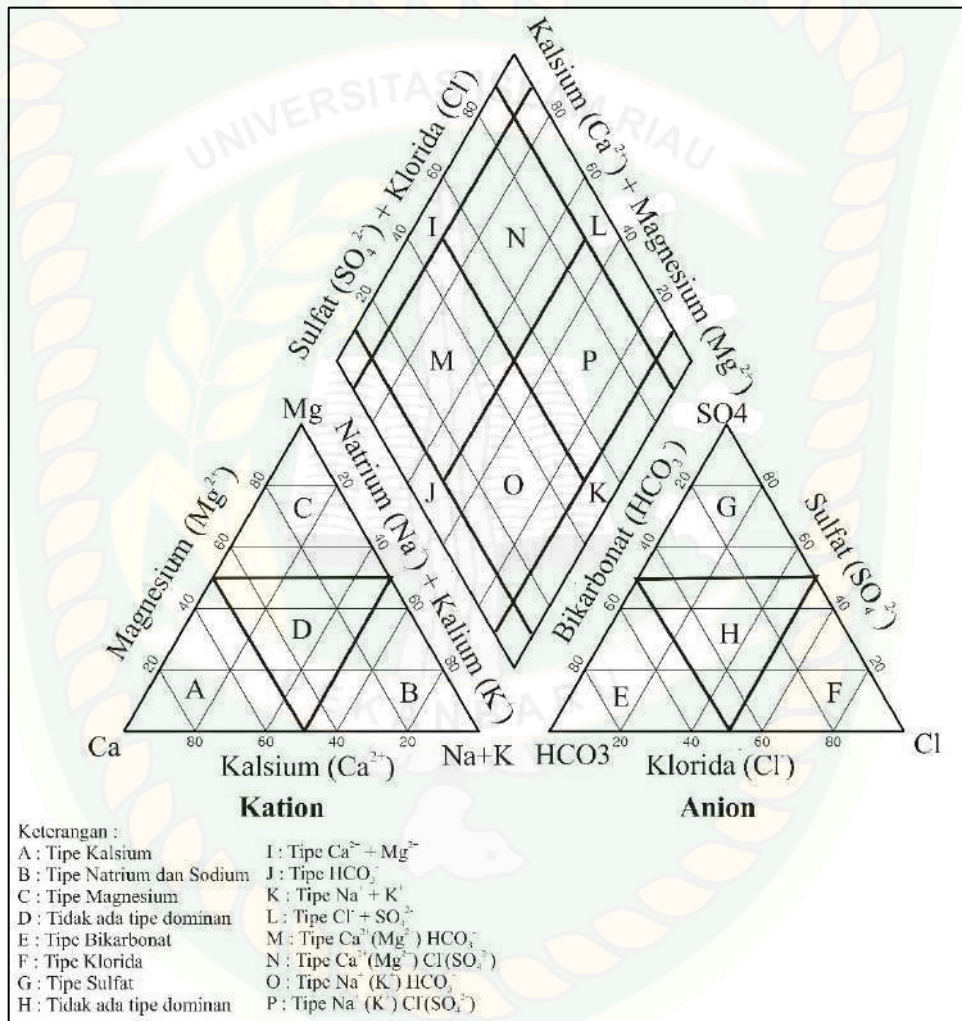
2.5 Fasies Airtanah

Fasies airtanah merupakan representasi dari kondisi kimia airtanah yang terbentuk melalui proses interaksi air dengan batuan dan tanah. Fasies ini menggambarkan perubahan kondisi kimia yang terjadi sepanjang jalur aliran airtanah dari zona resapan ke zona pelepasan. Perubahan tersebut dapat mencerminkan berbagai proses seperti pelarutan, pertukaran ion, pencampuran airtanah, dan bahkan intrusi air laut di wilayah pesisir (Nasution dan Sitorus, 2022).

Metode yang digunakan untuk menganalisis fasies airtanah adalah diagram Trilinear Piper dengan mengeplot data konsentrasi ion mayor ke dalam diagram Trilinear Piper, dapat diidentifikasi fasies airtanahnya (Agustian dan Herawati, 2019).

2.5.1 Diagram Trilinear Piper

Diagram Trilinear Piper digunakan untuk mengklasifikasikan fasies airtanah berdasarkan komposisi ion mayor. Diagram ini terdiri dari dua plot segitiga (trilinear) untuk kation di sebelah kiri dan anion di sebelah kanan, serta sebuah plot berbentuk seperti jajar genjang di tengah yang menggabungkan kedua komponen (Piper, 1944). Setiap sampel air diplot berdasarkan persentase miliekuivalen per liter (meq/L) dari ion-ion mayor. Diagram Trilinear Piper dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.3 Diagram Trilinear Piper

Berdasarkan diagram segitiga kation dan anion, airtanah dapat dikelompokkan menjadi empat tipe yang termuat dalam **Tabel 2.1**. Dari komponen kimia yang terdapat pada diagram jajargenjang yang ditunjukkan pada gambar di atas, airtanah dapat dikelompokkan menjadi delapan fasies (**Tabel 2.2**). Tipe

airtanah dapat diidentifikasi melalui pengamatan terhadap kelompok dominan yang dihasilkan dari pengeplotan data pada diagram jajargenjang.

Tabel 2.1 Tipe Airtanah Berdasarkan Kation dan Anion

Kation	Anion
A: Tipe Kalsium	E: Tipe Bikarbonat
B: Tipe Natrium dan Sodium	F: Tipe Klorida
C: Tipe Magnesium	G: Tipe Sulfat
D: Tidak terdapat tipe dominan	H: Tidak terdapat tipe dominan

Tabel 2.2 Klasifikasi Fasies Airtanah

Keterangan	Klasifikasi Fasies Airtanah
I	Tipe $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
J	Tipe HCO_3^-
K	Tipe $\text{Na}^+ + \text{K}^+$
L	Tipe $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
M	Tipe $\text{Ca}^{2+} (\text{Mg}^{2+}) \text{HCO}_3^-$
N	Tipe $\text{Ca}^{2+} (\text{Mg}^{2+}) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$
O	Tipe $\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{HCO}_3^-$
P	Tipe $\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$

2.6 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah, serta Litologi Bawah Permukaan

Intrusi air laut merupakan salah satu proses utama yang mempengaruhi kondisi kimia airtanah di wilayah pesisir. Masuknya air laut ke dalam sistem akuifer menyebabkan perubahan komposisi ion mayor airtanah, terutama ditandai oleh peningkatan konsentrasi natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-). Oleh karena itu, intrusi air laut berperan sebagai faktor pemicu utama terjadinya perubahan tipe dan fasies airtanah di daerah pesisir (Yuan, dkk., 2020).

Meskipun demikian, tingkat dan sebaran pengaruh intrusi air laut tidak bersifat seragam, karena sangat dipengaruhi oleh kondisi litologi bawah permukaan. Litologi berperan sebagai faktor pengontrol yang menentukan intensitas serta distribusi intrusi air laut di dalam akuifer. Jenis litologi seperti lempung maupun

gambut memiliki karakteristik fisik yang berbeda, terutama dalam hal porositas dan permeabilitas, sehingga mempengaruhi kemampuan air laut untuk masuk dan menyebar ke dalam sistem airtanah. Litologi berpermeabilitas rendah, seperti lempung dan gambut, cenderung memperlambat pergerakan air asin, namun memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi yang dapat mengubah komposisi kimia airtanah melalui proses pertukaran ion (Appelo dan Postma, 2005).



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian pada pelaksanaan skripsi ini sebagai berikut:

- 1) Sebaran ion mayor yang terdapat dalam airtanah di daerah penelitian.
- 2) Tingkat intrusi air laut berdasarkan ion mayor di daerah penelitian.
- 3) Tipe airtanah di daerah penelitian.
- 4) Fasies airtanah di daerah penelitian.
- 5) Litologi bawah permukaan daerah penelitian.

3.2 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data di lapangan dan laboratorium yang terdiri dari:

Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan

No.	Nama Alat	Gambar	Fungsi
1.	<i>Global Positioning System</i> (GPS)		Memberikan informasi posisi dan koordinat dalam pengambilan data.
2.	Kamera		Mengambil foto sumur gali dan pengamatan litologi di daerah penelitian.
3.	Alat Tulis		Mencatat data yang diambil pada saat penelitian di lapangan.

4.	Tali meteran		Mengukur kedalaman sumur gali di daerah penelitian.
5.	Botol sampel ukuran 1L		Wadah sampel airtanah
6.	<i>Hand Auger</i>		Alat pengambilan sampel tanah daerah penelitian
7.	Spektrofometer Serapan Atom (SSA)		Alat pengukuran untuk Na^+ dan K^+
8.	Peralatan titrasi		Alat pengukuran Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , dan SO_4^{2-}
9.	Saringan Membran Berpori		Menyaring larutan sampel

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, diperlukan suatu rencana kerja yang disusun sebelum, selama, dan setelah kegiatan di lapangan. Rencana tersebut terdiri dari beberapa tahap, antara lain: tahap persiapan, tahap penentuan titik sampel, tahap penelitian lapangan, tahap analisis data dan tahap penyusunan laporan.

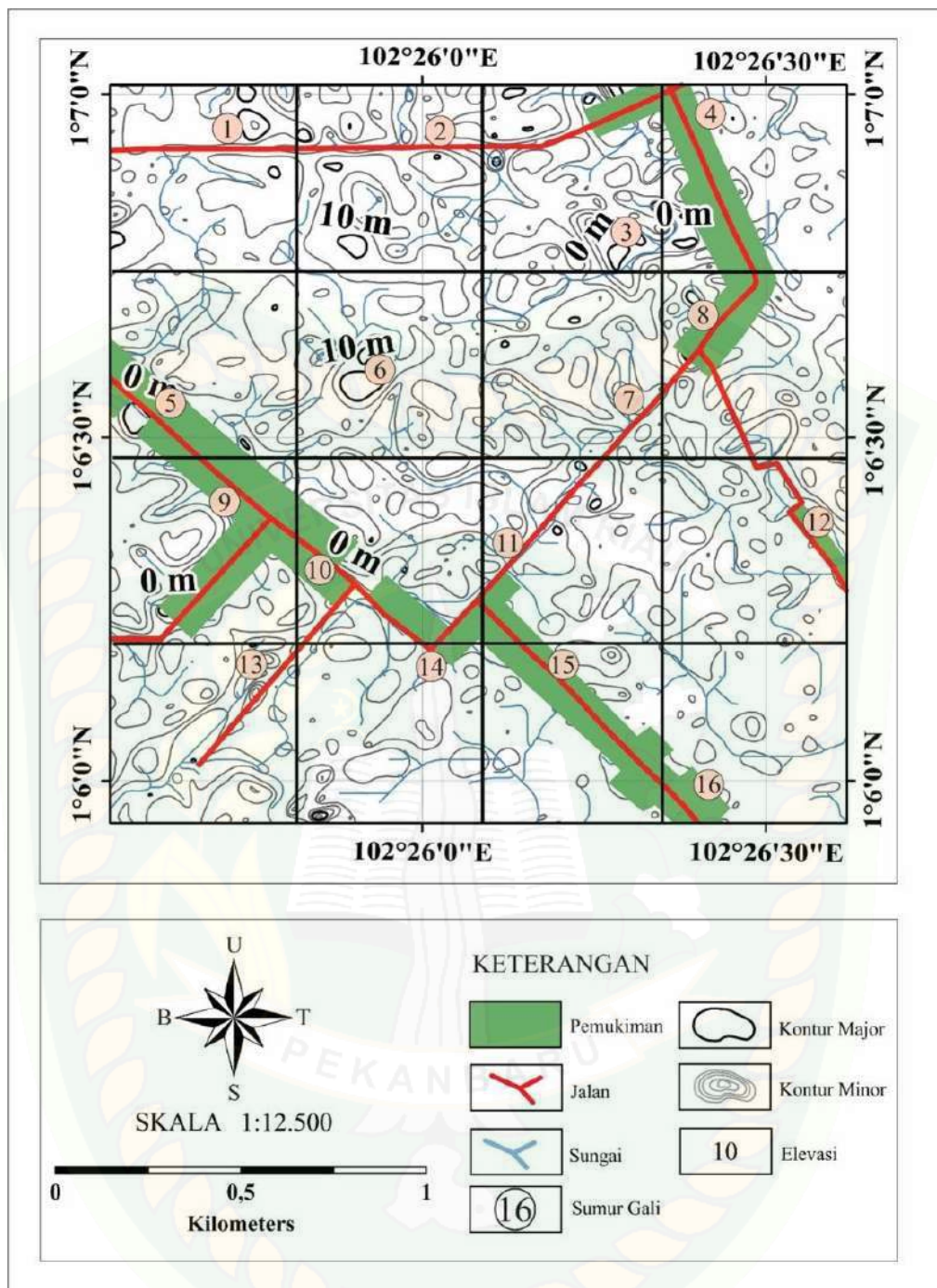
3.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dilaksanakan meliputi pengumpulan informasi dan data mengenai daerah penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber, sebagai acuan dan pendekatan tidak langsung terhadap kondisi geologi regional. Persiapan yang dilakukan meliputi:

1. Identifikasi masalah dan studi literatur untuk memperoleh gambaran umum mengenai keadaan kualitas airtanah di sekitar daerah penelitian.
2. Pembuatan peta topografi daerah penelitian dengan skala 1:12.500.
3. Penyusunan rencana kerja di lapangan dengan tujuan mengefektifkan waktu dan penelitian, serta kualitas data yang diperoleh.
4. Pengurusan perizinan yang dimulai dari Tingkat Universitas Islam Riau hingga pemerintah setempat daerah penelitian.

3.3.2 Tahap Penentuan Titik Sampel

Pada tahap penentuan titik sampel, langkah awal yang dilakukan adalah membuat grid pada peta topografi yang telah dibuat. Proses griding ini bertujuan untuk menetapkan titik-titik pengambilan sampel agar lokasi penelitian dapat terwakili dengan baik. Peta griding daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Peta Griding Pengambilan Sampel

3.3.3 Tahap Penelitian Lapangan

Tahap penelitian lapangan ini bertujuan untuk mengumpulkan data lapangan secara komprehensif sesuai dengan materi penelitian yang akan dianalisis. Pada tahap ini, dilakukan pengambilan sampel airtanah, pengukuran parameter airtanah, dan pengamatan litologi tiap stasiun daerah penelitian.

3.3.3.2 Pengambilan Sampel Airtanah

Pengambilan sampel airtanah dilakukan secara berurutan sebagai berikut:

1. **Persiapan Wadah dan Alat Pengambilan Sampel**

Agar sampel tidak terkontaminasi, seluruh wadah dan alat yang digunakan dalam pengambilan harus dibersihkan dengan baik. Jika tidak disterilkan dan disiapkan dengan benar, wadah sampel yang digunakan dapat menjadi sumber pencemaran. Oleh karena itu, wadah sampel tersebut sebaiknya hanya diperuntukkan untuk menyimpan sampel air dan tidak digunakan untuk menyimpan cairan lainnya.

2. **Pengambilan Sampel Air di Lapangan**

Pengambilan sampel air dilakukan dengan beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan keakuratan data. Tahap awal dimulai dengan menyiapkan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam pengambilan sampel. Selanjutnya, wadah sampel disiapkan dan disesuaikan dengan jumlah sumur yang akan diambil data airnya. Sebelum digunakan, setiap wadah dibilas terlebih dahulu menggunakan air sampel sebanyak tiga kali guna mencegah terjadinya kontaminasi silang dari sisa zat yang mungkin masih terdapat di dalam wadah. Pengambilan sampel air kemudian dilakukan sesuai dengan kebutuhan analisis, menggunakan wadah yang sesuai dengan jenis parameter yang akan diuji. Setiap wadah diberi label dengan kode sumur masing-masing agar memudahkan identifikasi selama proses analisis. Setelah itu, dilakukan pengukuran parameter lapangan yang relevan. Selain itu, pencatatan kondisi lingkungan yang meliputi koordinat lokasi, kondisi cuaca, serta morfologi wilayah. Sebagai pelengkap, pembuatan peta lokasi penelitian dan dokumentasi diperlukan untuk menunjang keakuratan data.

3.3.3.3 Pengukuran Parameter Airtanah

Pengukuran parameter airtanah dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat mengenai tipe dan fasies airtanah. Pengukuran ini menggunakan parameter kimia ion mayor yang dilakukan di laboratorium kualitas air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.

3.3.3.4 Pengamatan Litologi Daerah Penelitian

Pengamatan litologi bawah permukaan di daerah penelitian dengan menggunakan alat *hand auger*. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui jenis litologi di tiap lokasi pengambilan sampel airtanah. Pada tiap titik stasiun dibor sampai dengan kedalaman 2 meter kemudian dicatat litologinya. Setelahnya akan dianalisis dalam bentuk log bor.

3.4 Tahap Analisis Data

Pada tahap ini, analisis yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

3.4.1 Analisis Tipe Airtanah

Untuk mengetahui tipe airtanah dilakukan dengan mengkorelasikan ion-ion mayor dapat menggunakan diagram Stiff.

3.4.1.1 Diagram Stiff

Tahapan analisis tipe airtanah menggunakan diagram Stiff ini dimulai dengan pengambilan sampel airtanah di lapangan dan kemudian dianalisis di laboratorium kualitas air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung untuk menentukan konsentrasi ion mayor.

Tahap selanjutnya adalah mengkonversi konsentrasi ion berupa mg/L ke dalam satuan miliekuivalen per liter (meq/L). setelah semua data ion dikonversi, data tersebut diplot ke dalam diagram Stiff. Setiap kombinasi data dari satu lokasi pengambilan sampel akan membentuk pola poligon tertentu yang mencerminkan tipe airtanah di lokasi tersebut (Wibowo dan Nurlaili, 2021). Setelah semua data terplot, dilakukan interpretasi bentuk poligon untuk menentukan tipe airtanah. Tahap ini penting dalam mengidentifikasi hubungan antara komposisi kimia air dengan litologi penyusunnya (Wulandari, dkk., 2020).

Tipe airtanah dapat diklasifikasikan berdasarkan dominasi ion mayor yang dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Tipe Airtanah Berdasarkan Dominasi Ion Mayor (Stiff, 1951)

Tipe Airtanah	Keterangan
Tipe Ca-HCO ₃	Dominasi kation kalsium dan anion bikarbonat
Tipe Ca-Mg-HCO ₃	Dominasi kation kalsium magnesium dan anion bikarbonat
Tipe Na- HCO ₃	Dominasi kation natrium dan anion bikarbonat

Tipe Na-Cl	Dominasi kation natrium dan anion klorida
Tipe Ca-Cl	Dominasi kation kalsium dan anion klorida
Tipe Na-SO ₄	Dominasi kation natrium dan anion sulfat
Tipe Ca-SO ₄	Dominasi kation kalsium dan anion sulfat
Tipe Campuran	Tidak ada dominasi kation dan anion

3.4.2 Analisis Fasies Airtanah

Untuk mengetahui fasies airtanah, dapat dianalisis dengan menggunakan diagram Trilinear Piper.

3.4.2.1 Diagram Trilinear Piper

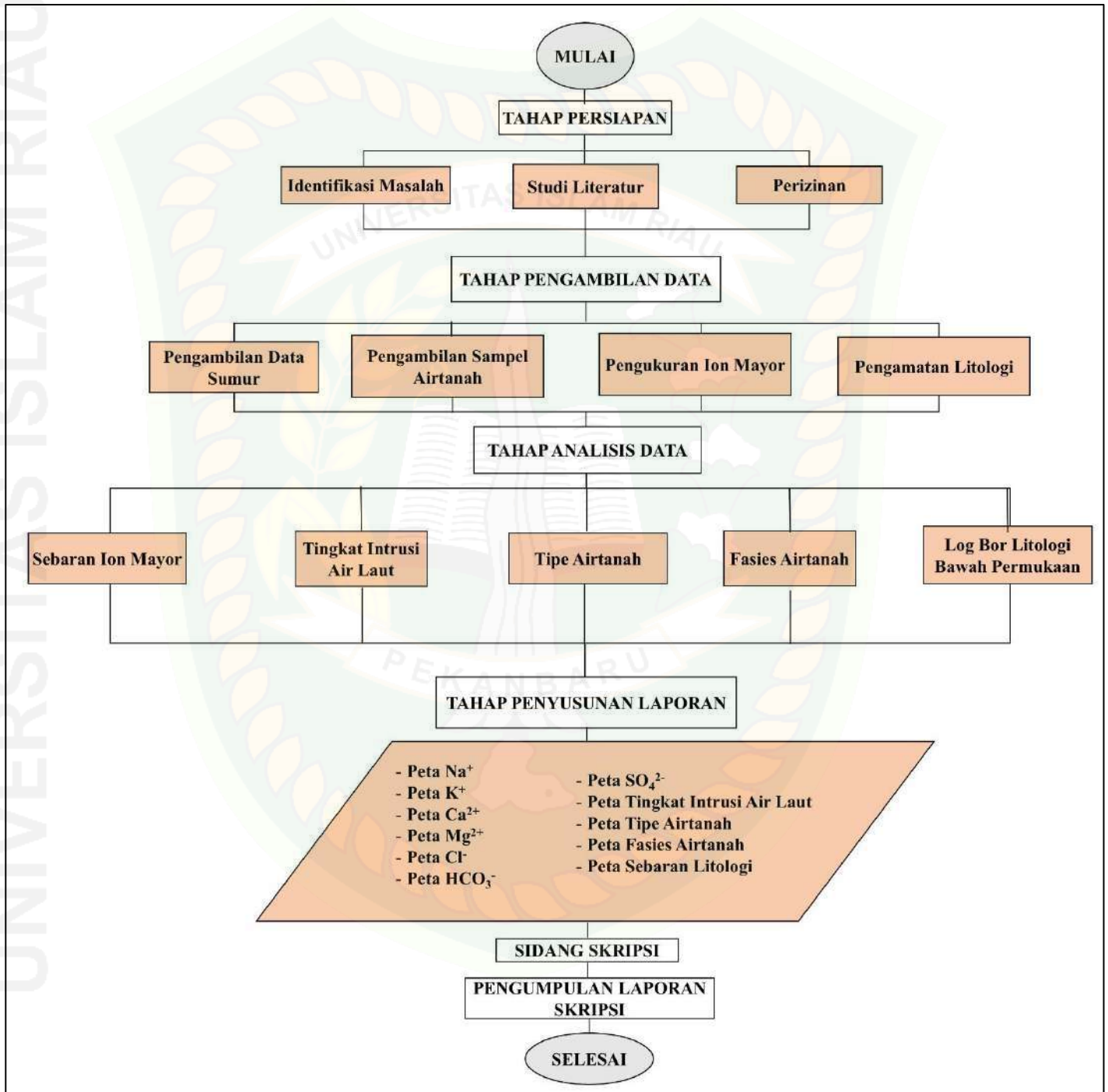
Diagram Trilinear Piper merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi fasies airtanah. Tahapan awal dari analisis ini dimulai dengan pengambilan sampel airtanah, kemudian dilakukan analisis laboratorium di laboratorium kualitas air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung untuk memperoleh data konsentrasi ion mayor. Data hasil uji laboraotirum dalam satuan mg/L yang perlu dikonversi ke satuan miliekuivalen per liter (meq/L) agar dapat dibandingkan di dalam diagram (Afriyani, dkk., 2020).

Tahapan selanjutnya adalah memasukkan data ke dalam diagram Trilinear Piper, yang terdiri dari dua segitiga dan satu bentuk jajar genjang. Dua diagram segitiga digunakan untuk memplot kation dan anion secara terpisah. Titik-titik dari kedua segitiga kation dan anion kemudian diproyeksikan ke bidang jajar genjang yang mencerminkan kombinasi antara kation dan anion. Hasil plot dalam diagram ini kemudian dianalisis untuk menentukan fasies airtanah berdasarkan dominasi ion dalam masing-masing sampel.

3.5 Tahap Penyusunan Laporan

Penelitian ini dimulai dari tahap persiapan yang terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, dan perizinan. Kemudian dilakukan pengambilan data yang terdiri dari pengambilan data sumur, pengambilan sampel airtanah, pengukuran ion mayor, serta pengamatan litologi bawah permukaan. Setelah mengambil data, dilakukan analisis yang terdiri dari analisis tipe airtanah, fasies airtanah, log bor litologi, dan hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah serta litologi bawah permukaan. Luaran pada penelitian ini terdiri dari peta Na⁺, peta K⁺, peta

Ca^{2+} , peta Mg^{2+} , peta Cl^- , peta HCO_3^- , peta SO_4^{2-} , peta tingkat intrusi air laut, peta tipe airtanah, peta fasies airtanah, dan peta sebaran litologi yang disusun ke dalam bentuk laporan skripsi. Kemudian dilaksanakan sidang skripsi dan pengumpulan laporan skripsi. Tahapan ini dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ketersediaan Data

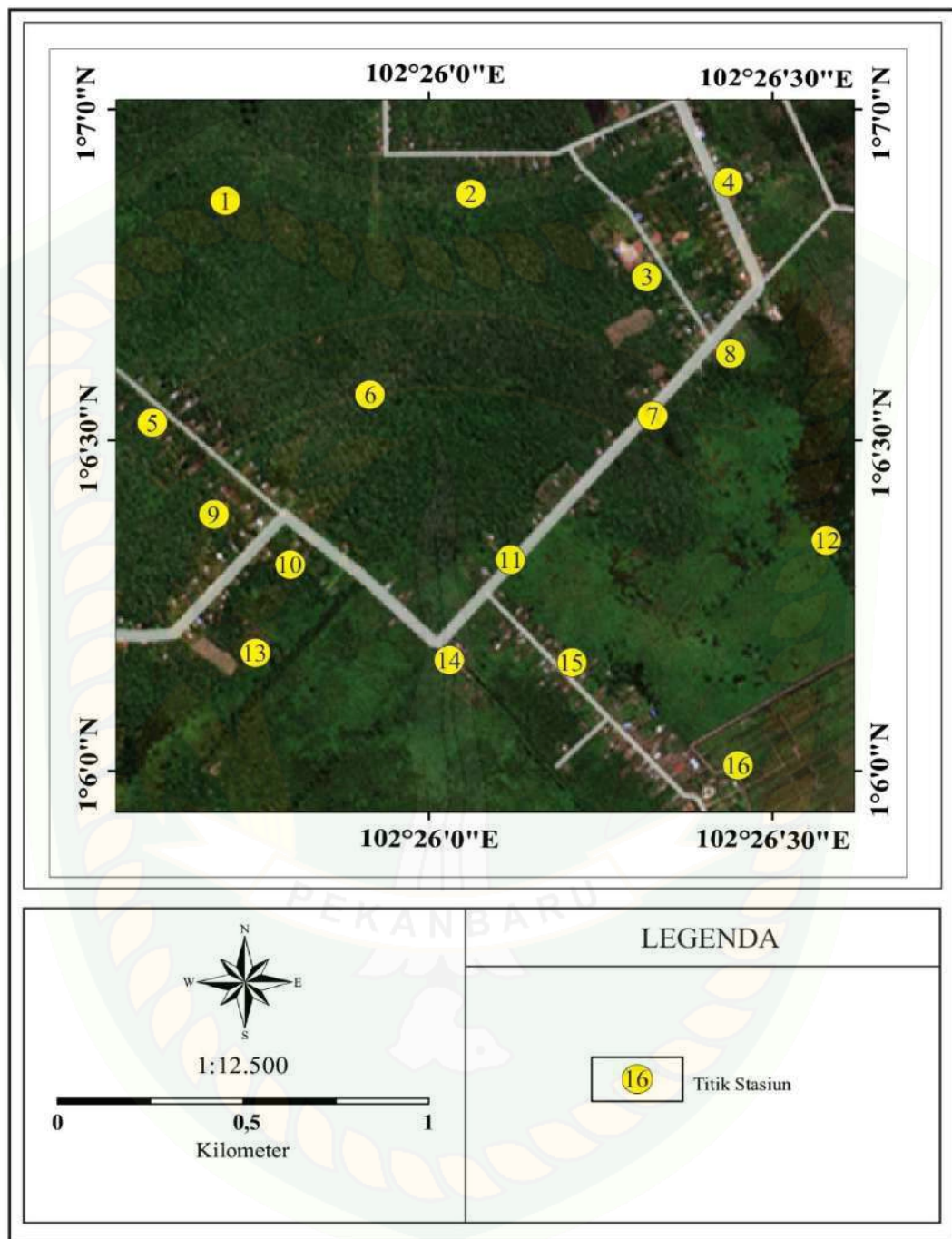
Daerah penelitian berada di Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat $1^{\circ}5'55.72''$ - $1^{\circ}7'0.80''$ LU dan $102^{\circ}25'32.34''$ - $102^{\circ}26'37.06''$ BT. Ketersediaan data daerah penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Ketersediaan Data Sumur Gali

Stasiun	Lokasi Sumur		Elevasi (m)	Bagian Sumur (m)				
	<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>		a	b	c	d	e
1	$102^{\circ}25'44.1''$	$1^{\circ}06'55.1''$	13,73	1,05	0,73	0,32	0	0,32
2	$102^{\circ}26'04''$	$1^{\circ}06'55.6''$	10,72	0,92	0,55	0,37	0	0,37
3	$102^{\circ}26'18.1''$	$1^{\circ}06'47.3''$	11,42	3,5	1,95	1,55	0,81	0,74
4	$102^{\circ}26'23.5''$	$1^{\circ}06'57.4''$	6,99	3,32	1,22	2,1	0,56	1,54
5	$102^{\circ}25'37.2''$	$1^{\circ}06'32.9''$	8,31	2,78	1,98	0,8	0	0,8
6	$102^{\circ}25'55.8''$	$1^{\circ}06'35.8''$	10,67	2	0,77	1,23	0,72	0,51
7	$102^{\circ}26'18.5''$	$1^{\circ}06'33.7''$	7,19	3,1	1,8	1,3	0,4	0,9
8	$102^{\circ}26'24.9''$	$1^{\circ}06'39.8''$	6,94	3,2	1,78	1,42	0,73	0,69
9	$102^{\circ}25'43.2''$	$1^{\circ}06'23.2''$	5,64	1,5	0,98	0,52	0	0,52
10	$102^{\circ}25'49.3''$	$1^{\circ}06'19.0''$	5,76	3,5	1,9	1,6	0,6	1
11	$102^{\circ}26'06.9''$	$1^{\circ}06'20.1''$	5,84	3,27	2,17	1,1	0,64	0,46
12	$102^{\circ}26'33.7''$	$1^{\circ}06'21.7''$	6,98	3,65	1,6	2,05	0,8	1,25
13	$102^{\circ}25'46.3''$	$1^{\circ}06'10.4''$	5,72	3,62	1,42	2,2	0,5	1,7
14	$102^{\circ}26'02.1''$	$1^{\circ}06'10''$	6	3,21	1,71	1,5	0,72	0,78
15	$102^{\circ}26'11.7''$	$1^{\circ}06'09.5''$	7,05	3	1,8	1,2	0,71	0,49
16	$102^{\circ}26'25.3''$	$1^{\circ}06'06.4''$	5,92	3,2	1,5	1,7	0,9	0,8

Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan sampel airtanah dari 16 stasiun sumur gali yang tersebar di wilayah penelitian seluas $2 \times 2 \text{ km}^2$. Seluruh sampel tersebut kemudian dianalisis berdasarkan parameter kimia ion mayor untuk menentukan tipe dan fasies airtanah, dengan proses analisis laboratorium dilakukan

di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Sebaran stasiun sumur dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Peta Persebaran Sumur

4.2 Ion mayor

Ion mayor yang akan dibahas dalam penelitian adalah kation dan anion. Kation yang meliputi ion natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), dan magnesium (Mg^{2+}). Anion meliputi ion klorida (Cl^-), bikarbonat (HCO_3^-), karbonat (CO_3^{2-}), dan sulfat.

4.2.1 Natrium (Na^+)

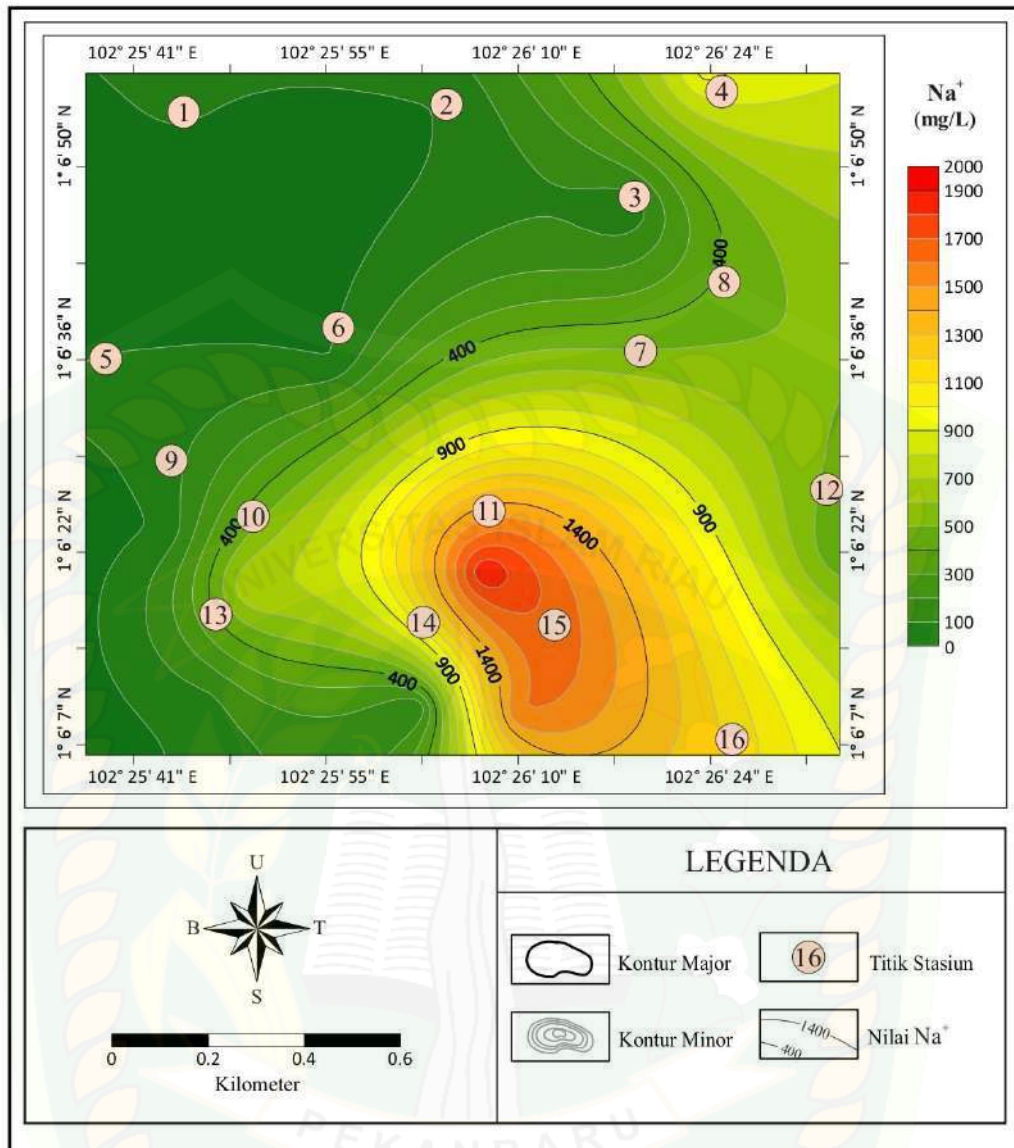
Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.2**, konsentrasi ion natrium dalam sampel airtanah di daerah penelitian menunjukkan variasi yang cukup besar, dengan nilai berkisar antara 9,11 mg/L hingga 1892 mg/L. Konsentrasi tertinggi pada stasiun 11 dengan nilai 1892 mg/L sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 6 dengan nilai 9,11 mg/L dan stasiun 2 dengan nilai 9,23 mg/L.

Tabel 4.2 Konsentrasi Natrium

Stasiun	Konsentrasi Natrium (mg/L)
1	12,3
2	9,23
3	30
4	932
5	23
6	9,11
7	652
8	450
9	20,8
10	697
11	1892
12	403
13	65,5
14	109
15	1587
16	1190

Pola persebaran natrium yang ditunjukkan pada **Gambar 4.2** memperlihatkan bahwa konsentrasi natrium lebih besar pada bagian Tenggara daerah penelitian. Zona dengan konsentrasi tinggi berada pada stasiun 11, 15, dan 16 pada bagian Tenggara. Sebaliknya, zona dengan konsentrasi ion natrium yang lebih rendah berada di bagian Utara pada peta. Pola gradien ini umum terjadi di wilayah pesisir, di mana peningkatan kandungan natrium menuju pantai dapat dipengaruhi oleh proses intrusi air laut atau pencampuran air tawar dan air asin (Chen, dkk., 2020). Selain itu, kondisi hidrogeokimia di zona pesisir cenderung mendukung peningkatan ion natrium melalui proses pertukaran ion pada akuifer lempung dan akuifer pasir halus (Rahman, dkk., 2022), sehingga menghasilkan konsentrasi natrium yang lebih tinggi pada bagian Tenggara daerah penelitian yang berada dekat dengan garis pantai.

Nilai natrium yang tinggi pada beberapa stasiun juga dapat disebabkan oleh pengaruh intrusi air laut, terutama pada daerah pesisir dengan tekanan akuifer air tawar yang melemah akibat pemompaan yang berlebihan. Penurunan muka airtanah memperbesar gradien hidrolik dari laut ke darat, sehingga air asin dengan kandungan natrium yang tinggi dapat masuk lebih jauh ke dalam akuifer (Ghosh, dkk., 2021). Selain itu, aktivitas antropogenik juga dapat memperbesar kandungan natrium dalam airtanah dangkal (Al-Mahroqi, dkk., 2023). Kedua faktor ini dapat bekerja secara bersamaan, memperkuat proses salinisasi dan menyebabkan konsentrasi natrium yang tinggi pada bagian Tenggara daerah penelitian.



Gambar 4.2 Peta Persebaran Natrium

4.2.2 Kalium (K^+)

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.3**, konsentrasi ion kalium dalam sampel airtanah di daerah penelitian menunjukkan variasi yang cukup besar, dengan nilai berkisar antara 1 mg/L hingga 32,7 mg/L. Konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 11 dengan nilai 32,7 mg/L, diikuti oleh stasiun 16 dengan nilai 30,7 mg/L dan stasiun 10 dengan nilai 16,3 mg/L. Konsentrasi terendah terdapat pada enam titik pengamatan, yaitu stasiun 1, 2, 3, 5, 6, dan 9, yang masing-masing memiliki nilai 1 mg/L. Rentang nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kandungan ion kalium antar stasiun, yang merefleksikan heterogenitas sistem airtanah serta perbedaan tingkat pelapukan mineral pada setiap

zona (Hossain, dkk., 2021). Variasi ini juga dapat dikaitkan dengan proses pelepasan ion kalium dari mineral feldspar dan mika akibat pelapukan kimia, adanya kontribusi dari aktivitas antropogenik serta kondisi hidrogeokimia setempat yang mempengaruhi mobilitas ion kalium dalam akuifer (Li, dkk., 2022).

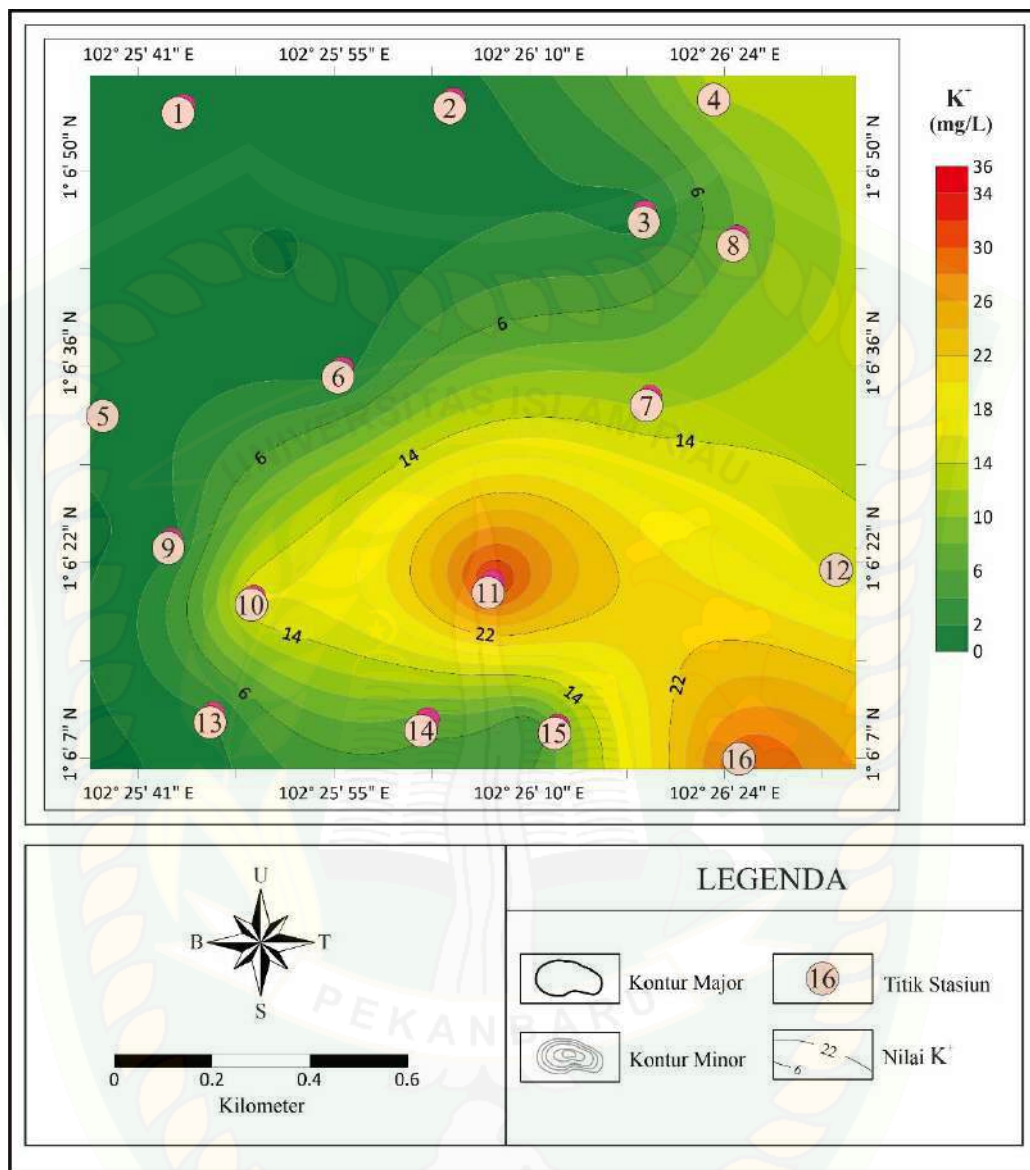
Tabel 4.3 Konsentrasi Kalium

Stasiun	Konsentrasi Kalium (mg/L)
1	1
2	1
3	1
4	13,2
5	1
6	1
7	11,2
8	10,5
9	1
10	16,3
11	32,7
12	14,2
13	1,77
14	7,1
15	3,92
16	30,7

Pola persebaran kalium pada **Gambar 4.3** menunjukkan bahwa konsentrasi kalium meningkat ke arah Tenggara. Zona dengan konsentrasi tinggi tampak di sekitar stasiun 11, 16, dan 10. Sebaliknya, bagian Utara memperlihatkan kadar kalium yang lebih rendah. Variasi ini menunjukkan bahwa distribusi kalium di airtanah dipengaruhi oleh faktor geologi, intensitas pelindian mineral silikat, serta dinamika aliran bawah permukaan yang berbeda di tiap zona (Chen, dkk., 2023).

Tingginya nilai kalium pada beberapa stasiun juga dapat dikaitkan dengan kontribusi dari aktivitas antropogenik di sekitar daerah penelitian, yang dapat memperkaya ion kalium dalam airtanah dangkal (Rahman dan Islam, 2020). Faktor

inilah yang menyebabkan sebagian titik memiliki konsentrasi kalium jauh lebih tinggi dibandingkan titik lainnya.



Gambar 4.3 Peta Persebaran Kalium

4.2.3 Kalsium (Ca^{2+})

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.4**, konsentrasi ion kalsium dalam sampel airtanah di daerah penelitian bervariasi dengan nilai berkisar antara 1,22 mg/L hingga 122 mg/L. Rentang nilai ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kandungan kalsium antar stasiun yang mengindikasikan bahwa proses-proses geokimia di bawah permukaan, termasuk

pelarutan mineral karbonat dan silikat, berlangsung dengan intensitas yang tidak merata pada setiap zona pengamatan (Ibrahim, dkk., 2023).

Tabel 4.4 Konsentrasi Kalsium

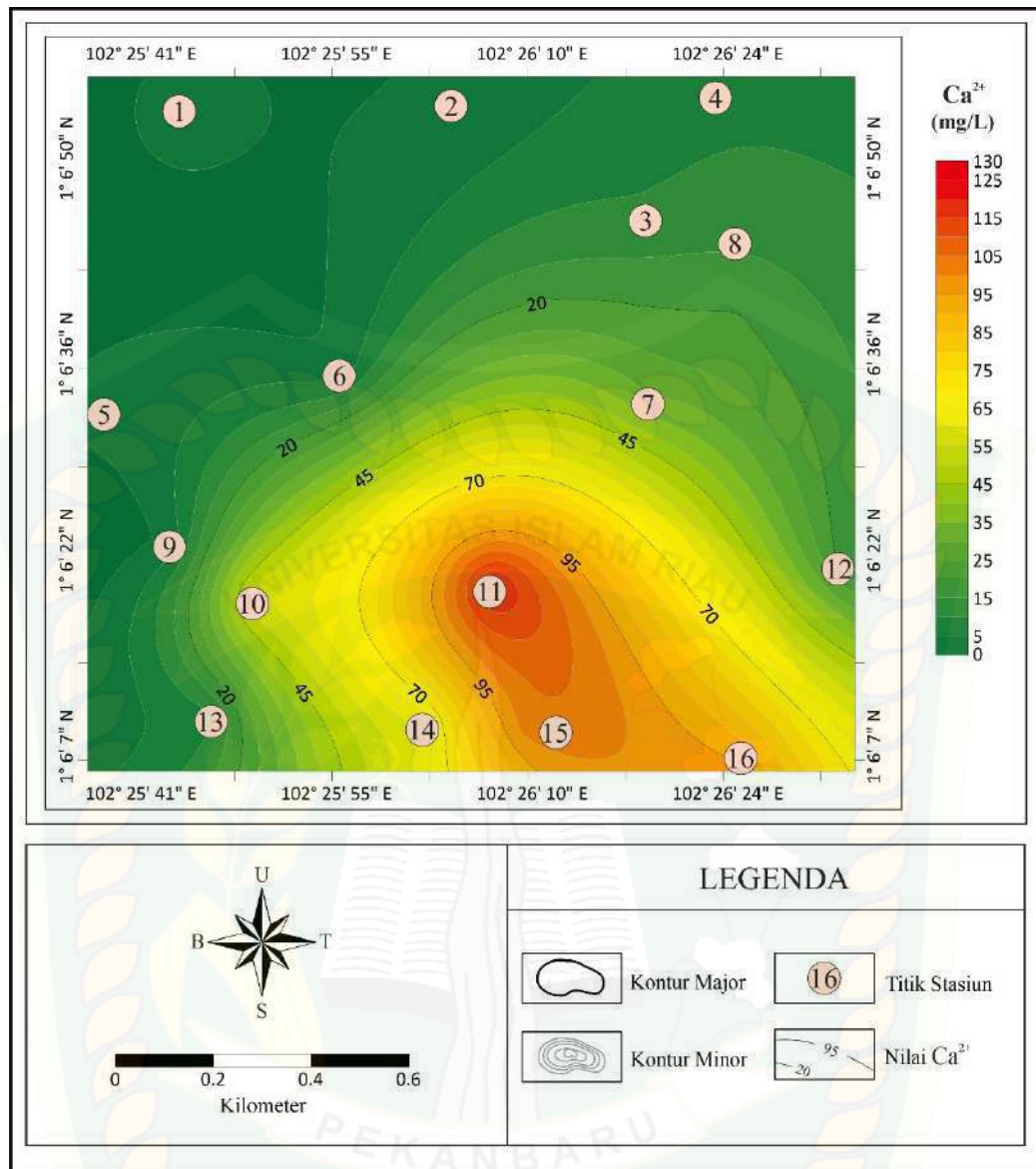
Stasiun	Konsentrasi Kalsium (mg/L)
1	1,63
2	1,22
3	11
4	8,57
5	1,63
6	1,63
7	30,6
8	20,4
9	1,22
10	53,9
11	122
12	14,7
13	8,98
14	62
15	102
16	96,3

Pola persebaran kalsium yang ditampilkan pada **Gambar 4.4** memperlihatkan bahwa konsentrasi kalsium meningkat secara konsisten ke arah Tenggara. Zona berkonsentrasi tinggi tampak mengelompok di sekitar stasiun 11, 15, dan 16 pada peta. Kondisi ini mengindikasikan adanya zona akumulasi ion kalsium, yang kemungkinan dipengaruhi oleh proses pelarutan batuan karbonat, kontribusi aliran airtanah dalam, atau pengaruh litologi yang kaya akan mineral kalsium. Sebaliknya, wilayah Utara yang ditandai nilai lebih rendah mencerminkan adanya kondisi yang lebih stabil atau keterbatasan sumber mineral kalsium di zona tersebut. (Ahmed, dkk., 2021).

Nilai kalsium yang tinggi pada stasiun tertentu di daerah penelitian dapat dipengaruhi oleh pelarutan mineral dari litologi yang dapat meningkatkan

konsentrasi kalsium secara signifikan, terutama pada area dengan porositas yang memungkinkan terjadinya kontak intensif antara air dan batuan (Rahmawati dan Haris, 2022). Kondisi ini sesuai dengan pola persebaran nilai tinggi yang cenderung muncul pada zona dengan indikasi pelapukan atau keberadaan batuan karbonatan.

Selain litologi, intrusi air laut juga dapat menjadi penyebab meningkatnya kadar kalsium, meskipun pengaruhnya tidak selalu sekuat terhadap peningkatan natrium dan klorida. Air laut mengandung ion kalsium dalam jumlah yang cukup meskipun tidak dominan, sehingga dalam kondisi intrusi, perubahan komposisi kimia airtanah dapat meningkatkan konsentrasi kalsium akibat proses pencampuran antara air tawar dan air asin (Fattah dan Al-Madani, 2020). Zona dengan nilai kalsium tinggi terhubung dengan arah aliran airtanah menuju wilayah pesisir dapat menjadi indikasi adanya pengaruh intrusi terutama bila disertai peningkatan ion natrium atau klorida.



Gambar 4.4 Peta Persebaran Kalsium

4.2.4 Magnesium (Mg^{2+})

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.5**, konsentrasi ion magnesium dalam sampel airtanah di daerah penelitian menunjukkan variasi yang cukup besar, berkisar antara 0,96 mg/L hingga 205 mg/L. Nilai tertinggi terdapat pada stasiun 15 dan nilai terendah terdapat pada stasiun 5. Rentang nilai yang sangat berbeda ini menggambarkan adanya perbedaan signifikan antar stasiun, yang mengindikasikan bahwa proses-proses geokimia di bawah permukaan berlangsung dengan intensitas yang tidak merata pada setiap zona. Variabilitas ini juga dapat mencerminkan perbedaan karakteristik akuifer serta pengaruh intrusi air laut atau

aktivitas antropogenik yang turut memperkaya kandungan magnesium pada beberapa stasiun (Ibrahim, dkk., 2023).

Tabel 4.5 Konsentrasi Magnesium

Stasiun	Konsentrasi Magnesium (mg/L)
1	2,41
2	2,66
3	4,78
4	17,2
5	0,96
6	3,87
7	157
8	43,5
9	6,54
10	159
11	84,1
12	62
13	10,1
14	22,9
15	205
16	194

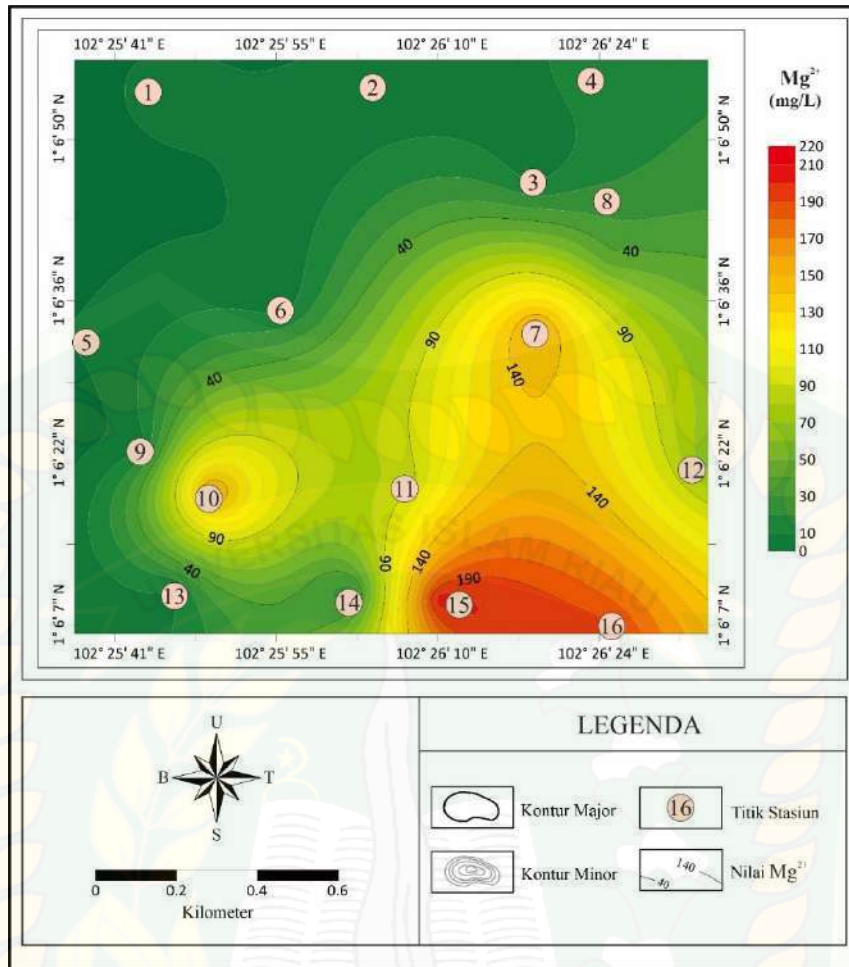
Pola persebaran magnesium yang ditampilkan pada **Gambar 4.5** menunjukkan variasi konsentrasi yang cukup signifikan di seluruh daerah penelitian. Nilai magnesium meningkat secara drastis menuju bagian Tenggara yang memperlihatkan nilai yang sangat tinggi terutama pada stasiun 7, 15, dan 16 menandakan adanya akumulasi ion magnesium pada zona tersebut.

Kondisi tingginya nilai magnesium di beberapa stasiun mengindikasikan berlangsungnya proses geokimia yang aktif yang dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan hidrogeologi setempat. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, lokasi stasiun 7, 15, dan 16 berada pada wilayah morfologi rendah yang relatif dekat dengan zona pesisir serta didominasi oleh litologi gambut dan lempung jenuh air hasil pengeboran *hand auger*. Kondisi ini menyebabkan permeabilitas rendah dan

sirkulasi airtanah yang lambat sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi ion terlarut dalam airtanah dangkal.

Selain itu, posisi geografis bagian Tenggara yang lebih dekat dengan arah aliran menuju pantai memungkinkan terjadinya pencampuran antara airtanah tawar dan air laut akibat pengaruh intrusi air laut. Air laut secara alami memiliki kandungan magnesium yang tinggi sehingga proses mixing dapat meningkatkan konsentrasi magnesium secara signifikan pada zona yang terhubung secara hidrolik dengan sistem pesisir (Appelo dan Postma, 2005; Santos., dkk., 2021). Lingkungan rawa pesisir dengan muka airtanah dangkal juga mendukung proses pertukaran ion antara airtanah dan material sedimen halus, yang semakin memperkaya kandungan magnesium dalam larutan.

Selain faktor alami, peningkatan magnesium juga berpotensi dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, seperti penggunaan lahan dan limpasan permukaan yang membawa unsur terlarut ke dalam sistem akuifer dangkal (Kumar., dkk., 2022).



Gambar 4.5 Peta Persebaran Magnesium

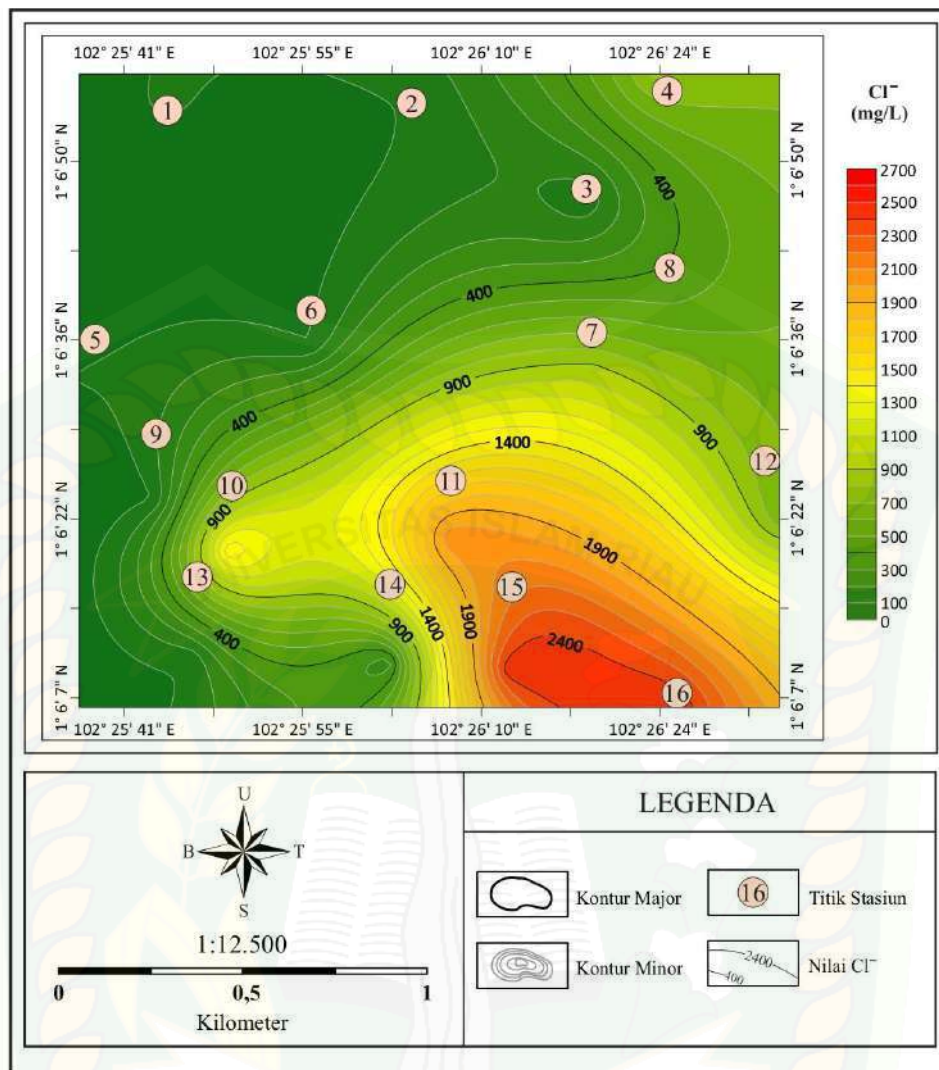
4.2.5 Klorida (Cl⁻)

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.6**, konsentrasi ion klorida dalam sampel airtanah memperlihatkan variasi yang sangat besar, dengan nilai berkisar antara 4,96 mg/L hingga 2506 mg/L. Rentang nilai yang sangat lebar ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar stasiun pengamatan, yang mencerminkan heterogenitas kondisi hidrogeokimia serta intensitas proses pelarutan garam mineral yang berbeda pada setiap zona (Liu, dkk., 2021). Konsentrasi tinggi berada pada stasiun 11, 15, dan 16 yang berada di bagian Tenggara. Pola variasi ini umum terjadi pada akuifer pesisir yang dipengaruhi oleh proses intrusi air laut atau aktivitas antropogenik (Yuan, dkk., 2020).

Tabel 4.6 Konsentrasi Klorida

Stasiun	Konsentrasi Klorida (mg/L)
1	10,4
2	11,9
3	33,7
4	819
5	4,96
6	5,96
7	931
8	459
9	6,95
10	1.385
11	2.060
12	720
13	36,7
14	243
15	2.457
16	2.506

Pola persebaran klorida yang ditampilkan pada **Gambar 4.6** menunjukkan kecenderungan peningkatan klorida ke arah Tenggara yang umumnya berasosiasi dengan kedekatan terhadap garis pantai, potensi intrusi air laut, serta meningkatnya proses pencampuran antara air tawar dan air asin pada zona pesisir (Yuan, dkk., 2020). Stasiun 11, 15, dan 16 menunjukkan zona konsentrasi tinggi mengindikasikan bahwa wilayah tersebut menerima pengaruh besar dari intrusi air laut dibandingkan stasiun lainnya.



Gambar 4.6 Peta Persebaran Klorida

4.2.6 Bikarbonat (HCO_3^-)

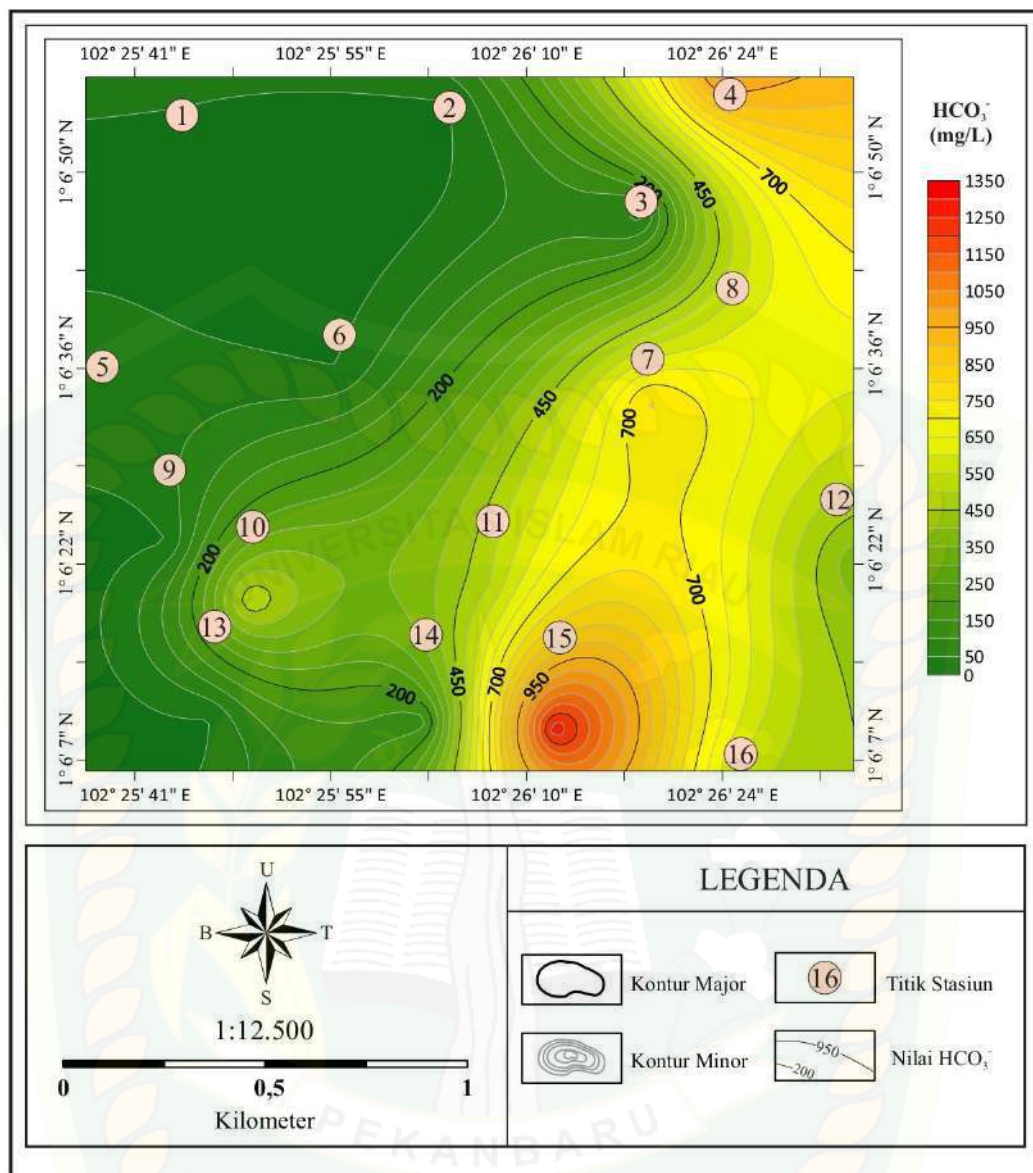
Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.7**, konsentrasi ion bikarbonat dalam sampel airtanah di daerah penelitian menunjukkan variasi yang cukup lebar, dengan nilai berkisar antara 0 mg/L hingga 1.293 mg/L. Rentang nilai yang besar ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar stasiun pengamatan, yang mencerminkan heterogenitas proses geokimia di bawah permukaan, terutama terkait dengan pelarutan mineral karbonat dan proses dekomposisi bahan organik yang mempengaruhi produksi ion bikarbonat pada akuifer (Zhang, dkk., 2021). Nilai rendah di beberapa stasiun seperti stasiun 1, 2, 9, dan 13 menunjukkan terbatasnya sumber karbonat atau rendahnya interaksi air dan batuan pada zona tersebut. Sebaliknya, nilai bikarbonat yang sangat tinggi teramati

pada stasiun 7, 15, dan 16 yang menandakan adanya zona dengan tingkat pelarutan karbonat lebih intens.

Tabel 4.7 Konsentrasi Bikarbonat

Stasiun	Konsentrasi Bikarbonat (mg/L)
1	0
2	0
3	31,7
4	1.015
5	46,4
6	3,66
7	756
8	586
9	0
10	500
11	500
12	366
13	0
14	132
15	1.293
16	527

Pola persebaran bikarbonat yang ditampilkan pada **Gambar 4.7** menunjukkan kecenderungan peningkatan konsentrasi bikarbonat ke arah Timur-Tenggara. Stasiun 4, 7, dan 15 menunjukkan zona konsentrasi tinggi dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik (limbah organik) atau proses pertukaran ion yang menyebabkan pelepasan alkalinitas saat terjadi pencampuran air payau-asin (Hajji, S, dkk., 2021). Selain itu, kecenderungan nilai bikarbonat yang lebih tinggi pada bagian Tenggara juga dipengaruhi oleh proses intrusi air laut. Kombinasi inilah yang menyebabkan konsentrasi bikarbonat lebih tinggi pada bagian Tenggara dibandingkan dengan stasiun lainnya (Zhang, dkk., 2021).



Gambar 4.7 Peta Persebaran Bikarbonat

4.2.7 Karbonat (CO_3^{2-})

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.8**, konsentrasi ion karbonat pada daerah penelitian menunjukkan pola yang berbeda, di mana stasiun 11 memiliki nilai tertinggi sebesar 72 mg/L, sedangkan sebagian besar stasiun lain memiliki nilai 0 mg/L. Perbedaan ini disebabkan oleh kondisi tanah yang bersifat asam, sehingga keberadaan ion karbonat menjadi tidak stabil pada rentang pH yang rendah.

Pada kondisi pH yang bersifat asam, ion hidrogen (H^+) tersedia dalam jumlah besar sehingga mendominasi reaksi spesiasi karbonat. Kondisi ini menyebabkan ion

karbonat (CO_3^{2-}) mengalami protonasi dan berubah menjadi bentuk bikarbonat (HCO_3^-), sehingga konsentrasi ion karbonat dalam airtanah menjadi sangat rendah atau hampir tidak terdeteksi (Appelo dan Postma, 2005).

Keadaan ini diperkuat oleh tingginya kandungan bahan organik pada tanah rawa dan gambut di daerah penelitian. Proses dekomposisi bahan organik tersebut menghasilkan asam-asam organik yang meningkatkan keasaman lingkungan airtanah. Akibatnya, pembentukan ion karbonat menjadi semakin terbatas. Oleh karena itu, rendahnya kandungan ion karbonat pada sebagian besar stasiun pengamatan mencerminkan kondisi geokimia airtanah yang dikontrol oleh tingkat keasaman tanah serta terbatasnya proses pelarutan mineral karbonat (Reddy dan DeLaune, 2008).

Tabel 4.8 Konsentrasi Karbonat

Stasiun	Konsentrasi Karbonat (mg/L)
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	72
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0

4.2.8 Sulfat (SO_4^{2-})

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada **Tabel 4.9**, konsentrasi sulfat pada sampel airtanah daerah penelitian menunjukkan variasi yang cukup besar, dengan nilai berkisar antara 1 mg/L hingga 148 mg/L. Konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 10 dengan nilai 148 mg/L, sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 4, 7, 8, 11, 12, dan 14 dengan nilai 1 mg/L. Rentang nilai ini menggambarkan adanya perbedaan signifikan antar stasiun yang mengindikasikan proses-proses geokimia bawah permukaan berlangsung dengan intensitas yang tidak merata pada setiap stasiun pengamatan (Ibrahim, dkk., 2023).

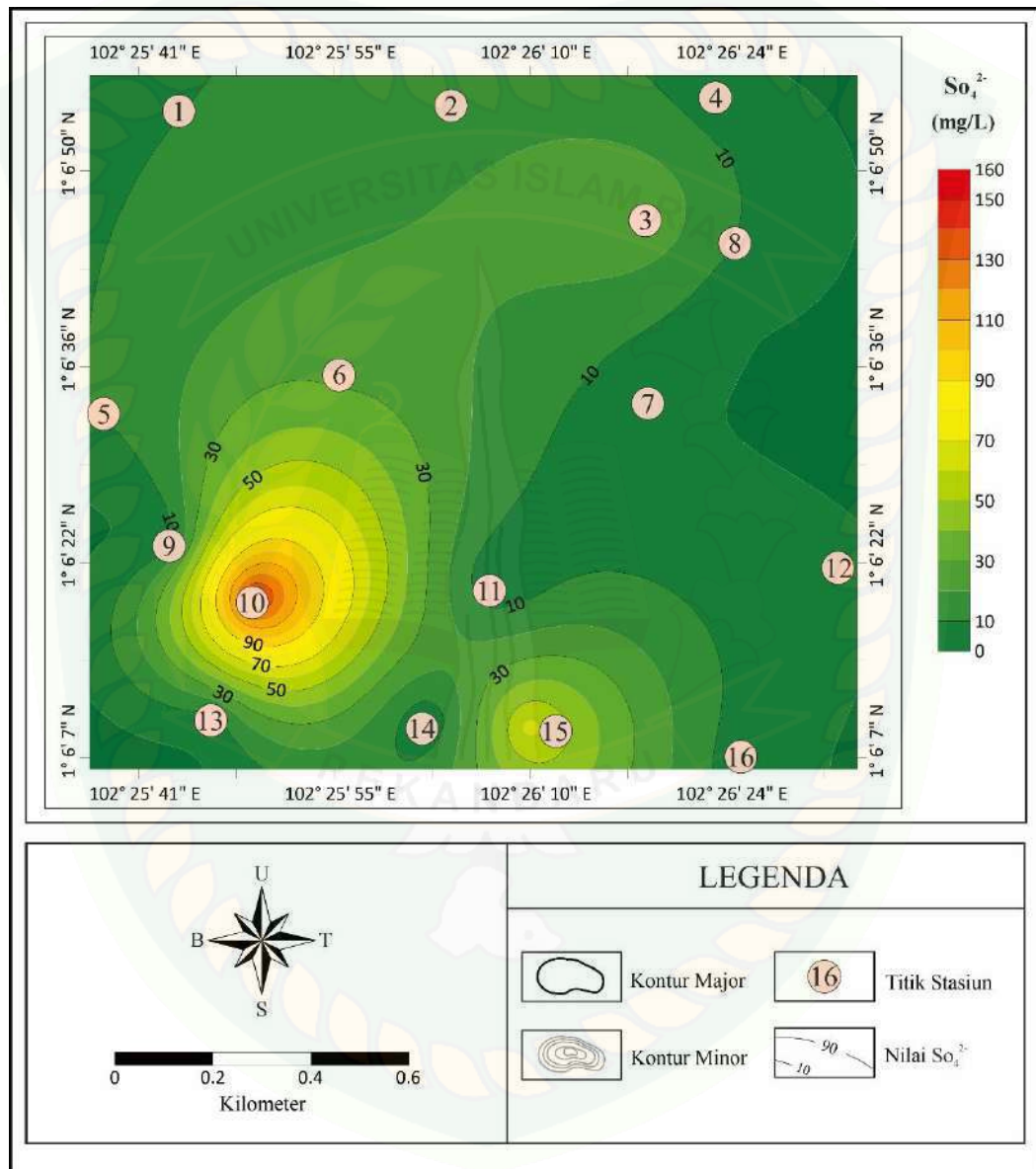
Tabel 4.9 Konsentrasi Sulfat

Stasiun	Konsentrasi Sulfat (mg/L)
1	9,81
2	16,2
3	29,6
4	1
5	10
6	26,7
7	1,48
8	1,49
9	3,2
10	148
11	1
12	1
13	6,95
14	1
15	64,3
16	2,67

Pola persebaran sulfat yang ditunjukkan pada **Gambar 4.8** memperlihatkan bahwa konsentrasi sulfat tertinggi berada pada stasiun 10 bagian Barat Daya daerah penelitian. Variabilitas ini mencerminkan perbedaan kondisi akuifer terkait keberadaan mineral yang mengalami oksidasi sehingga melepaskan ion sulfat ke

dalam airtanah. Selain itu, proses oksidasi bahan organik maupun pelapukan batuan sedimen yang kaya sulfur juga dapat meningkatkan konsentrasi sulfat di stasiun yang memiliki nilai konsentrasi yang tinggi (Tóth, dkk., 2020).

Faktor antropogenik turut berpotensi memperbesar nilai sulfat. Kehadiran konsentrasi yang sangat rendah di sebagian besar stasiun kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi akuifer yang didominasi oleh batuan non-sulfat (Chapelle, 2001).



Gambar 4.8 Peta Persebaran Sulfat

4.2.9 Unit Setara Listrik / *Electrical Equivalent Unit (EQ)*

Perhitungan unit setara Listrik (EQ) ini dilakukan berdasarkan konsentrasi ion mayor yang terdapat dalam sampel airtanah. Perhitungan EQ dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Nilai Electrical Equivalent Unit (EQ)

Stasiun	Ion Mayor (meq/L)							
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
1	0,53	0,03	0,08	0,2	0,29	0	0	0,2
2	0,4	0,03	0,06	0,22	0,34	0	0	0,34
3	1,3	0,03	0,55	0,39	0,95	0,52	0	0,62
4	40,52	0,34	0,43	1,42	23,07	16,64	0	0,02
5	1	0,03	0,08	0,08	0,14	0,76	0	0,62
6	0,4	0,03	0,08	0,32	0,17	0,06	0	0,56
7	28,35	0,29	1,53	12,92	26,23	12,39	0	0,03
8	19,57	0,27	1,02	3,58	12,93	9,61	0	0,03
9	0,9	0,03	0,06	0,54	0,2	0	0	0,07
10	30,3	0,42	2,69	13,08	39,01	8,2	0	3,08
11	82,26	0,84	6,09	6,92	58,03	8,2	2,4	0,02
12	17,52	0,36	0,73	5,1	20,28	6	0	0,02
13	2,85	0,05	0,45	0,83	1,04	0	0	0,15
14	4,74	0,18	3,09	1,88	6,85	2,16	0	0,02
15	69	1	5,09	16,86	69,21	21,2	0	1,34
16	51,74	0,79	4,81	15,96	70,59	8,64	0	0,06
Nilai Tertinggi	82,26	1	6,09	16,86	70,59	21,2	2,4	3,08
Nilai Terendah	0,4	0,03	0,06	0,08	0,14	0	0	0,02
Rata-Rata	21,96	0,35	1,68	5,02	20,58	5,90	0,15	0,45

Berdasarkan **Tabel 4.10**, konsentrasi ion terlarut dalam sampel airtanah ditunjukkan dalam satuan mg/L (ppm) dan telah dikonversi ke dalam satuan kesetaraan listrik (meq/L). Hasil yang diperoleh pada setiap ion menunjukkan

rentang konsentrasi yang mencakup nilai maksimum dan minimum pada masing-masing parameter yang dianalisis.

Nilai konsentrasi tertinggi ion natrium adalah 82,26 meq/L yang terdapat pada stasiun 11. Ion kalium dengan nilai konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 15 dengan nilai 1 meq/L. Ion kalsium dengan nilai konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 11 dengan nilai 6,09 meq/L. Ion magnesium dengan nilai konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 15 dengan nilai konsentrasi sebesar 16,86 meq/L. Ion klorida dengan konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 16 dengan nilai 70,59 meq/L. Ion bikarbonat dengan nilai konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 15 dengan nilai 21,2 meq/L. Ion karbonat memiliki nilai konsentrasi tertinggi sebesar 2,4 meq/L yang terdapat pada stasiun 11. Ion sulfat yang memiliki konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 10 dengan nilai 3,08 meq/L.

Nilai konsentrasi terendah ion natrium adalah 0,40 meq/L yang terdapat pada stasiun 6. Ion kalium dengan nilai konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 1, 2, 3, 5, 6, dan 9 dengan nilai 0,03 meq/L. Ion kalsium dengan nilai konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 2 dan 9 dengan nilai 0,06 meq/L. Ion magnesium dengan nilai konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 5 dengan nilai konsentrasi sebesar 0,08 meq/L. Ion klorida yang memiliki konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 5 dengan nilai 0,14 meq/L. Ion bikarbonat dengan nilai konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 1, 2, 9 dan 13 dengan nilai 0 meq/L. Ion karbonat memiliki nilai konsentrasi terendah sebesar 0 meq/L yang terdapat pada stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 dan 16. Ion sulfat yang memiliki konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 4, 11, 12 dan 14 dengan nilai 0,02 meq/L.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ion natrium dan klorida menjadi kation dan anion yang paling dominan dalam airtanah daerah penelitian. Dominasi kedua ion tersebut berkaitan erat dengan karakteristik akuifer yang tersusun oleh sedimen berumur kuarter, yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyimpan serta melepaskan ion terlarut ke dalam airtanah (Li, dkk., 2022). Natrium cenderung terakumulasi akibat keberadaannya dalam mineral silikat dan mineral resisten sebagai semen sedimen, serta lamanya waktu kontak antara airtanah dan batuan akuifer (Rahman, dkk., 2022). Sementara itu, tingginya konsentrasi klorida pada airtanah dangkal dapat dipengaruhi oleh proses intrusi air laut melalui mekanisme

pasang surut, khususnya pada wilayah pesisir (Ghosh, dkk., 2021). Selain faktor alami, aktivitas antropogenik juga berkontribusi dalam meningkatkan kandungan klorida dalam airtanah (Chen, dkk., 2020).

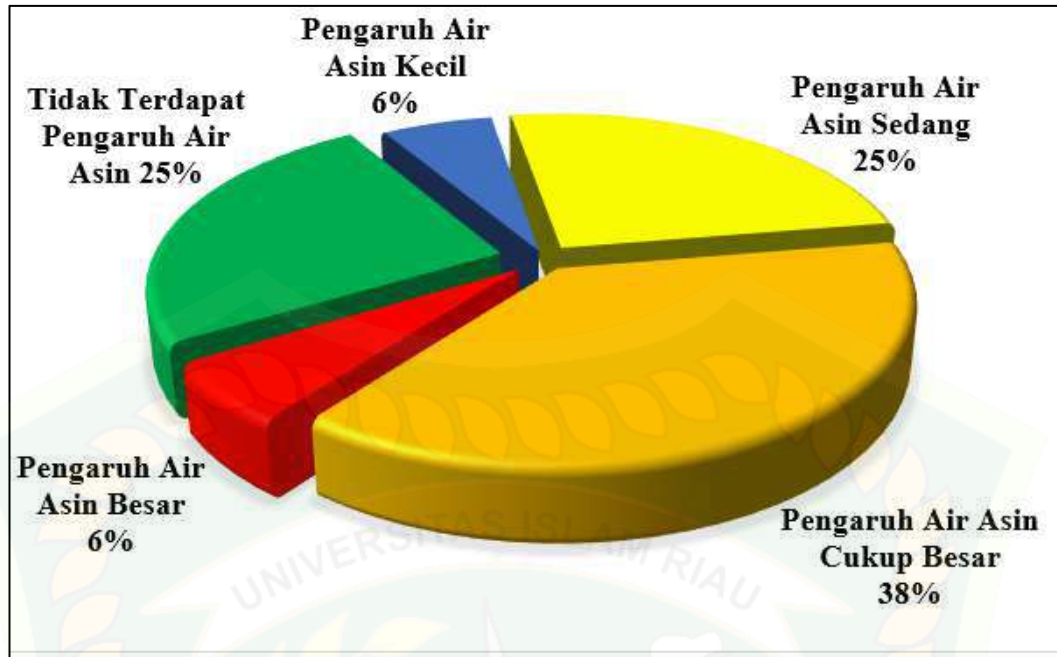
4.3 Tingkat Intrusi Air Laut

Pada daerah penelitian, hasil perhitungan Revelle Index (RI) menunjukkan bahwa intrusi air laut ke dalam sistem akuifer telah terjadi dengan intensitas yang berbeda antar stasiun. Nilai RI yang berada pada kisaran $<0,50$ menandakan bahwa air asin belum memberikan pengaruh signifikan terhadap sistem akuifer di beberapa stasiun, sedangkan nilai RI yang lebih besar mengindikasikan bahwa air laut telah berhasil memasuki dan mendominasi sebagian komposisi kimia airtanah. Interpretasi ini sesuai dengan peningkatan pada perbandingan $\text{Cl}^- / (\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-})$ atau naiknya rasio Cl^- terhadap bikarbonat merupakan indikator kuat adanya intrusi air laut.

Secara hidrogeokimia, ketika intrusi air laut berlangsung, akan terjadi peningkatan konsentrasi ion mayor dari air laut, yaitu natrium dan klorida, sekaligus penurunan relatif konsentrasi ion mayor yang terkait dengan pelarutan batuan karbonat atau air tawar khususnya bikarbonat dan karbonat. Hal ini dikarenakan air laut umumnya memiliki komposisi Na-Cl yang dominan, sementara sistem air tawar cenderung memiliki kontribusi lebih besar dari bikarbonat sebagai hasil pelarutan batuan karbonat (Benaafi, dkk., 2023). Dengan demikian, pada stasiun yang menunjukkan nilai RI yang tinggi, kondisi kimia airtanah telah bergeser menuju karakteristik air laut. Klasifikasi besaran dan persentase pengaruh intrusi air laut dapat dilihat pada **Tabel 4.11** dan **Gambar 4.9**.

Tabel 4.11 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian (Revelle, R., 1941)

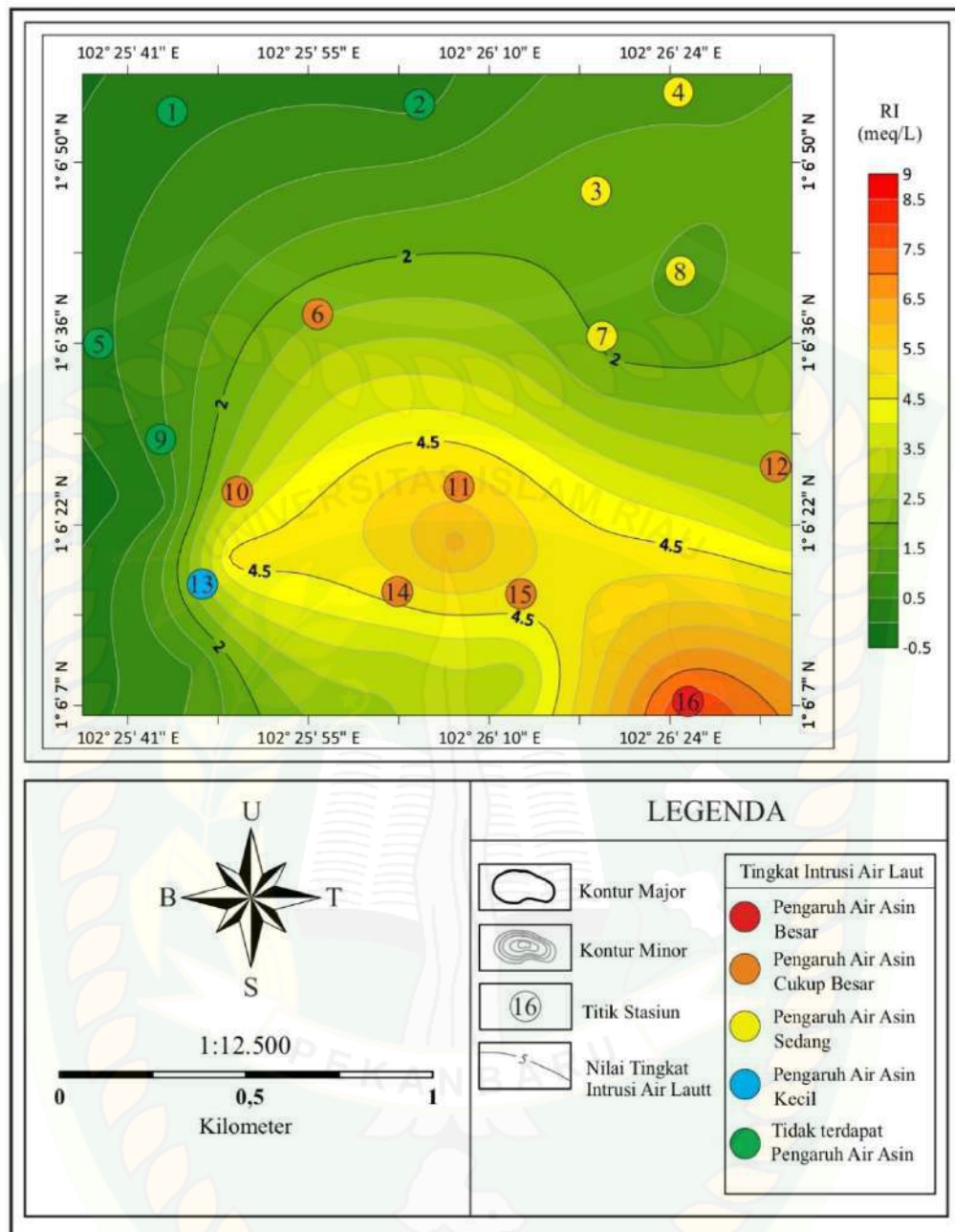
Stasiun	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl/HCO ₃ ⁻ + CO ₃ ²⁻	Tingkat Pengaruh Intrusi Air Laut
	Meq/L				
1	0,29	0	0	0,29	Tidak terdapat pengaruh air asin
2	0,34	0	0	0,34	Tidak terdapat pengaruh air asin
3	0,95	0,52	0	1,87	Pengaruh air asin sedang
4	23,07	16,64	0	1,41	Pengaruh air asin sedang
5	0,14	0,76	0	0,19	Tidak terdapat pengaruh air asin
6	0,17	0,06	0	2,83	Pengaruh air asin cukup besar
7	26,23	12,39	0	2,12	Pengaruh air asin sedang
8	12,93	9,61	0	1,34	Pengaruh air asin sedang
9	0,2	0	0	0,2	Tidak terdapat pengaruh air asin
10	39,01	8,2	0	4,76	Pengaruh air asin cukup besar
11	58,03	8,2	2,4	5,5	Pengaruh air asin cukup besar
12	20,28	6	0	3,39	Pengaruh air asin cukup besar
13	1,04	0	0	1,04	Pengaruh air asin kecil
14	6,85	2,16	0	3,17	Pengaruh air asin cukup besar
15	69,21	21,20	0	3,26	Pengaruh air asin cukup besar
16	70,59	8,64	0	8,18	Pengaruh air asin besar



Gambar 4.9 Diagram Persentase Pengaruh Intrusi Air Laut Daerah Penelitian

Berdasarkan tabel dan diagram di atas, menunjukkan bahwa tingkat intrusi dengan tidak terdapat pengaruh air asin memiliki nilai sebesar 25% yang berada pada ST 1, ST 2, ST 5, dan ST 9. Pengaruh air asin kecil dengan nilai 6% yang berada pada ST 13. Pengaruh air asin sedang dengan nilai 25% berada pada ST3, ST 4, ST 7, dan ST 8. Pengaruh air asin cukup besar dengan nilai 38% berada pada ST 6, ST 10, ST 11, ST 12, ST 14, dan ST 15. Pengaruh air asin besar dengan nilai 6% berada pada ST 16.

Peta tingkat intrusi yang ditunjukkan pada **Gambar 4.10** memperlihatkan bahwa zona dengan nilai rasio intrusi (RI) tertinggi cenderung berada di dekat garis pantai. Stasiun-stasiun dengan nilai RI tinggi menunjukkan bahwa airtanah telah berada pada kategori pengaruh air asin sedang hingga besar, yang mengindikasikan terjadinya proses pencampuran antara air tawar dan air laut dalam sistem akuifer pesisir (Werner, dkk., 2013).

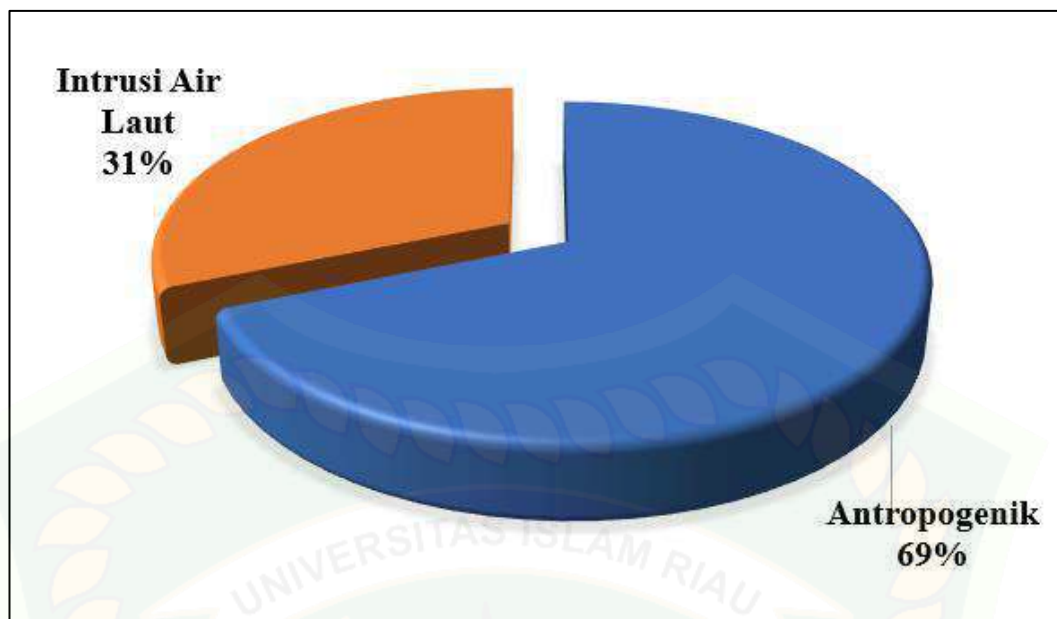


Gambar 4.10 Peta Tingkat Intrusi Air Laut Daerah Penelitian

Tabel dan diagram persentase sumber klorida berdasarkan perbandingan rasio Natrium dan Klorida daerah penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.12** dan **Gambar 4.11**.

Tabel 4.12 Sumber Klorida Berdasarkan Rasio Perbandingan Na dan Cl

Stasiun	Na ⁺	Cl ⁻	Na ⁺ /Cl ⁻	Sumber Klorida
	Meq/L			
1	0,53	0,29	1,83	Antropogenik
2	0,4	0,34	1,18	Antropogenik
3	1,3	0,95	1,37	Antropogenik
4	40,52	23,07	1,76	Antropogenik
5	1	0,14	7,14	Antropogenik
6	0,4	0,17	2,35	Antropogenik
7	28,35	26,23	1,08	Antropogenik
8	19,57	12,93	1,51	Antropogenik
9	0,9	0,2	4,5	Antropogenik
10	30,3	39,01	0,78	Intrusi Air Laut
11	82,26	58,03	1,42	Antropogenik
12	17,52	20,28	0,86	Intrusi Air Laut
13	2,85	1,04	2,74	Antropogenik
14	4,74	6,85	0,69	Intrusi Air Laut
15	69	69,21	1	Intrusi Air Laut
16	51,74	70,59	0,73	Intrusi Air Laut



Gambar 4.11 Diagram Persentase Sumber Klorida Daerah Penelitian

Perbandingan rasio Na^+/Cl^- pada seluruh stasiun menunjukkan variasi pola yang mencerminkan perbedaan sumber klorida di setiap stasiun. Secara umum, rasio Na^+/Cl^- dengan nilai >1 mengindikasikan bahwa klorida tidak berasal dari intrusi air laut, melainkan dari proses lain seperti aktivitas antropogenik (Subba Rao, 2002). Sebaliknya, rasio Na^+/Cl^- dengan nilai <1 biasanya mengindikasikan bahwa sumber klorida berasal dari intrusi air laut (Appelo dan Postma, 2005).

Berdasarkan **Tabel 4.12** dan **Gambar 4.11**, stasiun 1 hingga 9 menunjukkan nilai $\text{Na}^+/\text{Cl}^- >1$, sehingga sumber klorida lebih mungkin berasal dari proses antropogenik. Pola yang sama juga terlihat pada stasiun 11 dan 13 dengan nilai sebesar 69% yang memperkuat interpretasi bahwa kontribusi klorida dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik.

Sebaliknya, stasiun 10, 12, dan stasiun 14 hingga 16 memiliki nilai $\text{Na}^+/\text{Cl}^- <1$ dengan nilai sebesar 31% yang menunjukkan adanya pengaruh intrusi air laut. Rasio yang mendekati atau lebih rendah dari 1 mengindikasikan bahwa klorida lebih tinggi dibandingkan natrium, suatu karakteristik yang biasanya ditemukan pada sistem akuifer yang tercampur dengan air laut (Parkhurst dan Appelo, 2013). Keberadaan pola ini pada stasiun-stasiun tersebut memperlihatkan bahwa zona tersebut kemungkinan menjadi jalur masuk atau area terdampak oleh pergerakan air asin dari arah pantai.

4.4 Tipe Airtanah

Penentuan tipe dominan airtanah pada daerah penelitian dilakukan menggunakan diagram Stiff dengan mempertimbangkan konsentrasi ion-ion mayor yang mendominasi dalam sampel airtanah dengan nilai konsentrasi dalam satuan meq/L.

4.4.1 Stasiun 1

Berdasarkan **Tabel 4.13** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.13 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 1

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	0,53	0,03	0,08	0,2	0,29	0	0	0,2
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.2 Stasiun 2

Berdasarkan **Tabel 4.14** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 2 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.14 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 2

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	0,40	0,03	0,06	0,22	0,34	0	0	0,2
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.3 Stasiun 3

Berdasarkan **Tabel 4.15** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 3 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.15 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 3

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	1,30	0,03	0,55	0,39	0,95	0,52	0	0,62
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.4 Stasiun 4

Berdasarkan **Tabel 4.16** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 4 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.16 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 4

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	40,52	0,34	0,43	1,42	23,07	16,64	0	0,02
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.5 Stasiun 5

Berdasarkan **Tabel 4.17** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 5 memiliki tipe airtanah Na-HCO₃.

Tabel 4.17 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 5

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	1	0,03	0,08	0,08	0,14	0,76	0	0,62
Tipe Airtanah	Na-HCO ₃							

4.4.6 Stasiun 6

Berdasarkan **Tabel 4.18** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 6 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.18 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 6

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	0,40	0,03	0,08	0,32	0,17	0,06	0	0,56
Tipe Airtanah	Na-SO ₄							

4.4.7 Stasiun 7

Berdasarkan **Tabel 4.19** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 7 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.19 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 7

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	28,35	0,29	1,53	12,92	26,23	12,39	0	0,03
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.8 Stasiun 8

Berdasarkan **Tabel 4.20** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 8 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.20 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 8

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	19,57	0,27	1,02	3,58	12,93	9,61	0	0,03
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.9 Stasiun 9

Berdasarkan **Tabel 4.21** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 9 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.21 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 9

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	0,90	0,03	0,06	0,54	0,20	0	0	0,07
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.10 Stasiun 10

Berdasarkan **Tabel 4.22** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 10 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.22 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 10

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	30,30	0,42	2,69	13,08	39,01	8,2	0	3,08
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.11 Stasiun 11

Berdasarkan **Tabel 4.23** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 11 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.23 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 11

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	82,26	0,84	6,09	6,92	58,03	8,2	2,4	0,02
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.12 Stasiun 12

Berdasarkan **Tabel 4.24** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 12 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.24 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 12

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	17,52	0,36	0,73	5,10	20,28	6	0	0,02
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.13 Stasiun 13

Berdasarkan **Tabel 4.25** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 13 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.25 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 13

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	2,85	0,05	0,45	0,83	1,04	0	0	0,15
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.14 Stasiun 14

Berdasarkan **Tabel 4.26** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 14 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.26 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 14

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	4,74	0,18	3,09	1,88	6,85	2,16	0	0,02
Tipe Airtanah	Na-Cl							

4.4.15 Stasiun 15

Berdasarkan **Tabel 4.27** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 15 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

Tabel 4.27 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 15

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	69	1	5,09	16,86	69,21	21,20	0	1,34
Tipe Airtanah	Na-Cl							

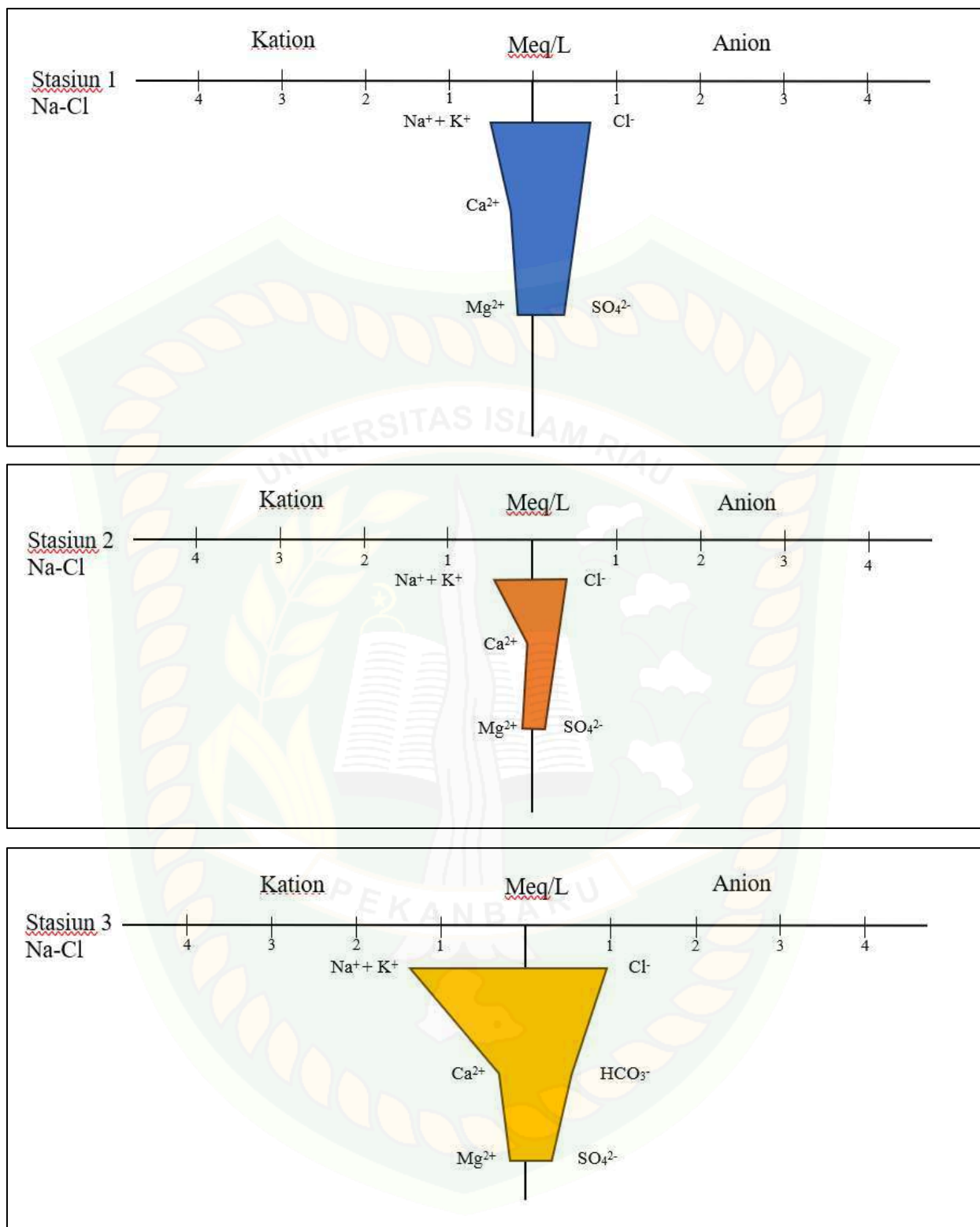
4.4.16 Stasiun 16

Berdasarkan **Tabel 4.28** dapat dilihat konsentrasi ion mayor yang mendominasi sampel airtanah menunjukkan bahwa stasiun 16 memiliki tipe airtanah Na-Cl.

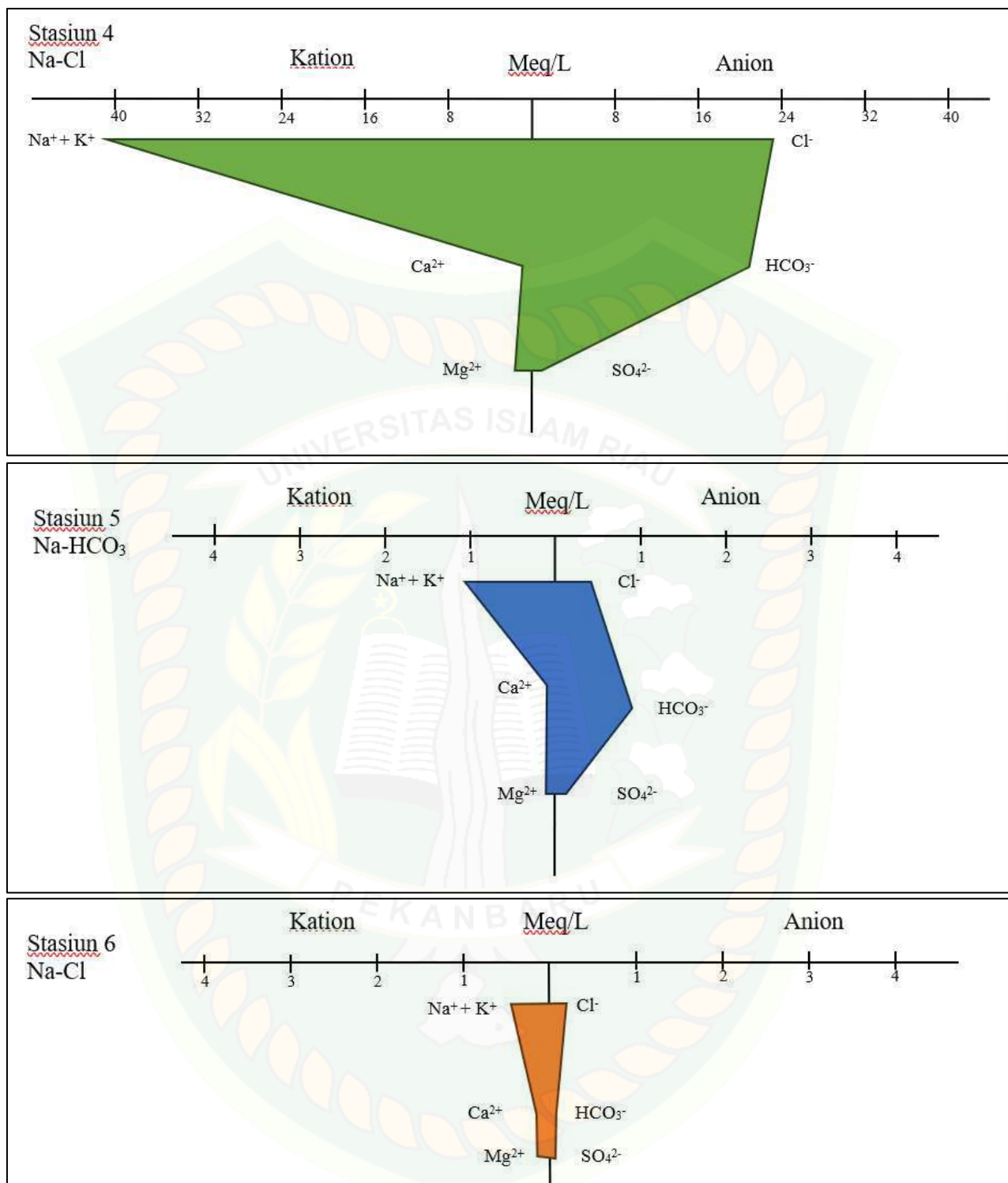
Tabel 4.28 Penentuan Tipe Airtanah Stasiun 16

Ion Mayor (meq/L)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	51,74	0,79	4,81	15,96	70,59	8,64	0	0,06
Tipe Airtanah	Na-Cl							

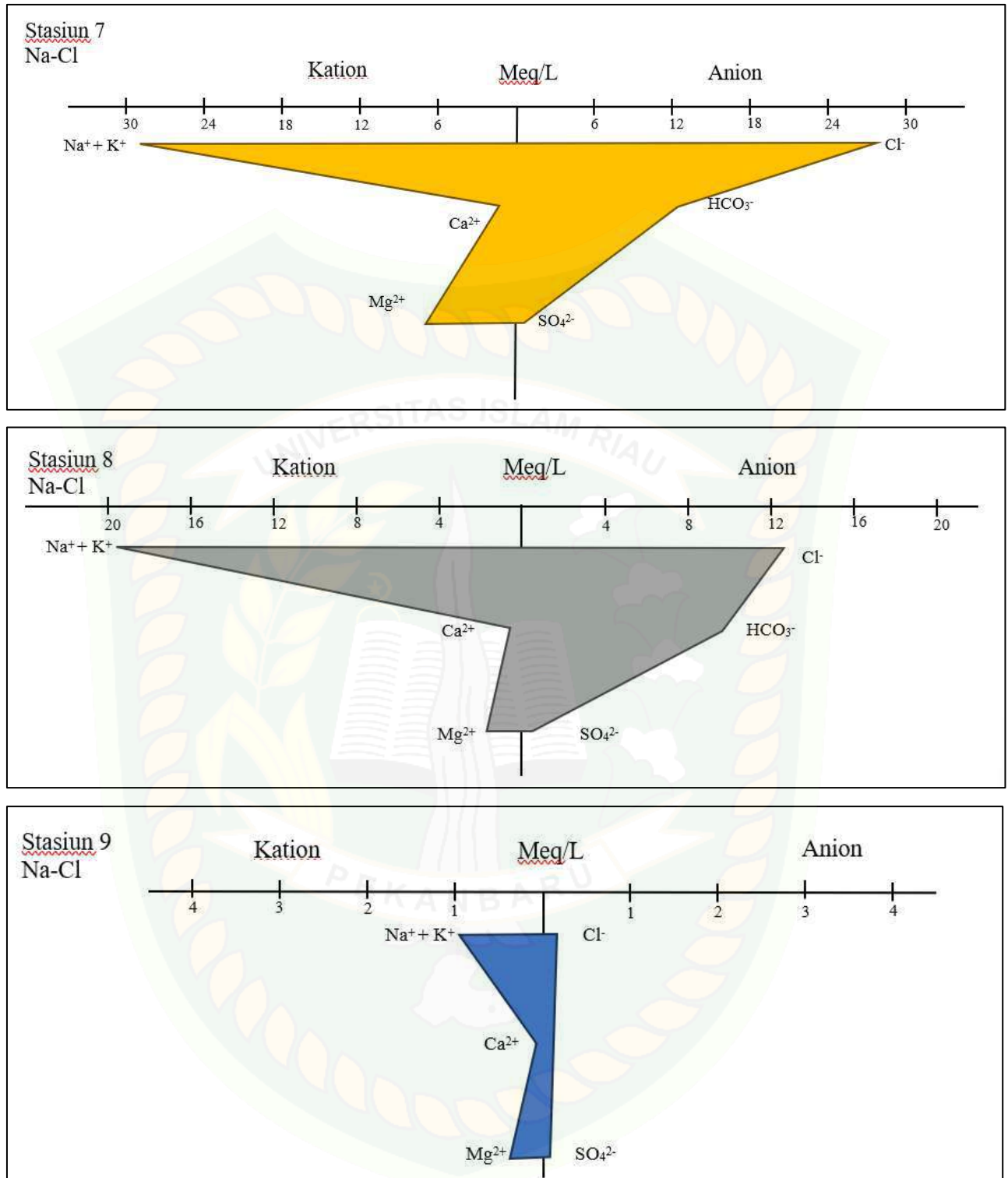
Hasil plot semua stasiun pada diagram Stiff dapat dilihat pada **Gambar 4.12** sampai dengan **Gambar 4.17**.



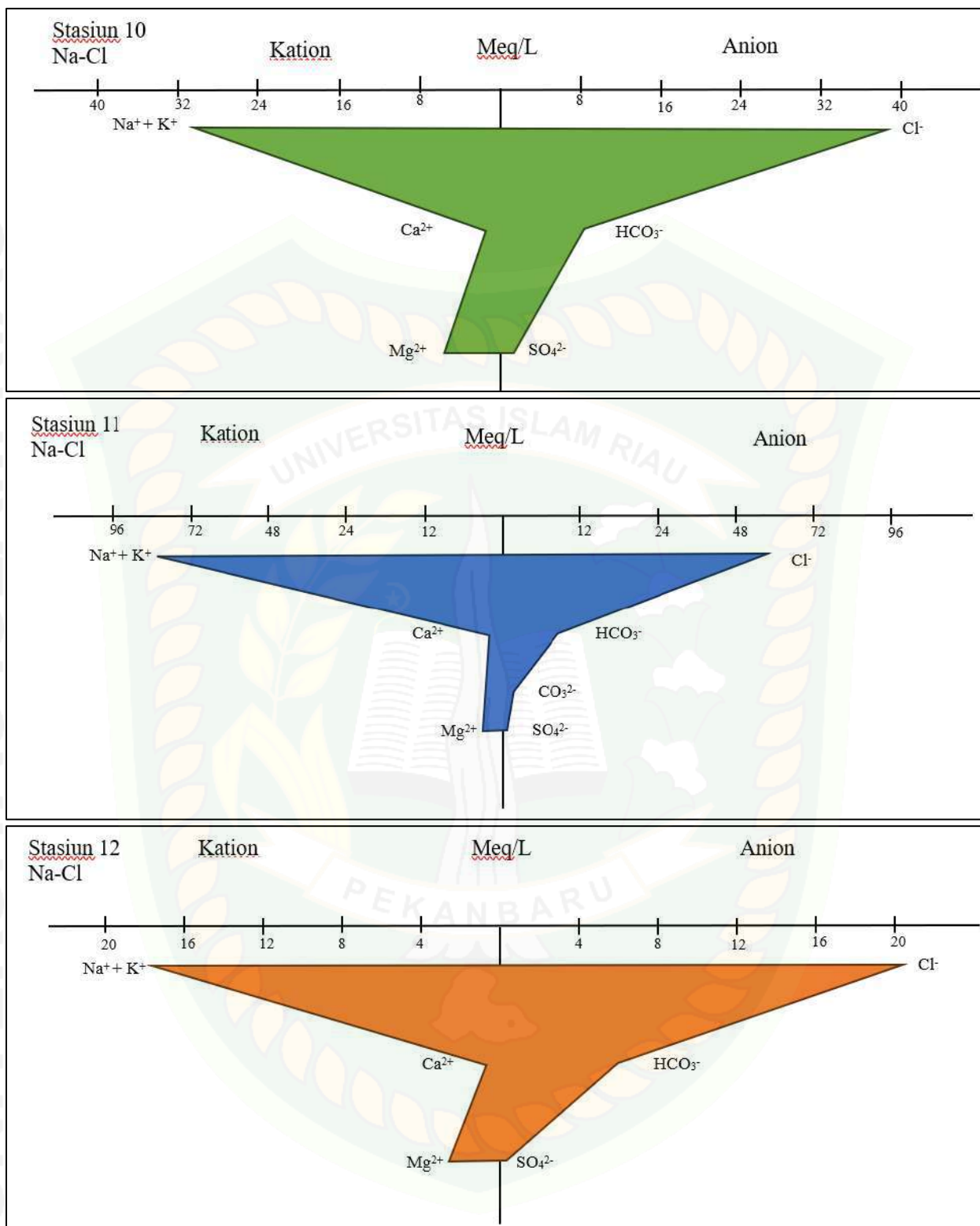
Gambar 4.12 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 1, 2, dan 3



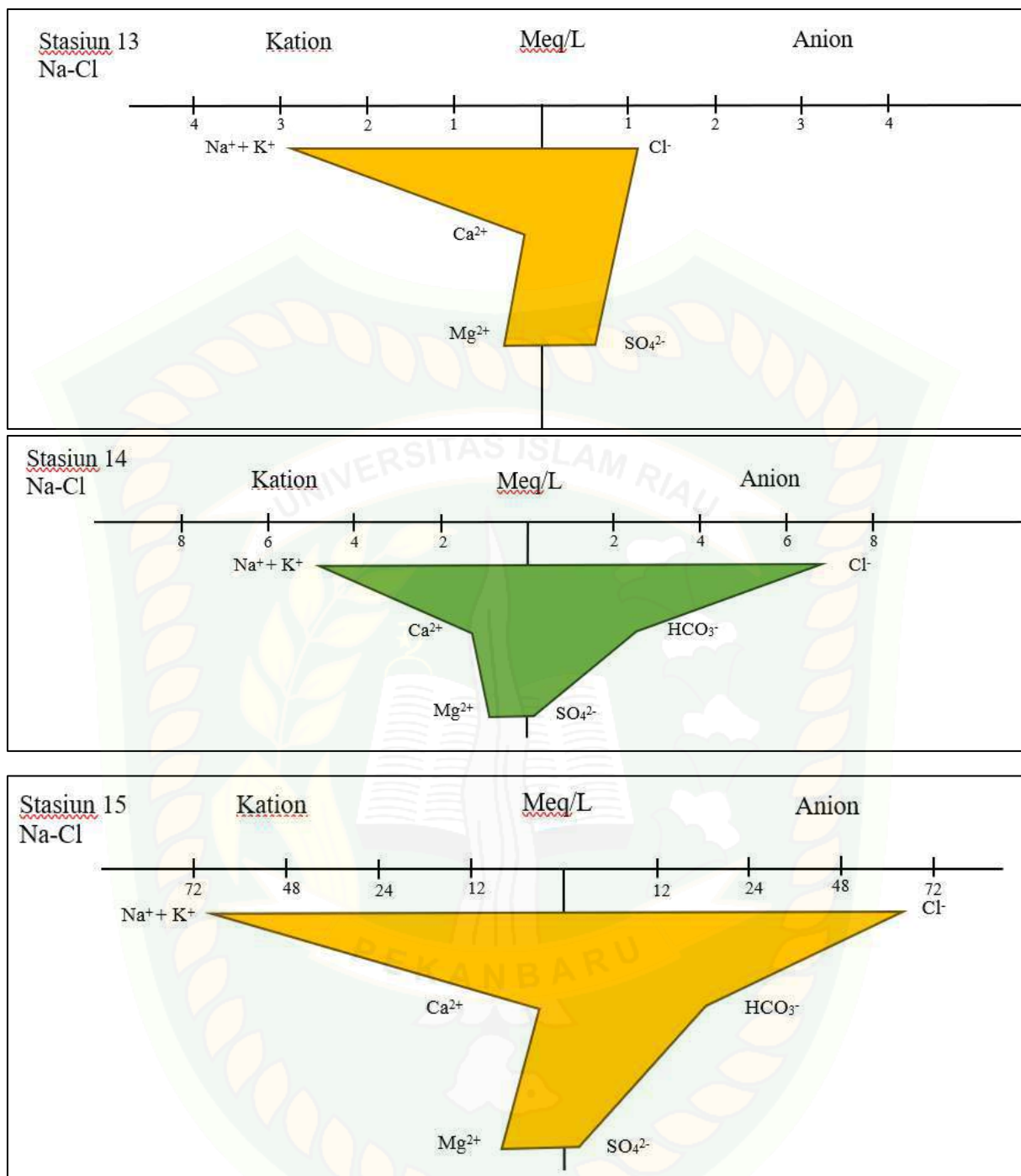
Gambar 4.13 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 4, 5, dan 6



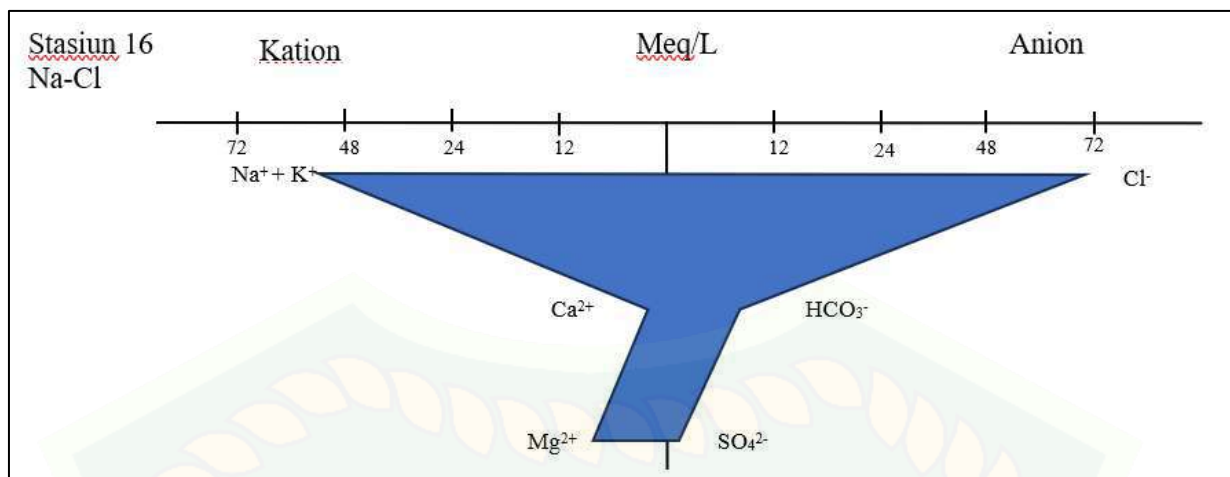
Gambar 4.14 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 7, 8, dan 9



Gambar 4.15 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 10, 11, dan 12



Gambar 4.16 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 13, 14, dan 15

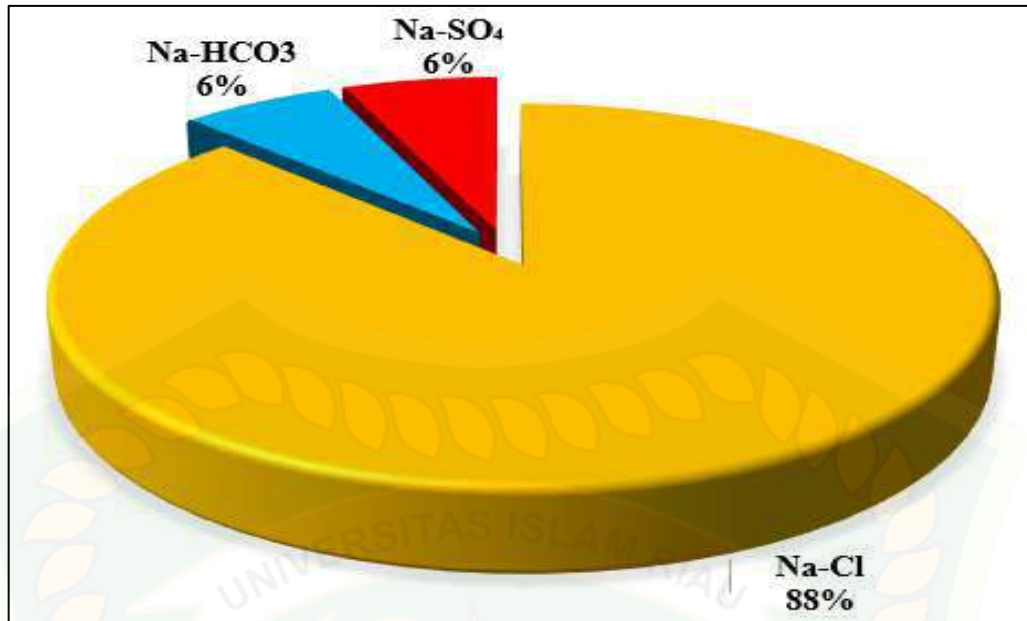


Gambar 4.17 Hasil Plot Diagram Stiff Stasiun 16

Tipe airtanah dan diagram persentase dapat dilihat pada **Tabel 4.29** dan **Gambar 4.18**.

Tabel 4.29 Tipe Airtanah Berdasarkan Hasil Plot Diagram Stiff

Stasiun	Tipe Airtanah
1	Na-Cl
2	Na-Cl
3	Na-Cl
4	Na-Cl
5	Na-HCO ₃
6	Na-SO ₄
7	Na-Cl
8	Na-Cl
9	Na-Cl
10	Na-Cl
11	Na-Cl
12	Na-Cl
13	Na-Cl
14	Na-Cl
15	Na-Cl
16	Na-Cl



Gambar 4.18 Diagram Persentase Tipe Airtanah Daerah Penelitian

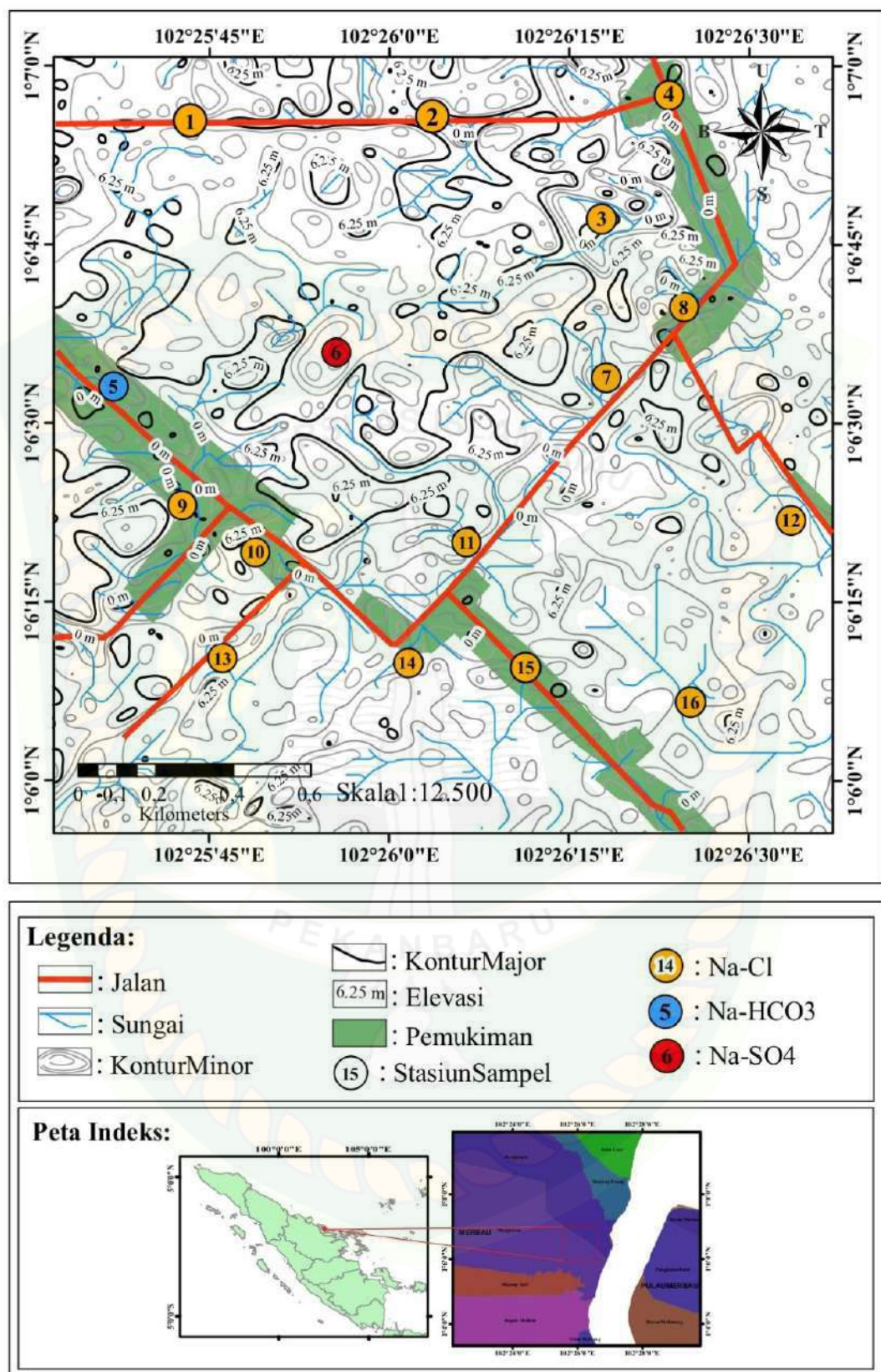
Berdasarkan **Gambar 4.18** didapatkan hasil bahwa terdapat 3 tipe airtanah di daerah penelitian yaitu tipe Na-Cl dengan nilai 88% berada pada stasiun 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16, tipe Na-HCO₃ dengan nilai 6% berada pada stasiun 5, dan tipe Na-SO₄ dengan nilai 6% berada pada stasiun 6. Secara umum, tipe airtanah Na-Cl merupakan tipe yang paling dominan dan mencerminkan tingginya kandungan ion natrium dan klorida dalam sistem airtanah. Kemunculan tipe ini banyak dijumpai pada akuifer pesisir yang mengalami intrusi air laut maupun pada daerah dengan pengaruh aktivitas antropogenik (Benaafi, dkk., 2023). Oleh karena itu, tipe Na-Cl pada sebagian besar stasiun menjadi indikator kuat bahwa daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh proses intrusi air laut serta faktor antropogenik.

Selain itu, keberadaan tipe Na-HCO₃ pada satu stasiun terbentuk akibat pelarutan mineral karbonat serta pelindian mineral silikat yang menghasilkan bikarbonat sebagai anion dominan (Domenico dan Schwartz, 1998). Kehadiran tipe Na-HCO₃ juga menunjukkan bahwa pada zona tersebut pengaruh intrusi air laut belum signifikan, sehingga komposisi kimia airtanah masih didominasi oleh proses geokimia alami yang berlangsung dalam sistem akuifer (Subramani, Rajmohan, dan Elango, 2010).

Adapun kemunculan tipe airtanah Na-SO₄ pada satu stasiun memberikan indikasi adanya sumber sulfat tambahan yang tidak berkaitan langsung dengan

intrusi air laut. Konsentrasi sulfat yang tinggi umumnya berasal dari aktivitas antropogenik (Zhang, dkk., 2020). Dengan demikian, tipe Na-SO₄ menjadi salah satu penanda untuk mengidentifikasi pengaruh aktivitas antropogenik yang mempengaruhi kondisi kimia airtanah.

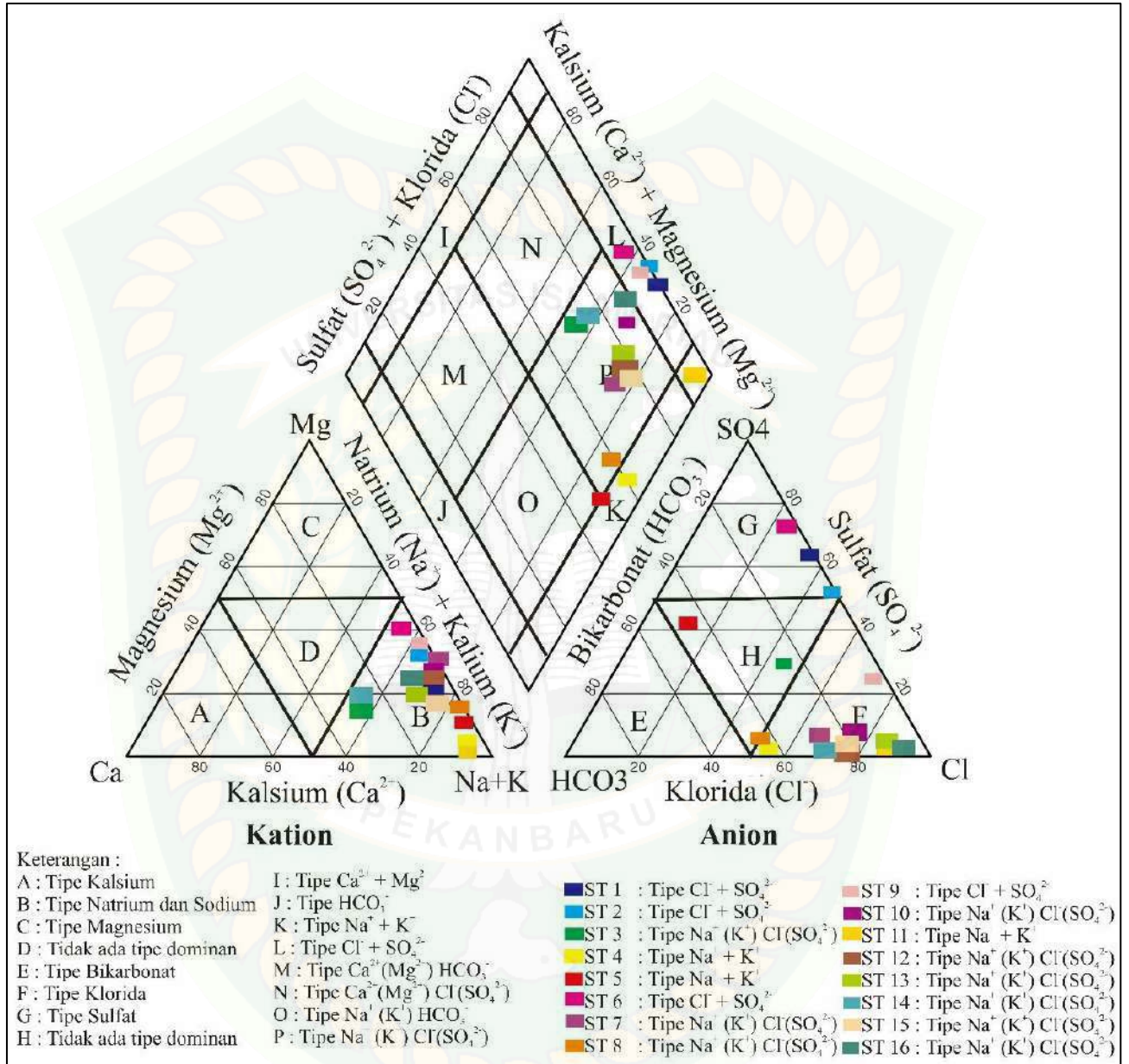
Secara keseluruhan, variasi tipe airtanah Na-Cl, Na-HCO₃, dan Na-SO₄ (**Gambar 4.16**) menggambarkan adanya perbedaan proses hidrogeokimia yang bekerja pada setiap zona penelitian. variasi tersebut dipengaruhi oleh kondisi geologi, intensitas intrusi air laut, aktivitas antropogenik, serta proses pelarutan mineral batuan (Benaafi, dkk., 2023). Tipe Na-Cl tersebar pada Barat Daya hingga Timur Laut, tipe Na-HCO₃ berada pada bagian Timur, sedangkan tipe Na-SO₄ berada pada bagian Timur daerah penelitian. Peta tipe airtanah daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.19**.



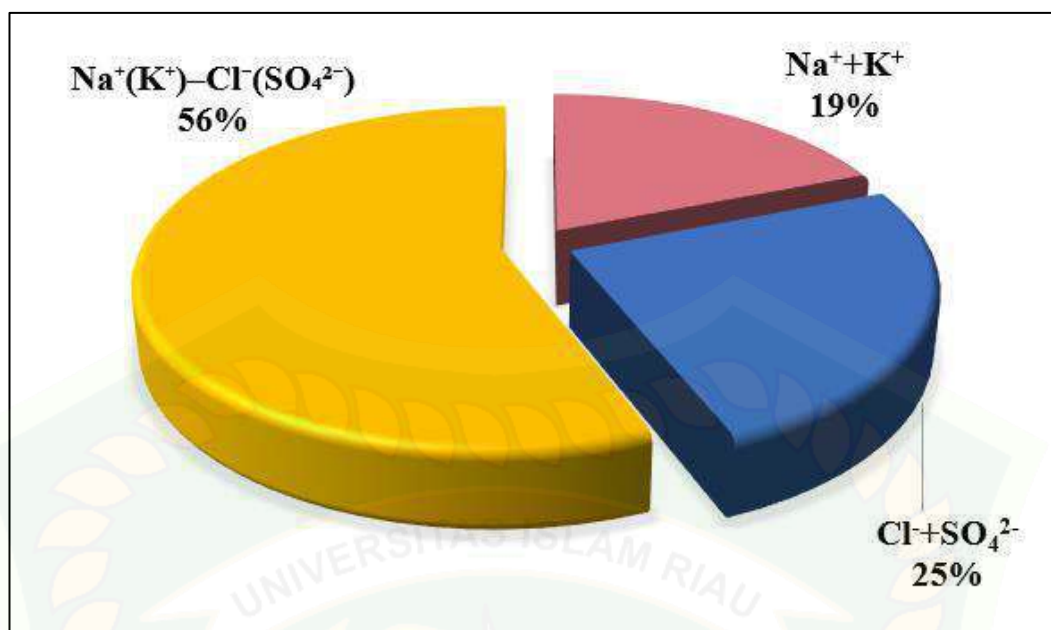
Gambar 4.19 Peta Tipe Airtanah Daerah Penelitian

4.5 Fasies Airtanah

Hasil plot dan diagram persentase fasies airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.20** dan **Gambar 4.21**.



Gambar 4.20 Hasil Plot Diagram Trilinear Piper



Gambar 4.21 Diagram Persentase Fasies Airtanah Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil plot pada diagram Trilinear Piper (**Gambar 4.17**) dan diagram persentase (**Gambar 4.21**) menunjukkan ada tiga kelompok fasies, yaitu fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ dengan nilai sebesar 19%, fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ dengan nilai 25%, dan fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ mendominasi dengan nilai 56%. Ketiga fasies ini mencerminkan adanya variasi proses hidrogeokimia yang terjadi akibat interaksi antara airtanah dengan litologi setempat.

4.5.1 Kelompok Fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$

Kelompok fasies ini ditunjukkan oleh beberapa stasiun (ST 4, ST 5, dan ST 11). Fasies ini menunjukkan kondisi airtanah yang didominasi oleh kation alkali, khususnya natrium dan kalium, dengan kandungan kalsium dan magnesium yang relatif lebih kecil. Kemunculan fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ umumnya berkaitan dengan akuifer yang tersusun oleh litologi halus seperti lempung dan gambut yang mendukung terjadinya proses pertukaran ion (Jalali, 2007).

Selain dikontrol oleh proses pertukaran ion, kemunculan fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ juga berkaitan dengan pelapukan mineral silikat, seperti feldspar dan mika, yang merupakan sumber utama Na^+ dan K^+ dalam sistem akuifer sedimen. Proses pelapukan ini berlangsung secara bertahap dan dipengaruhi oleh lamanya waktu kontak antara airtanah dan batuan, sehingga fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ sering dikaitkan dengan airtanah yang telah mengalami evolusi kimia atau kematangan relatif. Oleh karena

itu, keberadaan fasies Na^+K^+ di daerah penelitian mengindikasikan bahwa komposisi kimia airtanah masih dikontrol terutama oleh interaksi airtanah–batuan, bukan oleh intrusi air laut yang intens (Güler, dkk., 2012)

4.5.2 Kelompok Fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

Kelompok fasies ini diwakili oleh ST 1, ST 2, ST 6, dan ST 9 menunjukkan dominasi klorida dan sulfat. Fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ mencerminkan kondisi airtanah yang dipengaruhi oleh proses eksternal, seperti oksidasi mineral sulfida dan masukan dari aktivitas manusia, khususnya pada lingkungan rawa dan dataran rendah pesisir. Dominasi klorida menunjukkan sifat ion yang relatif stabil, sedangkan keberadaan sulfat mengindikasikan berlangsungnya proses oksidasi dalam sistem akuifer (Werner, dkk., 2013).

Tingginya kandungan sulfat pada fasies ini umumnya berkaitan dengan oksidasi mineral sulfida pada sedimen gambut, sementara klorida dapat berasal dari kontribusi antropogenik maupun pengaruh air laut dalam intensitas rendah. Oleh karena itu, fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ sering mencerminkan kondisi airtanah transisi, yaitu antara airtanah segar dan airtanah yang mulai terpengaruh air asin, terutama pada akuifer dangkal (Zhang, dkk., 2020).

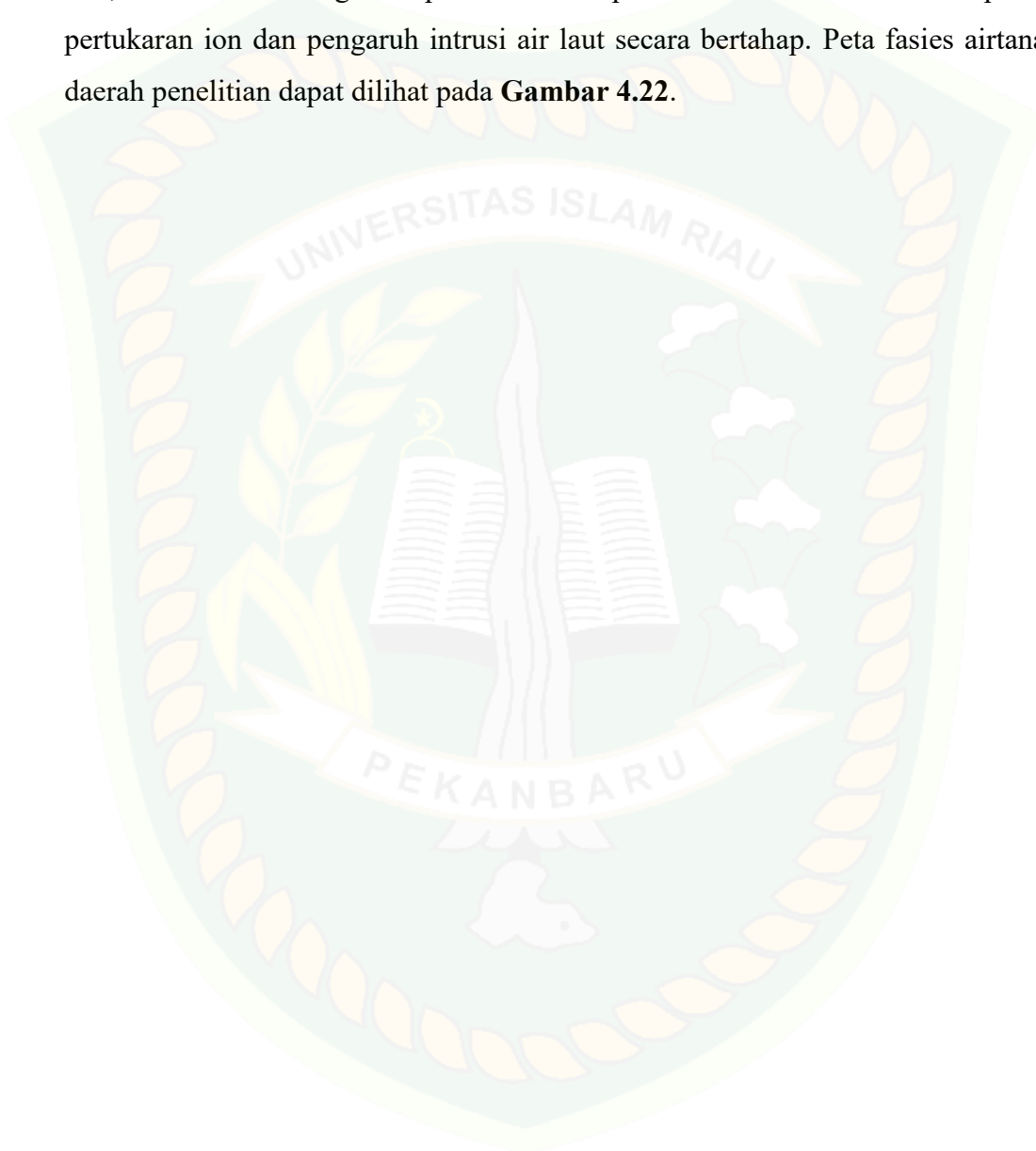
4.5.3 Kelompok Fasies $\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$

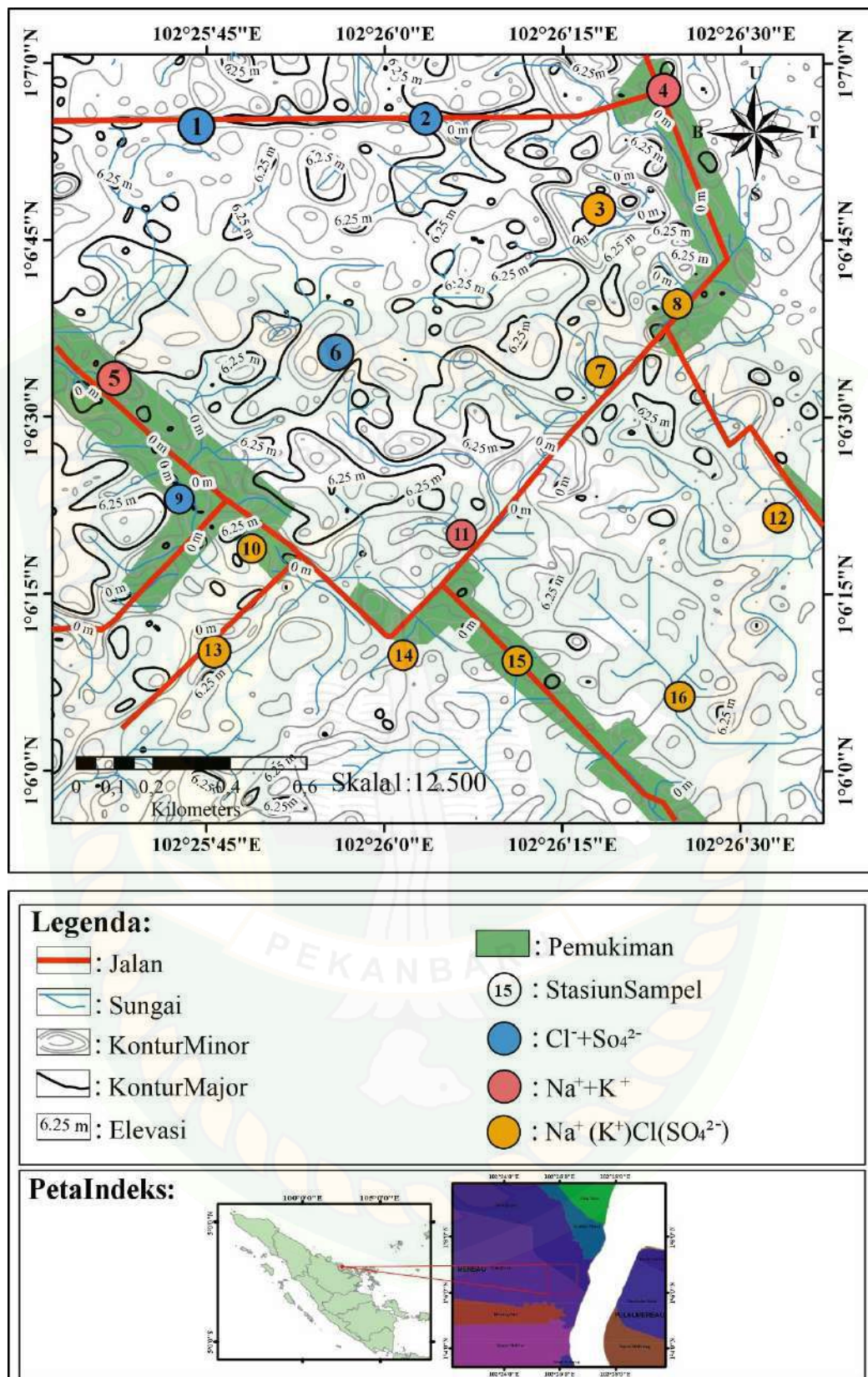
Kelompok fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+)\text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ dijumpai pada stasiun ST 3, ST 7, ST 8, ST 10, ST 12, ST 13, ST 14, ST 15, dan ST 16. Fasies ini menunjukkan dominasi kation natrium dan kalium yang berasosiasi dengan anion klorida dan sulfat, sehingga mencerminkan karakter kimia airtanah yang bersifat campuran dan cenderung menuju tipe $\text{Na}\text{--Cl}$ atau $\text{Na}\text{--SO}_4$. Fasies ini umumnya berkembang pada akuifer pesisir dan dataran rendah yang telah mengalami evolusi hidrogeokimia lanjut, di mana lebih dari satu proses geokimia bekerja secara bersamaan (Giménez-Forcada, 2010).

Dominasi natrium dan kalium pada fasies ini mengindikasikan bahwa proses pertukaran ion pada mineral lempung. Proses tersebut menyebabkan kation alkali menjadi lebih dominan dalam airtanah seiring dengan meningkatnya interaksi antara air dan batuan, serta waktu tinggal airtanah yang relatif lebih lama. Selain itu, keberadaan klorida dan sulfat mencerminkan adanya pengaruh lain terhadap

sistem airtanah, seperti pencampuran airtanah dengan air laut atau pengaruh dari aktivitas antropogenik (Barbieri, 2012).

Fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+)-\text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ dapat diinterpretasikan sebagai fasies transisi yang menandai peralihan antara airtanah segar dan air laut. Keberadaan fasies ini menunjukkan bahwa akuifer di daerah penelitian belum sepenuhnya terintrusi air laut, namun telah mengalami perubahan komposisi kimia akibat kombinasi proses pertukaran ion dan pengaruh intrusi air laut secara bertahap. Peta fasies airtanah daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.22**.





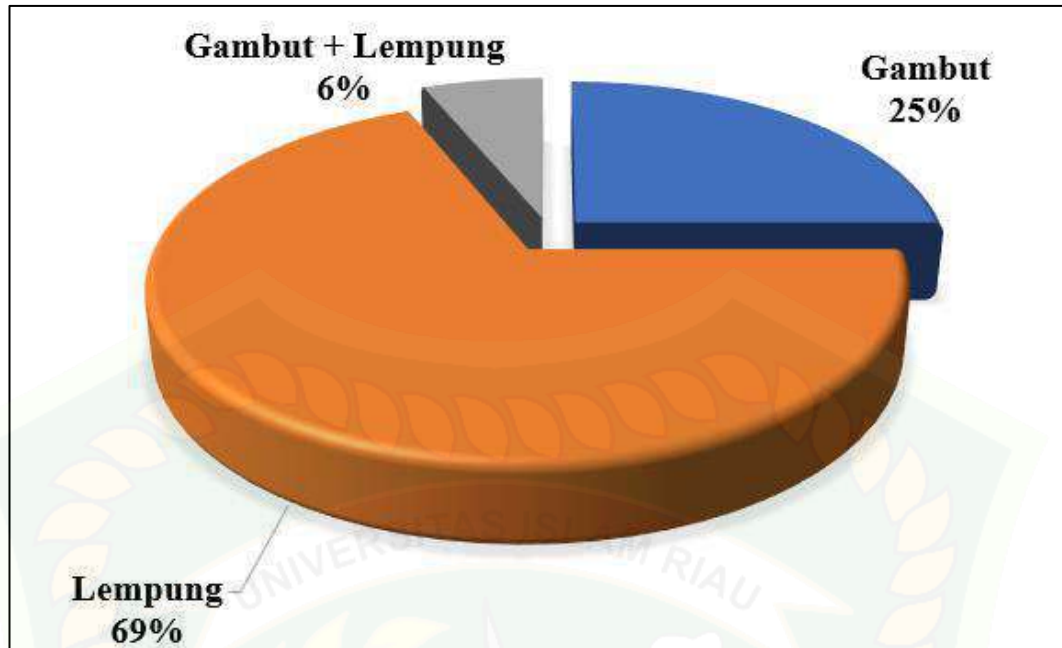
Gambar 4. 22 Peta Fasies Airtanah Daerah Penelitian

4.6 Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian

Litologi bawah permukaan pada daerah penelitian tersusun oleh material gambut, lempung, serta campuran gambut dan lempung. Variasi litologi ini merupakan karakter khas dari lingkungan dataran rendah rawa yang didominasi oleh material organik. Keberagaman litologi tersebut memberikan pengaruh langsung terhadap perkembangan fasies airtanah di daerah penelitian. Pengamatan litologi ini dibatasi hanya sampai kedalaman 2 meter pada tiap stasiun yang dapat dilihat pada **Tabel 4.30** dan persentase sebaran litologi dapat dilihat pada **Gambar 4.23**.

Tabel 4.30 Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian

Stasiun	Litologi
1	Gambut
2	Lempung
3	Lempung
4	Gambut
5	Gambut
6	Lempung
7	Lempung
8	Lempung
9	Gambut+Lempung
10	Lempung
11	Lempung
12	Gambut
13	Lempung
14	Lempung
15	Lempung
16	Lempung

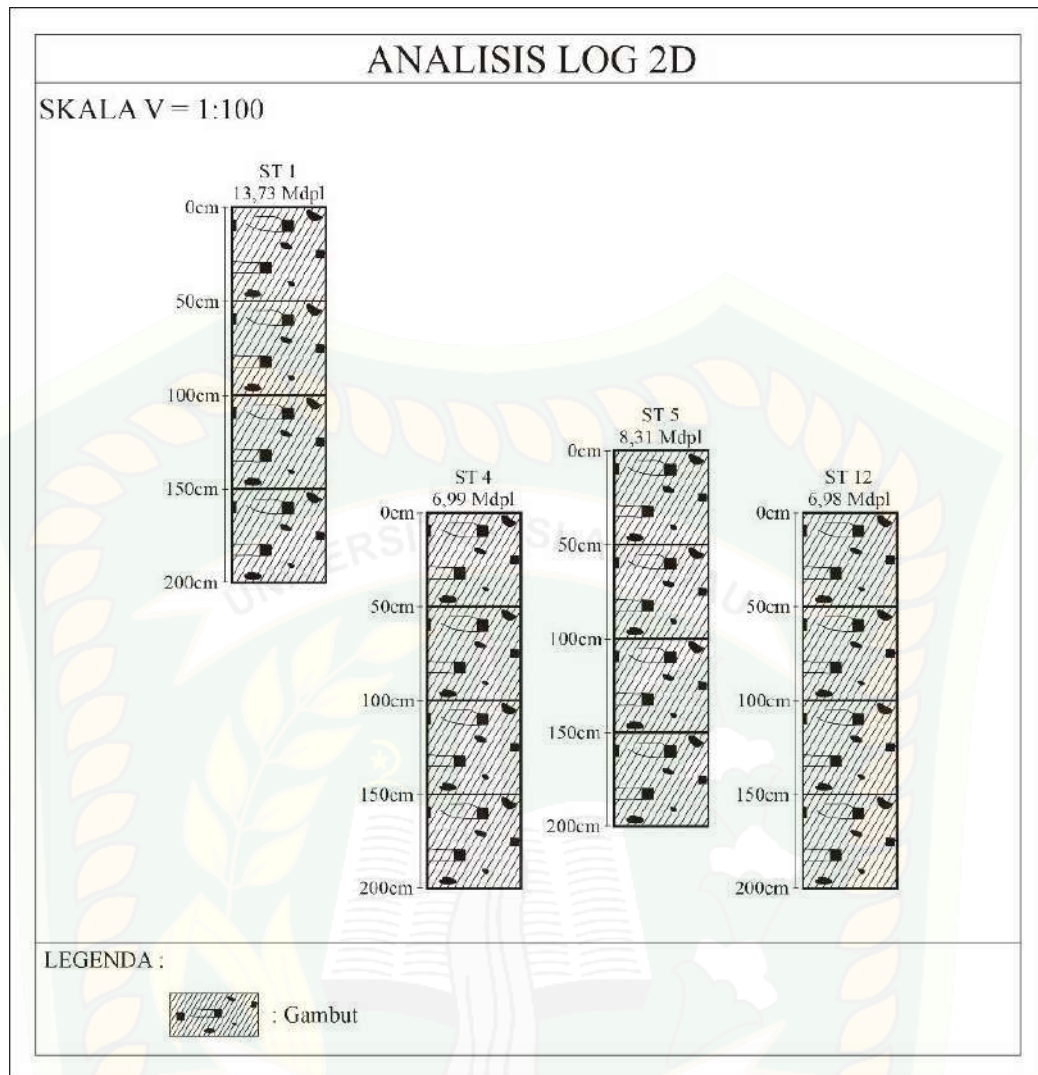


Gambar 4.23 Diagram Persentase Litologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian

4.6.2 Litologi Gambut

Gambut merupakan litologi dominan pada beberapa stasiun seperti ST 1, ST 4, ST 5, dan ST 12 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.24**. Ciri-ciri visual dari gambut ini berwarna coklat gelap, tekstur sangat lunak, serta bau khas organik menunjukkan tingginya kandungan material vegetasi yang terdekomposisi secara perlahan dalam kondisi anaerob. Gambut tropis terbentuk pada lingkungan tergenang dengan kandungan oksigen yang terbatas sehingga akumulasi bahan organik dapat berlangsung dalam jangka waktu sangat panjang (Rieley dan Page, 2005).

Berdasarkan kondisi hidrogeokimia, tanah gambut menghasilkan airtanah yang sangat asam, karena proses dekomposisi bahan organik melepaskan asam humat dan fulvat ke dalam airtanah. Sifat ini menyebabkan konsentrasi ion bikarbonat menjadi sangat rendah (Reddy dan DeLaune, 2008).

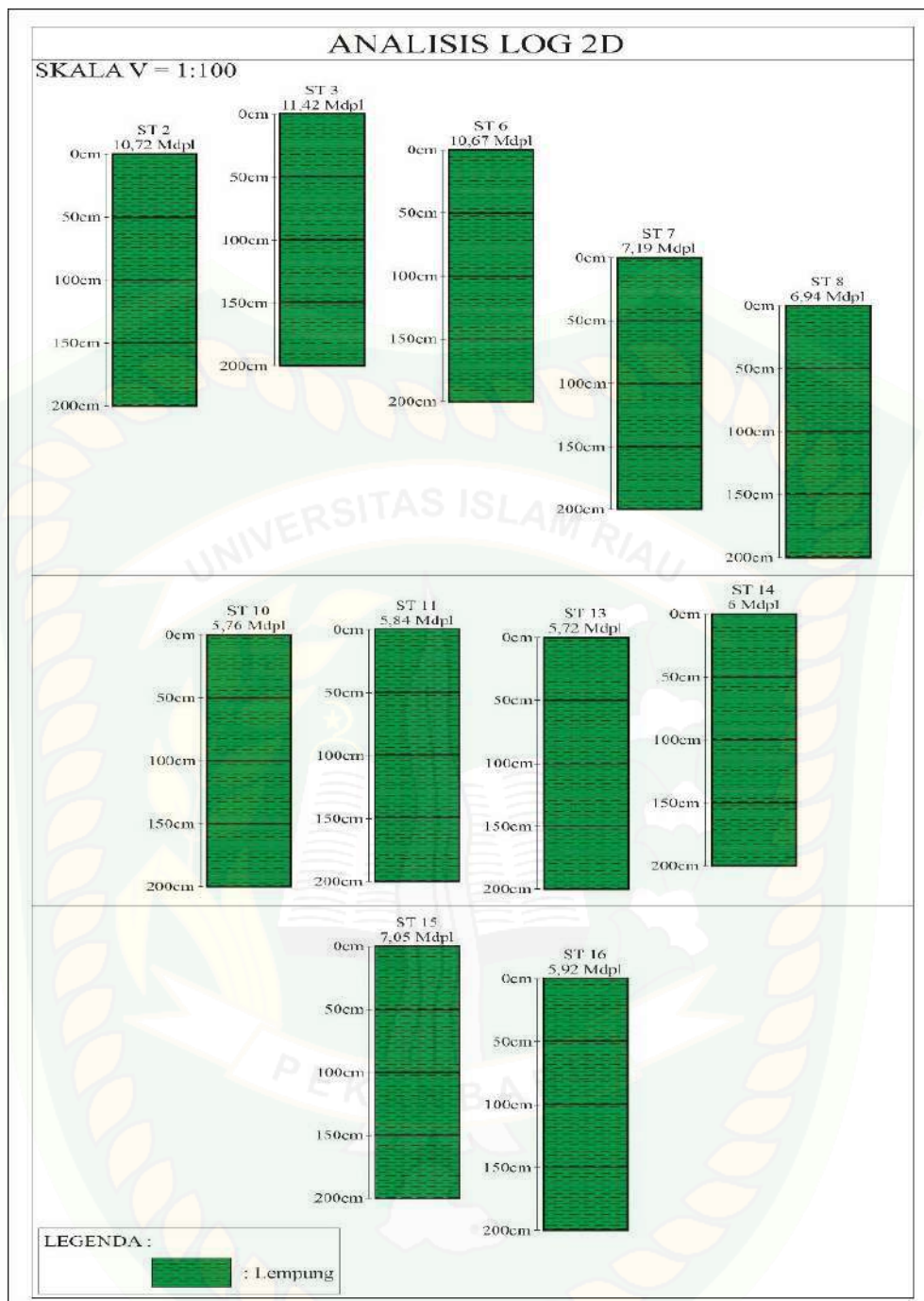


Gambar 4.24 Model Bawah Permukaan Litologi Gambut

4.6.3 Litologi Lempung

Litologi lempung dijumpai pada ST 2, ST 3, ST 6, ST 7, ST 9, ST 12, ST 14, ST 15, dan ST 16 dengan model dapat dilihat pada **Gambar 4.25**. Lempung terbentuk pada lingkungan pengendapan seperti rawa, yang memungkinkan partikel halus mengendap secara stabil (Rahardjo, dkk., 2016). Secara hidrogeologi, lempung memiliki permeabilitas sangat rendah. Hal ini menyebabkan terjadinya proses pertukaran ion antara natrium, kalsium, dan magnesium yang mempengaruhi tipe airtanah di daerah penelitian.

Pada daerah penelitian, lempung berperan penting dalam pembentukan fasies Na-Cl dan Na-SO₄, yang menunjukkan tingkat evolusi kimia yang lebih lanjut (Appelo dan Postma, 2005).

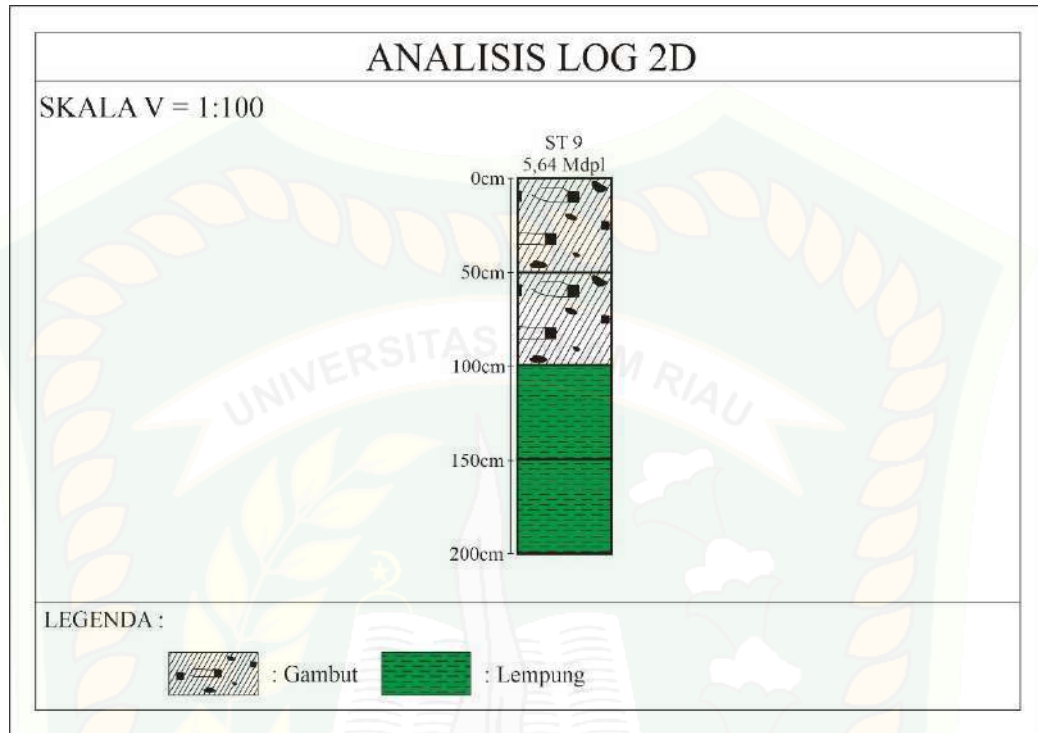


Gambar 4.25 Model Bawah Permukaan Litologi Lempung

4.6.4 Litologi Campuran

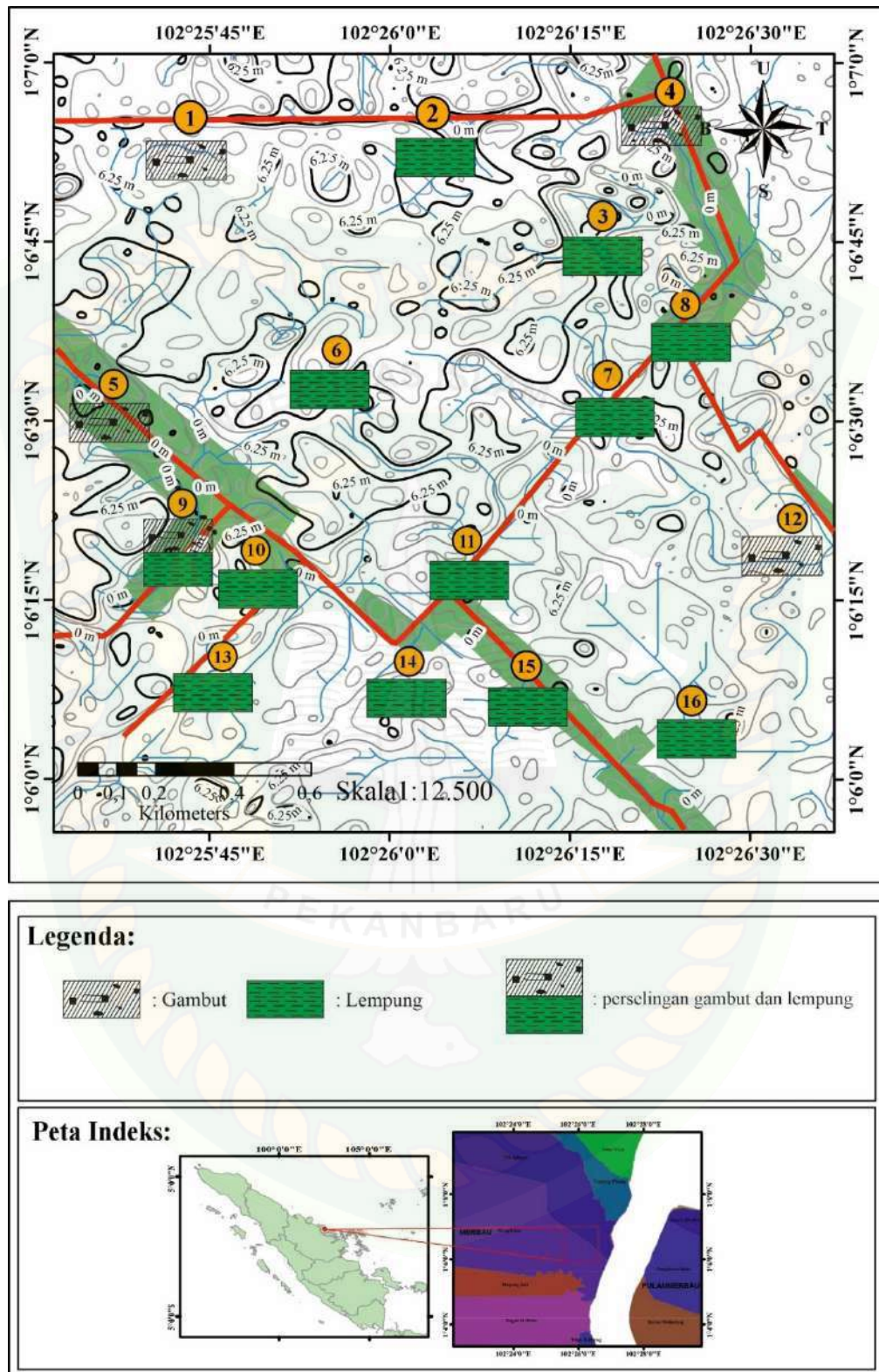
Litologi campuran gambut dan lempung terdapat pada ST 9, yang memperlihatkan karakteristik gambut berada pada lapisan atas dan lempung berada di bawahnya yang bisa dilihat pada **Gambar 4.26**. litologi campuran ini terbentuk akibat perubahan dinamika sedimentasi, seperti degradasi gambut yang kemudian tertutup endapan halus. Interaksi kedua litologi ini umumnya menghasilkan variasi

kimia airtanah yang lebih kompleks serta ketidakstabilan ion mayor karena terjadi kombinasi antara pengaruh bahan organik dan mineral anorganik (Page, dkk., 2011).



Gambar 4.26 Model Bawah Permukaan Litologi Campuran

Peta sebaran litologi bawah permukaan daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.27**.



Gambar 4.27 Peta Sebaran Litologi Daerah Penelitian

4.7 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah serta Litologi Bawah Permukaan

Berdasarkan Tabel 4.31, hubungan antara tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah serta litologi bawah permukaan dijumpai beberapa hubungan antara lain sebagai berikut:

Tabel 4.31 Hubungan Tingkat Intrusi Air Laut, Tipe dan Fasies Airtanah serta Litologi Bawah Permukaan

Stasiun	Tingkat Intrusi	Sumber Klorida	Tipe Airtanah	Fasies Airtanah	Litologi
1	Tidak Terpengaruh Air Asin (0,30)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Gambut
2	Tidak Terpengaruh Air Asin (0,09)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Gambut
3	Pengaruh Air Asin Sedang (1,87)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
4	Pengaruh Air Asin Sedang (1,41)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Lempung
5	Tidak Terpengaruh Air Asin (0,19)	Antropogenik	Na-HCO ₃	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Gambut
6	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (2,83)	Antropogenik	Na-SO ₄	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Gambut
7	Pengaruh Air Asin Sedang (2,12)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
8	Pengaruh Air Asin Sedang (1,34)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
9	Tidak Terpengaruh Air Asin (0,20)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	Gambut + Lempung
10	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (4,76)	Intrusi Air Laut	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
11	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (5,5)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Lempung

12	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (3,39)	Intrusi Air Laut	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
13	Pengaruh Air Asin Kecil (1,04)	Antropogenik	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Gambut
14	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (3,17)	Intrusi Air Laut	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
15	Pengaruh Air Asin Cukup Besar (3,26)	Intrusi Air Laut	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung
16	Pengaruh Air Asin Besar (8,18)	Intrusi Air Laut	Na-Cl	$\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$	Lempung

4.7.2 Tingkat Intrusi Air Laut dan Tipe Airtanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar airtanah di daerah penelitian memiliki tipe Na-Cl yang tersebar pada hampir seluruh stasiun pengamatan dengan variasi tingkat intrusi tidak terpengaruh pengaruh air asin hingga pengaruh air asin besar. Dominasi tipe Na-Cl umumnya berkaitan dengan masuknya ion klorida ke dalam sistem airtanah, baik yang berasal dari intrusi air laut maupun aktivitas antropogenik di permukaan (Zhang, dkk., 2020).

Pada stasiun dengan tingkat intrusi tidak terpengaruh air asin hingga pengaruh air asin kecil, tipe Na-Cl terbentuk akibat kontribusi klorida dari aktivitas antropogenik. Sementara itu, pada stasiun dengan tingkat intrusi pengaruh air asin sedang hingga cukup besar, tipe Na-Cl mencerminkan proses pencampuran air tawar dengan air asin. Hal ini terlihat jelas pada stasiun yang diklasifikasikan mengalami intrusi air laut, di mana nilai tingkat intrusi relatif tinggi dan konsisten dengan karakter kimia air asin (Chen, dkk., 2020).

Selain tipe Na-Cl, dijumpai pula tipe Na-HCO₃ dan Na-SO₄ pada masing-masing satu stasiun. Tipe Na-HCO₃ umumnya menunjukkan airtanah relatif lebih segar dan telah mengalami perubahan kimia melalui proses pertukaran ion, sedangkan tipe Na-SO₄ mengindikasikan kontribusi sulfat yang signifikan, baik dari proses oksidasi maupun pencampuran air asin (Chen, dkk., 2020).

4.7.3 Tingkat Intrusi Air Laut dan Fasies Airtanah

Persebaran fasies airtanah di daerah penelitian memperlihatkan keterkaitan yang erat dengan tingkat intrusi air laut. Fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ berkembang pada stasiun dengan tingkat intrusi tidak terpengaruh air asin hingga pengaruh air asin cukup besar. Fasies ini mencerminkan bahwa airtanah terbentuk dari aktivitas antropogenik (Yuan, dkk., 2020).

Fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ umumnya dijumpai pada stasiun dengan tingkat intrusi air laut yang tidak terpengaruh air asin hingga pengaruh air asin cukup besar. Fasies ini menunjukkan bahwa proses pertukaran ion berperan penting dalam pembentukan karakter kimia airtanah. Keberadaan fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ juga mengindikasikan airtanah yang memiliki waktu tinggal relatif lebih lama serta interaksi yang cukup intens antara airtanah dan material bawah permukaan, terutama pada akuifer yang tersusun oleh sedimen halus seperti lempung dan gambut (Rahman et al., 2022).

Fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ berkembang pada stasiun dengan tingkat intrusi air laut dari pengaruh air asin kecil hingga pengaruh air asin besar. Fasies ini mencerminkan kondisi transisi hidrogeokimia akibat pencampuran air tawar dengan air asin, yang diikuti oleh proses pertukaran ion pada material akuifer. Pada tingkat intrusi pengaruh air asin kecil, keberadaan klorida dan sulfat masih bersifat terbatas dan umumnya dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik serta pelarutan mineral. Namun, seiring meningkatnya intensitas intrusi air laut, dominasi ion klorida dan natrium semakin jelas sebagai akibat dari masuknya air laut ke dalam sistem akuifer. Kombinasi proses pencampuran air asin dan reaksi geokimia tersebut menghasilkan fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ sebagai indikator awal hingga lanjut dari pengaruh intrusi air laut pada airtanah dangkal (Benaafi, dkk., 2023).

4.7.4 Peran Litologi Bawah Permukaan terhadap Intrusi dan Fasies Airtanah

Litologi bawah permukaan daerah penelitian yang didominasi oleh lempung dan gambut berperan penting dalam mengontrol persebaran tipe dan fasies airtanah serta tingkat intrusi air laut. Gambut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan kondisi reduktif, sehingga berpotensi meningkatkan kandungan ion sulfat dan klorida dalam airtanah melalui proses oksidasi dan dekomposisi bahan

organik. Hal ini berkorelasi dengan berkembangnya fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ pada beberapa stasiun yang berada di atas satuan gambut (Liu, dkk., 2021)

Lempung dengan sifat permeabilitas yang rendah, berfungsi sebagai media yang memperlambat aliran airtanah. Kondisi ini menyebabkan air asin yang masuk ke dalam sistem airtanah sulit terbilas, sehingga meningkatkan penyimpanan ion klorida dan natrium. Akibatnya pada wilayah yang didominasi oleh lempung lebih banyak dijumpai tipe airtanah Na-Cl dan fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ terutama pada stasiun dengan tingkat intrusi pengaruh air asin sedang hingga cukup besar (Ghosh, dkk., 2021)

Selain itu, keberadaan mineral lempung juga mendukung terjadinya pertukaran ion yang berkontribusi terhadap pembentukan fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$. Oleh karena itu, litologi tidak hanya berperan sebagai media aliran airtanah, tetapi juga sebagai pengontrol utama perubahan kimia airtanah (Liu, dkk., 2021).

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa tingkat intrusi air laut merupakan faktor yang mempengaruhi tipe dan fasies airtanah, sedangkan litologi bawah permukaan berperan sebagai faktor pengontrol yang menentukan intensitas dan persebaran pengaruh tersebut. Airtanah dengan tingkat intrusi tidak terpengaruh air asin cenderung menunjukkan fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ atau $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, sementara airtanah dengan intrusi sedang hingga besar didominasi oleh fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ dengan tipe Na-Cl. Hubungan ini menunjukkan bahwa sistem airtanah di daerah penelitian telah mengalami perubahan kualitas akibat kombinasi pengaruh air laut, aktivitas antropogenik, serta kondisi litologi bawah permukaan (Benaafi, dkk., 2023).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian airtanah di daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis sebaran ion mayor menunjukkan bahwa ion Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), Magnesium (Mg^{2+}), dan Klorida (Cl^-) meningkat pada bagian Tenggara daerah penelitian, ion Bikarbonat (HCO_3^-) meningkat pada bagian Timur-Tenggara daerah penelitian, dan ion Sulfat (SO_4^{2-}) meningkat pada bagian Barat Daya daerah penelitian.
2. Analisis tingkat intrusi air laut terhadap airtanah di daerah penelitian terdapat 5 klasifikasi tingkat intrusi air laut. Berdasarkan hasil nilai perbandingan ion klorida, ion bikarbonat dan ion karbonat didapatkan 25% tidak terdapat pengaruh air asin, 6% pengaruh air asin kecil, 25% pengaruh air asin sedang, 38% pengaruh air asin cukup besar, dan 6% pengaruh air asin besar. Berdasarkan hasil nilai perbandingan ion natrium dan klorida, didapatkan bahwa sumber klorida berasal dari aktivitas antropogenik dengan nilai 69% dan pengaruh dari intrusi air laut sebesar 31%.
3. Analisis tipe airtanah menggunakan diagram Stiff menunjukkan bahwa didapatkan 3 tipe airtanah yaitu tipe Na-Cl (88%) terdapat pada 14 stasiun, tipe Na- HCO_3 (6%) terdapat pada 1 stasiun, dan tipe Na- SO_4^{2-} (6%) terdapat pada 1 stasiun. Daerah penelitian didominasi oleh tipe Na-Cl yang merupakan tipe natrium klorida.
4. Analisis fasies airtanah menggunakan diagram Trilinear Piper menunjukkan bahwa didapatkan 3 fasies airtanah di daerah penelitian, yaitu fasies $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ (19%) terdapat pada 3 stasiun, fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ (25%) terdapat pada 4 stasiun, dan fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ (56%) terdapat pada 9 stasiun. Daerah penelitian didominasi oleh fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^-(\text{SO}_4^{2-})$ yang merupakan tipe sodium klorida dan non karbonat alkali.
5. Analisis logbor litologi bawah permukaan menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki 2 litologi yakni lempung dan gambut. Litologi lempung

mendominasi yang terdapat pada 10 stasiun sebesar 69%, gambut terdapat pada 5 stasiun dengan nilai 25%, serta 1 stasiun dengan litologi gambut bercampur lempung dengan nilai 6%.

6. Analisis hubungan tingkat intrusi air laut, tipe dan fasies airtanah serta litologi bawah permukaan daerah penelitian menunjukkan bahwa airtanah dengan tingkat intrusi tidak terpengaruh air asin cenderung menunjukkan fasies $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ atau $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, sementara airtanah dengan tingkat intrusi pengaruh air asin sedang hingga besar didominasi oleh fasies $\text{Na}^+(\text{K}^+) - \text{Cl}^- (\text{SO}_4^{2-})$ dengan tipe airtanah Na-Cl.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Pemerintah daerah disarankan menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan sumber daya air, khususnya dalam pengendalian intrusi air laut dan penyediaan airtanah berkualitas bagi masyarakat pesisir seperti daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau.
2. Masyarakat daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau diharapkan dapat melakukan *treatment* pada airtanah sebelum digunakan untuk kegiatan sehari-hari.
3. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan analisis dengan metode geofisika atau pengeboran yang lebih dalam agar karakteristik akuifer dan lapisannya dapat diidentifikasi secara lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, N., Sitorus, S. R. P., dan Siregar, H. 2020. *Analisis fasies airtanah berdasarkan ion mayor menggunakan diagram trilinear Piper pada akuifer dangkal*. Jurnal Sumber Daya Air, 16(2), 101–112.
- Agustian, A., dan Herawati, T. 2019. *Analisis fasies airtanah menggunakan diagram trilinear Piper di wilayah pesisir*. Jurnal Geosains dan Sumberdaya Alam, 3(2), 45– 54.
- Ahmed, S., Rahman, M. M., Hasan, M. A., dan Bhattacharya, P. 2022. *Hydrogeochemical characteristics and controlling processes of groundwater in coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 81(6), 1–16.
- Ahmed, S., Rahman, M. M., dan Hasan, M. A. 2021. *Hydrogeochemical characteristics and spatial distribution of major ions in coastal groundwater systems*. Environmental Monitoring and Assessment, 193(8), 1–15.
- Al-Mahroqi, A. S., Al-Kharusi, L. H., Al-Abri, A. H., dan Al-Sadi, A. M. 2023. *Anthropogenic impacts on groundwater salinization in coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 82(5), 1–15.
- Appelo, C. A. J., dan Postma, D. 2005. *Geochemistry, groundwater and pollution* (2nd ed.). CRC Press.
- Barbieri, M. 2012. *The importance of groundwater quality and hydrogeochemistry in coastal areas*. Environmental Earth Sciences, 66(3), 655–667.
- Bear, J., Cheng, A. H. D., Sorek, S., Ouazar, D., dan Herrera, I. 1999. *Seawater intrusion in coastal aquifers: Concepts, methods and practices*. Springer.
- Benaafi, M., Voudouris, K., Kazakis, N., dan Stamatis, G. 2023. *Hydrogeochemical characterization and seawater intrusion assessment in coastal aquifers using major ions and geochemical indicators*. Environmental Earth Sciences, 82(4), 1–15.
- Cameron, N. R., Clarke, M. C. G., Aldiss, D. T., Aspden, J. A., dan Djunuddin, A. 1982. *The geological evolution of northern Sumatra*. Geological Society of Malaysia Bulletin, 13, 45–61.

Chapelle, F. H. 2001. *Ground-water microbiology and geochemistry* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Chen, J., Li, P., Qian, H., dan Wang, Y. 2020. *Hydrochemical processes and seawater intrusion in coastal aquifers: A case study from eastern China*. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 1–17.

Chen, J., Li, P., Qian, H., dan Wu, J. 2023. *Spatial distribution and controlling factors of major ions in shallow groundwater of coastal areas*. *Environmental Earth Sciences*, 82(3), 1–14.

Chen, J., Wu, H., Qian, H., dan Gao, Y. 2020. *Groundwater chemistry evolution and anthropogenic impacts in coastal aquifers*. *Environmental Earth Sciences*, 79(4), 1–15.

Domenico, P. A., dan Schwartz, F. W. 1998. *Physical and chemical hydrogeology* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Drever, J. I. 1997. *The geochemistry of natural waters: Surface and groundwater environments* (3rd ed.). Prentice Hall.

Fattah, A. A., dan Al-Madani, A. A. 2020. *Impact of seawater intrusion on groundwater chemistry in coastal aquifers*. *Journal of African Earth Sciences*, 170, 103903.

Ghosh, A., Mukherjee, A., dan Fryar, A. E. 2021. *Salinization mechanisms in coastal aquifers: Role of groundwater abstraction and seawater intrusion*. *Journal of Hydrology*, 603, 127036.

Giménez-Forcada, E. 2010. *Dynamic of seawater intrusion in a coastal aquifer using hydrochemical facies evolution diagram*. *Journal of Hydrology*, 392(1–2), 54–66.

Güler, C., Thyne, G. D., McCray, J. E., dan Turner, A. K. 2012. *Evaluation of graphical and multivariate statistical methods for classification of water chemistry data*. *Hydrogeology Journal*, 20(4), 625–641.

- Hajji, S., Kharroubi, A., dan Zghibi, A. 2021. *Hydrogeochemical processes controlling groundwater salinization and alkalinity in coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 80(9), 1–15.
- Hall, R. 2012. *Late Jurassic–Cenozoic reconstructions of the Indonesian region and the Indian Ocean*. Tectonophysics, 570–571, 1–41.
- Hossain, M. S., Rahman, M. A., Ahmed, K. M., & Islam, M. S. (2021). *Hydrogeochemical characteristics and controlling processes of groundwater in coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 80(6), 1–15.
- Ibrahim, H. A., Salim, A. M., dan Yusoff, I. 2023. *Geochemical processes controlling calcium and magnesium distribution in shallow coastal aquifers*. Hydrogeology Journal, 31(2), 487–501.
- Jalali, M. 2007. *Hydrochemical identification of groundwater resources in a semiarid region of Iran*. Environmental Geology, 51(4), 561–570.
- Karimun, A., dan Kundur, B. 1982. *Peta geologi lembar Karimun dan Kundur, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Kumar, M., Ramanathan, A. L., Rao, M. S., dan Kumar, B. 2022. *Influence of anthropogenic activities on groundwater quality in shallow coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 81(4), 1–14.
- Li, P., Tian, R., Liu, R., dan Liu, X. 2022. *Hydrogeochemical characteristics and controlling factors of groundwater quality in coastal aquifers*. Science of the Total Environment, 807, 150809.
- Li, P., Wu, J., Qian, H., dan Zhang, Y. 2022. *Geochemical evolution of groundwater and its controlling factors in shallow aquifers*. Science of the Total Environment, 806, 150567.
- Liu, J., Wang, Y., Xie, X., dan Zhang, C. 2021. *Hydrogeochemical characteristics and controlling factors of groundwater salinity in coastal aquifers*. Environmental Earth Sciences, 80(9), 1–15.

- Mairizki, F., Angga, R. P., & Putra, A. Y. 2020. *Assessment of groundwater quality for drinking purpose in an industrial area, Dumai City, Riau, Indonesia*. Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology, 5(4), 234–238.
- Mairizki, F., Arief., Putra, Y., Suryadi, A., Sahrofah, N., Ainun. 2023. *Kualitas Fisikokimia Air Tanah Dangkal di Bantan Air, Bengkalis, Riau*. 8(1), 24-41.
- Mairizki, F., & Cahyaningsih, C. 2016. Ground Water Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City Using Geochemistry Approach. Journal of Dynamics, 1(2)
- Mairizki, F., Putra, A. Y., Suryadi, A., dan Rosyada, H. Z. 2025. *Karakteristik fisikokimia dan analisis kelayakan air tanah dangkal di Teluk Belitung, Kepulauan Meranti, Riau*. Jurnal Zarah, 13(1), 28–35.
- Mairizki, F., Putra, A. Y., & Suryadi, A. 2023. *Kualitas fisikokimia air tanah dangkal di Bantan Air, Bengkalis, Riau*. Jurnal Katalisator, 8(1), 24–41.
- Nasution, A. R., dan Sitorus, H. 2022. *Karakteristik hidrogeokimia dan fasies airtanah pada akuifer pesisir*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 20(1), 65–74.
- Page, S. E., Rieley, J. O., dan Banks, C. J. 2011. *Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool*. Global Change Biology, 17(2), 798–818.
- Parkhurst, D. L., dan Appelo, C. A. J. 2013. *Description of input and examples for PHREEQC version 3*. U.S. Geological Survey.
- Piper, A. M. 1944. *A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses*. Transactions, American Geophysical Union, 25(6), 914–928.
- Rahardjo, P., Haryanto, I., dan Wibowo, A. 2016. *Karakteristik hidrogeokimia airtanah dangkal pada lingkungan rawa gambut di wilayah pesisir Indonesia*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral, 17(3), 145–156.
- Rahardjo, P. N., Hendarmawan, dan Putra, D. P. E. 2016. *Karakteristik hidrogeologi dan kualitas airtanah dangkal pada lingkungan rawa dan dataran rendah*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral, 17(3), 145–156.

- Rahman, A., Razzak, A., dan Islam, M. S. 2022. *Ion exchange processes and groundwater salinity in coastal aquifers*. Hydrogeology Journal, 30(3), 915–929.
- Rahman, M. A., dan Islam, M. S. 2020. *Anthropogenic impacts on groundwater quality in coastal aquifers*. Journal of Hydrology: Regional Studies, 30, 100706.
- Rahman, M. A., Islam, M. S., dan Ahmed, N. 2022. *Ion exchange processes and groundwater evolution in shallow coastal aquifers*. Environmental Monitoring and Assessment, 194(3), 1–18.
- Rahmawati, D., dan Haris, A. 2022. *Pengaruh litologi terhadap variasi kation mayor pada airtanah dangkal daerah pesisir*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral, 23(3), 145–156.
- Reddy, K. R., dan DeLaune, R. D. 2008. *Biogeochemistry of wetlands: Science and applications*. CRC Press.
- Rieley, J. O., dan Page, S. E. 2005. *Wise use of tropical peatlands: Focus on Southeast Asia*. ALTErrA – Wageningen University.
- Rusydi, A. F., Hidayat, R., dan Prabowo, Y. 2024. *Analisis hidrogeokimia airtanah dangkal dan pengaruh intrusi air laut*. Jurnal Teknik Lingkungan, 30(1), 15–27.
- Santos, I. R., Burnett, W. C., Dittmar, T., dan Suryaputra, I. G. N. A. 2021. *Seawater intrusion and its influence on major ion chemistry in coastal groundwater systems*. Science of the Total Environment, 755, 142555.
- Santos, I. R., Eyre, B. D., dan Huettel, M. 2021. *The driving forces of porewater and groundwater flow in coastal systems*. Earth-Science Reviews, 214, 103515.
- Stiff, H. A. 1951. *The interpretation of chemical water analysis by means of patterns*. Journal of Petroleum Technology, 3(10), 15–17.

- Subramani, T., Rajmohan, N., dan Elango, L. 2010. *Groundwater geochemistry and identification of hydrogeochemical processes in a hard rock region, Southern India*. Environmental Monitoring and Assessment, 162(1–4), 123–137.
- Tóth, J., Kovács, J., dan Szabó, C. 2020. *Sulfate generation processes in shallow groundwater systems influenced by sediment oxidation*. Journal of Hydrology, 587, 124954.
- Werner, A. D., Bakker, M., Post, V. E. A., Vandenbohede, A., Lu, C., Ataie-Ashtiani, B., Simmons, C. T., dan Barry, D. A. 2013. *Seawater intrusion processes, investigation and management*. Advances in Water Resources, 51, 3–26.
- Wibowo, A., dan Nurlaili, R. 2021. *Analisis tipe airtanah berdasarkan ion mayor menggunakan diagram Stiff pada akuifer dangkal daerah pesisir*. Jurnal Sumber Daya Air, 17(2), 85–96.
- Wulandari, D., Kurniawan, A., dan Prasetyo, E. 2020. *Hubungan komposisi kimia airtanah dengan litologi penyusun akuifer dangkal di wilayah pesisir*. Jurnal Geosains dan Sumberdaya Alam, 6(1), 45–56.
- Yuan, R., Song, X., Han, D., Zhang, Y., dan Liu, X. 2020. *Identification of seawater intrusion and mixing processes in coastal aquifers using hydrochemical indicators*. Journal of Hydrology, 586, 124857.
- Yuan, R., Song, X., Zhang, Y., Han, D., dan Wang, S. 2020. *Impact of seawater intrusion and anthropogenic activities on groundwater chemistry in coastal areas*. Science of the Total Environment, 708, 134709.
- Zhang, Y., Li, P., Qian, H., dan Wang, Y. 2021. *Hydrogeochemical processes and evolution of groundwater in coastal aquifers influenced by water–rock interaction and organic matter decomposition*. Journal of Hydrology, 597, 126189.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Jumat, 18 Juli 2025		Koordinat : N 1°06'55.1'' E 102°25'44.1''	
Stasiun : 1		Jam : 16. 03 WIB	
Kode sampel : A1, B1D		Cuaca : Cerah	

Foto:

Sketsa:

Deskripsi:

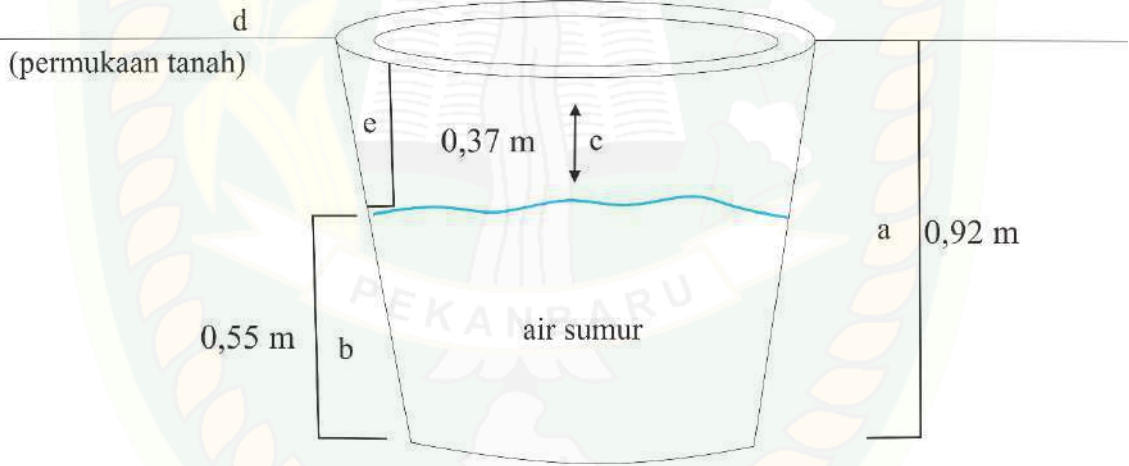
Pada Stasiun 1 ini dijumpai sebuah sumur gali tanpa cincin yang memiliki kedalaman sumur (a) 1,50 m dengan kedalaman air (b) 0,73 m dan jarak permukaan tanah dengan permukaan air di dalam sumur (e) dan (c) 0,32 m. Memiliki kondisi air yang coklat kemerahan dengan litologi gambut.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Jumat, 18 Juli 2025	Koordinat : N 1°06'55.6'' E 102°26'04''
Stasiun : 2	Jam : 16.25 WIB
Kode sampel : A2, B2D	Cuaca : Cerah

Foto:




Sketsa:


Deskripsi:

Pada Stasiun 2 ini dijumpai sebuah sumur gali tanpa cincin yang memiliki kedalaman sumur (a) 0,92 m dengan kedalaman air (b) 0,55 m dan jarak permukaan tanah dengan permukaan air di dalam sumur (e) dan (c) 0,37 m. Memiliki kondisi air yang coklat kemerahan dengan litologi gambut.

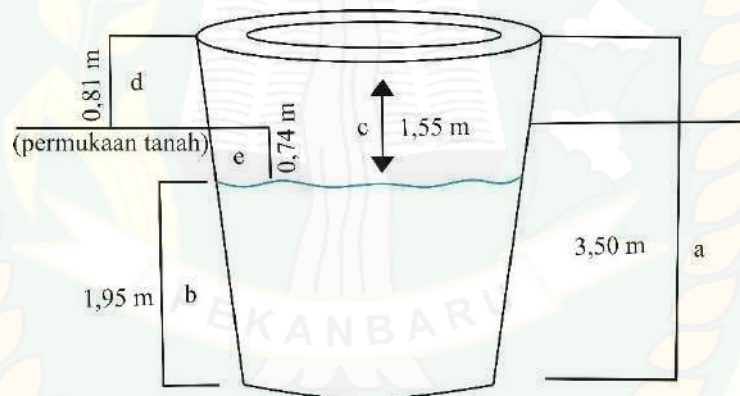
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Kamis, 17 Juli 2025	Koordinat : N 1°06'47.3'' E 102°26'18.1''	
Stasiun : 3	Jam : 15.15 WIB	
Kode sampel : A3, B3D	Cuaca : Cerah	

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 3 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,5 m dengan kedalaman air (b) 1,95 m. Memiliki kondisi air yang berwarna kuning dengan litologi lempung.

Kode sampel : A4, B4D Cuaca : Cerah



The diagram shows a trapezoidal container with the following dimensions and labels:

- d**: Top width, 0,56 m
- e**: Height from the ground surface to the top of the container, 1,54 m
- c**: Height of the water column, 2,1 m
- a**: Total height of the container, 3,22 m
- b**: Height from the bottom of the container to the water surface, 1,22 m
- (permukaan tanah)**: Ground surface

Pada Stasiun 4 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,32 m dengan kedalaman air (b) 1,22 m. Memiliki kondisi air yang kuning dengan litologi lempung.

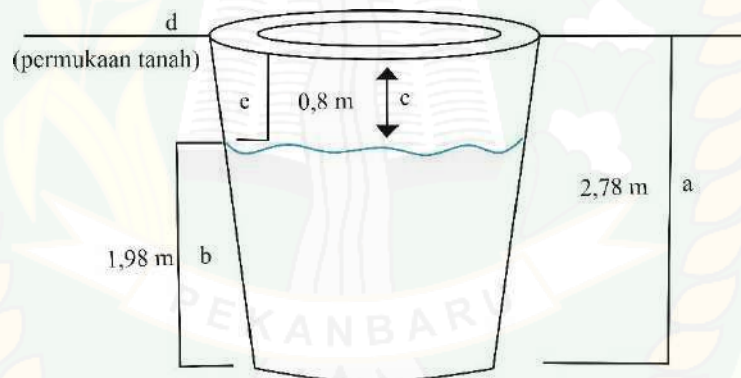
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'32.9'' E 102°25'37.2''
Stasiun	: 5	Jam	: 14.37 WIB
Kode sampel	: A5, B5D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 5 ini dijumpai sebuah sumur gali tanpa cincin yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,78 m dengan kedalaman air (b) 1,98 m. Memiliki kondisi air yang coklat kemerahan dengan litologi gambut.

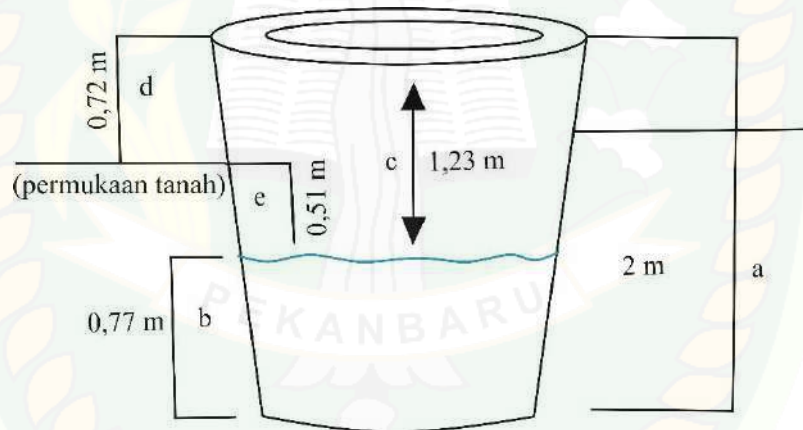
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Sabtu, 19 Juli 2025 Koordinat : N 1°06'35.8'' E 102°25'55.8''
Stasiun : 6 Jam : 17.06 WIB
Kode sampel : A6, B6D Cuaca : Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 6 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2 m dengan kedalaman air (b) 0,77 m. Memiliki kondisi air yang coklat kemerahan dengan litologi gambut.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Kamis, 17 Juli 2025 Koordinat : N 1°06'33.7'' E 102°26'18.5''

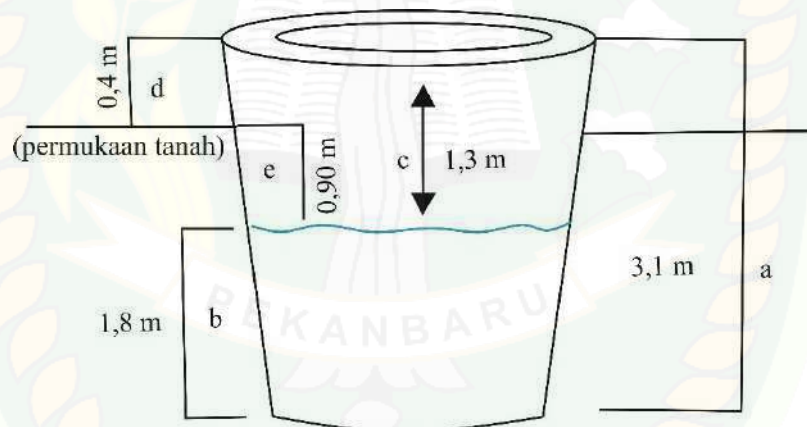
Stasiun : 7 Jam : 15.55 WIB

Kode sampel : A7, B7D Cuaca : Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 7 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,1 m dengan kedalaman air (b) 1,8 m. Memiliki kondisi air yang kuning dengan litologi lempung.

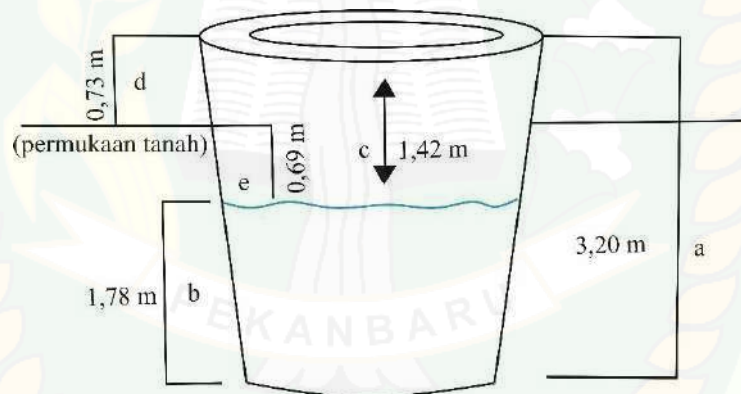
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Jumat, 18 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'39.8'' E 102°26'24.9''
Stasiun	: 8	Jam	: 16.38
Kode sampel	: A8, B8D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 8 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,2 m dengan kedalaman air (b) 1,78 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Kamis, 17 Juli 2025 Koordinat : N 1°06'23.2'' E 102°25'43.2''

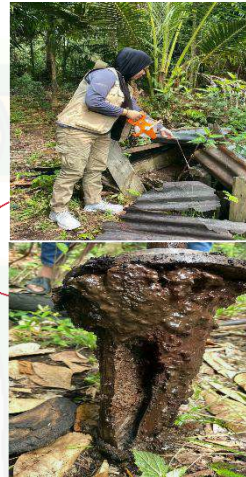
Stasiun : 9

Jam : 10.45 WIB

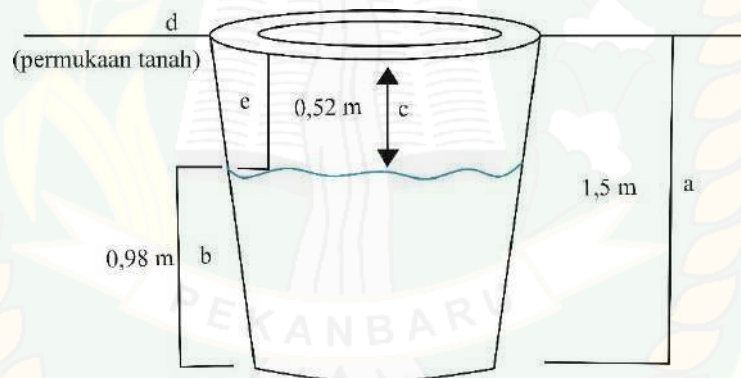
Kode sampel : A9, B9D

Cuaca : Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 9 ini dijumpai sebuah sumur gali tanpa cincin yang memiliki kedalaman sumur (a) 1,5 m dengan kedalaman air (b) 0,98 m. Memiliki kondisi air berwarna coklat kemerahan dengan litologi gambut bercampur lempung.

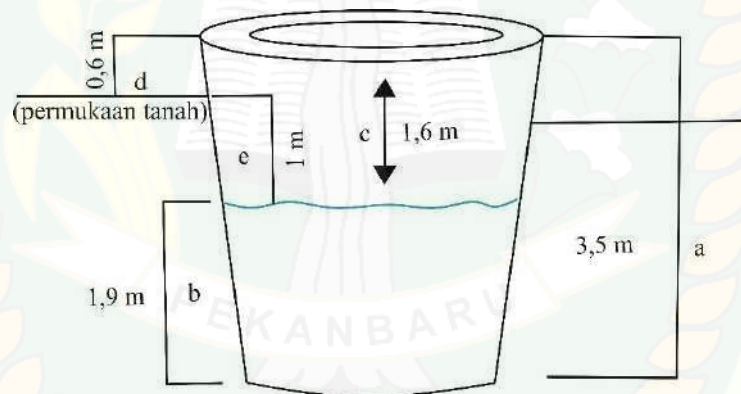
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'19" E 102°25'49.3"
Stasiun	: 10	Jam	: 11.36 WIB
Kode sampel	: A10, B10D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 10 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,5 m dengan kedalaman air (b) 1,9 m. Memiliki air dengan kondisi berwarna kuning dan litologi lempung.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Kamis, 17 Juli 2025 Koordinat : N 1°06'20.1'' E 102°26'06.9''

Stasiun : 11

Jam : 15.22 WIB

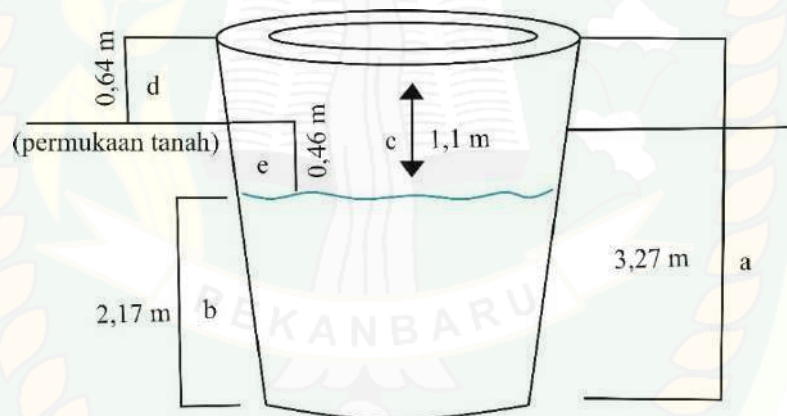
Kode sampel : A11, B11D

Cuaca : Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 11 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,27 m dengan kedalaman air (b) 2,17 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung.

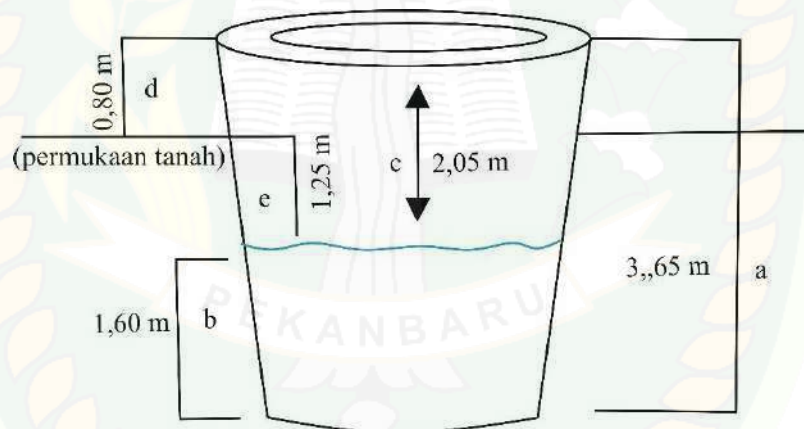
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'21.7'' E 102°26'33.7''
Stasiun	: 12	Jam	: 13.50 WIB
Kode sampel	: A12, B12D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 12 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,65 m dengan kedalaman air (b) 1,6 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung.

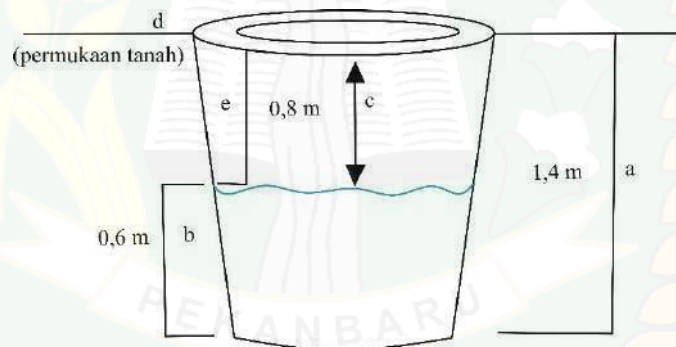
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'10.4'' E 102°25'46.3''
Stasiun	: 13	Jam	: 17.02 WIB
Kode sampel	: A13, B13D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 13 ini dijumpai sebuah sumur gali tanpa cincin yang memiliki kedalaman sumur (a) 1,4 m dengan kedalaman air (b) 0,6 m. Memiliki kondisi air berwarna coklat kemerahan dengan litologi gambut.

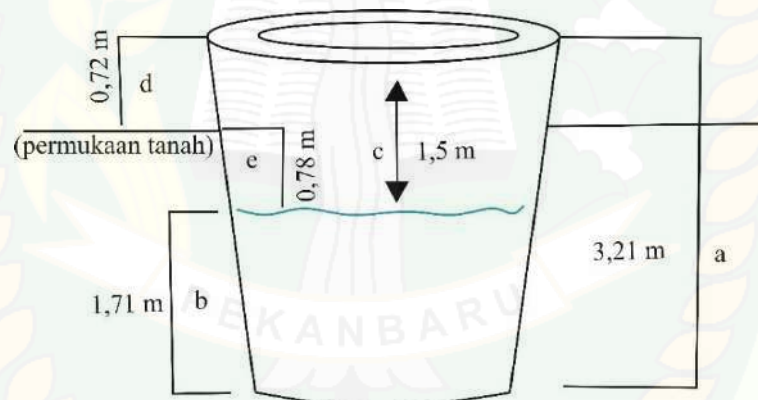
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat	: N 1°06'10" E 102°26'02.1"
Stasiun	: 14	Jam	: 17.27 WIB
Kode sampel	: A14, B14D	Cuaca	: Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 14 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,21 m dengan kedalaman air (b) 1,71 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung.

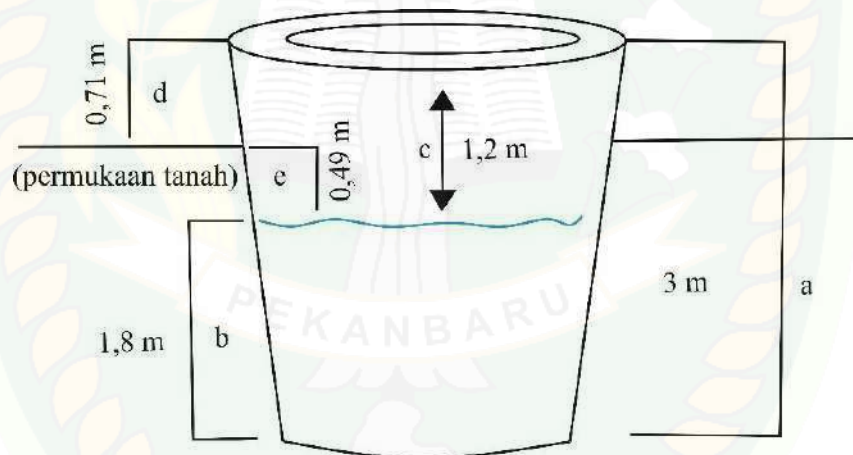
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Sabtu, 19 Juli 2025	Koordinat : N 1°06'09.5'' E 102°26'11.7''	
Stasiun : 15	Jam : 13.20 WIB	
Kode sampel : A15, B15D	Cuaca : Cerah	

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 15 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3 m dengan kedalaman air (b) 1,5 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal : Kamis, 17 Juli 2025 Koordinat : N 1°06'06.4'' E 102°26'25.3''

Stasiun : 16

Jam : 11.29 WIB

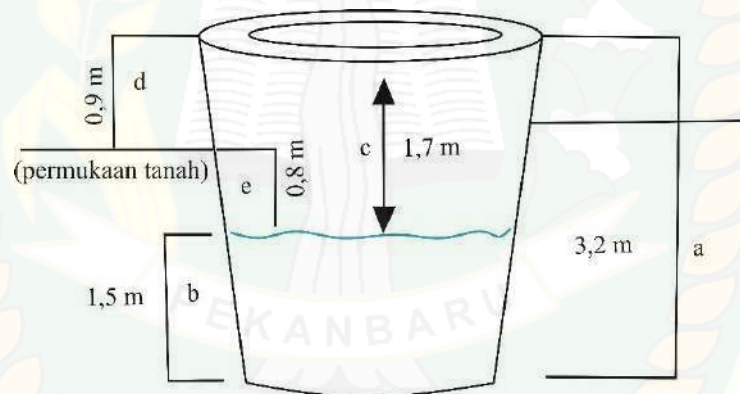
Kode sampel : A16, B16D

Cuaca : Cerah

Foto:



Sketsa:



Deskripsi:

Pada Stasiun 16 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,20 m dengan kedalaman air (b) 1,8 m. Memiliki kondisi air berwarna kuning dengan litologi lempung



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-1-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B1 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	94,6
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	14,1
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	1,63
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	2,41
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	10,4
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	12,3
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	4,15
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	9,81
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Osmarudin Helmy, S.Si, M.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-2-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B2 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	116
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	14,1
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	1,22
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	2,66
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	11,9
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	9,23
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	4,03
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	16,2
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis,

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si., M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-3-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B3 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	216
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	47,5
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	11,0
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	4,78
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	33,7
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	30,0
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	6,06
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	29,6
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	31,7
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Osmarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-4-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B4 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	3.570
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	92,9
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	8,57
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	17,2
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	819,
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	932
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ B	6,92
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	< 1,00
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	1.015
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	13,2

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis,

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-5-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B5 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	100
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	8,08
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	1,63
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	0,960
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	4,96
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	23,0
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,68
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	10,0
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	46,4
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-6-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B6 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 17 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	69,2
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	20,2
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	1,63
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	3,87
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	5,96
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	9,11
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	4,72
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	26,7
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	3,66
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-7-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B7 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 18 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	3.960
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	732
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	30,6
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	157
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	931
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	652
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,24
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	1,48
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	756
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	11,2

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oemarudin Helmy, S.Si-MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-8-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B8 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 18 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S}/\text{cm}$	APHA-2510-B	2.234
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	232
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	20,4
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	43,5
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	459
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	450
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,14
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	1,49
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	586
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	10,5

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Osmarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-9-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B9 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 18 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	136
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	30,3
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	1,22
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	6,54
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	6,95
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	20,8
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	3,68
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	3,20
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	< 1,00

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh dipandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oamarudin Helmy, S.Si., MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-10-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B10 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 18 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	4.933
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	796
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	53,9
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	159
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	1.385
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	697
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,07
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	148
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	500
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	16,3

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oumarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-11-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B11 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	6.980
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	657
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	122
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	84,1
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	2.060
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	1.892
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	8,92
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	< 1,00
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	500
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	72,0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	32,7

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis,

Dr. Oemarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-12-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B12 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	2.790
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	295
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	14,7
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	62,0
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	720
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	403
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,00
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	< 1,00
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	366
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	14,2

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manajer Teknis,

[Signature]
Dr. Oomarudin Helmy, S.Si., MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 219/25-13-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B13 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	333
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	64,6
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	8,98
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	10,1
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	36,7
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	65,5
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ B	4,16
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	6,95
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	1,77

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manajer Teknis

Dr. Oemarudin Helmy, S.St. MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-14-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B14 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	1.019
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	251
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	62,0
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	22,9
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	243
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	109
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	6,53
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	< 1,00
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	132
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	7,10

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si., MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-15-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B15 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	8.372
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	1.111
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	102
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	205
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	2.457
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	1.587
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7.16
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	64,3
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	1.293
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	39,2

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab

Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis,



Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 219/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 219/25-16-AT
Nama : Siti Dhanty Rinalta
Alamat : Perum BRP Blok B No. 6, Kota Pekanbaru, Riau
Jenis Contoh Uji : Air Tanah
Kode Sampel : B16 D
Lokasi Contoh Uji : Kabupaten Kepulauan Meranti
Kemasan : Botol PE
Tanggal Sampling : 19 Juli 2025
Tanggal Analisa : 01 Agustus 2025 - 01 September 2025
Acuan : Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017 (APHA)



Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	DHL*	$\mu\text{S/cm}$	APHA-2510-B	8.350
2	Kesadahan*	mg/L	APHA-2340-C	1.051
3	Kalsium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Ca-B	96,3
4	Magnesium Titrasi	mg/L	APHA-3500-Mg-B	194
5	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	2.506
6	Natrium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	1.190
7	pH*	-	APHA-4500-H ⁺ -B	7,03
8	Sulfat*	mg/L	APHA-4500-SO ₄ -E	2,67
9	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	527
10	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
11	Kalium Terlarut*	mg/L	APHA-3111-B	30,7

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 01 September 2025

Manager Teknis,

Dr. Qomarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002

PERHITUNGAN ELECTRICAL EQUIVALENT UNIT (EQ)

1. Stasiun 1

- $\text{Meq Na}^+ = 12,3 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{12,3/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 0,53 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 1,63 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,63/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,08 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 2,41 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2,41/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,2 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 10,4 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{10,4/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,29 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 9,81 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{9,81/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,2 \text{ meq/L}$

2. Stasiun 2

- $\text{Meq Na}^+ = 9,23 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{9,23/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 0,4 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 1,22 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,22/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,06 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 2,66 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2,66/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,22 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 11,9 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{11,9/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,34 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 16,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{16,2/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,34 \text{ meq/L}$

3. Stasiun 3

- $\text{Meq Na}^+ = 30 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{30/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 1,3 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 11 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{11/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,55 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 4,78 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{4,78/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,39 \text{ meq/L}$

- $\text{Meq Cl}^- = 33,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{33,7/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,95 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 31,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{31,7/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0,52 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 29,6 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{29,6/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,62 \text{ meq/L}$

4. Stasiun 4

- $\text{Meq Na}^+ = 932 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{932/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 40,52 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 13,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{13,2/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,34 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 8,57 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{8,57/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,43 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 17,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{17,2/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 1,42 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 819 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{819/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 23,07 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 1.015 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.015/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 16,64 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,02 \text{ meq/L}$

5. Stasiun 5

- $\text{Meq Na}^+ = 23 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{23/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 1 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 1,63 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,63/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,08 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 0,960 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0,960/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,08 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 4,96 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{4,96/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,14 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 46,4 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{46,4/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0,76 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 10 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{29,6/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,62 \text{ meq/L}$

6. Stasiun 6

- $\text{Meq Na}^+ = 9,11 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{9,11/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 0,4 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 1,63 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,63/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,08 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 3,87 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{3,87/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,32 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 5,96 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{5,96/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,17 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 3,66 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{3,66/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0,06 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 26,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{26,7/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,56 \text{ meq/L}$

7. Stasiun 7

- $\text{Meq Na}^+ = 652 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{652/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 28,35 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 11,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{11,2/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,29 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 30,6 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{30,6/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 1,53 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 157 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{157/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 12,92 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 931 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{931/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 26,23 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 756 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{756/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 12,39 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 1,48 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,48/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$

8. Stasiun 8

- $\text{Meq Na}^+ = 450 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{450/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 19,57 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 20,4 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{20,4/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 1,02 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 43,5 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{43,5/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 3,58 \text{ meq/L}$

- $\text{Meq Cl}^- = 459 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{459/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 12,93 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 586 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{586/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 9,61 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 1,49 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,49/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$

9. Stasiun 9

- $\text{Meq Na}^+ = 20,8 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{20,8/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 0,9 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,03 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 1,22 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,22/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 0,06 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 6,54 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{6,54/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 0,54 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 6,95 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{6,95/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 0,2 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 3,20 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{3,20/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 0,07 \text{ meq/L}$

10. Stasiun 10

- $\text{Meq Na}^+ = 697 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{697/\text{lx}1}{23 \text{ g}} = 30,3 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 16,3 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{16,3/\text{lx}1}{39,1 \text{ g}} = 0,42 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 53,9 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{53,9/\text{lx}2}{40,08 \text{ g}} = 2,69 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 159 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{159/\text{lx}2}{24,31 \text{ g}} = 13,08 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 1.385 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.385/\text{lx}1}{35,5 \text{ g}} = 39,01 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 500 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{500/\text{lx}1}{61 \text{ g}} = 8,2 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx}2}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 148 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{148/\text{lx}2}{96 \text{ g}} = 3,08 \text{ meq/L}$

11. Stasiun 11

- Meq Na⁺ = $1.892 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.892/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 82,26 \text{ meq/L}$
- Meq K⁺ = $32,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{32,7/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 0,84 \text{ meq/L}$
- Meq Ca²⁺ = $122 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{122/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 6,09 \text{ meq/L}$
- Meq Mg²⁺ = $84,1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{84,1/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 6,92 \text{ meq/L}$
- Meq Cl⁻ = $2.060 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2.060/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 58,03 \text{ meq/L}$
- Meq HCO₃⁻ = $500 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{500/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 8,2 \text{ meq/L}$
- Meq CO₃²⁻ = $72 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{72/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 2,4 \text{ meq/L}$
- Meq SO₄²⁻ = $1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 0,02 \text{ meq/L}$

12. Stasiun 12

- Meq Na⁺ = $403 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{403/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 17,52 \text{ meq/L}$
- Meq K⁺ = $14,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{14,2/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 0,36 \text{ meq/L}$
- Meq Ca²⁺ = $14,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{14,7/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 0,73 \text{ meq/L}$
- Meq Mg²⁺ = $62 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{62/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 5,1 \text{ meq/L}$
- Meq Cl⁻ = $720 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{720/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 20,28 \text{ meq/L}$
- Meq HCO₃⁻ = $366 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{366/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 6 \text{ meq/L}$
- Meq CO₃²⁻ = $0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- Meq SO₄²⁻ = $1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 0,02 \text{ meq/L}$

13. Stasiun 13

- Meq Na⁺ = $65,5 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{65,5/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 2,85 \text{ meq/L}$
- Meq K⁺ = $1,77 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1,77/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 0,05 \text{ meq/L}$
- Meq Ca²⁺ = $8,98 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{8,98/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 0,45 \text{ meq/L}$
- Meq Mg²⁺ = $10,1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{10,1/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 0,83 \text{ meq/L}$

- $\text{Meq Cl}^- = 36,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{36,7/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 1,04 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 6,95 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{6,95/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 0,15 \text{ meq/L}$

14. Stasiun 14

- $\text{Meq Na}^+ = 109 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{109/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 4,74 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 7,10 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{7,10/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 0,18 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 62 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{62/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 3,09 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 22,9 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{22,9/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 1,88 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 243 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{243/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 6,85 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 132 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{132/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 2,16 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 1 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 0,02 \text{ meq/L}$

15. Stasiun 15

- $\text{Meq Na}^+ = 1.587 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.587/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 69 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq K}^+ = 39,2 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{39,2/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 1 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Ca}^{2+} = 102 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{102/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 5,09 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Mg}^{2+} = 205 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{205/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 16,86 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq Cl}^- = 2.457 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2.457/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 69,21 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq HCO}_3^- = 1.293 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.293/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 21,2 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq CO}_3^{2-} = 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- $\text{Meq SO}_4^{2-} = 64,3 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{64,3/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 1,34 \text{ meq/L}$

16. Stasiun 16

- Meq Na^+ $= 1.190 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{1.190/\text{lx1}}{23 \text{ g}} = 51,74 \text{ meq/L}$
- Meq K^+ $= 30,7 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{39,1 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{30,7/\text{lx1}}{39,1 \text{ g}} = 0,79 \text{ meq/L}$
- Meq Ca^{2+} $= 96,3 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{40,08 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{96,3/\text{lx2}}{40,08 \text{ g}} = 4,81 \text{ meq/L}$
- Meq Mg^{2+} $= 194 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{24,31 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{+2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{194/\text{lx2}}{24,31 \text{ g}} = 15,96 \text{ meq/L}$
- Meq Cl^- $= 2.506 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2.506/\text{lx1}}{35,5 \text{ g}} = 70,59 \text{ meq/L}$
- Meq HCO_3^- $= 527 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-1}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{527/\text{lx1}}{61 \text{ g}} = 8,64 \text{ meq/L}$
- Meq CO_3^{2-} $= 0 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{0/\text{lx2}}{60 \text{ g}} = 0 \text{ meq/L}$
- Meq SO_4^{2-} $= 2,67 \text{ mg/L} \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}}\right) \times \left[\frac{-2}{1 \text{ mol}}\right] = \frac{2,67/\text{lx2}}{96 \text{ g}} = 0,06 \text{ meq/L}$

PERHITUNGAN NILAI REVELLE INDEX (RI)

1. Stasiun 1

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,29}{(0+0)} = 0,29 \text{ meq/L}$$

2. Stasiun 2

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,34}{(0+0)} = 0,34 \text{ meq/L}$$

3. Stasiun 3

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,95}{(0,52+0)} = 1,83 \text{ meq/L}$$

4. Stasiun 4

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{23,07}{(16,64+0)} = 1,38 \text{ meq/L}$$

5. Stasiun 5

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,14}{(0,76+0)} = 0,18 \text{ meq/L}$$

6. Stasiun 6

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,17}{(0,06+0)} = 2,83 \text{ meq/L}$$

7. Stasiun 7

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{26,23}{(12,39+0)} = 2,12 \text{ meq/L}$$

8. Stasiun 8

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{12,39}{(9,61+0)} = 1,35 \text{ meq/L}$$

9. Stasiun 9

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,20}{(0+0)} = 0,2 \text{ meq/L}$$

10. Stasiun 10

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{39,01}{(8,2+0)} = 4,76 \text{ meq/L}$$

11. Stasiun 11

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{58,03}{(8,2+2,4)} = 5,5 \text{ meq/L}$$

12. Stasiun 12

$$\bullet \text{ RI} = \frac{[\text{Cl}^-]}{[\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}]} = \frac{20,28}{(6+0)} = 3,38 \text{ meq/L}$$

13. Stasiun 13

- $RI = \frac{[Cl^-]}{[HCO_3^- + CO_3^{2-}]} = \frac{1,04}{(0+0)} = 1,04 \text{ meq/L}$

14. Stasiun 14

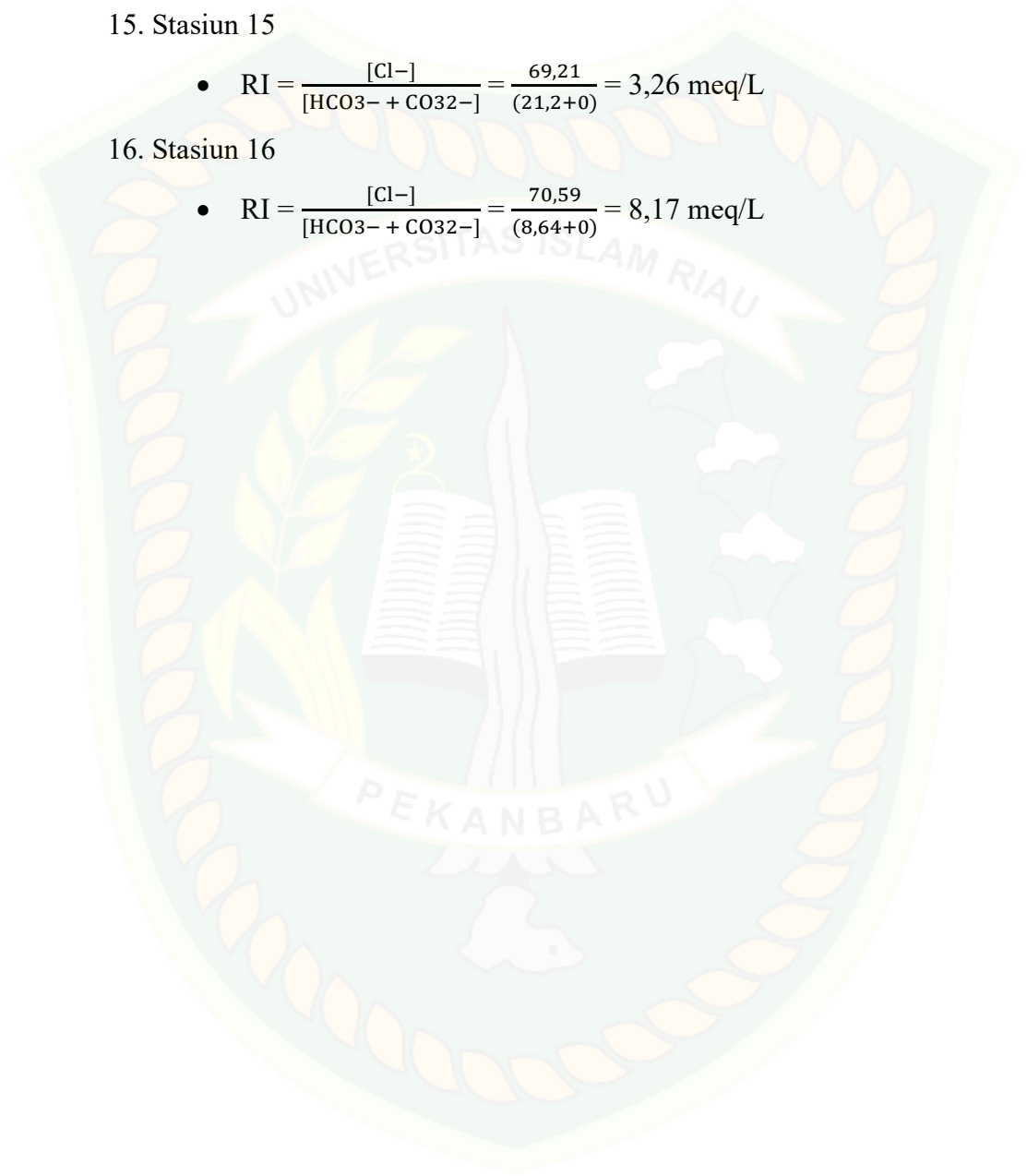
- $RI = \frac{[Cl^-]}{[HCO_3^- + CO_3^{2-}]} = \frac{6,85}{(2,16+0)} = 3,17 \text{ meq/L}$

15. Stasiun 15

- $RI = \frac{[Cl^-]}{[HCO_3^- + CO_3^{2-}]} = \frac{69,21}{(21,2+0)} = 3,26 \text{ meq/L}$

16. Stasiun 16

- $RI = \frac{[Cl^-]}{[HCO_3^- + CO_3^{2-}]} = \frac{70,59}{(8,64+0)} = 8,17 \text{ meq/L}$



PERHITUNGAN PERBANDINGAN RASIO NATRIUM DAN KLORIDA

1. Stasiun 1

- $\text{Na/Cl} = \frac{0,53}{0,29} = 1,83 \text{ meq/L}$

2. Stasiun 2

- $\text{Na/Cl} = \frac{0,4}{0,34} = 1,18 \text{ meq/L}$

3. Stasiun 3

- $\text{Na/Cl} = \frac{1,3}{0,95} = 1,37 \text{ meq/L}$

4. Stasiun 4

- $\text{Na/Cl} = \frac{40,52}{23,07} = 1,76 \text{ meq/L}$

5. Stasiun 5

- $\text{Na/Cl} = \frac{1}{0,14} = 7,14 \text{ meq/L}$

6. Stasiun 6

- $\text{Na/Cl} = \frac{0,4}{0,17} = 2,35 \text{ meq/L}$

7. Stasiun 7

- $\text{Na/Cl} = \frac{28,35}{26,23} = 1,08 \text{ meq/L}$

8. Stasiun 8

- $\text{Na/Cl} = \frac{19,57}{12,93} = 1,51 \text{ meq/L}$

9. Stasiun 9

- $\text{Na/Cl} = \frac{0,9}{0,2} = 4,5 \text{ meq/L}$

10. Stasiun 10

- $\text{Na/Cl} = \frac{30,3}{39,01} = 0,78 \text{ meq/L}$

11. Stasiun 11

- $\text{Na/Cl} = \frac{82,26}{58,03} = 1,42 \text{ meq/L}$

12. Stasiun 12

- $\text{Na/Cl} = \frac{17,52}{20,28} = 0,86 \text{ meq/L}$

13. Stasiun 13

- $\text{Na/Cl} = \frac{2,85}{1,04} = 2,74 \text{ meq/L}$

14. Stasiun 14

- $\text{Na/Cl} = \frac{4,74}{6,85} = 0,69 \text{ meq/L}$

15. Stasiun 15

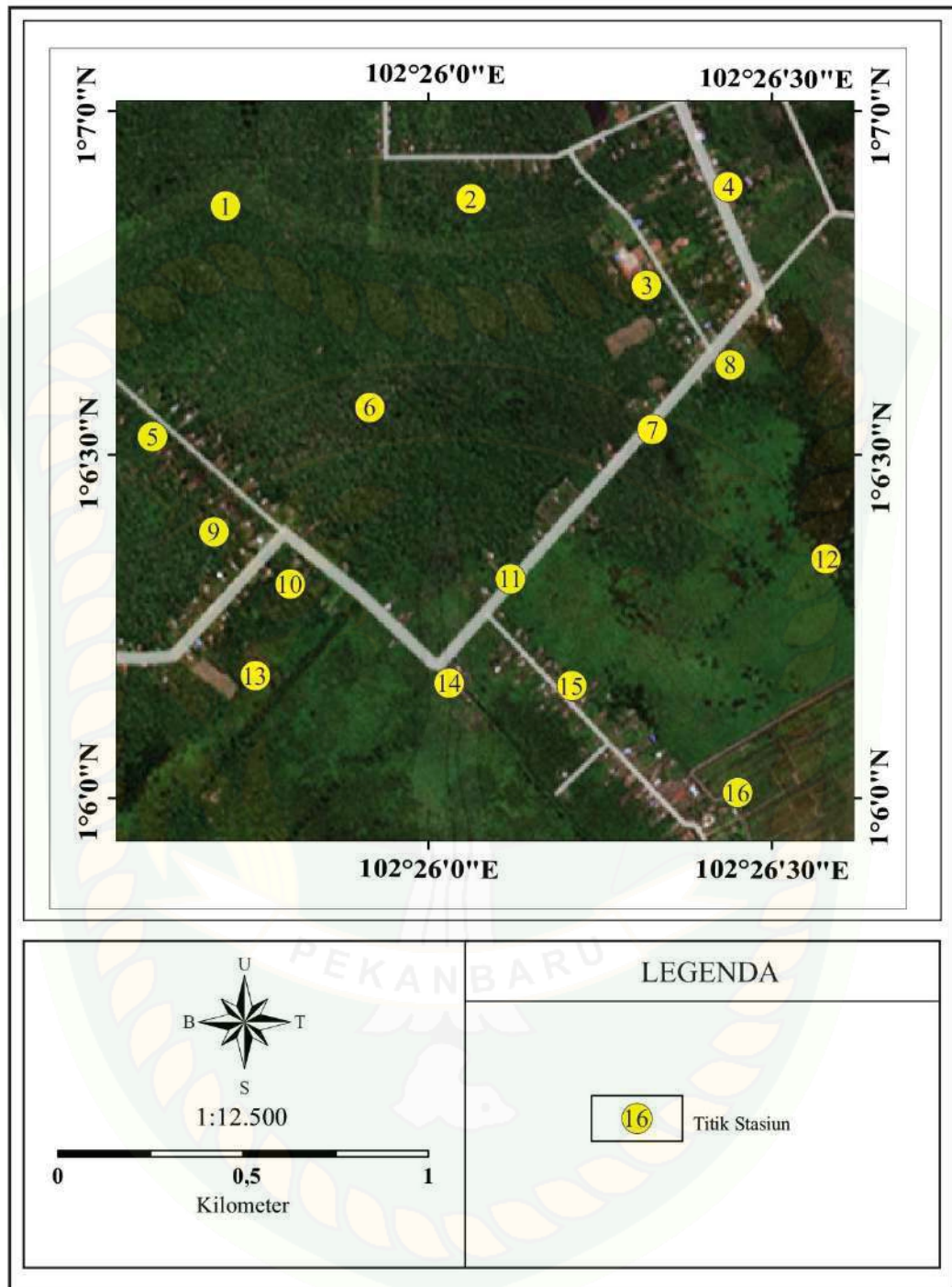
- $\text{Na/Cl} = \frac{69}{69,21} = 1 \text{ meq/L}$

16. Stasiun 16

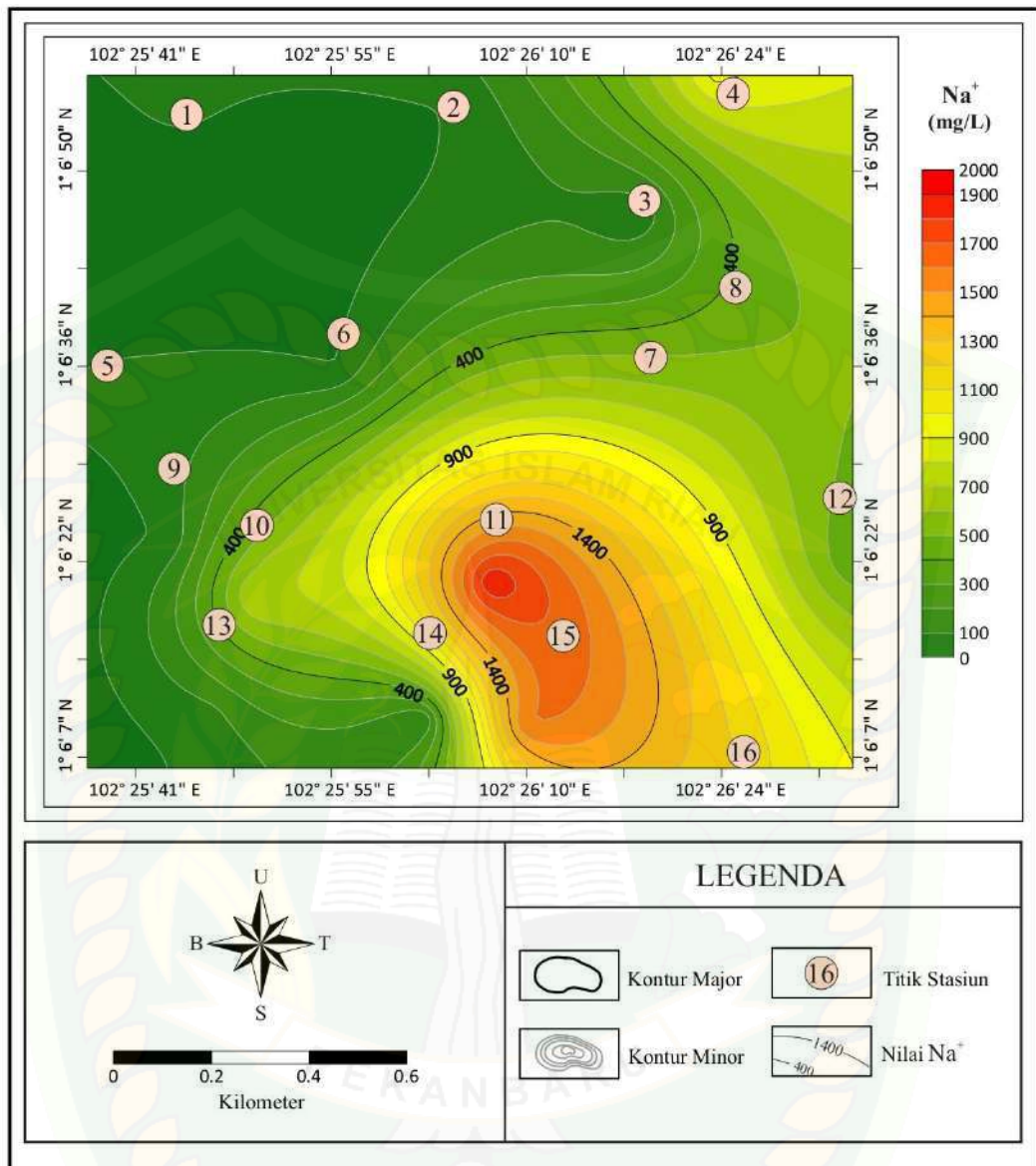
- $\text{Na/Cl} = \frac{51,74}{70,59} = 0,73 \text{ meq/L}$



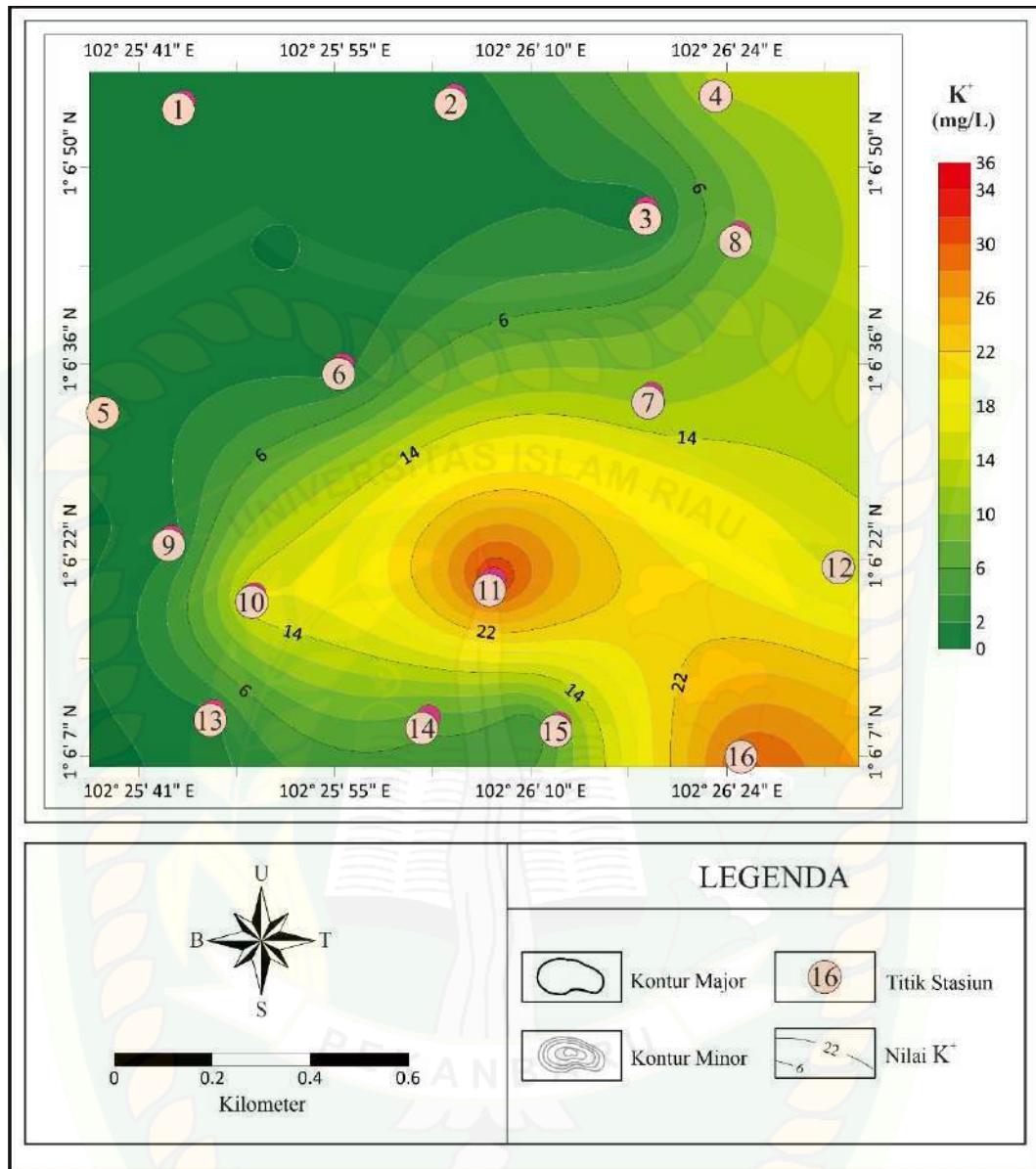
Peta Lokasi Sumur Gali Daerah Penelitian



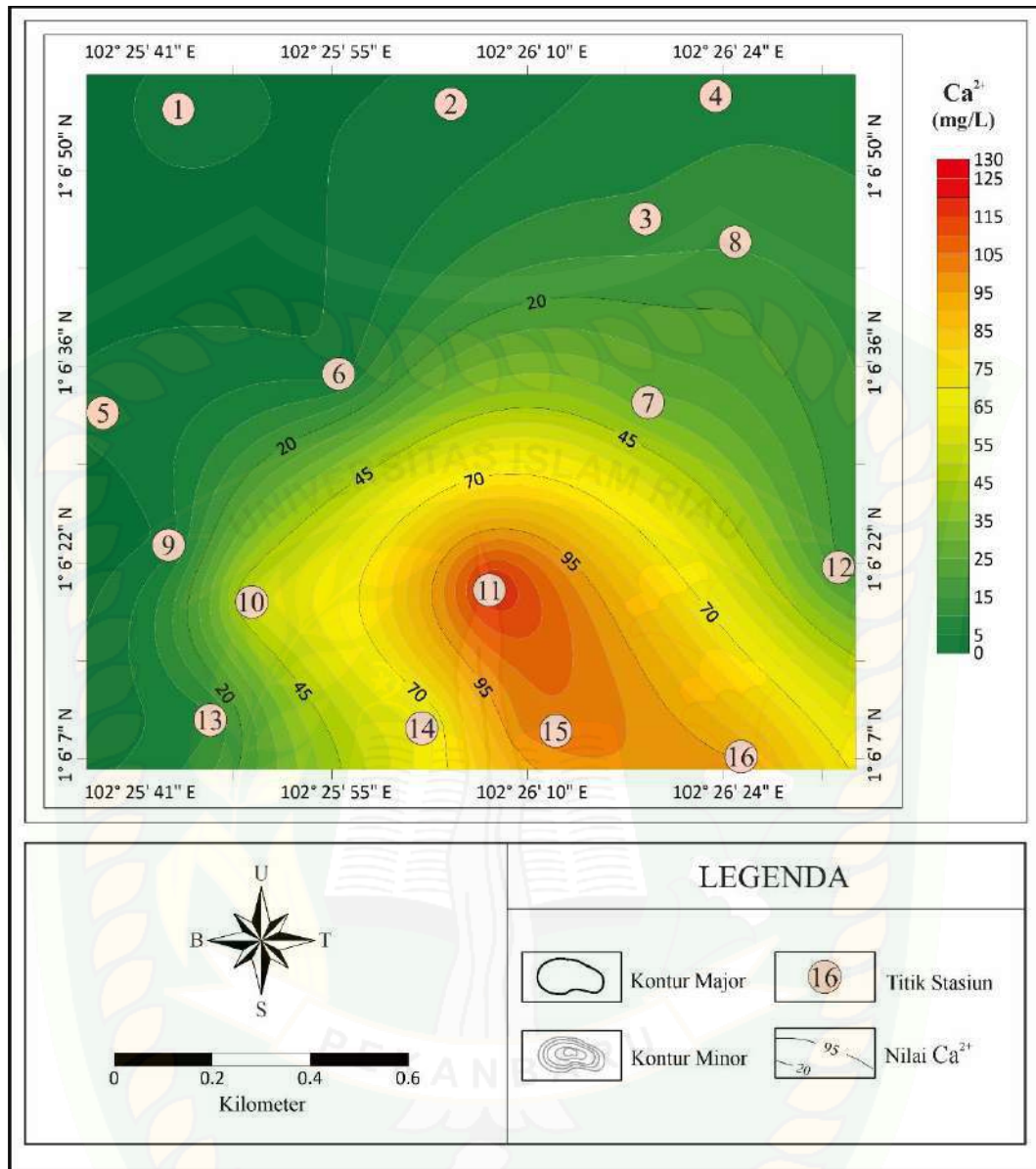
Peta Persebaran Natrium



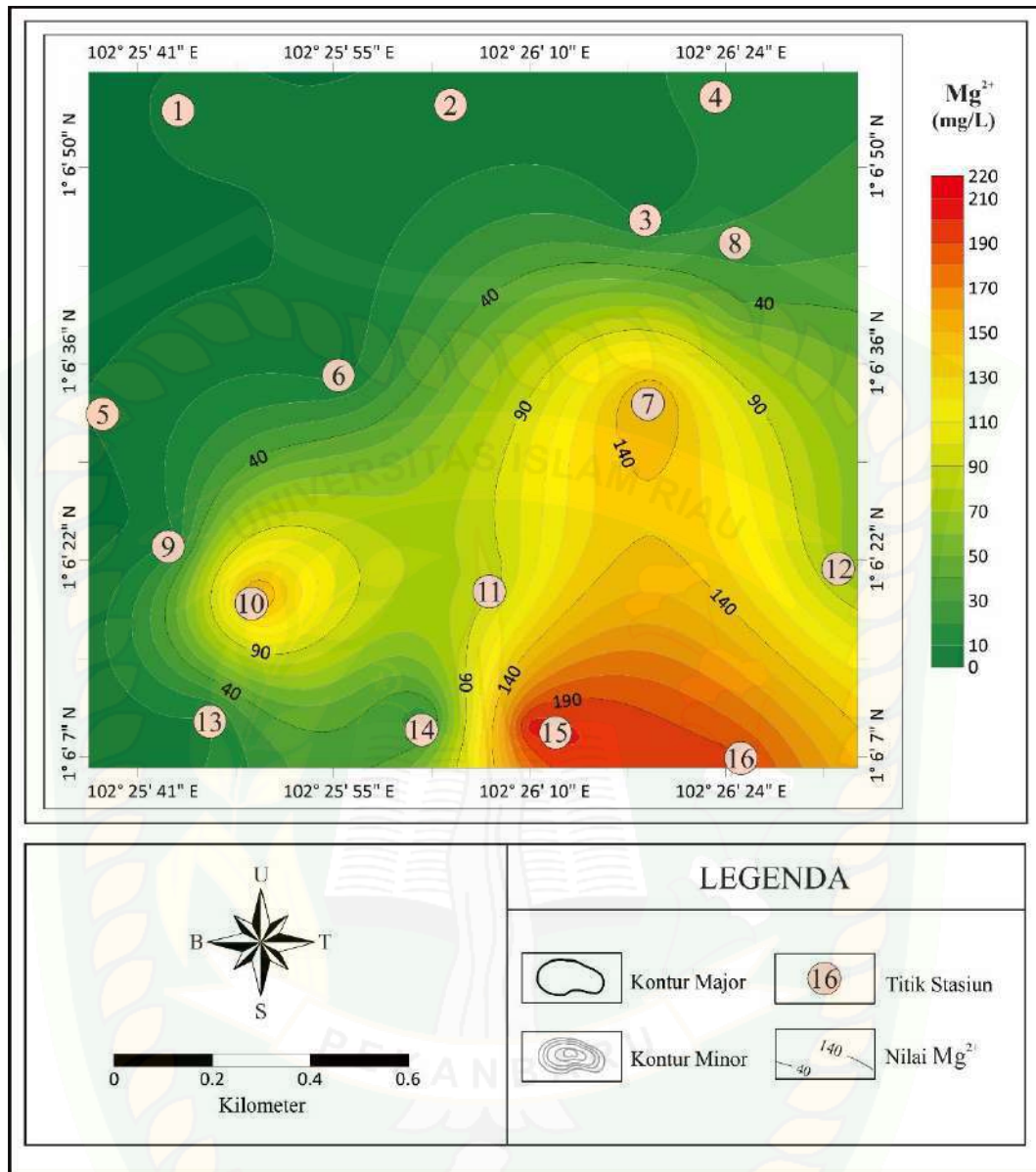
Peta Persebaran Kalium



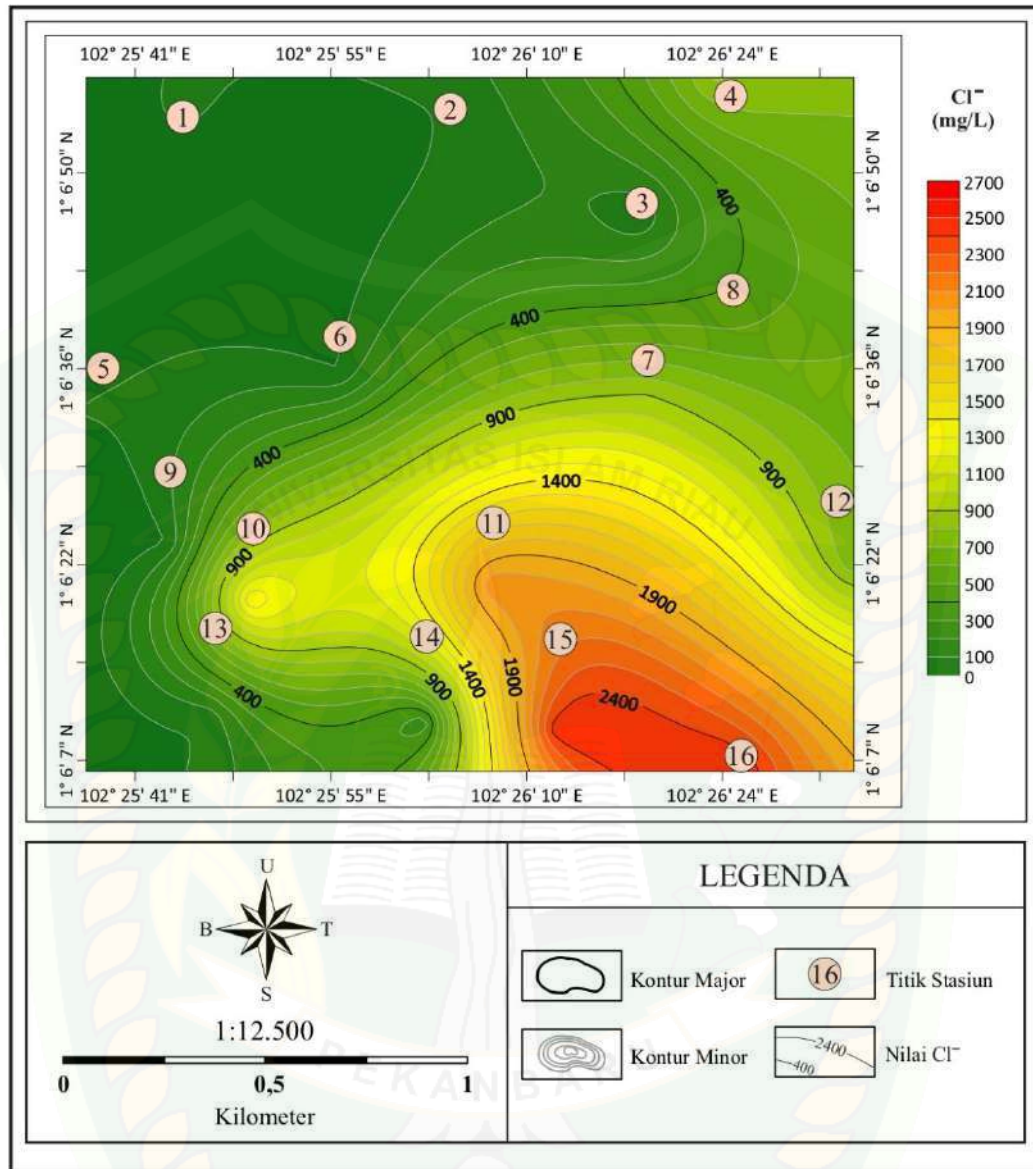
Peta Persebaran Kalsium



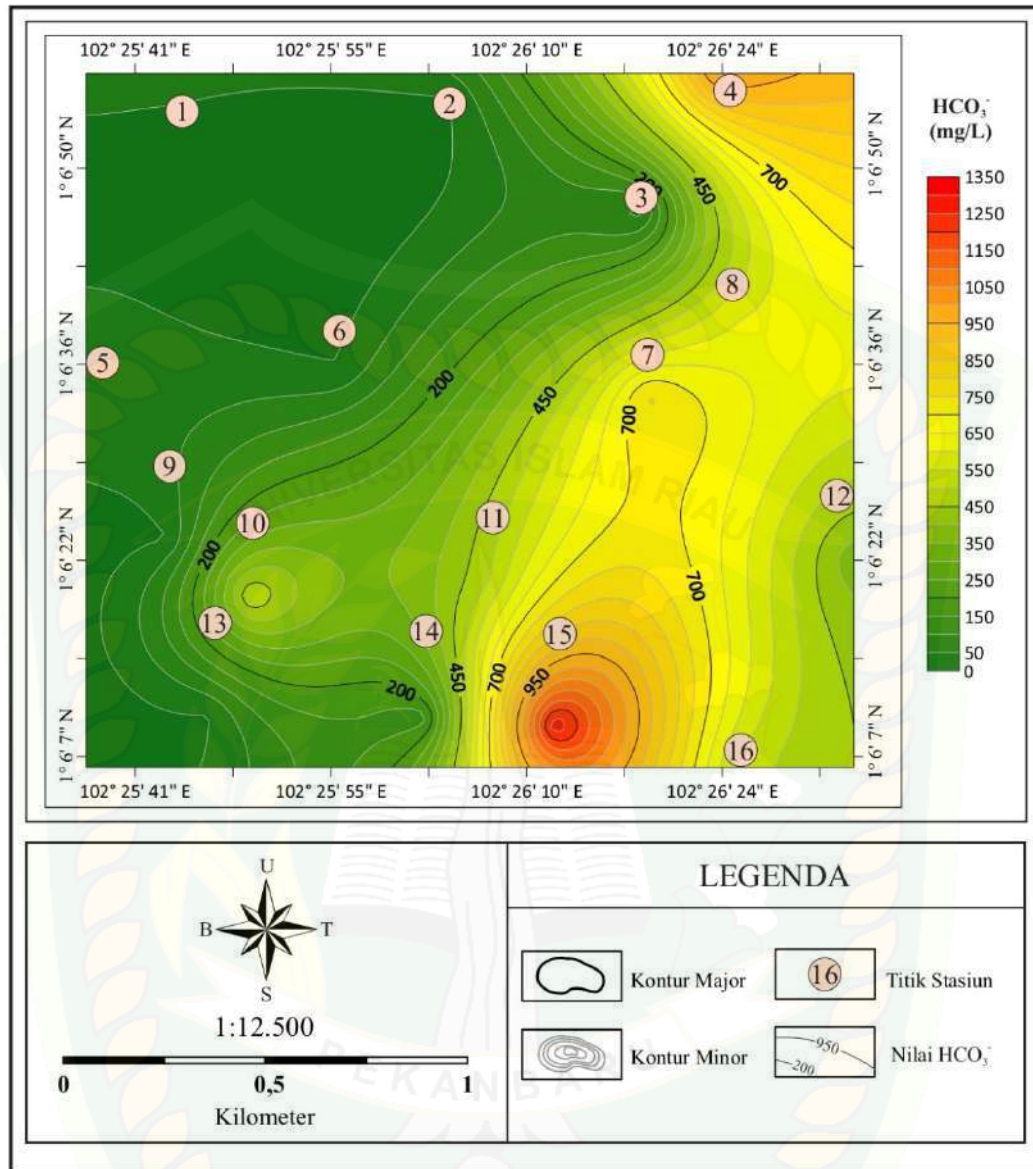
Peta Persebaran Magnesium



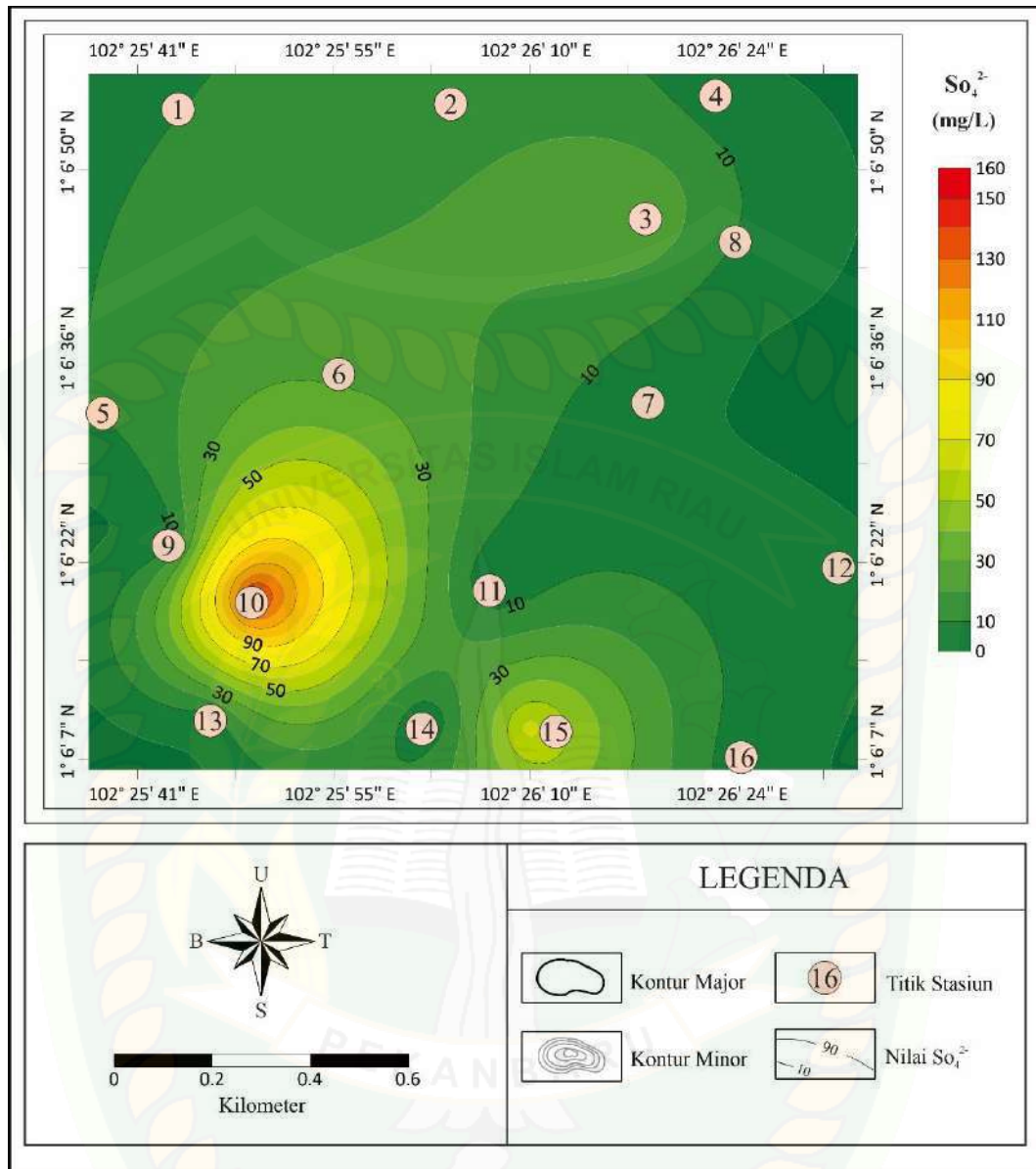
Peta Persebaran Klorida



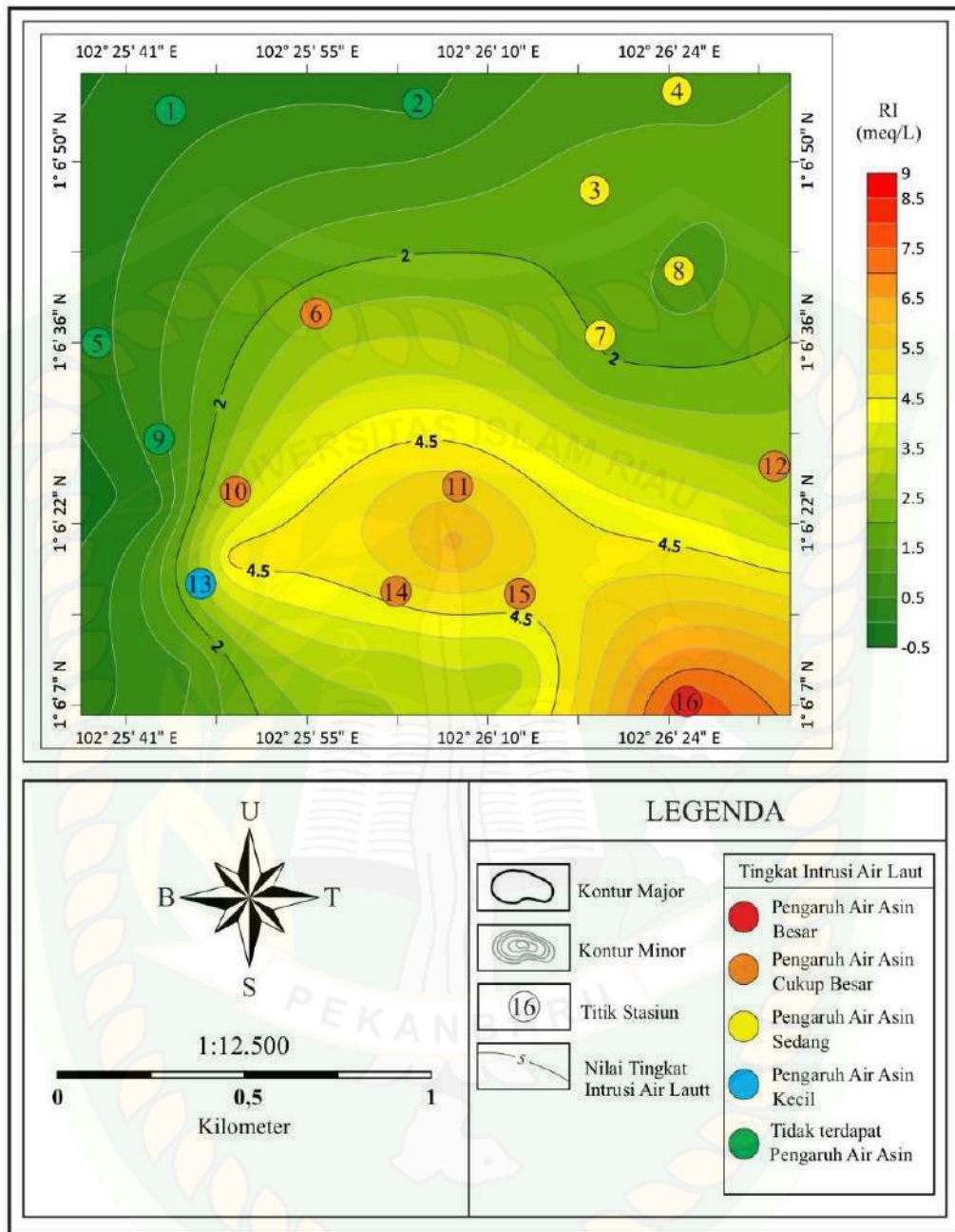
Peta Persebaran Bikarbonat



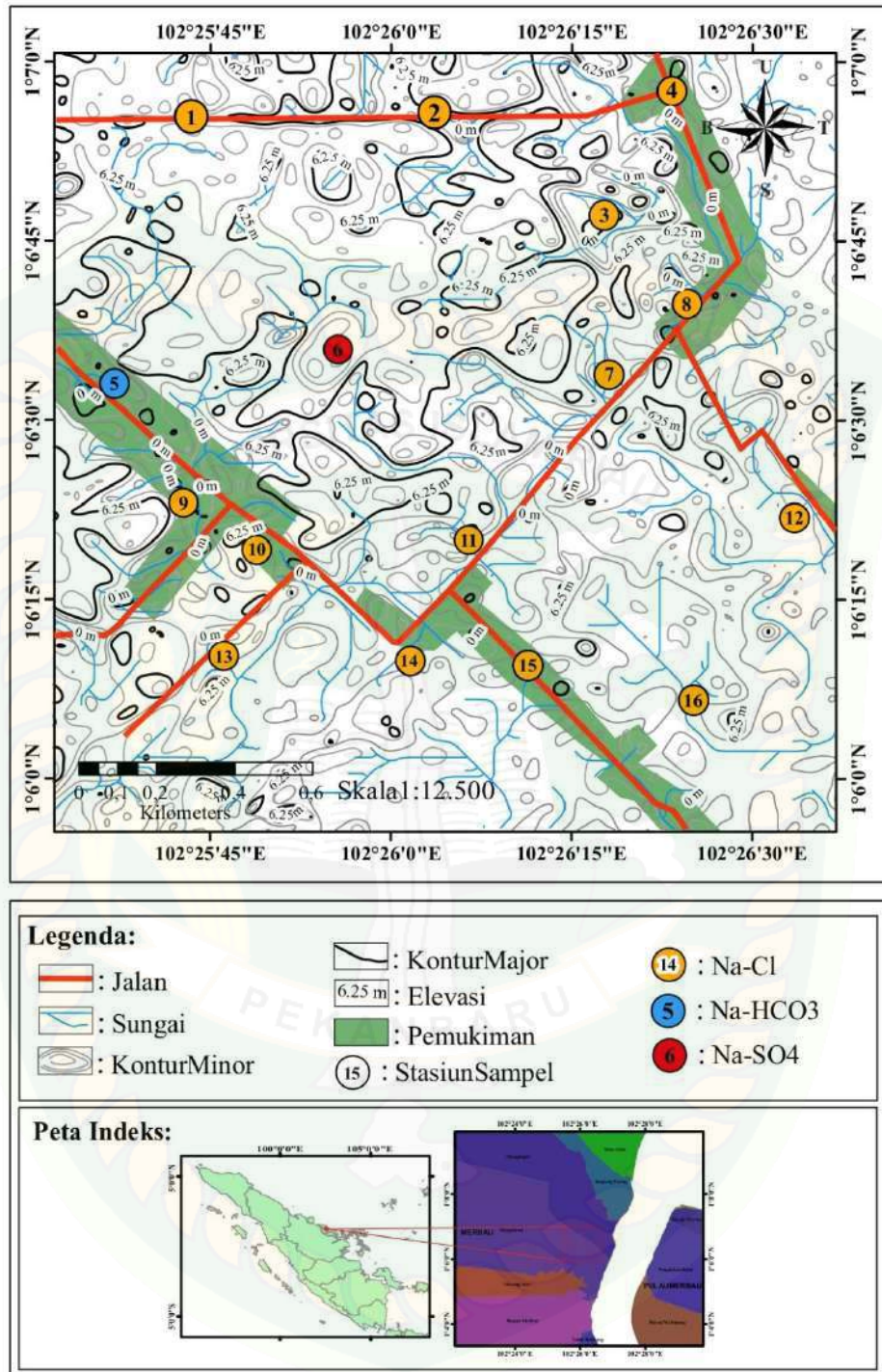
Peta Persebaran Sulfat



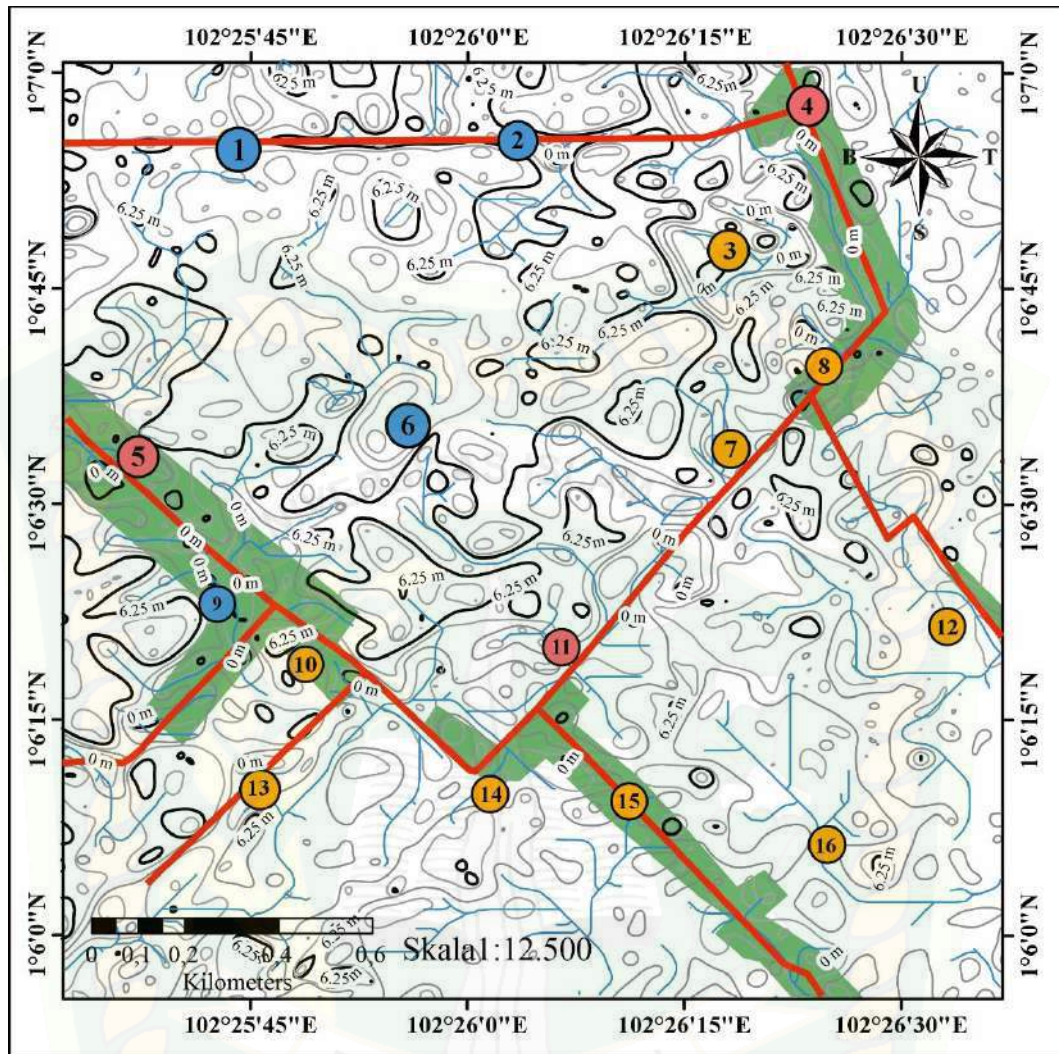
Peta Tingkat Intrusi Air Laut Daerah Penelitian



Peta Tipe Airtanah Daerah Penelitian



Peta Fasies Airtanah Daerah Penelitian



Legenda:

: Jalan

: Sungai

: Kontur Minor

: Kontur Major

: Elevasi

: Pemukiman

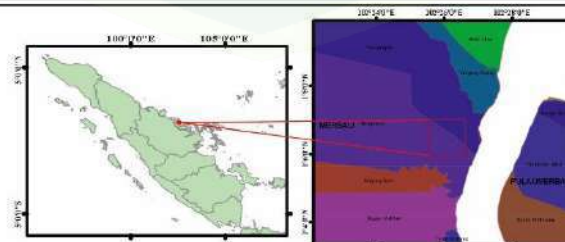
: Stasiun Sampel

: $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$

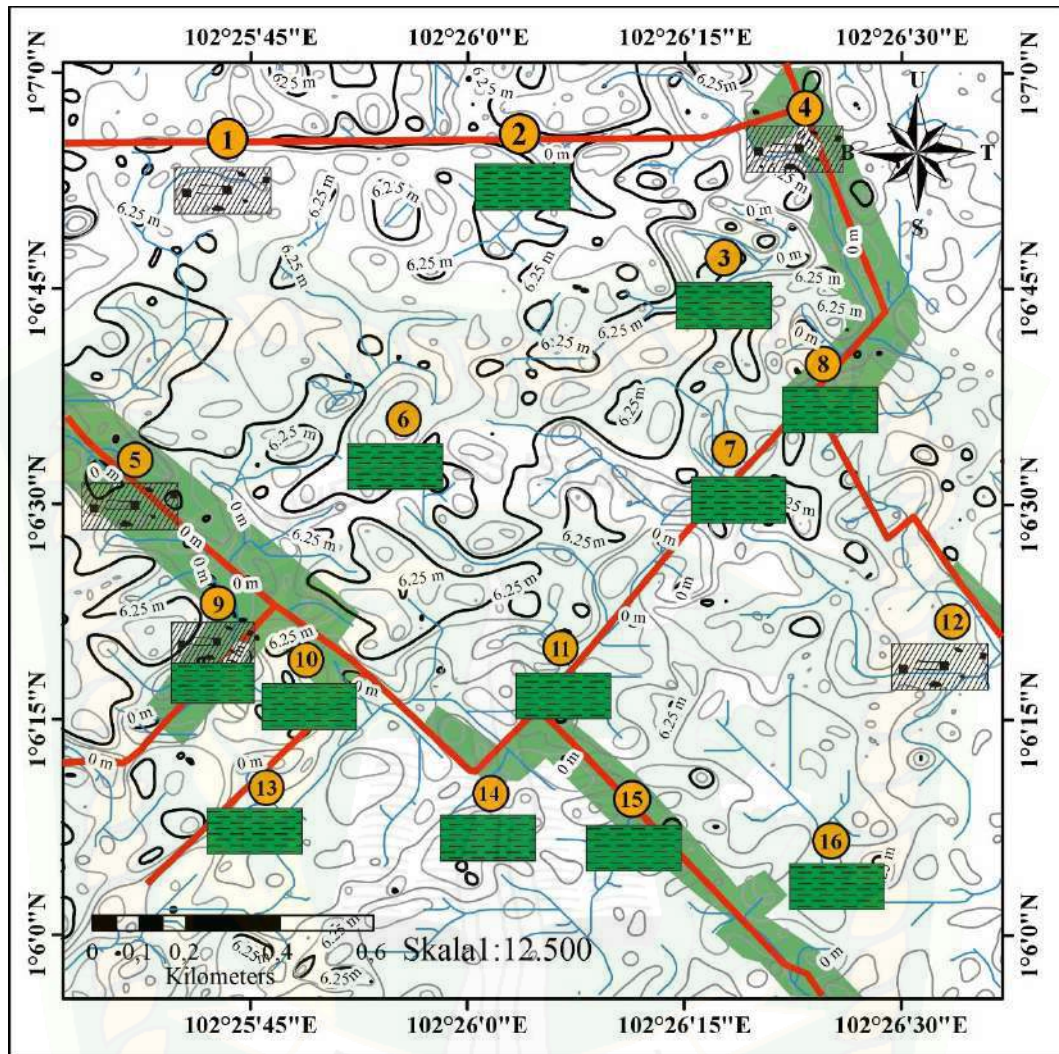
: $\text{Na}^+ + \text{K}^+$

: $\text{Na}^+ (\text{K}^+) \text{Cl} (\text{SO}_4^{2-})$

Peta Indeks:



Peta Sebaran Litologi Daerah Penelitian



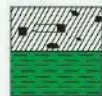
Legenda:



: Gambut

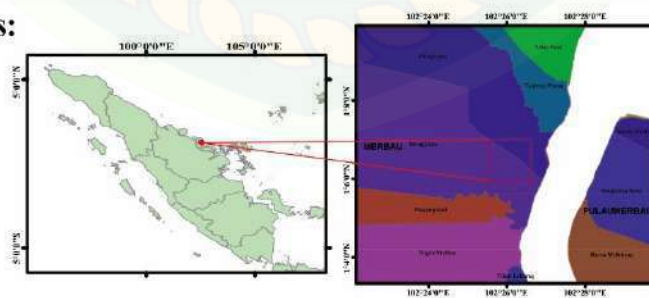


: Lempung



: perselingan gambut dan lempung

Peta Indeks:





UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرِّيَاضِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR PROPOSAL

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 03 Juli 2025, Nomor: 0031/KPTS/FT-UIR/2025, maka pada hari Selasa, 17 Juni 2025, telah dilaksanakan Ujian Seminar Proposal Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2025/2026 berikut ini.

Nama : Siti Dhanty Rinalta
NPM : 213610517
Judul Skripsi : Analisis Tipe dan Fasies Airtanah Dangkal Serta Karakteristik Litologi Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau
Waktu Ujian : 17 Juni 2025
Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Prodi Teknik Geologi UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:
Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*
** Coret yang tidak perlu.*

Nilai Ujian:
Nilai Ujian Angka = 75 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Ketua	1.
2.	Dr. Ir. YOLLY ADRIATI, S.T., M.T.	Anggota	2.
3.	CATUR CAHYANINGSIH, B.Sc(Hons)., M.Sc.	Anggota	3.

Panitia Ujian
Ketua,

FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NIDN. 1008058901

Pekanbaru 03 Juli 2025
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. DEDDY PURNOMO RETNO, S.T., M.T.
NIDN. 100502353



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرِّيَاضِيَّة

Alamat: Jalan Kahrudin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 31 Maret 2026, Nomor: 0046/KPTS/FT-UIR/2026, maka pada hari Rabu, 11 Maret 2026, telah dilaksanakan Ujian Sidang Akhir Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2025/2026 berikut ini.

Nama : Siti Dhanty Rinalta
NPM : 213610517
Judul Skripsi : Analisis Tipe dan Fasies Airtanah Dangkal Serta Karakteristik Litologi Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau
Waktu Ujian : Rabu, 11 Maret 2026
Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Prodi Teknik Geologi UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:
Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*
*Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:
Nilai Ujian Angka = 77 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Ketua	1. 
2.	Dr. Ir. YOLLY ADRIATI, S.T., M.T.	Anggota	2. 
3.	CATUR CAHYANINGSIH, B.Sc(Hons)., M.Sc.	Anggota	3. 

Panitia Ujian

Ketua,



FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NIDN. 1008058901

Pekanbaru 31 Maret 2026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. KURNIA HASTUTI, S.T., M.T.
NIDN. 990502281



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الجامعة الإسلامية الريوية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 013/A-UIR/5-T/2026

Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : **SITI DHANTY RINALTA**
NPM : 213610517
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA : ANALISIS TIPE DAN FASIES AIRTANAH SERTA KARAKTERISTIK LITOLOGI DAERAH MENGKIRAU, KECAMATAN TASIK PUTRI PUYU, KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI, PROVINSI RIAU

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi. Teknik Geologi

Budi Prayitno, S.T., M.T.

Pekanbaru, 15 January 2026 M

26 Rojab 1447 H

Staff Pemeriksa

Syatra Safira Anjani, S.Pd

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0331/KPTS/FT-UIR/SI/2025
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Menimbang :

1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
6. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
7. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa/i Fakultas Teknik Program Studi Teknik Geologi

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : Siti Dhanty Rinalta
NPM : 213610517
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Analisis Tipe dan Fasies Airtanah Dangkal Serta Karakteristik Litologi Daerah Mengkirau, Kecamatan Tasik Putri Puyu, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau

3. Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada tanggal : 16 Mei 2025
Dekan,



Dr. DEDDY PURNOMO RETNO, S.T., M.T.
NPK. 100502353