

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



**ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN  
SPASIALNYA PADA DISTRIK AIMAS  
KABUPATEN SORONG**

**TESIS**



**BINSAR FERNANDO PURBA**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS PAPUA  
MANOKWARI  
2017**



**ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN  
SPASIALNYA PADA DISTRIK AIMAS  
KABUPATEN SORONG**

**TESIS**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh Gelar  
Magister pada Program Magister, Program Studi Ilmu Lingkungan  
Program Pascasarjana UNIPA**



**BINSAR FERNANDO PURBA  
NIM. 201502049**

**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS PAPUA  
MANOKWARI  
2017**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN SPASIALNYA PADA DISTRIK AIMAS KABUPATEN SORONG

**Nama** : Binsar Fernando Purba  
**NIM** : 201502049  
**Program Studi** : Ilmu Lingkungan  
**Program Pendidikan** : Strata 2

Telah diuji oleh tim penguji ujian akhir dan dinyatakan LULUS  
Pada tanggal 14 Juni 2017

Disetujui  
Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Irnanda A.F. Djuuna, M.Sc  
Ketua

Dr. Ir. Ishak S. Erari, M.Si  
Anggota

Diketahui

Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan

Dr. Ir. Eko Agus Martanto, MP  
NIP. 19680229 199203 1 002

Direktur PPs UNIPA



Dr. Ir. Rudi A. Maturbongs, M.Si  
NIP. 19640417 199203 1 003



Tesis ini telah diuji pada Sidang Ujian Tesis

Tanggal, 14 Juni 2017

Panitia Penguji Tesis

Nama	Penguji
1. Dr. Ir. Irnanda A.F. Djuuna, M.Sc	Penguji I
2. Dr. Ir. Ishak S. Erari, M.Si	Penguji II
3. Dr. Syafrudin Raharjo, S.Pi., MT	Penguji III
4. Dr. Bertha Mangallo, S.Si., M.Si	Penguji IV



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Binsar Fernando Purba

NIM : 201502049

Program Studi : Ilmu Lingkungan

Program Pendidikan : Strata 2

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah tesis ini adalah karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan bebas plagiat. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan PERMENDIKNAS RI NO.17 Tahun 2001 dan peraturan perundang-undangan lainnya yang berlaku.

Manokwari, 14 Juni 2017

Yang menyatakan,

Binsar Fernando Purba



## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Papua, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Binsar Fernando Purba  
NIM : 201502049  
Program Studi : Ilmu Lingkungan  
Program Pendidikan : Strata 2  
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan untuk kemanusiaan, menyetujui untuk memberikan kepada PPs UNIPA Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DAN SEBARAN SPASIALNYAPADA DISTRIK AIMAS KABUPATEN SORONG**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini kepada PPs UNIPA untuk berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Manokwari  
Pada Tanggal : 14 Juni 2017

Yang menyatakan,

Binsar Fernando Purba



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Binsar Fernando Purba, ST
2. Tempat, Tanggal Lahir : Sorong, 30 Juni 1981
3. Pekerjaan / Profesi : PNS
4. Alamat Kantor : Perkantoran Gubernur Arfai  
Dinas ESDM Papua Barat
5. Alamat Rumah : Perumnas KM.10 Kota Sorong
6. Nomor HP : 0811-489-8835
7. Email : binsar.fernando@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan di Perguruan Tinggi

No	Perguruan Tinggi	Bidang Ilmu	Tahun	Tahun Lulus
1	Institut Teknologi Nasional, Bandung	Teknik Geodesi	1999	2004

### C. Daftar Karya Ilmiah

No	Judul	Penerbit	Tahun
1	Desain dan Survey Jalur Kereta Api Bawah Tanah (Studi Kasus: Kota Bandung)	Skripsi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Bandung	2004

Manokwari, 14 Juni 2017  
Mahasiswa

Binsar Fernando Purba, ST



## ABSTRAK

Kualitas air tanah yang baik ditentukan oleh sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologinya. Adapun sifat fisik diantaranya meliputi kekeruhan, suhu dan total padat terlarut (TDS), sifat kimia meliputi pH, Besi Total (Fe), Nitrit, Nitrat, Kesadahan, Klorida, Mangan dan Seng, serta sifat biologi meliputi bakteri kloriform total dan E.Coli. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah melalui sumur bor di daerah Distrik Aimas berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No.416/Menkes/Per/IX/1990 dan menganalisis sebaran spasial kualitas air tanah di Distrik Aimas. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey meliputi pengambilan sampel air tanah dengan teknik purposive sampling pada 10 (sepuluh) lokasi di Distrik Aimas berdasarkan pertimbangan penggunaan lahan. Analisis data hasil uji laboratorium sampel air tanah dilakukan secara diskriptif, grafik dan spasial menggunakan Analisis Geostatistik dan interpolasi Kriging pada ArcGIS 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter air tanah yang berada diatas baku mutu, antara lain Suhu di perkantoran bupati sebesar 35,7°C, TDS di Tempat Pengolahan Kayu sebesar 2.746 mg/L, Kekeruhan di depan kompleks militer sebesar 38 skalaNTU, Kesadahan di lokasi depan kompleks militer sebesar 992,88 mg/L dan Besi (Fe) di Puskesmas Aimas (1,1798 mg/L), Tempat Pengolahan Kayu (1,448 mg/L) dan Peternakan Ayam (1,4058 mg/L). Dari 10 (sepuluh) titik sampel, terdapat 5 (lima) sampel yang kualitasnya diatas baku mutu dan 5 (lima) sampel yang kualitasnya baik. Penyebaran spasial kualitas air tanah semakin ke arah barat semakin tinggi kadar kualitas air tanah. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi dan geologi lokasi pengambilan sampel.

Kata Kunci: Air Tanah, Kualitas Air Tanah, Sebaran Spasial



## ANALYSIS OF GROUNDWATER QUALITY AND IT'S SPATIAL DISTRIBUTION ON AIMAS DISTRICT SORONG REGENCY

### ABSTRACT

The groundwater quality is determined by its physical, chemical and biological properties. The physical properties include turbidity, temperature and total dissolved solids (TDS), chemical properties including pH, Total Iron (Fe), Nitrite, Nitrate, Hardness, Chloride, Manganese and Zinc, as well as biological properties including total chloriform bacteria and E.coli. The objective of this study was to analyze the quality of groundwater of several well in Aimas District based on Minister of Health Regulation R.I. No.416 / Menkes / Per / IX / 1990 and analyzing the spatial distribution of groundwater quality. The research method used in this research is survey method covering groundwater sampling by purposive sampling technique at 10 (ten) location in Aimas District based on land use consideration. Data analysis of laboratory test results of groundwater samples were done descriptively, graphically and spatially using Geostatistical Analysis and Kriging interpolation on ArcGIS 10. The results showed that there are some parameters that are above the quality standard, such as the temperature at the regent's office of 35.7 °C, TDS in the Wood Processing Place of 2.746 mg / L, Turbidity in front of the military complex of 38 NTU scale, (1,1798 mg / L), Wood Working Place (1,448 mg / L) and Poultry Farm (1,4058 mg / L). The location of the front of military complex is 992,88 mg / L and Iron (Fe) at Aimas Health Center (1,1798 mg / L). From 10 (ten) sample points, there are 5 (five) samples whose quality is above the quality standard and 5 (five) samples of good quality. Spatial dispersion of groundwater quality is increasingly towards the west the higher the level of groundwater quality. This is influenced by the hydrogeological and geological conditions of the sampling site.

Keywords: Groundwater, Groundwater Quality, Spatial Dispersion





## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyajikan tulisan Tesis dengan judul “**Analisis Kualitas Air Tanah Dan Sebaran Spasialnya Pada Distrik Aimas Kabupaten Sorong.**”

Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi proses pengambilan sampel air tanah, menguji kualitas air tanah pada Laboratorium dan data hasil laboratorium dibuatkan sebaran spasialnya menggunakan ArcGIS 10 mendapatkan Semivariogram dan Kriging.

Nilai penting penelitian ini adalah uji kualitas air tanah pada laboratorium dimana dari hasil penelitian ini adalah ke arah pembuatan peta sebaran spasial. Adapun kendala-kendala yang ada meliputi : terbatasnya laboratorium yang memiliki akreditasi di Kabupaten Sorong serta mahalnya pengujian sampel air tanah tersebut sehingga nantinya dapat diperbaiki melalui adanya kemudahan atau kebijakan mahasiswa UNIPA dalam menggunakan laboratorium.

Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurang tepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Manokwari, 14 Juni 2017

Penulis,

**Binsar Fernando Purba**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih setulusnya kami sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Papua atas ijinnya untuk mengikuti studi lanjut.
2. Direktur Program Pascasarjana UNIPA beserta staff atas fasilitas serta kemudahan selama mengikuti pendidikan.
3. Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Pascasarjana UNIPA beserta para Dosen atas bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan.
4. Ibu Dr. Ir. Irnanda A.F. Djuuna, M.Sc selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan pengarahan dalam menyusun tesis ini.
5. Bapak Dr. Ir. Ishak S. Erari, M.Si selaku pembimbing pendamping yang memberikan bimbingan dan arahan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan tesis ini.
6. Direktur Jenderal Mineral dan Batubara pada Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral untuk menerima Surat Ijin Belajar dalam pengalihan ASN dari Kabupaten Sorong ke Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral serta Kepala Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Propinsi Papua Barat.
7. Kedua orangtua Drs. M.T. Purba dan Ibu T. Panjaitan atas dukungan dan doanya selama ini.
8. Istriku “**Ruki br. Sitohang**” dan anak-anakku “ **Pauline Gracelia Purba, Parulian Samuel Purba dan Pierre Halomoan Tua Purba**” merupakan penyemangat hidupku selama menjalani pendidikan ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Ilmu Lingkungan Pascasarjana UNIPA angkatan 2015 khususnya kelas Sorong (Ronny, Asni, Ance, Yohan, Beni, Kelly, Isaack, Bless, Wafom, Tuti dan Samuel), terima kasih atas semangat dan kebersamaannya.
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Sampul Depan.....	i
Halaman Sampul Dalam .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Penetapan Penguji.....	iv
Pernyataan Orisinalitas.....	v
Pernyataan Publikasi .....	vi
Daftar Riwayat Hidup .....	vii
Abstrak .....	viii
Abstract .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Ucapan Terima Kasih.....	xi
Daftar Isi .....	xii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi
Daftar Singkatan .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Air Tanah .....	5
2.2 Asal dan Jenis-Jenis Air Tanah.....	6
2.3 Kualitas Air Tanah.....	8
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	9
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian yang digunakan .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.4 Pengumpulan Data .....	15
3.5 Prosedur Penelitian .....	16
3.6 Analisis Data.....	19

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.  
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	24
4.2 Kualitas Air Tanah.....	36
4.3 Analisis Spasial dan Peta Penyebaran Spasial Kualitas Air Tanah.....	48
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan dan Peralatan Yang digunakan .....	12
Tabel 3.2. Lokasi Titik-titik Pengambilan Sampel .....	13
Tabel 3.3. Parameter dan Metode Analisis Kualitas Air Tanah.....	18
Tabel 4.1. Luas Wilayah Kabupaten Sorong, dirinci berdasarkan Distrik, Kampung dan Kelurahan Tahun 2010 .....	25
Tabel 4.2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Distrik Aimas.....	32
Tabel 4.3. Proyeksi Kepadatan Penduduk per Kelurahan Distrik Aimas .	33
Tabel 4.4. Data Curah Hujan Kabupaten Sorong.....	34
Tabel 4.5. Rata-rata Nilai Hasil Analisis Air Tanah di Lokasi Pengambilan Sampel.....	37
Tabel 4.6. Deskripsi Statistik parameter fisika, kimia dan biologi Air Tanah di wilayah studi.....	47
Tabel 4.7. Analisis Semivariance dari Struktur Spasial Karakteristik Air Tanah di Distrik Aimas.....	48



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Siklus Hidrologi .....	7
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian dan Titik Pengambilan Sampel Air Tanah	14
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 4.1. Diagram Presentase Luas Wilayah.....	24
Gambar 4.2. Model Semivariogram untuk nilai suhu, Kekeruhan dan TDS .....	49
Gambar 4.3. Model Semivariogram untuk nilai pH, Besi, Klorida dan Kesadahan .....	50
Gambar 4.4. Model Semivariogram untuk nilai Mangan, Nitrat, Nitrit dan Seng .....	51
Gambar 4.5. Peta Penyebaran Spasial Suhu, TDS dan Kekeruhan pada Distrik Aimas.....	53
Gambar 4.6. Peta Penyebaran Spasial Klorida, Besi, pH dan Kesadahan pada Distrik Aimas.....	54
Gambar 4.7. Peta Penyebaran Spasial Seng, Mangan, Nitrat dan Nitrit pada Distrik Aimas.....	55



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jadwal Penelitian .....	61
Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium Sampel.....	62
Lampiran 3. Foto Pengambilan Sampel dan Laboratorium .....	71
Lampiran 4. Tabel Permenkes 416 Tahun 1990 .....	74
Lampiran 5. Peta .....	76





## DAFTAR SINGKATAN

UNIPA	: Universitas Papua
GIS	: Geographic Information System
LPPHMP	: Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan
APSOR	: Akademi Perikanan Sorong
GPS	: Global Positioning System
RBI	: Rupabumi
AAS	: Atomic Absorption Spectroscopy
SPBU	: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
CGP	: Cendrawasih Green Park
STKIP	: Sekolah Tinggi Keguruan Ilmu Pendidikan
GKI	: Gereja Kristen Injili
CAT	: Cekungan Air Tanah
BMKG	: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
DAS	: Daerah Aliran Sungai
TDS	: Total Dissolved Solids
SMA	: Sekolah Menengah Atas
YPK	: Yayasan Pendidikan Kristen
SNI	: Standar Nasional Indonesia
APHA	: American Public Health Association
BAKOSURTANAL	: Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional
km	: kilometer
mdpl	: meter di atas permukaan laut
mm	: milimeter
mb	: milibar
BP3MD	: Badan Pelayanan Perizinan dan Penanaman Modal Daerah
ESDM	: Energi dan Sumber Daya Mineral
mg	: miligram
L	: Liter
NTU	: Nephelometrik Turbidity Units
APM	: Angka Paling Memungkinkan



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam vital yang tidak tergantikan dalam mendukung kehidupan dan pembangunan ekonomi masyarakat. Ditinjau dari fungsi dasarnya, air merupakan sumber daya alam yang mutlak diperlukan oleh seluruh makhluk hidup untuk hidup. Saat ini sumber air yang berasal dari air tanah menjadi salah satu sumber budidaya alam strategis multi sektoral dan menjadi bagian dalam segala aktivitas sosial ekonomi dan budaya (Abadi, 2011).

Perolehan air yang layak dikonsumsi oleh masyarakat harus steril atau bersih agar layak dikonsumsi. Namun kualitas air yang layak (air bersih) dikonsumsi masyarakat sangat rendah seiring perkembangan atau aktifitas di atas tanah yang sangat berpengaruh tingkat pencemaran air di suatu wilayah (Permenkes Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990).

Salah satu parameter penting air tanah dalam pemanfaatan maupun konservasinya adalah kualitas air tanah. Kualitas air tanah adalah suatu sifat air yang ditentukan oleh sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi.

Menurut Mungkasa (2007) menjelaskan bahwa secara kuantitas sebenarnya air tanah cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, namun secara kualitas tidak memenuhi syarat kesehatan. Pertumbuhan penduduk yang begitu pesat, mengakibatkan air bersih menjadi salah satu sumber daya alam yang sangat penting. Bagi manusia, air merupakan hal pokok bagi konsumsi, sanitasi, dan untuk kegiatan produksi.



Semakin berkembangnya permukiman yang kurang terencana dan sistem pembuangan limbah rumah tangga yang tidak terkoordinasi dengan baik berakibat pada timbulnya pencemaran air tanah, sehingga tidak memenuhi standar untuk dikonsumsi menjadi air minum. Selanjutnya dijelaskan bahwa pencemaran air tanah dapat mengakibatkan terjadinya penyebaran beberapa penyakit menular (Harmayani dan Konsukarta, 2007). Pertambahan penduduk dan luasnya kebutuhan lahan permukiman, menjadikan ketersediaan air tanah semakin terancam (Todd, 1989 dalam Asdak, 1995).

Kabupaten Sorong merupakan wilayah yang memiliki aktifitas masyarakat yang sangat kompleks. Antara lain hunian kos, laundry, bengkel, rumah makan/restoran, hotel, pencucian kendaraan, peternakan dan lain-lain. Kepadatan penduduk suatu daerah dapat menyebabkan penurunan kualitas air bawah tanah, hingga dapat menimbulkan dampak negatif bagi kualitas hidup dan kesehatan masyarakat daerah tersebut.

Analisis Spasial merupakan sekumpulan metoda untuk menemukan dan menggambarkan tingkatan/pola dari sebuah fenomena spasial, sehingga dapat dimengerti dengan lebih baik. Dengan melakukan analisis spasial, diharapkan muncul informasi baru yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan di bidang yang dikaji. Metoda yang digunakan sangat bervariasi, mulai observasi visual sampai ke pemanfaatan matematika/statistik terapan (Sadahiro, 2006).



## 1.2. Rumusan Masalah

Air bawah tanah adalah obyek yang sangat vital bagi kehidupan manusia, sedangkan aktifitas manusia yang sangat kompleks di atas tanah sangat berpengaruh pada kualitas air. Sampai dengan saat ini data tentang kualitas air tanah dan sebaran spasialnya di Distrik Aimas Kabupaten Sorong belum tersedia, sehingga perlu dilakukan penelitian ini. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana kualitas air tanah ( beberapa parameter fisika, kimia dan biologi) di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong?
- b. Bagaimana sebaran spasial dan peta sebaran spasial kualitas air tanah di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui kualitas air tanah (beberapa parameter fisika, kimia dan biologi) di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong.
- b. Mengetahui sebaran spasial kualitas air tanah di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong.
- c. Membuat peta sebaran spasial berdasarkan data kualitas air tanah di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi UNIPA, Pemerintah Daerah Kabupaten Sorong dan masyarakat. Dimana terdapat beberapa manfaat antara lain:

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.  
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

1. Menjadi masukan bagi Instansi Kabupaten Sorong dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah atau Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten Sorong, khususnya Distrik Aimas dalam memberikan informasi kualitas air tanah.
2. Menjadikan Sistem Informasi Geografis kualitas air tanah sebagai informasi yang berguna bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Sorong.
3. Dapat menjadi dasar penelitian untuk penelitian-penelitian lain mengenai kualitas air tanah.
4. Dapat menganalisis upaya-upaya yang harus dilakukan masyarakat dalam memperoleh air bersih.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di dalam lapisan tanah atau celah-celah bebatuan yang berada di bawah permukaan tanah, yang tergabung dalam pembentukan lapisan tanah dan dikenal dengan sebutan *akuifer*. Lapisan tanah ini ada yang bersifat *permeable*, yaitu dapat meloloskan air seperti lapisan pasir dan kerikil. Sedangkan yang tidak dapat meloloskan air seperti lapisan lempeng disebut *impermeable*.

Air tanah terbentuk selain dari air hujan juga berasal dari dalam bumi sendiri yang memang ada secara alami. Air hujan yang meresap ke dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Tingkat kelembaban tanah.
- Tingkat bebatuan di bawah permukaannya.
- Tingkat kemiringan lereng.
- Vegetasi (tumbuh-tumbuhan) penutup tanah.

Air tanah merupakan salah satu sumber daya air, selain air hujan dan air sungai yang biasa dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Meski demikian, keberadaannya yang terbatas serta proses pemulihannya yang memakan waktu yang lama apabila terjadi kerusakan, harus juga kita perhitungkan. Sehingga kita juga harus turut berperan dalam cara menjaga kelestarian air, termasuk air tanah sendiri.

Air tanah merupakan salah satu fase dalam sistem daur hidrologi, yaitu peristiwa yang berulang dari suatu urutan tahap yang dilalui air dari tataran atmosfer

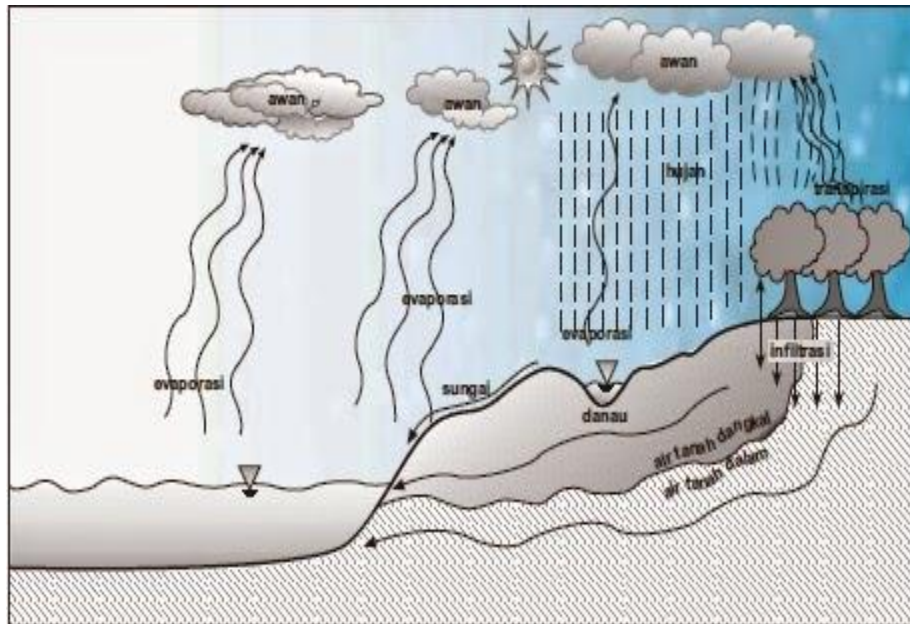
menuju bumi, hingga kembali lagi ketataran lapisan atmosfer. Proses itu biasa berupa penguapan air dari darat, laut ataupun air pedalaman, pengembunan air hingga membentuk awan dan proses lainnya (Kamus Hidrologi, 1987).

Adapun ciri-ciri air tanah artesis (air tanah dalam) ialah sebagai berikut:

1. Pada bagian atas dan bawah yang memiliki kandungan air dibatasi oleh lapisan yang kedap air (*impermeable*).
2. Letak lapisan yang memiliki kandungan air berada pada daerah *sinklinal* dari sebuah formasi daerah lipatan.
3. Air artesis dapat memancar apabila memiliki tekanan yang kuat pada *sinklinal*-nya, sebaliknya apabila tidak cukup kuat tekanannya, maka airnya akan mengalir naik seperti biasa.
4. Air tanah dalam yang memiliki tekanan besar, maka memiliki kemampuan untuk memancar ke permukaan tanah secara alami.

## 2.2 Asal dan Jenis-jenis Air Tanah

Daur hidrologi tersebut dapat dipelajari dan dipahami bahwa air tanah terlibat interaksi dengan air permukaan serta komponen atau material lainnya yang ikut dalam proses daur hidrologi, termasuk bentuk topografi (pemetaan), pemakaian lahan, jenis batuan dan tanaman penutup serta manusia sendiri yang berada dalam pemukiman.



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi

Apabila ditinjau dari asalnya, air tanah akan terbagi menjadi dua, yaitu:

- Air tanah yang berasal dari tataran atmosfer, baik berupa dari proses terjadinya hujan ataupun proses pengembunan udara. Air ini dikenal dengan sebutan *meteoric water*.
- Air tanah yang berasal dari dalam bumi, yaitu air tanah subur (*connate water*) adalah air tanah yang tersimpan dalam bebatuan sedimen dan *juvenile water* adalah air tanah yang naik dari magma apabila gasnya dibebaskan atau dilepaskan melalui mata air panas yang ada di bumi.

Dan berdasarkan kedalamannya di dalam tanah, jenis jenis air tanah juga terbagi menjadi dua, yaitu:

Air tanah dangkal atau disebut juga air tanah *freatik* adalah air tanah yang terjadi akibat adanya hujan atau air hujan yang meresap ke dalam tanah dan berkumpul di atas lapisan *impermeable* (susah meloloskan air atau kedap air) yang terdekat dari permukaan tanah sehingga bisa menjadi penyebab erosi tanah.





Kedalaman air dangkal pada setiap tempat biasanya berbeda-beda. Apabila di daratan rendah, pada umumnya permukaan airnya tergolong dangkal. Semakin tinggi permukaan tanah, maka semakin dalam letak air tanahnya. Begitu juga sebaliknya. Hal ini yang dimaksudkan bahwa kedalaman di suatu tempat berbeda-beda. Perbedaan ini dimungkinkan juga akibat jenis dan struktur tanah yang berbeda antara satu dan lainnya serta mungkin juga karena faktor cuaca antara musim kemarau dan musim penghujan.

Air tanah dalam atau disebut juga air tanah artesis adalah air tanah yang berada di bawah lapisan air tanah dangkal dan diantara dua lapisan *impermeable* (kedap air). Air tanah dalam merupakan lapisan bawah yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber air minum kawasan perkotaan, mulai dari penduduk, hotel maupun industri dan perkantoran yang ada.

Sedemikian sehingga kenampakan akibat air tanah tersebut bisa berupa:

1. Mata air, yaitu air yang keluar dari dalam tanah.
2. *Geysir* (pancuran air panas), yaitu semburan air dari dalam tanah yang menyembrot ke atas dan biasanya dapat terjadi jika didekatnya terdapat gas sehingga keadaannya atau rasanya terasa panas. Biasa disebut juga dengan mata air panas, yang banyak dijadikan sebagai pemandian air panas.
3. Air *artosis*, yaitu suatu cekungan dan lapisan bebatuan yang bisa menahan air di bawah tanah sehingga akan berkumpul dan bisa dijadikan cadangan air.

### 2.3 Kualitas Air Tanah

Kualitas Air Tanah meliputi kualitas fisik, kualitas kimia dan mikrobiologis yang memenuhi syarat kesehatan air bersih menurut Peraturan



Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air (Denis, 2010 dalam Yusak, 2014)

Fardiaz (1992) dalam Irawan (2016) mengemukakan bahwa untuk mengetahui suatu air terpolusi atau tidak, diperlukan pengujian untuk menentukan sifat-sifat air sehingga dapat diketahui apakah terjadi penyimpangan dari batasan-batasan polusi air.

### 2.3.1 Kualitas Fisik

Kualitas Fisik air tanah meliputi: kekeruhan, suhu dan total zat padat terlarut (TDS).

### 2.3.2 Kualitas Kimia

Kualitas Kimia air tanah meliputi : pH, Besi Total (Fe), Nitrit (NO<sub>2</sub>-), Kesadahan (CaCO<sub>3</sub>), Mangan (Mn), Nitrat (NO<sub>3</sub>-), Seng (Zn) serta Chlorida (Cl).

### 2.3.3 Kualitas Biologi

Kualitas Biologi air tanah meliputi : kandungan bakteri coliform yang terdapat pada air tanah.

## 2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya dalam sebuah *database*.

### 2.4.1 Komponen SIG.

Adapun komponen pendukung SIG terdiri dari 5 (lima) komponen yang terintegrasi yakni : perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data,

manusia dan metode yang digunakan dalam pengolahan data untuk menentukan keluaran (*output*) dari data yang diolah agar tujuan dan kesesuaiannya dengan aturan dunia nyata.

#### 2.4.2 Analisis Spasial

Sebagian besar data yang akan ditangani dalam SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut).

Analisa spasial dilakukan untuk menjawab permasalahan-permasalahan fenomena alam yang sedang terjadi pada suatu wilayah dengan menggunakan teknik *overlay* (tumpang-tindih) dan atau dengan pemodelan. Analisa spasial dapat dilakukan dengan menggunakan operasi aljabar sederhana maupun model analisa yang kompleks yang akan menghasilkan suatu informasi turunan yang berguna (McCoy dan Jhonston dalam Krisdianto, 2011)

#### 2.4.3 Geostatistik

Proses Geostatistik dilakukan pada program ArcGIS dengan menggunakan data-data yang telah dianalisa spasial dalam bentuk interpolasi. Salah satu metode interpolasi yang sering digunakan adalah metode *Kriging*. *Kriging* adalah metode geostatistik yang digunakan untuk mengestimasi nilai dari sebuah titik atau blok sebagai kombinasi linier dari nilai contoh yang terdapat disekitar titik yang akan diestimasi. Bobot *kriging* diperoleh dari hasil variansi estimasi minimum dengan memperluas penggunaan *semivariogram*. Estimator kriging dapat diartikan



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

sebagai variabel tidak bias dan dan penjumlahan dari keseluruhan bobot adalah satu. Bobot inilah yang dipakai untuk mengestimasi nilai dari ketebalan, ketinggian, kadar atau variabel lain (Wikipedia Indonesia dalam Krisdianto, 2011).



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2016 hingga Januari 2017. Pengambilan sampel air tanah dan pengamatan lapangan dilakukan di Distrik Aimas Kabupaten Sorong. Analisa kualitas air tanah dilakukan di Akademi Perikanan (APSOR) Sorong, Laboratorium LPPMHP Sorong dan Laboratorium Kimia UNIPA Manokwari.

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian yang digunakan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel. 3.1. Bahan dan Peralatan yang digunakan

Jenis Pengamatan	Bahan	Alat
Lapangan	Sampel Air Tanah	Alat Aqua Read, <i>GPS</i> Garmin 76csx, Botol sampel, Kamera, Buku, Alat tulis, dan Cool box
Laboratorium	Analisis Fisika, Kimia dan Mikrobiologi sampel data lain yang mendukung	Timbangan analitis, Mikroskop, Pengayak, Pemanas, Botol sampel, <i>AAS Flame</i> , pipet, inkubator, tabung reaksi, blender, dan peralatan lain untuk analisis Fisika, Kimia dan Mikrobiologi
Pengolahan Data	Data hasil analisis pengukuran di lapangan dan laboratorium serta data pelengkap lainnya, seperti Peta RBI Kabupaten Sorong 1:25.000	Perangkat komputer dengan Software ArcGIS 10



### 3.3 Metode Penelitian

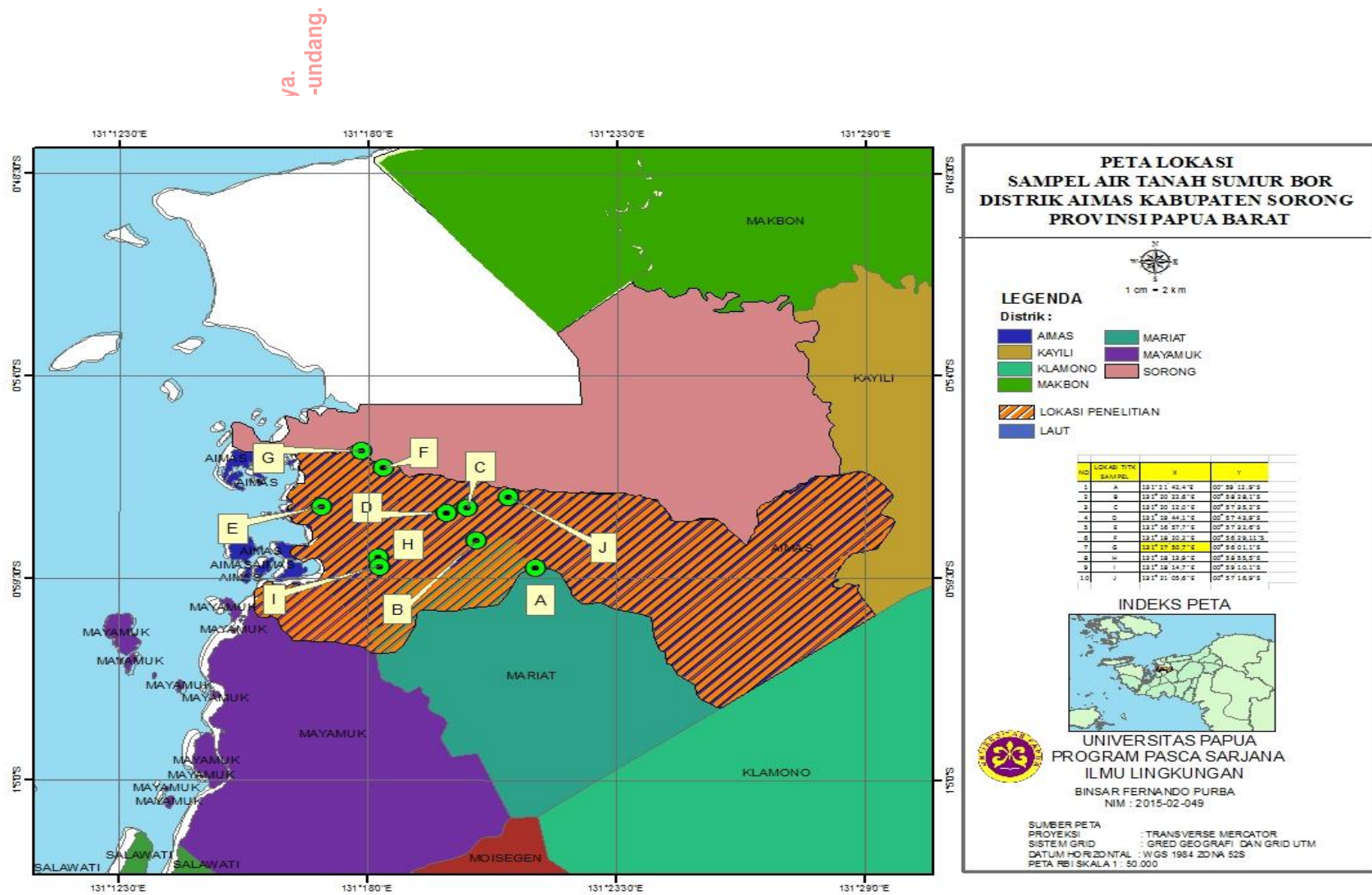
Metode Penelitian yang digunakan adalah Metode Survey dan analisis laboratorium. Kemudian Metode Analisis untuk menganalisis data sampel yang diperoleh lalu dilakukan analisis geostatistik dan digambarkan dalam peta penyebaran.

Lokasi pengambilan sampel berdasarkan penentuan titik sampel yang menggambarkan keadaan atau aktifitas daerah titik sampel tersebut yang berdasarkan keterwakilan dari tingkat kepadatan penduduk dan jenis aktifitasnya. Lokasi pengambilan sampel Perkantoran Bupati, Tempat Pengolahan Kayu dan SMA Bethel memiliki tingkat kepadatan penduduk yang kurang. Tingkat kepadatan penduduk yang sedang terdapat di SPBU km.21, depan kompleks militer, GKI Klalin. Lokasi Puskesmas Aimas, Perumahan CGP, Kampus STKIP dan Peternakan ayam memiliki tingkat kepadatan penduduk yang padat.

Tabel 3.2. Lokasi Titik Titik Pengambilan Sampel

Titik	Lokasi	X	Y	Ketinggian Tempat (m)
A	Perkantoran Bupati	131° 21' 42,4"E	00° 59' 12,9"S	83
B	SPBU km.21	131° 20' 22,6"E	00° 58' 28,1"S	48
C	Puskesmas Aimas	131° 20' 12,0"E	00° 57' 35,2"S	43
D	Perumahan CGP	131° 19' 44,1"E	00° 57' 43,9"S	12
E	Depan Komplek Militer	131° 16' 57,7"E	00° 57' 32,6"S	1
F	Tempat Pengolahan Kayu	131° 18' 20,2"E	00° 56' 29,11"S	2
G	Tempat Ibadah (GKI KLALIN)	131° 17' 50,7"E	00° 56' 01,1"S	5
H	Kampus STKIP	131° 18' 13,9"E	00° 58' 55,5"S	4
I	Peternakan Ayam	131° 18' 14,7"E	00° 59' 10,1"S	4
J	SMA YPK Bethel Aimas	131° 21' 05,6"E	00° 57' 16,9"S	30

Sumber : Peta Tracking GPS Garmin 76 csx



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian dan Titik Pengambilan Sampel Air Tanah





### 3.4 Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan pengukuran dan penelitian langsung di lapangan. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data unsur-unsur analisis kualitas air tanah di sekitar daerah penelitian diperoleh dari hasil uji laboratorium terhadap aspek fisik, kimia dan biologi air tanah, meliputi :

- a. Aspek fisik meliputi suhu, kekeruhan serta total zat padat terlarut (TDS).
- b. Aspek kimia meliputi unsur-unsur pH, Besi Total (Fe), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), Mangan, Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Seng serta Chlorida (Cl).
- c. Aspek biologi adalah berdasarkan kandungan bakteri coliform yang terdapat pada air tanah.

#### 3.4.2 Data Sekunder

Data Sekunder : data yang diperoleh melalui instansi-instansi terkait meliputi :

- a. Peta Digital Rupa Bumi Indonesia 1:25.000
- b. Data curah hujan yang bersumber dari BMKG.
- c. Peta DAS Kabupaten Sorong
- d. Peta Topografi
- e. Peta Geologi dan Peta Hidrogeologi
- f. Data jumlah penduduk dan kepadatan penduduk Kabupaten Sorong.
- g. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 Tahun 1990.
- h. Data luas wilayah Kabupaten Sorong berdasarkan Distrik dan Kelurahan.



### 3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Membuat Peta Distrik Aimas.

Peta penggunaan lahan Kabupaten Sorong dibuat dengan cara digitasi manual, misalnya pada atap-atap bangunan yang diinterpretasi sebagai areal permukiman dengan menggunakan software *Arc GIS* versi 10. Digitasi manual mengacu pada beberapa peta dasar.

#### 2. Penentuan titik-titik sampel.

Penelitian ini dalam penentuan titik sampel menggunakan metode *purposive sampling* yaitu penentuan yang dilakukan dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi serta keadaan daerah penelitian dan tingkat kepadatan penduduk. Kondisi yang dominan pada lokasi penelitian adalah yang diduga dapat memberikan kontribusi terhadap kualitas air tanah. Pada penelitian ini ditentukan 10 (sepuluh) titik sampel.

#### 3. Pengambilan Sampel Air Tanah

Dalam penelitian ini, sampel air tanah yang dijadikan sampel berasal dari air sumur yang menggunakan sumur bor. Sampel air tanah yang diambil langsung dari pipa atau keran air yang telah dibantu mesin bor untuk mengalirkan air dari bawah tanah ke atas tanah. Sampel air tanah yang terambil masing-masing dimasukkan ke dalam jerigen (untuk analisis sifat kimia), botol steril (analisis mikroba) untuk diuji pada laboratorium dan sering disebut pengukuran *ek-situ*. Sedangkan pengukuran *in-situ* merupakan pengukuran langsung di lapangan pada saat pengambilan sampel menggunakan peralatan digital / tool kit.



#### 4. Pengambilan data-data pendukung di lapangan.

Adapun data-data pendukung di lapangan yang diperoleh, antara lain: ketinggian dari permukaan laut, wawancara dan dokumentasi foto.

Kualitas air tanah adalah suatu sifat air yang ditentukan oleh sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi yang terdapat dalam air tanah. Pada penelitian ini, kualitas air tanah di sekitar lokasi penelitian di uji kualitas air tanahnya dengan menggunakan beberapa parameter terkait. Sifat fisik meliputi suhu, kekeruhan serta total zat padat terlarut (TDS). Sifat kimia meliputi unsur-unsur pH, Besi Total (Fe), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), Mangan (Mn), Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Seng (Zn) serta Chlorida (Cl).

Sifat biologi ditinjau dari kandungan bakteri coliform yang terdapat pada air tanah. Air yang mengandung bakteri coli dianggap telah terkontaminasi dengan kotoran manusia atau binatang.

Lokasi pengambilan sampel terletak pada: perkantoran bupati, SPBU km 21, puskesmas aimas, perumahan CGP, depan komplek militer, tempat pengolahan kayu klalin, gereja GKI Klalin, kampus STKIP, peternakan ayam malawili dan SMA YPK Bethel Aimas. Sampel air tanah diuji pada laboratorium LPPMHP Sorong dan Laboratorium Kimia UNIPA dan visualisasi dari alat Aqua Read.

Tiap-tiap sampel air tanah di uji kualitasnya berdasarkan parameter-parameter yang digunakan. Pada Tabel 3.3, nilai tiap parameter pada tiap sampel air tanah inilah yang kemudian diolah untuk kemudian dianalisis baik itu secara deskriptif, grafis maupun spasial.

Tabel 3.3. Parameter dan metode analisis kualitas air tanah

No	Parameter	Satuan	Metode yang digunakan
<b>I</b>			
<b>FISIKA</b>			
1	Suhu	°C	Visualisasi
2	Kekeruhan	NTU ( Nephelometric Turbidity Unit)	SNI 01-3554-2006
3	TDS	mg/L	Visualisasi
<b>II</b>			
<b>KIMIA</b>			
1	pH	-	Visualisasi
2	Besi (Fe)	mg/L	APHA,2012,3500-Fe-B
3	Kesadahan	mg/L	SNI 06-6989.12-2004
4	Khlorida	mg/L	SNI 06-6989.19-2004
5	Mangan	mg/L	SNI-01-3554-2006
6	Nitrat	mg/L	APHA,2012,4500-NO <sub>3</sub> -E
7	Nitrit	mg/L	SNI 06-6989.9-2004
8	Seng	mg/L	SNI 6989.76:2011
<b>III</b>			
<b>BIOLOGI</b>			
1	Total Coliform	APM/gr	SNI-01-2332.1-2015
2	E.Coli	APM/gr	SNI-01-2332.1-2015



@Hak cipta pada UI  
 1. Dilarang mengutip  
 2. Memperbanyak



### 3.6 Analisis Data

Analisis data yang akan dilakukan dalam penelitian ini antara lain : Analisis Deskriptif, Analisis Grafis dan Analisis Spasial. Analisis Deskriptif merupakan tahapan analisis yang menjelaskan kondisi kualitas air tanah yang ada pada daerah penelitian, yaitu dikaitkan dengan parameter/unsur-unsur lingkungan yang mempengaruhinya. Untuk melihat baik buruknya kualitas air tanah, data konsentrasi tiap unsur hasil uji laboratorium dibandingkan dengan standar baku mutu air minum yang dijadikan acuan yaitu Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Hasil perbandingan inilah yang dianalisa, berapa banyak jumlah sampel air tanah yang sesuai dengan standar baku mutu air bersih, berapa banyak jumlah sampel air tanah yang sesuai, dan mengapa hal tersebut bisa terjadi.

Analisis grafis merupakan tahapan analisis yang menyajikan data hasil uji laboratorium dalam bentuk tabel maupun diagram, sehingga memudahkan analisa data dan perbandingan kualitas air tanah antar sampel yang satu dengan yang lain. Tabel digunakan untuk menyajikan data hasil uji laboratorium terkait aspek fisik bau dan rasa. Diagram yang digunakan adalah diagram batang untuk menunjukkan konsentrasi unsur-unsur pada aspek fisik lain, kimia dan biologi. Aspek fisik lain meliputi kekeruhan, suhu dan total zat padat terlarut (TDS). Aspek kimia meliputi unsur pH, Besi Total (Fe), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), Mangan (Mn), Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Seng (Zn) serta Chlorida (Cl). Aspek biologi meliputi kandungan bakteri coliform yang terdapat pada air tanah.



Analisis spasial merupakan tahapan analisis yang menyajikan data hasil uji laboratorium dalam bentuk peta untuk kemudahan mengetahui distribusi kualitas air tanah dengan memperhatikan titik-titik mana saja yang menjadi lokasi pengambilan sampel air tanah. Analisis spasial juga bermanfaat untuk mengetahui bagaimana sebaran kualitas air tanah di sekitar lokasi penelitian. Pada analisis ini disajikan peta sebaran untuk mengetahui kualitas air tanah di setiap titik-titik yang menjadi lokasi pengambilan sampel air tanah dengan melakukan perhitungan geostatistik (*semivariogram* dan *kriging*) dan perhitungan statistik konvensional (contoh: rata-rata, median, minimum, maksimum, standard deviasi, skewness, kurtosis dan koefisien variasi). Adapun perhitungan statistik konvensional sebagai berikut:

### 3.6.1 Mean

Adapun rumus menentukan Mean (rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata hitung

$x_i$  = nilai sampel ke- $i$

$n$  = jumlah sampel

### 3.6.2 Median

Adapun rumus Median ada 2 jenis yaitu median dengan jumlah data genap dan median dengan jumlah data ganjil. Dalam penelitian ini jumlah datanya sebanyak 10 atau genap. Maka rumus Median untuk data genap :

$$Me = \frac{1}{2} \left( x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right)$$

Keterangan:

$Me$  = Median  
 $n$  = jumlah data  
 $x$  = nilai data

### 3.6.3 Minimum

Merupakan angka terkecil suatu data .

### 3.6.4 Maksimum

Merupakan angka terbesar suatu data .

### 3.6.5 Standar Deviasi

Adapun rumus menentukan standar deviasi adalah :

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

$s$  = standar deviasi

$x_i$  = nilai  $x$  ke- $i$

$\bar{x}$  = rata-rata

$n$  = ukuran sampel

### 3.6.6 Skewness

Adapun rumus menentukan Skewness sampel adalah :

$$G_1 = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \cdot \sum \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

$s$  = standar deviasi

Distribusi dikatakan simetris apabila nilai  $g_1 = 0$ . Skewness positif atau negatif tergantung pada nilai  $g_1$  apakah bernilai positif atau negatif.



### 3.6.7 Kurtosis

Adapun rumus menentukan Kurtosis adalah :

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum (X - \bar{X})^4}{s^4}$$

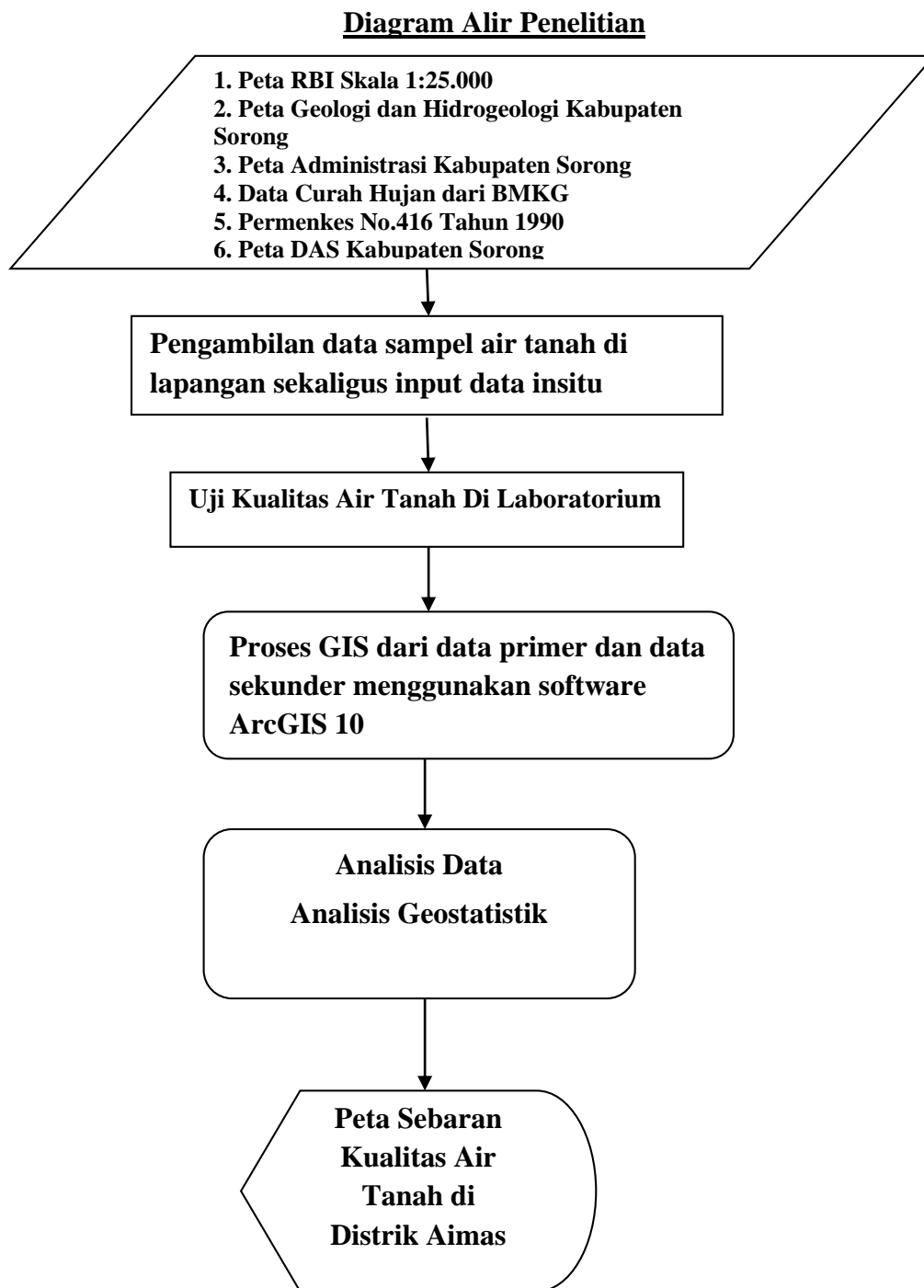
Dimana : s = standar deviasi

Jika hasil perhitungan koefisien keruncingan diperoleh :

- 1) Nilai lebih kecil dari 3, maka distribusinya adalah distribusi pletikurtik
- 2) Nilai lebih besar dari 3, maka distribusinya adalah distribusi leptokurtik
- 3) Nilai yang sama dengan 3, maka distribusinya adalah distribusi mesokurtik

### 3.6.8 Koefisien Variasi

Koefisien Variasi adalah perbandingan antara simpangan standar dengan nilai rata-rata yang dinyatakan dengan persentase. Koefisien variasi berguna melihat sebaran data dari rata-rata hitungnya.



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

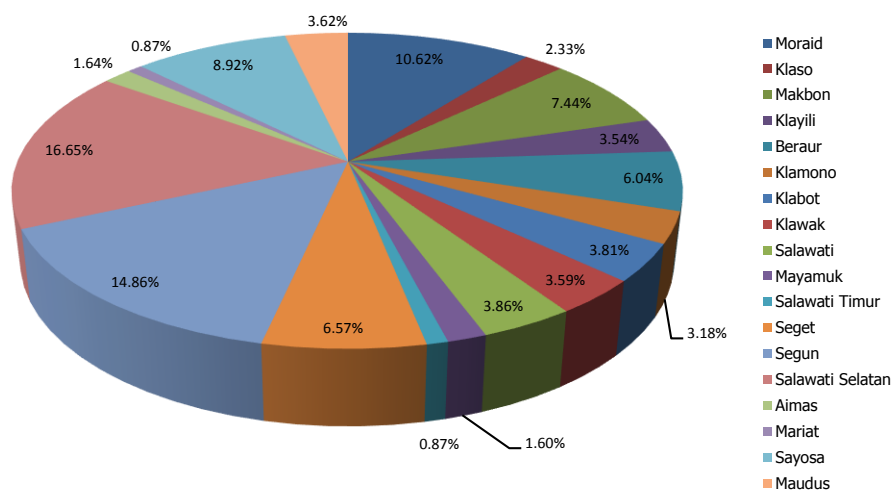




## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1.2 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Berdasarkan Peta Rupa Bumi BAKOSURTANAL skala 1 : 25.000, letak geografis Kabupaten Sorong adalah : 130<sup>0</sup> 40' 49'' - 132<sup>0</sup> 13' 48'' Bujur Timur dan 00<sup>0</sup> 33' 42'' - 01<sup>0</sup> 35' 29'' Lintang Selatan. Dengan luas wilayah Kabupaten Sorong mencapai 12.159,42 Km<sup>2</sup>, yang terdiri dari 11.644,77 km<sup>2</sup> luas daratan dan 514,65 km<sup>2</sup> luas lautan. Wilayah administrasi Pemerintahan Kabupaten Sorong terdiri dari 17 distrik, 13 kelurahan dan 114 desa/kampung dan merupakan 14% dari total wilayah keseluruhan Propinsi Papua Barat. Adapun jumlah penduduk Kabupaten Sorong pada tahun 2014 sebanyak 78.698 jiwa, terdiri dari 41.624 penduduk laki-laki dan 37.074 penduduk perempuan.



Gambar 4.1. Diagram Presentase Luas Wilayah.



Tabel 4.1. Luas Wilayah Kabupaten Sorong, Dirinci Berdasarkan Distrik, Kampung, dan Kelurahan, Tahun 2010

NO	DISTRIK	IBUKOTA	KAMPUNG	KEL.	JUMLAH	LUAS(KM <sup>2</sup> )
1	Klaso	Siwis	5	-	5	316,46
2	Makbon	Makbon	8	1	9	1.011,42
3	Klayili	Klayili	5	-	5	481,26
4	Beraur	Klabra	9	-	9	822,26
5	Klamono	Klamono	13	-	13	432,89
6	Klabot	Buk	8	-	8	518,72
7	Klawak	Wilty	9	-	9	488,45
8	Salawati	Katinim	5	2	7	525,03
9	Mayamuk	Klafdalim	6	2	8	217,22
10	Salawati Timur	Makbalim	7	-	7	118,62
11	Seget	Seget	8	-	8	893,81
12	Segun	Segun	6	-	6	2.021,37
13	Salawati Selatan	Sailolof	7	-	7	2.265,18
14	Aimas	Aimas	1	6	7	222,43
15	Mariat	Klamalu	3	2	5	118,16
16	Sayosa	Sayosa	6	-	6	1.213,46
17	Maudus	Luwelala	8	-	8	492,54
JUMLAH			114	13	127	12.159,28

Sumber: Kab. Sorong Dalam Angka, Tahun 2010



#### 4.1.1 Aspek Fisik

##### 4.1.1.1 Topografi dan Morfologi Wilayah

Wilayah Kabupaten Sorong mempunyai ketinggian dari 0 - 2.582 mdpl. Dataran rendah dan berawa dengan ketinggian 0 - 100 mdpl. terdapat di bagian barat dan selatan (sekitar 25% dari wilayah kabupaten), dan morfologi bergelombang hingga pegunungan dengan ketinggian 100 - 2.582 mdpl, terdapat di bagian utara dan timur (sekitar 60% dari wilayah kabupaten).

Berdasarkan batas wilayah pada bagian utara dan sebagian di selatan adalah laut, yaitu di sebelah utara Samudera Pasifik dan di sebelah selatan Laut Seram, di sebelah timur pegunungan Tambrau. Secara umum bentuk permukaan bumi atau morfologi wilayah Kabupaten Sorong adalah dataran rendah (sebelah barat) dan makin ke timur semakin merupakan pegunungan ataupun dataran tinggi. Bentuk morfologi wilayah Kabupaten Sorong menurut arah utara - selatan yang meliputi: potongan Sorong - Segun; Pulau Dua - Ayamaru; dan Warmandi - Kapar. Sementara potongan arah barat - timur, meliputi: Sorong - Dataran Kebar Manokwari; dan P. Salawati – Klabot (lampiran 5. Peta).

##### 4.1.1.2 Iklim

Kabupaten Sorong memiliki iklim tropis yang lembab dan panas. Berdasarkan data dari stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Sorong, suhu udara maksimal Kabupaten Sorong adalah 30,9<sup>0</sup>C dan suhu minimal 24,7<sup>0</sup>C. Sedangkan kelembaban udara bervariasi antara 81 - 85%. Berdasarkan catatan tahun 2006, curah hujan rata-rata per bulan sebesar 195,4 mm dan banyaknya hari hujan rata-rata sebesar 13 hari. Kejadian hujan terbanyak pada bulan Januari,

dengan jumlah hari hujan 27 hari. Intensitas penyinaran matahari rata-rata adalah 59,0% dan tekanan udara antara 1.009,6 mb.

#### 4.1.1.3 Hidrologi/DAS

Kondisi hidrologi, dilihat dari pola aliran sungai, secara umum terdiri dari sungai-sungai yang mengalir ke utara (Samudera Pasifik) dan ke selatan (Laut Seram), dengan bagian hulu (upstream) adalah di pegunungan bagian tengah dan timur wilayah (kompleks Pegunungan Tamrau, dll). Sungai-sungai yang mengalir ke arah utara yang relatif besar antara lain adalah Sungai Warsamson, Sungai Mega, dan Sungai Kwoor. Sementara sungai-sungai lainnya relatif lebih kecil dan pendek, yang selaras dengan posisi pegunungan yang lebih dekat ke bagian utara tersebut. Sungai-sungai yang mengalir ke arah selatan yang relatif besar antara lain adalah Klabra Segun, Sungai Beraur, Sungai Klabra/Kla Dut, dan Sungai Seremuk (lampiran 5. Peta).

#### 4.1.1.4 Geologi dan Hidrogeologi

Pulau Papua merupakan produk pertumbuhan benua yang dihasilkan dari tubrukan antara Lempeng Australia dengan Lempeng Pasifik. Lempeng Pasifik mengalami subduksi atau tertindih di bawah Lempeng Australia. Pada wilayah Papua Barat, termasuk wilayah Kabupaten Sorong, berpotensi terjadinya gempa tektonik dan berpeluang diikuti oleh gelombang tsunami. Terdapat sejumlah lipatan dan sesar naik sebagai akibat dari interaksi atau tubrukan kedua lempeng di atas. Di Kabupaten Sorong terdapat Sesar Sorong (SFZ). Sesar Sorong ini memanjang arah barat - timur sejak dari Kota Sorong - Makbon - Pegunungan Tamrau - terus ke arah Manokwari. Secara umum sebaran tersebut membentuk pola relatif memanjang

arah barat-timur. Kelompok batuan yang ada bila dilihat berturut-turut dari arah utara ke selatan adalah meliputi:

- a. Batuan vulkanik tersier;
- b. Batuan karbonat tersier;
- c. Batuan sedimen mezosoik;
- d. Batuan metamorf mezosoik;
- e. Batuan sedimen tersier;
- f. Batuan sedimen kuartar tersier; dan
- g. Batuan sedimen kuartar.

Sebaran tersebut relatif selaras dengan pola topografi di depan, dimana 4 (empat) kelompok batuan, yang pertama terletak pada wilayah dengan topografi pegunungan di bagian utara dan timur, sementara ketiga kelompok batuan terakhir cenderung terletak pada wilayah yang datar di bagian selatan (lampiran 5. Peta).

Dilihat dari potensi bahan tambang, pada kelompok batuan vulkanik tersier tersebut terdapat potensi tambang: emas (*Au*), tembaga (*Cu*), besi (*FeO<sub>3</sub>*), dan timah hitam (*Pb*). Dengan sebaran relatif selaras dengan karakter geologi tersebut, dapat dikemukakan sebaran karakter dari sudut hidrogeologi:

- a. Sedimen padu-tak terbedakan (*consolidated sediment-undifferentiated*), dengan potensi dan prospek air tanah sangat rendah sampai rendah;
- b. Batuan beku atau malihan (*igneous or metamorphic rocks*), dengan potensi dan prospek air tanah sangat rendah;

- c. Batu gamping atau dolomi (*limestones or dolomites*), dengan potensi dan prospek air tanah sedang sampai tinggi; dan
- d. Batuan sedimen lepas atau setengah padu: kerikil, pasir, lanau, lempung (*loose or semi-consolidated sediment: gravel, sand, silt, clay*), dengan potensi dan prospek air tanah tinggi.

#### 4.1.1.5 Jenis Tanah dan Tekstur Tanah

Jenis tanah yang terdapat di wilayah Kabupaten Sorong, yang diturunkan dari peta jenis tanah Provinsi Papua Barat, yang meliputi berturut-turut:

- a. *Brown Forest (Inceptisol)*: berada pada perbukitan dan lereng pegunungan di bagian utara wilayah, sekitar Pegunungan Tamrau ke utara / ke arah Samudera Pasifik;
- b. *Litosol & Regosol (Entisol)*: berada pada sisi kompleks Pegunungan Tamrau ke arah selatan;
- c. *Latosol (Ultisol) dan Lateritik (Oksisol)*: terletak di bagian tengah wilayah sampai ke perbatasan dengan Kabupaten Sorong Selatan;
- d. *Podsolik (Ultisol)*: terletak di bagian tengah ke arah timur (Distrik Klamono dan Beraur bagian utara);
- e. *Rendzina (Molisol)*: terletak di bagian tengah (di Distrik Sayosa);
- f. *Aluvial dan Gambut*: terletak di daratan Pulau Papua dan Pulau Salawati yang menghadap ke Selat Sele, dan sebagian lagi di daerah aliran Sungai Warsamson di bagian utara; dan





- g. Tanah Salin atau tanah garaman (*salty soils*): terletak di bagian selatan wilayah yang menghadap ke Laut Seram, yaitu di Distrik Segun, Beraur, dan sedikit Klamono.

Karakteristik tanah dilihat dari aspek tekstur tanah di wilayah Kabupaten Sorong terdiri dari tekstur halus, sedang, dan kasar, serta terdapat tanah gambut. Bagian terbesar atau mayoritas tekstur tanah Kabupaten Sorong adalah tekstur halus, sementara tekstur sedang dan kasar relatif kecil. Sementara gambut dominan terletak di bagian selatan wilayah Kabupaten Sorong.

Kedalaman efektif tanah bervariasi. Kedalaman yang relatif lebih kecil (antara 0 - 25 cm, dan 25 - 50 cm) cenderung terdapat di bagian utara dan timur pada kompleks pegunungan, sementara kedalaman yang relatif lebih besar (50 - 100 cm, 100 - 150 cm, dan 150 cm lebih) umumnya terdapat di bagian selatan wilayah (lampiran 5. Peta).

#### 4.1.2 Aspek Kependudukan

Sebagai gambaran tentang aspek kependudukan pada Distrik Aimas dimasa yang akan datang, berikut ini akan disajikan jumlah penduduk pada masing-masing kelurahan di Distrik Aimas.

##### 4.1.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Berdasarkan data penduduk tahun 2010 jumlah penduduk Distrik Aimas sebesar 34.946 jiwa, mengalami peningkatan selama kurung waktu beberapa tahun terakhir yang relatif konstan. Jumlah penduduk lima tahun terakhir menjadi dasar dalam memperkirakan tingkat perkembangan penduduk dimasa yang akan datang. Tingkat perkembangan jumlah penduduk merupakan indikasi utama untuk



penyediaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan sebagai wadah dalam melaksanakan aktifitas sosial ekonomi masyarakat.

Proyeksi penduduk dilakukan dimaksudkan untuk mengetahui perkembangan jumlah penduduk di masa mendatang dan menjadi bahan acuan dalam pengambilan keputusan dalam menganalisa tingkat kebutuhan fasilitas akan sarana dan prasarana perkotaan. Sehingga proses dan fase-fase sebagai bagian dari tahap perencanaan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan rencana yang ada.

Perkembangan penduduk selama 5 (lima) tahun terakhir di Distrik Aimas (2006-2010) mengalami peningkatan. Pertumbuhan penduduk yang mengalami peningkatan disebabkan meningkatnya migrasi masuk di wilayah ini, hasil proyeksi penduduk diharapkan menjadi acuan dalam mengestimasi perkembangan dan laju pertumbuhan penduduk pada masa mendatang untuk periode waktu antara Tahun 2012 sampai dengan Tahun 2032. Untuk menghitung proyeksi penduduk, akan digunakan asumsi-asumsi data penduduk dasar yang digunakan adalah data Tahun 2006, dan proyeksi dilakukan setiap 5 (lima) tahun kedepan.

Berdasarkan hasil analisis proyeksi bunga berganda di atas, maka proyeksi jumlah penduduk sampai akhir tahun perencanaan (Tahun 2032), adalah sebesar 310.256 Jiwa atau terjadi penambahan 275.580 jiwa (2012-2032). Untuk lebih jelasnya proyeksi penduduk di Distrik Aimas sampai akhir tahun perencanaan, dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.





Tabel 4.2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Distrik Aimas

No	Distrik Aimas	2012	2017	2022	2027	2032
1	Malawele	6.662	9.910	12.529	15.147	17.766
2	Malawili	6.532	9.173	11.327	13.482	15.636
3	Aimas	3.174	4.109	4.895	5.681	6.467
4	Mariat Pantai	1.464	2.167	2.744	3.320	3.897
5	Mariat Gunung	330	427	503	578	654
6	Warmon	1.442	2.094	2.630	3.166	3.702
7	Maibo	307	381	442	502	563
Sub Total		19.911	28.261	35.070	41.876	48.685

Sumber: Hasil Analisis Tim BP3MD Kabupaten Sorong, Th. 2012

#### 4.1.2.2 Kepadatan dan Daya Tampung Penduduk

Kepadatan penduduk di Distrik Aimas tahun 2012 sebesar 106 Jiwa/Ha, berdasarkan hasil analisa dapat dilihat bahwa kepadatan penduduk tahun 2032 di Kawasan Perkotaan Aimas 269 jiwa/ha. Berdasarkan hasil analisa tersebut dapat dilihat bahwa kepadatan penduduk terendah meliputi Mariat Gunung, Maibo dan Klaben sedangkan untuk kepadatan tertinggi berada di Warmon, Malawili dan Malawele.

Untuk menghitung daya tampung penduduk di Distrik Aimas berdasarkan Kepmen PU No.378/KPTS/1987, asumsinya adalah luas lahan dikalikan dengan 120 Jiwa/Ha (kepadatan penduduk maksimal perkotaan). Dari analisis daya tampung dapat diketahui kawasan mana yang memiliki kepadatan penduduk lebih besar dari jumlah daya tampung yang tersedia. Sehingga pada tahap rencana berikutnya blok-blok yang padat penduduk akan mendapat prioritas utama terutama dalam proses penyebaran penduduk serta peningkatan terhadap penyediaan fasilitas dan utilitas perkotaan. Dengan adanya penambahan penduduk



pada beberapa blok di Distrik Aimas, yang diakibatkan oleh laju pertumbuhan penduduk, dari hasil analisis daya tampung secara keseluruhan, di Distrik Aimas memiliki daya tampung yang tidak memadai pada beberapa kelurahan sampai pada tahun rencana yaitu 2032.

Tabel 4.3. Proyeksi Kepadatan Penduduk per Kelurahan Distrik Aimas

No	Kelurahan	Luas Wilayah	2012	2017	2022	2027	2032
1	Malawele	9.86	675	1.005	1.271	1.536	1.802
2	Malawili	8.02	814	1.143	1.412	1.681	1.949
3	Aimas	26.68	119	154	183	213	242
4	Mariat Pantai	34.13	43	63	80	97	114
5	Mariat Gunung	48.21	7	9	10	12	14
6	Warmon	3.34	432	627	948	948	1.108
7	Maibo	57.43	5	7	8	9	10
Jumlah		187.67	106	151	187	223	259

Sumber: Hasil Analisis Tim BP3MD Kabupaten Sorong, Th. 2012

#### 4.1.3 Kondisi Hidrogeologi Kabupaten Sorong

Hidrogeologi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai penyebaran dan pergerakan air tanah dalam tanah dan batuan kerak di bumi (umumnya dalam akuifer). Sumber daya air yang dapat diidentifikasi di Kabupaten Sorong meliputi curah hujan, air permukaan dan air tanah.

##### 4.1.3.1 Curah Hujan

Data kondisi curah hujan di Kabupaten Sorong menurut BMKG dari tahun 2009 hingga 2015 sebagai berikut :



Tabel 4.4. Data Curah Hujan (mm/bulan) Kabupaten Sorong

Bulan	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Rata rata
Januari	175,8	62,6	179,3	218,8	221	125	138,2	160,1
Februari	199,8	68,8	301,1	212,3	200	127	281,8	198,6857
Maret	175,8	60,3	473,6	568	155	203	149,5	255,0286
April	371	195,8	132,2	275,5	357	88	180,8	228,6143
Mei	125,5	365,6	492,8	170,9	661	506	68,9	341,5286
Juni	296	62,2	205,2	444,4	171	341	276,2	256,5714
Juli	390,6	194,3	597,5	455,6	491	106	147,4	340,3429
Agustus	159,4	154,4	268	103	284	355	34,1	193,9857
September	86	471	428	192,5	221	96	6,1	214,3714
Oktober	10	342,8	243	118,7	122	73	118,6	146,8714
November	281,4	230,6	243	174,7	247	235	128,9	220,0857
Desember	73,8	334,6	222,8	150,6	219	198	29	175,4
Jumlah	2345,1	2543	3786,5	3085	3349	2453	1559,5	2731,586

Sumber: RTRW Kabupaten Sorong 2012 dan BMKG Sorong 2015.

Data curah hujan antara tahun 2009 hingga 2015 di atas tercatat angka rata-rata 2731,586 mm/tahun dan dapat dikategorikan curah hujan rendah.

#### 4.1.3.2 Air Permukaan

Air permukaan merupakan air yang mengalir melalui saluran dan sungai-sungai. Sungai yang melalui Kabupaten Sorong ada 19 sungai. Menurut data DAS dari Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Kabupaten Sorong terbagi atas 3 DAS, yakni DAS I Warsamson meliputi Distrik Makbon, Klayili. DAS II meliputi Distrik Seget, Salawati, Salawati Selatan, Moisegen, Segun. DAS III meliputi Distrik Mariat, Klamono, Sayosa.



#### 4.1.3.3 Air Tanah

Air tanah di Kabupaten Sorong terdiri dari air tanah dangkal dan air tanah dalam. Dalam penelitian ini, semua sampel diambil dari air tanah menggunakan sumur bor dikategorikan air tanah dalam. Jika air tanah dangkal biasa digunakan sumur gali. Pada lampiran peta, interpretasi dan interpolasi visual Peta Cekungan Air Tanah Indonesia, Distrik Aimas terletak pada CAT Teminabuan-Bintuni dengan keadaan topografi yang relatif datar dan posisi CAT terdapat hingga kedalaman sekitar 300 m. Sedangkan pada Peta Hidrogeologi dapat diinformasikan bahwa komposisi litologi batuan dan produktivitas akuifer Distrik Aimas sebagai berikut :

- a. Semakin ke selatan mengandung sedimen lepas atau setengah padu, umumnya berukuran lempung hingga kerakal. Kelulusan rendah sampai sedang, sedangkan pada material kasar berkelulusan tinggi.
- b. Semakin ke timur mengandung sedimen padu dan gunungapi tua, terdiri dari breksi, konglomerat, napal, batupasir, breksi vulkanik, aglomerat dan lava telah mengalami perlipatan, umumnya kelulusan rendah, setempat dengan kelulusan sedang.
- c. Semakin ke selatan produktivitas akuifernya sedang, artinya akuifer dengan keterusan sedang; muka air tanah umumnya dalam; debit sumur/mata air beragam, umumnya kurang dari 5 L/detik).
- d. Semakin ke timur produktivitas akuifer setempat akuifer produktif, artinya akuifer dengan keterusan beragam; muka air tanah umumnya dalam; setempat dijumpai mata air dengan debit relatif kecil).



## 4.2. Kualitas Air Tanah

Rata-rata nilai hasil analisis air tanah berdasarkan parameter Fisika, Kimia dan Biologi serta nilai baku mutu kualitatif air bersih disajikan pada Tabel 4.5 data hasil kualitas air tanah sedangkan data laboratorium terdapat pada Lampiran hasil uji laboratorium sampel. Hasil analisis deskripsi / ringkasan statistik untuk seluruh lokasi disajikan pada Tabel 4.6.

### 4.2.1 Sifat Fisika

#### 4.2.1.1 Suhu

Suhu air tanah yang diperoleh dari pengamatan sampel tertinggi memiliki suhu 35,7 ° C. Dimana pada saat pengambilan sampel ini terjadi musim kemarau yang berlangsung lama.

Air yang baik harus memiliki suhu sama dengan suhu udara ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ). Berdasarkan aspek suhu air, diketahui bahwa suhu air yang tidak sejuk atau berlebihan dari suhu air yang normal akan mempermudah reaksi zat kimia, sehingga secara tidak langsung berimplikasi terhadap keadaan kesehatan pengguna air (Slamet, 2004 dalam Fajarini 2014).

Kenaikan suhu disebabkan oleh aktivitas penebangan vegetasi di sepanjang lokasi pengambilan sampel yang mengakibatkan lebih banyak cahaya matahari yang dapat menembus ke permukaan air tersebut pada saat mengukus sampel air tanah dan meningkatkan suhu di dalam air (Asdak, 2002 dalam Irawan, 2016).

Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 4.5 dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.5. Rata-rata Nilai Hasil Analisis Air Tanah di Lokasi Pengambilan Sampel

No	Parameter (n=10)	Satuan	BM	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<u>Fisika</u>													
1	TDS	mg/L	1.500	495	246	274	686	970	<b>2.746*</b>	539	560	414	226
2	Suhu	°C	Suhu ±3°C	<b>35,7*</b>	29,5	29,8	30,4	31	29,8	29	29,1	28,9	27,6
3	Kekeruhan	Skala NTU	25	0,01	15,8	0,34	3,08	<b>38*</b>	1,21	0,21	24,1	0,14	0,99
<u>Kimia</u>													
1	pH	-	6,5-9,0	7,61	7,9	8,39	7,99	7,78	7,72	8,55	7,63	7,58	7,97
2	Besi (Fe)	mg/L	1,0	0,0821	0,0004	<b>1,1798*</b>	0,0356	0,0365	<b>1,448*</b>	0,1595	0,0028	<b>1,4058*</b>	0,1562
3	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	500	286,272	241,92	262,08	387,48	<b>992,88*</b>	213,7	413,28	298,37	346,75	272,16
4	Mangan (Mn)	mg/L	0,5	0,0004	0,1872	0,0004	0,0177	0,213	0,3906	0,0355	0,1784	0,2781	0,0004
5	Khlorida (Cl)	mg/L	600	2,9142	3,497	5,2456	124,145	244,211	530,969	30,891	23,897	15,737	4,0799
6	Seng (Zn)	mg/L	15	0,3619	0,0004	0,0004	0,0074	0,0045	0,0004	0,0012	0,0014	0,0055	0,0004
7	Nitrat	mg/L	10	0,402	0,111	0,346	0,362	0,144	0,325	0,301	0,168	0,309	0,224
8	Nitrit	mg/L	1,0	0,006	0,001	0,005	0,005	0,009	0,001	0,001	0,001	0,006	0,005
<u>Mikrobiologi</u>													
1	E.Coli	APM/gr	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
2	Coliform	APM/gr	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0

A=Perkantoran bupati, B=SPBU km 21, C=Puskesmas Aimas, D=Perumahan CGP, E=depan kompleks militer, F=tempat pengolahan kayu klatin, G=gereja GKI Klatin, H=kampus STKIP, I=Peternakan Ayam, J=SMA YPK Bethel Aimas.





#### 4.2.1.2 TDS

Kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) dalam penelitian ini menurut Permenkes RI No.416 Tahun 1990 persyaratan air bersih bahwa baku mutu kadar TDS adalah 1.500 mg/L. Terdapat satu lokasi sampel yang diatas baku mutu sebesar 2.746 mg/L di kawasan Tempat Pengolahan Kayu (TPK).

Penyebab meningkatnya kadar TDS dikarenakan bahan anorganik berupa ion-ion yang umum dijumpai di perairan. Seperti contohnya adanya air buangan rumah tangga di sekitar TPK berupa deterjen, sabun dan surfaktan yang larut dalam air. Limbah dari pengolahan kayu juga sangat berpengaruh apabila langsung dialirkan langsung ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu limbahnya.

Penyebab meningkatnya kadar TDS dari interpretasi Peta Hidrogeologi Indonesia disebabkan oleh kandungan batuan pasir terkecil yang bercampur pada akuifer bebas pada saat air tanah dieksploitasi dan dari interpretasi Peta Geologi daerah tersebut mengandung batuan sedimen kuartar tersier.

Bahan padat (*solids*) adalah bahan yang tertinggal sebagai residu pada penguapan dan pengeringan pada suhu 103-105 °C pada saat di uji di laboratorium. Kebanyakan bahan padat terdapat dalam bentuk terlarut (*dissolved*) yang terdiri dari garam anorganik, selain gas-gas yang terlarut, kandungan geologi seperti aluvium dan litoral yang terdapat pada wilayah penelitian. Disamping itu, pada semua bahan cair, jumlah koloid yang tidak terlarut dan bahan yang tersuspensi akan meningkat sesuai derajat dari pencemaran ( Sutrisno, 1991 dalam Irawan, 2016).



Selain itu, TDS di dalam air tanah dapat juga disebabkan oleh pengaruh lingkungan di sekitarnya seperti limbah, limpasan perkotaan dan limbah industri (Kurian, 2001 and Awarna Latha, 2008 dalam Swarna Latha and Rao, 2010).

#### 4.2.1.3 Kekeruhan

Dari semua lokasi sampel terdapat satu lokasi yang melebihi baku mutu kekeruhan yang kadarnya 38 skala NTU lebih dari baku mutu sebesar 25 skala NTU. Sampel tersebut terletak pada perumahan di depan kompleks militer. Keadaan ini langsung terlihat air tanah yang diteliti agak keruh dan seperti terdapat lapisan minyak serta cuaca pada saat pengambilan sampel panas. Dari pengamatan tersebut akibat dari kandungan tanah atau geologi daerah tersebut yang mengandung zat-zat kimia atau batuan yang menyebabkan kekeruhan air pada daerah tersebut.

Soemirat (2009) dalam Fajarini (2014) mengemukakan kekeruhan air biasanya disebabkan oleh adanya zat padat tersuspensi baik bersifat organik maupun anorganik. Zat anorganik biasanya berasal dari lapukan tanaman atau hewan dan buangan industri yang berdampak terhadap kekeruhan air, sedangkan zat organik dapat menjadi makanan bakteri sehingga mendukung pembiakannya dan dapat tersuspensi dan menambah kekeruhan air.

Kekeruhan yang terkandung pada air tanah lokasi ini mengandung zat padat tersuspensi yang bersifat anorganik karena berasal dari buangan industri. Air yang keruh sulit didisinfeksi, karena mikroba terlindung oleh zat padat tersuspensi tersebut. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan





mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi (Sutrisno, 2016).

#### 4.2.2 Sifat Kimia

##### 4.2.2.1 pH

pH merupakan intensitas keadaan asam atau basa pada air. Semua lokasi pengambilan sampel terdapat kandungan pH yang masih dibawah ambang batas antara 6,5-9,0. Hal ini sesuai dengan Permenkes RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat air bersih.

Sudadi (2003) dalam Fajarini (2014) mengemukakan tinggi rendahnya pH pada air tidak berpengaruh pada kesehatan akan tetapi untuk air dengan pH lebih kecil dari 6,5 akan menyebabkan korosi pada metal (pipa air) yang melarutkan unsur-unsur timbal, tembaga kadmium dan sebaliknya jika pH lebih dari 8,5 dapat membentuk endapan (kerak) pada pipa air yang kemudian dapat bersifat racun.

##### 4.2.2.2 Besi (Fe)

Sesuai hasil uji laboratorium kimia UNIPA, diperoleh kualitas Air Tanah dengan parameter Besi (Fe) terdapat pada tiga lokasi sampel yang memiliki kadar diatas baku mutu. Antara lain di Puskesmas Aimas (1,1798), Tempat Pengolahan Kayu (1,448) dan Peternakan Ayam (1,4058).

Prianto (2016) mengemukakan serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam tidak dapat meningkatkan kadar Besi (Fe) pada limbah pembuangan. Dalam penelitiannya mengungkapkan serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam memberikan pengaruh dalam penurunan kadar Besi (Fe) dalam air. Sedangkan menurut Pratiwi (2013), bahwa limbah medis dari puskesmas tidak meningkatkan kadar Besi (Fe).

Oleh sebab itu, dari interpretasi Peta Hidrogeologi Indonesia kadar Besi (Fe) yang melampaui batas baku mutu dapat disebabkan lapisan litologi batuan pada wilayah penelitian mengandung sedimen lepas dan batuan sedimen padu.

Bryan (1976) dalam Supriyantini dan Endrawati (2015) mengemukakan tingginya kandungan besi (Fe) disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu selain dari tanah juga berasal dari aktivitas manusia yang terjadi di daratan yakni adanya buangan limbah rumah tangga yang mengandung besi, reservoir air dari besi, endapan-endapan buangan industri dan korosi dari pipa-pipa air yang mengandung logam besi.

Kadar besi dalam air tidak boleh melebihi 1,0 mg/L, karena dapat menimbulkan rasa, bau, dapat menyebabkan air yang berwarna kekuningan, menimbulkan noda pakaian, menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit dan menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru serta dapat menyebabkan korosi pada saluran pipa air (Fakhreni, 2011 dalam Fajarini, 2014)

#### 4.2.2.3 Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ )

Hasil uji laboratorium, kadar kesadahan melebihi baku mutu terdapat di depan kompleks militer sebesar 992,88 mg/L. Besarnya kadar kesadahan sangat tinggi karena hampir dua kali lipat dari baku mutu yakni 500 mg/L.

Kesadahan adalah sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi dua (Sutrisno, 2004 dalam Fajarini, 2014). Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg serta memiliki ciri air kesadahan tinggi tidak melarutkan sabun.

Penyebab tingginya kadar kesadahan di lokasi ini disebabkan oleh jenis batuan yang ada dengan struktur penyusun utama batuan sedimen klastis terutama



batuan napal. Batuan napal adalah kalsium karbonat atau kaya lumpur atau batu kapur yang mengandung sejumlah variabel tanah liat (Peavy et al, 1985 dalam Setyaningsih N, 2014).

Kesadahan pun dapat bertambah jika kadar TDS juga bertambah, dimana jika TDS bertambah menambah salinitas karena senyawa terlarut menyebabkan air menjadi asin (Djuhariningrum, 2005 dalam Fajarini, 2014).

#### 4.2.2.4 Mangan (Mn)

Kadar Mangan pada semua lokasi sampel setelah diuji laboratorium, tidak terdapat sampel yang melebihi baku mutu, dimana baku mutu kadar Mangan sesuai Permenkes No.416 Tahun 1990 adalah sebesar 0,5 mg/L.

Mangan merupakan salah satu unsur kimiawi di dalam perairan yang dapat menyebabkan permasalahan serius terhadap masyarakat apabila konsentrasi yang terlarut di dalam air bersih melebihi baku mutu yang ditetapkan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana mengontrol kualitas air bersih akibat perubahan musim dan perubahan kondisi bawah tanah itu sendiri. Perubahan biokimiawi yang terjadi didalam tanah dapat menyebabkan reaksi-reaksi biologis didalam tanah tersebut dan pada akhirnya akan mempengaruhi kadar mangan dalam air bersih. Bentuk utama Mangan yang terdapat di dalam tanah adalah mangan dioksida ( $MnO_2$ ) yang mana bentuk ini sangat larut didalam air yang mengandung karbondioksida ( $CO_2$ ) (Sawyer et al, 2003, dalam Erlinna, 2012).

#### 4.2.2.5 Klorida (Cl)

Hasil uji laboratorium kimia UNIPA menunjukkan semua sampel kadar Klorida di bawah baku mutu yaitu 600 mg/L. Klorida adalah merupakan anion pembentuk Natrium Klorida yang menyebabkan rasa asin dalam air bersih (air



sumur). Klorida juga merupakan senyawa halogen klor yang biasa digunakan di Indonesia sebagai desinfektan dalam penyediaan air minum.

Klorida banyak ditemukan di alam, hal ini karena sifatnya yang mudah larut. Air buangan industri kebanyakan menaikkan kandungan klorida demikian juga manusia dan hewan membuang material klorida dan nitrogen yang tinggi. Kotoran manusia khususnya urine mengandung klorida dalam jumlah yang kira-kira sama dengan klorida yang dikonsumsi lewat makan dan air (Sutrisno, 2004 dalam Fajarini, 2014).

#### 4.2.2.6 Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )

Hasil uji Laboratorium Kimia UNIPA, bahwa kadar Nitrat pada semua lokasi sampel di bawah baku mutu. Senyawa Nitrat merupakan produk akhir hasil oksidasi zat bernitrogen. Nitrat dibutuhkan dalam jumlah lebih besar dari nitrit untuk keperluan biologis dan nutrisi tubuh ( Dahuri et al, 1993 dalam Kurniawan, 2006).

Jika kadar nitrat dikonsumsi oleh tubuh berlebihan atau di atas baku mutu maka hal ini dapat menyebabkan methemoglobinemia, yaitu kondisi dimana hemoglobin di dalam darah berubah menjadi kekurangan oksigen dan dikenal dengan penyakit “babie blues” pada bayi dan dapat mengakibatkan kematian (Soemirat, 2009 dalam Fajarini, 2014).

#### 4.2.2.7 Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )

Hasil uji Laboratorium Kimia UNIPA menunjukkan semua lokasi sampel air tanah antara 0,001 hingga 0,009 mg/L memiliki kadar Nitrit di bawah ambang batas 1 mg/L.



Tinggi rendahnya nilai kadar Nitrit dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti kandungan oksigen terlarut, suhu, pH, konsentrasi amonia/nitrat itu sendiri dan waktu retensi. Waktu retensi menunjukkan waktu yang dibutuhkan bakteri untuk merombak amonia. Semakin banyak jumlah bakteri nitrifikasi maka semakin banyak kandungan nitrit yang terbentuk (Hammer, 1986 dalam Kurniawan 2006).

#### 4.2.2.8 Seng (Zn)

Semua sampel air tanah menurut hasil uji Laboratorium Kimia UNIPA menunjukkan dibawah baku mutu yakni 15 mg/L. Seng adalah salah satu logam berat yang paling mudah bergerak pada air tanah. Ion seng mudah terserap ke dalam sedimen dan tanah.

Kadar seng dalam air tanah sangat dipengaruhi oleh bentuk senyawanya.

Pada pH asam atau netral, seng dapat larut (Komala et al, 2008).

#### 4.2.3 Sifat Biologi

##### 4.2.3.1 Mikrobiologi

Dari hasil uji laboratrium LPPMHP Sorong, semua lokasi pengambilan sampel dinyatakan telah memenuhi standar mutu dengan metode SNI 01-2332.3-2015. Hasil yang diperoleh adalah <3,0 APM/gr, dimana APM merupakan satuan Angka Paling Memungkinkan menggunakan sistem 3 seri tabung pengenceran  $10^1$ ,  $10^2$ , dan  $10^3$ .

Analisa Mikrobiologi dilakukan berdasarkan organisme petunjuk (*indicator organism*) terhadap pencemaran air. Dalam hal ini sering digunakan adalah bakteri. Jika dalam sampel air tanah ditemukan adanya bakteri, hal ini mengindikasikan bahwa air tersebut tercemar oleh bakteri coliform tinja (*E.Coli*)



atau kemungkinan mengandung patogen (Alaerts dan Santika, 1987 dalam Kurniawan 2006).

Secara umum dari hasil analisis sifat fisik, kimia dan biologi air tanah pada semua lokasi pengambilan sampel terlihat bahwa kualitas air tanah secara umum telah memenuhi baku mutu air bersih sesuai Permenkes RI No.416 Tahun 1990, meskipun terdapat lima parameter (suhu, TDS, kekeruhan, kesadahan dan Besi) nilainya berada di atas baku mutu yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil deskripsi statistik (Tabel 4.6) untuk semua lokasi titik pengambilan sampel secara umum terlihat bahwa suhu air berada pada kisaran 27,6 - 35,7°C dengan rata-rata 30,08°C, tingkat kekeruhan air tanah berada pada kisaran 0,01 -38 dengan rata-rata 8,38 serta nilai TDS berkisar antara 226 – 2746 mg/L dengan rata-rata 715,6 mg/L.

Sedangkan untuk beberapa parameter kimia air tanah, terlihat bahwa nilai pH air tanah berkisar antara 7,58 – 8,55 dengan rata-rata 7,91, nilai Besi (Fe) berkisar antara 0,0004 – 1,448 dengan rata-rata 0,45 mg/L, nilai Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ) berkisar antara 213,7-992,88 dengan rata-rata 371,49 mg/L, nilai Klorida (Cl) berkisar antara 2,91 – 530,97 dengan rata-rata 98,56 mg/L, nilai Mangan (Mn) berkisar antara 0,0004 – 0,3906 dengan rata-rata 0,13 mg/L, nilai Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) berkisar antara 0,111 – 0,402 dengan rata-rata 0,27 mg/L, nilai Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) berkisar antara 0,001 – 0,009 dengan rata-rata 0,004 mg/L dan nilai Seng (Zn) berkisar antara 0,0004 – 0,362 dengan rata-rata 0,038 mg/L.

Parameter Biologi nilai Total E.Coli dan Coliform seluruhnya memenuhi syarat dengan nilai <0,3 APM/gr.

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

Berdasarkan hasil deskripsi statistik tersebut terlihat bahwa nilai koefisien keragaman dari suhu, pH, kesadahan, kandungan nitrat dan nitrit adalah rendah (<100%). Hal ini mengindikasikan bahwa nilai dari kelima parameter ini cenderung homogen atau hampir sama pada semua lokasi penelitian, pada keadaan yang normal umumnya suhu dan pH air tidak akan berubah secara drastis jika tidak dipengaruhi oleh perubahan lingkungan yang sangat ekstrim.

Tabel 4.6. Deskripsi statistik parameter fisika, kimia dan biologi air tanah di wilayah studi

Parameter (n=10)	Mean	Median	Standar deviasi	Kurtosis	Skewness	Min	Maks	Koefisien Keragaman (%)
<b>a. Fisik</b>								
- Suhu (°C)	30,08	29,65	2,18	5,75	2,14	27,6	35,7	7,24
- Kekeruhan	8,39	1,1	13,26	3,42	1,36	0,01	38	158,11
- TDS	715,60	517	748,21	6,76	2,24	226	2746	104,56
<b>b. Kimia</b>								
- pH	7,91	7,84	0,33	2,56	0,89	7,58	8,55	4,17
- Besi (Fe)	0,45	0,12	0,62	1,87	0,88	0,0004	1,45	138,24
- Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	371,49	292,32	227,27	6,95	2,30	213,70	992,88	61,18
- Khlorida (Cl)	98,56	19,82	170,51	5,23	1,87	2,91	530,97	173,01
- Mangan (Mn)	0,13	0,11	0,14	-0,71	0,66	0,0004	0,39	106,9
- Nitrat	0,27	0,30	0,10	1,71	-0,37	0,111	0,40	37,32
- Nitrit	0,004	0,005	0,002828	1,9	0,19	0,001	0,009	70,71
- Seng (Zn)	0,04	0,0013	0,11	8,10	2,66	0,0004	0,36	296,51
<b>c. Mikrobiologi</b>								
- Coliform (memenuhi syarat)								
- E.Coli (memenuhi syarat)								

@Hak cipta  
1. Dilarang  
2. Mempe







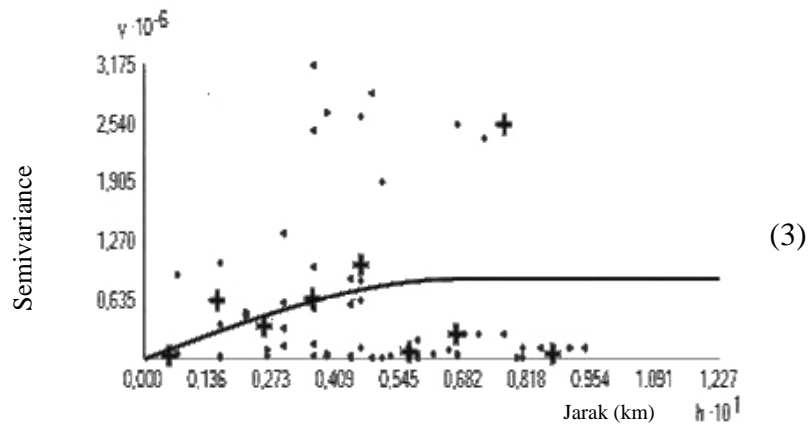
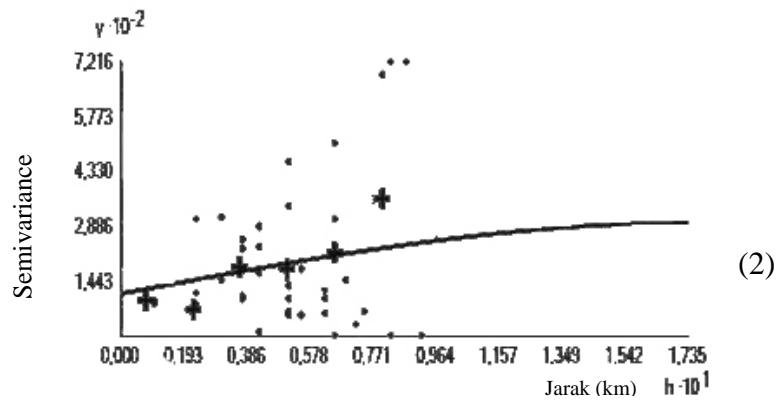
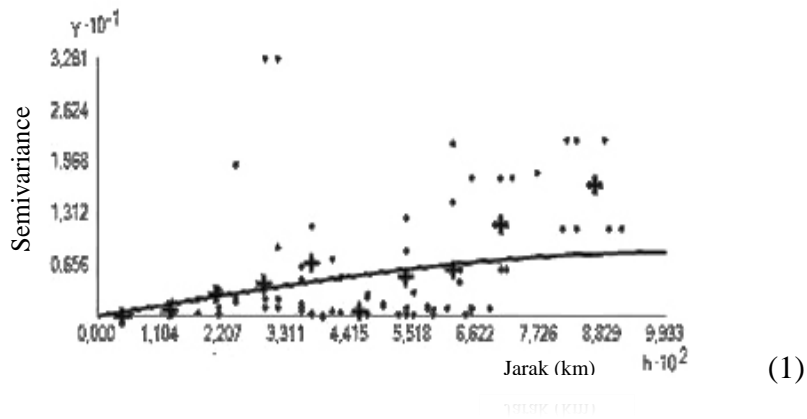
#### 4.3. Analisis Spasial dan Peta Penyebaran Spasial Kualitas Air Tanah

Nilai yang diperoleh dari hasil analisa sampel kemudian dianalisis penyebaran spasialnya dengan menggunakan analisis geostatistik. Hasil analisis spasial dan geostatistik yang disajikan sebagai model semivariogram dari semua parameter disajikan pada tabel 4.7 dan Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.

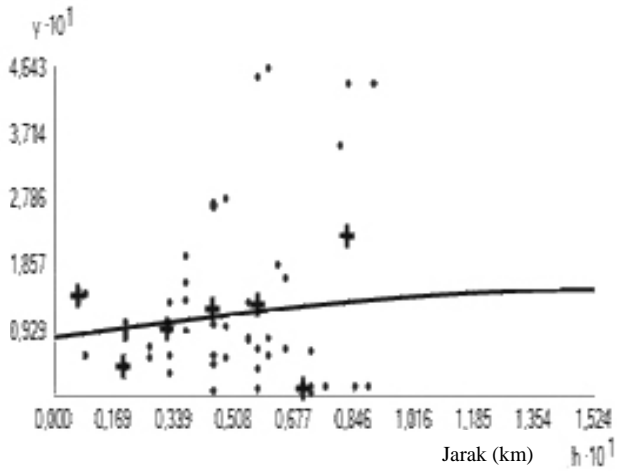
Berdasarkan data pada Tabel 4.7 terlihat bahwa ketergantungan spasial pada beberapa sifat/karakteristik air tanah dapat meluas untuk jarak yang relatif lebih jauh. Namun, sangat kurangnya sampel pada kisaran jarak yang lebih pendek dari yang dilakukan dalam studi ini ( $< 1$  km) mengindikasikan bahwa sebagian besar keragaman sifat/karakteristik air tanah antar satu lokasi dengan lokasi lainnya tidak dapat dijelaskan dengan baik.

Tabel 4.7. Analisis Semivariance dari Struktur Spasial Karakteristik Air Tanah di Distrik Aimas

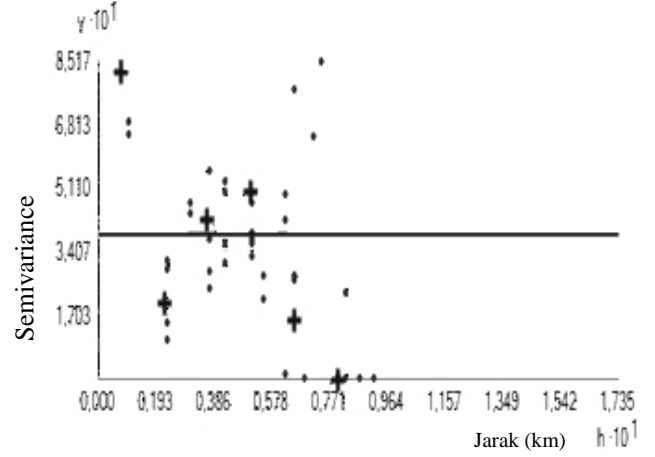
Variabel (n=10)	Nugget (C <sub>0</sub> )	Sill (C=C <sub>0</sub> +C <sub>1</sub> )	Relative Nugget Effect (C <sub>0</sub> /C)	Ketergantungan Spasial (C <sub>1</sub> /C)	Jarak (km)	Model
Suhu	0	8,07	0	1	0,1	Spherical
Kekeruhan	112,75	185,3	0,61	0,39	0,17	Spherical
TDS	0	864361	0	1	0,07	Spherical
pH	0,08	0,07	1,24	-0,24	0,15	Stable
Besi	0,39	0	0	0	0,17	Stable
Kesadahan	0	90730,38	0	1	0,1	Spherical
Klorida	0	44563,45	0	1	0,07	Spherical
Mangan	0	0,03	0	1	0,06	Spherical
Nitrat	0,01	0	0	0	0,17	Stable
Nitrit	6,20E-06	2,38E-06	2,60	-1,60	0,07	Stable
Seng	2,95E-05	0,025	0,001	1	0,13	Spherical



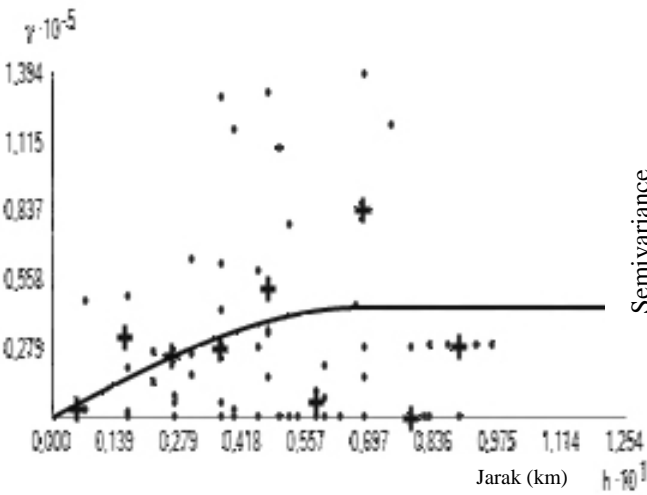
Gambar 4.2. Model Semivariogram nilai Suhu (1), Kekeruhan (2) dan TDS (3)



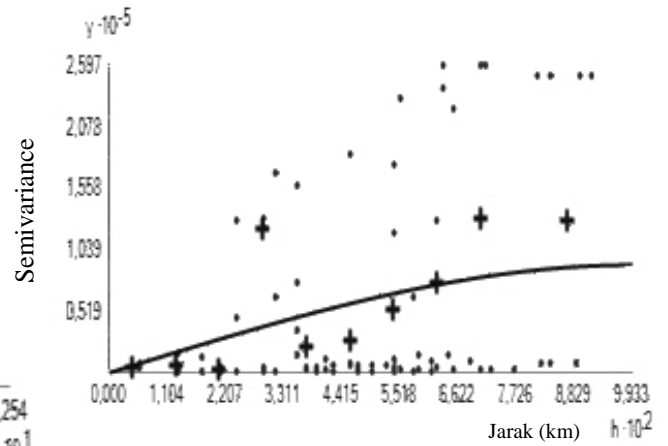
(1)



(2)



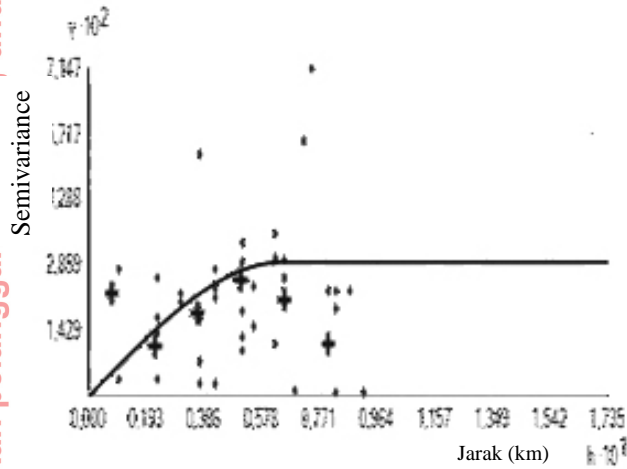
(3)



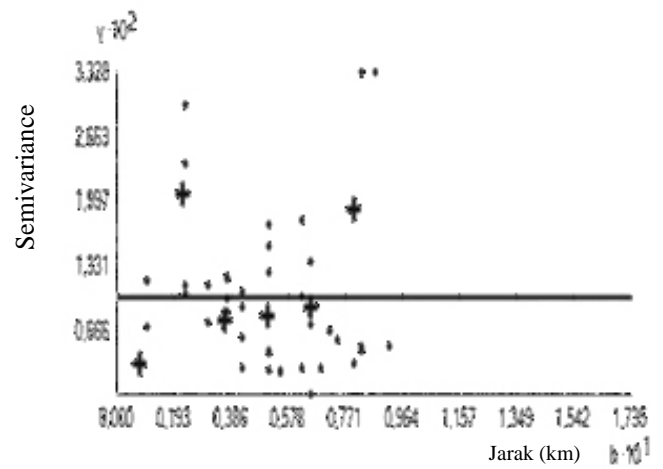
(4)

Gambar 4.3. Model Semivariogram nilai pH (1), Besi (2), Klorida (3) dan kesadahan (4)

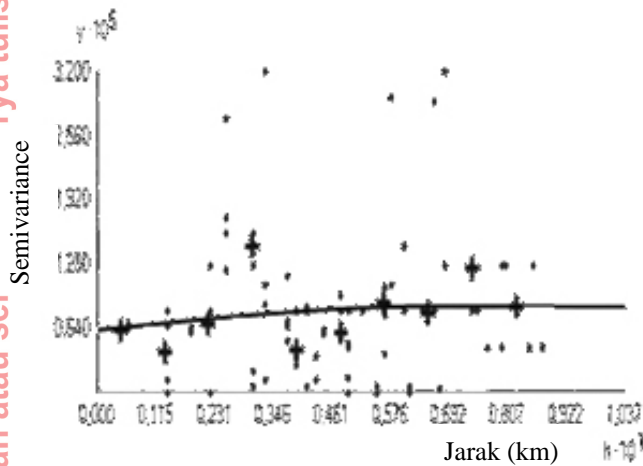




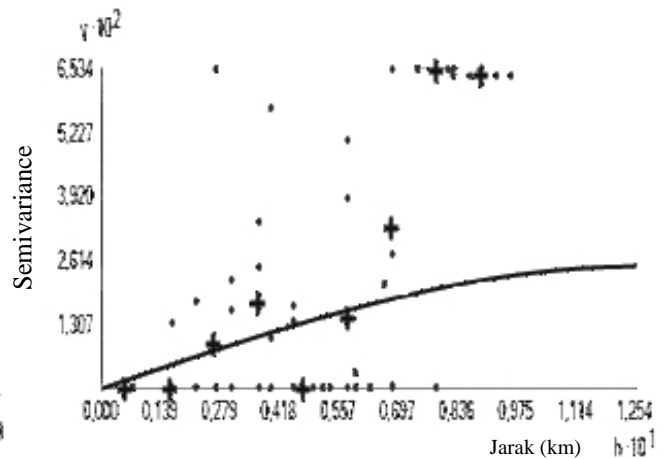
(1)



(2)



(3)



(4)

Gambar 4.4. Model Semivariogram nilai Mangan (1), Nitrat (2), Nitrit (3) dan Seng (4)

Keterangan :

Sill merupakan nilai semivariogram ketika mencapai konstan.

Range merupakan jarak semivariogram untuk mencapai sill.

Nugget effect merupakan nilai semivariogram ketika jaraknya bernilai 0.

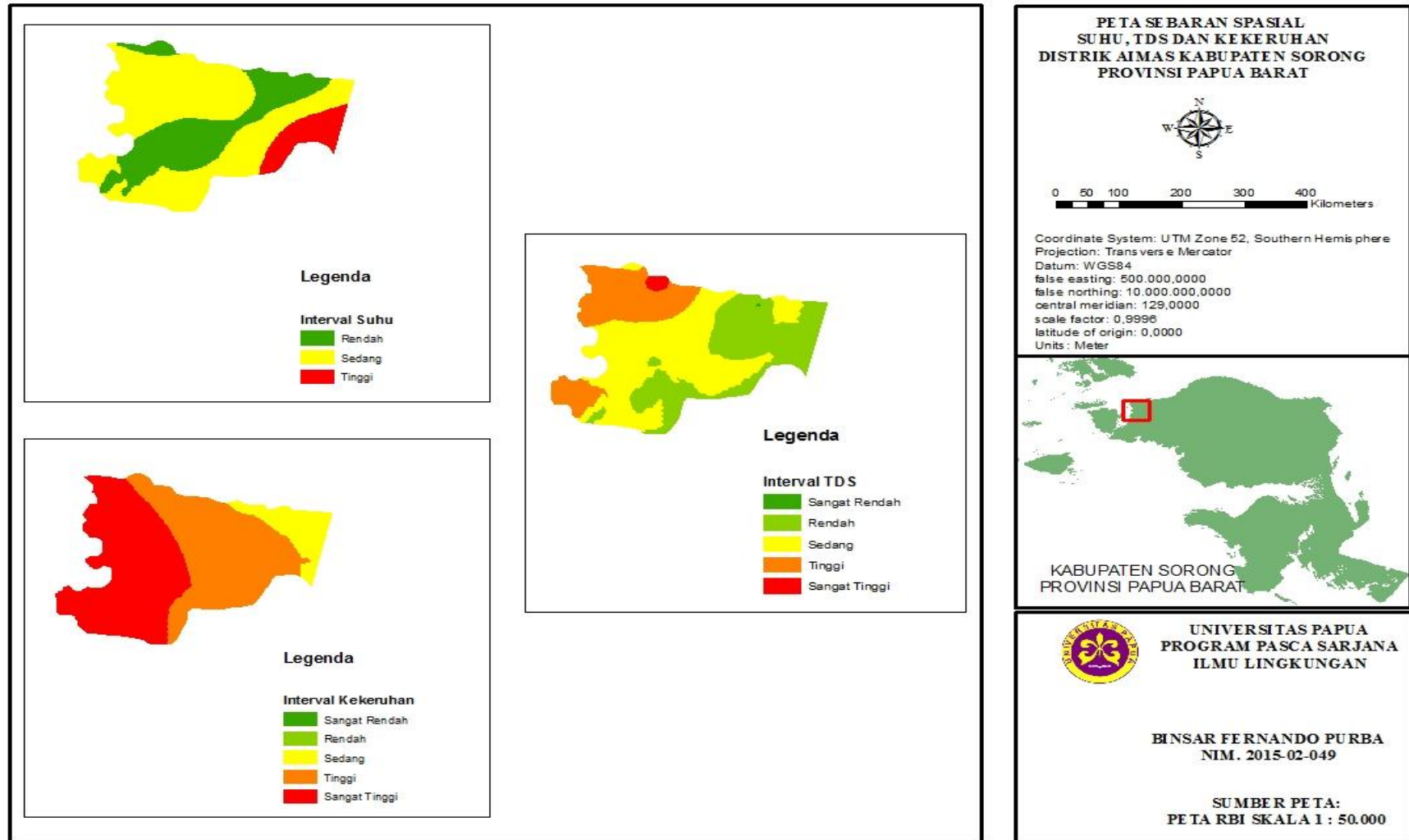
Spatial Dependence merupakan tingkat ketergantungan spasial tergantung pada nilai sill

Penyebaran spasial dari sifat fisik, kimia dan biologi berdasarkan model semivariogram, selanjutnya disajikan dalam peta prediksi (kriging) sebagaimana disajikan pada Gambar 4.4 Peta Penyebaran Spasial Suhu, TDS dan Kekeruhan di Distrik Aimas, Gambar 4.5 Peta Penyebaran Spasial pH, Besi, Kesadahan dan Klorida di Distrik Aimas dan Gambar 4.6 Peta Penyebaran Spasial Mangan, Nitrat, Nitrit dan Seng. Peta penyebaran yang diperoleh untuk sifat fisika, dapat digambarkan bahwa suhu pada wilayah di sebelah Timur Distrik Aimas yaitu di kompleks Perkantoran Bupati adalah lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah studi lainnya. Semakin ke sebelah Barat suhu normal. Untuk sebaran TDS sebelah barat mendekati laut kadarnya tinggi hingga di Tempat Pengolahan Kayu kadar TDS sangat tinggi. Kadar kekeruhan sebelah timur normal semakin ke barat mendekati laut kadar kekeruhan semakin tinggi.

Pada gambar 4.5 Peta Penyebaran Spasial pH, Besi, Kesadahan dan Klorida di Distrik Aimas dapat digambarkan bahwa Klorida, Besi dan Kesadahan arah sebelah barat mendekati laut semakin tinggi kadarnya. Untuk kadar pH, penyebarannya ke selatan rendah dan ke utara semakin tinggi.

Pada gambar 4.6 Peta Penyebaran Spasial Mangan, Nitrat, Nitrit dan Seng di Distrik Aimas dapat digambarkan parameter Mangan arah sebelah barat mendekati laut semakin tinggi kadarnya, Nitrat memiliki penyebaran ke arah barat, kadarnya semakin baik. Parameter Nitrit, penyebaran mengarah ke utara kadarnya semakin baik. Parameter seng kadarnya sebelah timur dan selatan sangat tinggi, sedangkan sebelah barat dan utara bervariasi rendah.

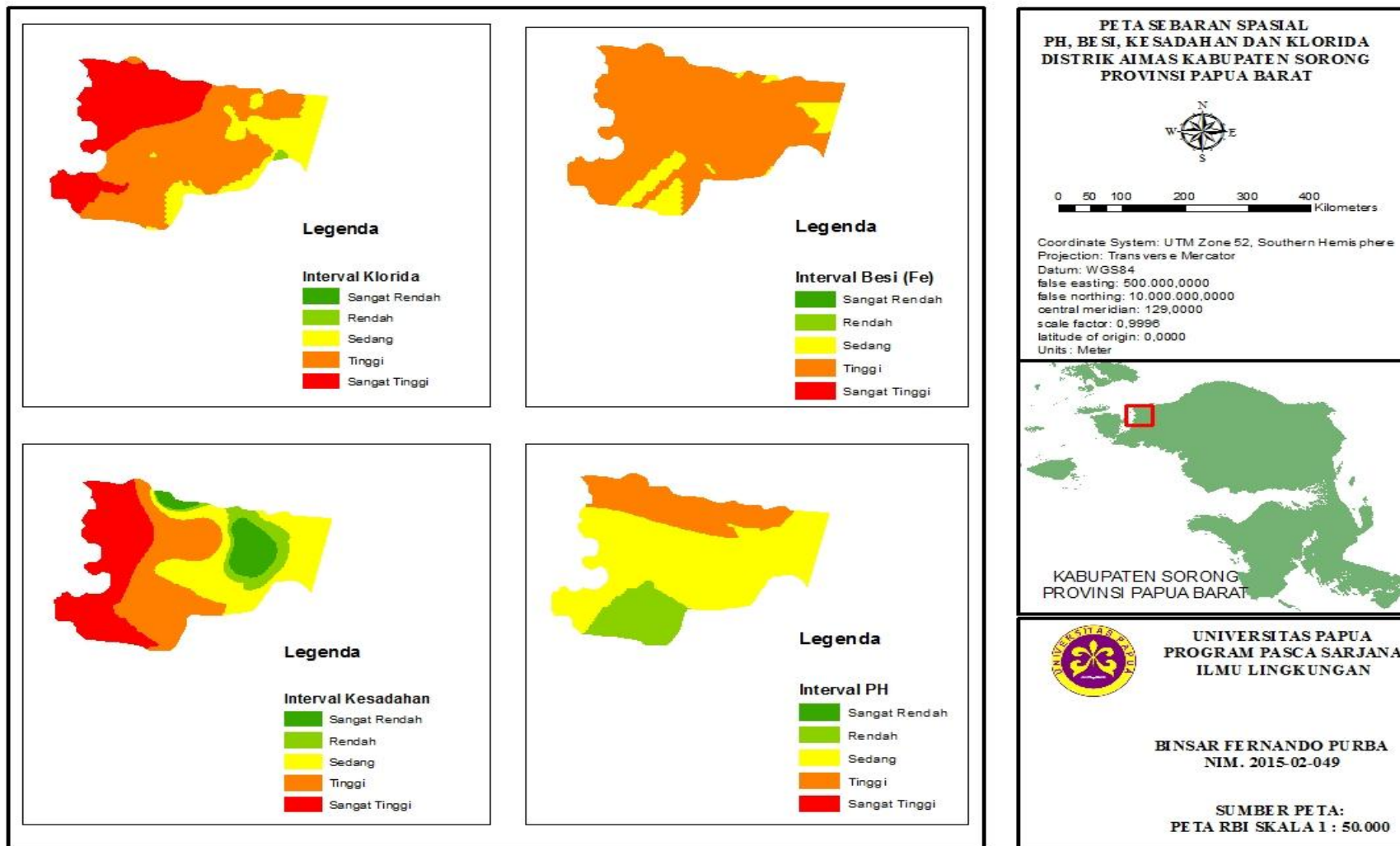
mbernya.  
ndang-undang.



Gambar 4.5. Peta Penyebaran Spasial Suhu, TDS dan Kekeruhan pada Distrik Aimas



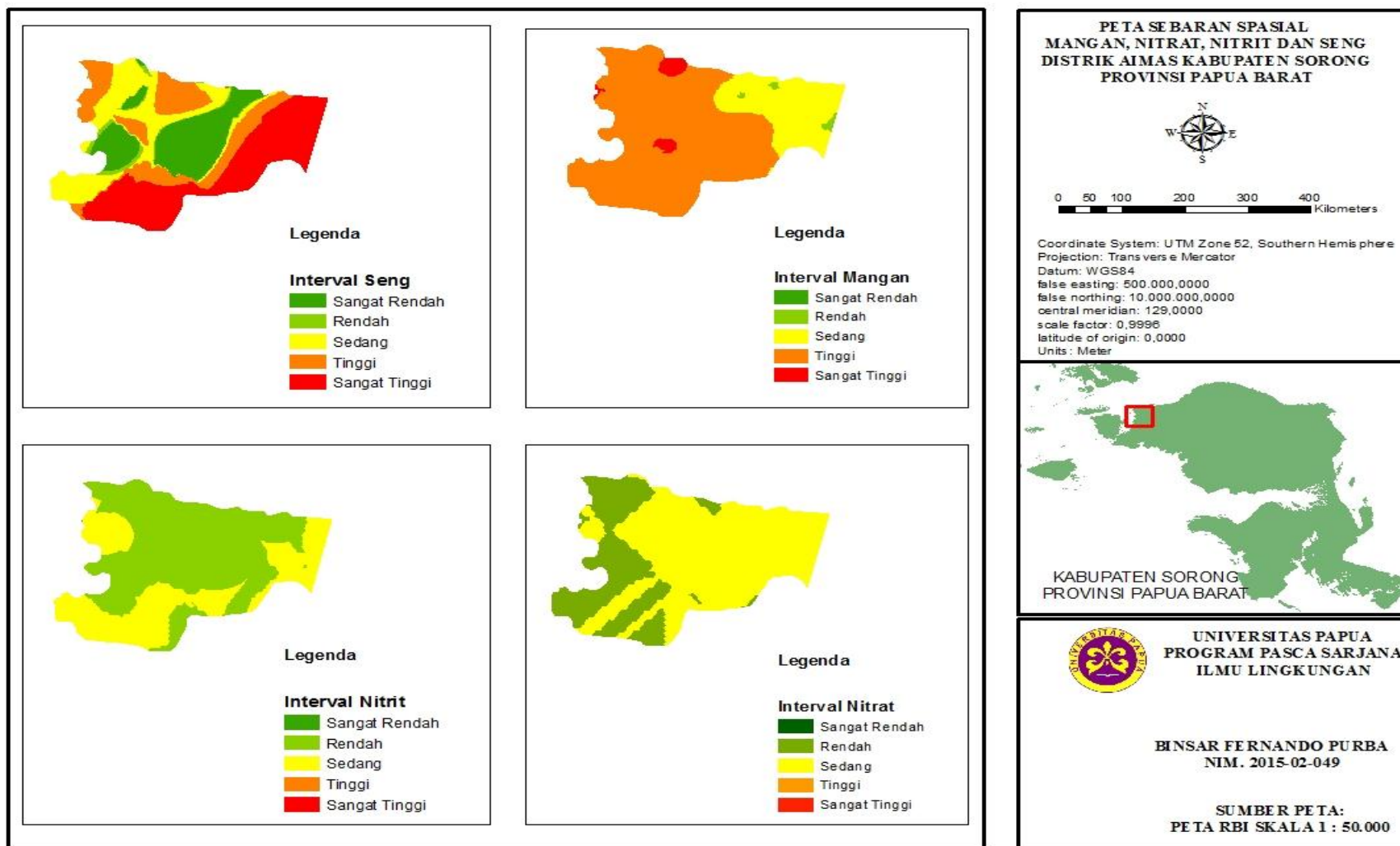
mbernya.  
ndang-undang.



Gambar 4.6. Peta Penyebaran Spasial Klorida, Besi, pH dan Kesadahan pada Distrik Aimas



mbernya.  
ndang-undang.



Gambar 4.7 Peta Penyebaran Spasial Seng, Mangan, Nitrat dan Nitrit pada Distrik Aimas







## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa

1. Dari semua sampel yang telah diuji, terdapat beberapa parameter yang memiliki kualitas air di atas baku mutu yang ditetapkan. Ada lima lokasi yang memiliki kualitas di atas baku mutu, yaitu tiga lokasi memiliki kualitas diatas baku mutu Kadar Besi (Fe) di Puskesmas Aimas, Tempat Pengolahan Kayu (TPK) Klalin dan Peternakan Ayam. Kemudian satu lokasi di Depan Komplek Militer memiliki kualitas diatas baku mutu yakni kadar Kesadahan dan kadar Kekeruhan. Pada lokasi Tempat Pengolahan Kayu (TPK) juga memiliki kualitas Kadar TDS yang melebihi baku mutu dan lokasi perkantoran bupati memiliki kualitas suhu di atas ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) dari suhu udara.
2. Sebaran spasial diperoleh dari uji kualitas air tanah terdapat lima parameter yang memiliki keragaman spasial kecil yaitu parameter Suhu, pH, Kesadahan, Nitrat dan Nitrit.
3. Dari semua lokasi sampel setelah dianalisis, yang memiliki kualitas baik di SPBU km 21, Perumahan CGP, Gereja GKI Klalin, Kampus STKIP dan SMA YPK Bethel Aimas. Berdasarkan hasil analisis spasial dan analisis geostatistik maka diperoleh peta penyebaran

spasial dari masing-masing parameter kualitas air tanah di Distrik Aimas.

## 5.2. Saran

Sebagai saran dari hasil penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan parameter Suhu, TDS, Kekeruhan, Besi dan Kesadahan memiliki nilai kadar diatas baku mutu dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil akurat.
2. Kegiatan pada lokasi yang menghasilkan limbah, diharapkan membuat IPAL (Instalasi Pengolah Air Limbah).

Hasil Penelitian ini dapat sebagai masukan untuk instansi terkait yaitu:

1. Dinas Kesehatan, dalam melakukan pembinaan dan pengawasan penggunaan air bersih.
2. Dinas Pekerjaan Umum, memberikan informasi teknis dalam pembangunan sarana air bersih.
3. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Propinsi Papua Barat dalam mengetahui struktur geologi dan hidrogeologi Papua Barat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi MF. 2011. Pemetaan Kualitas Air Tanah di Desa Dauh Puri Kaja Kota Denpasar. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Udayana, Bali.
- Amri *et al.* 1990. Peta Geologi Lembar Sorong, Irian Jaya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Asdak C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2009. Atlas Cekungan Air Tanah Indonesia, Bandung
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sorong. 2015. Kabupaten Sorong Dalam Angka Kabupaten Sorong Regency in Figures 2015.
- Erlinna A. 2012. Pengaruh Keberadaan TPA Cipayung Depok Terhadap Kualitas Sumber Air Bersih Di Wilayah Pemukiman Sekitarnya (Dengan Parameter Besi dan Mangan). Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Indonesia Depok.
- Fajarini S. 2014. Analisis Kualitas Air Tanah Masyarakat Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Kelurahan Sumur Batu Bantar Gebang, Bekasi Tahun 2013. Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Gultom TB. 2016. Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Tanjung Karang Pusat Kota Bandar Lampung. Tesis Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Harmayani KD dan Konsukharta IGM. 2007. Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik Di Lingkungan Kumuh. Jurnal Pemukiman Natak, diunduh pada tanggal 6 November 2016 [https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_informasi\\_geografis](https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_informasi_geografis)
- Irawan D. 2016. Kualitas Air Tanah Pada Lahan Gambut Di Desa Eka Mulya Kecamatan Mesuji Timur Kabupaten Mesuji Tahun 2015. Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Iriani LG. 2014. Analisis Kualitas Air Tanah Bebas di Sekitar TPA Banyuroto Desa Banyuroto Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta. Naskah Publikasi Ilmiah. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Kementerian Kesehatan RI. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, Jakarta.
- Kesehatan Lingkungan. 2016. Kualitas dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air. <http://www.indonesian-publichealth.com/aspek-kuantitas-dan-kualitas-air-tanah/>. Diakses 06 November 2016.
- Kodoatie RJ. 2012. Tata Ruang Air Tanah. Yogyakarta: Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Komala PS, Primasari B, Rivai F. 2008. Pengaruh Sistem *Open Dumping* Di Lokasi Pembuangan Akhir (LPA) Terhadap Kandungan Logam Berat Pada Air Tanah Dangkal Di Sekitarnya (Studi Kasus LPA Air Dingin, Padang), Jurnal TeknikA, Volume 1 (29) Thn XV April 2008. ISSN : 0854-8471. pp: 1-8.
- Krisdianto AY. 2011. Penyebaran Spasial pH, N-Total dan P-Tersedia Pada Lahan Pertanian Kelurahan Malawili Distrik Aimas. Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Kurniawan B. 2006. Analisis Kualitas Air Sumur Sekitar Wilayah Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Studi Kasus di TPA Galuga Cibungbulang Bogor). Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Munfiah S, Nurjazuli, Setiani O. 2013. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak, Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, Volume 12 (2): 154-159.
- Mungkasa O. 2007. Belajar Sanitasi Dari India. Percik (Media Informasi Air Minum dan Penyehatan Lingkungan). Agustus 2007 Jakarta.
- Nurraini Y. 2011. Kualitas Air Tanah Dangkal di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayung Kota Depok. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok.
- Pemerintah Kabupaten Sorong. 2010. Laporan Akhir Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) 2010-2030. Badan Perencanaan Pembangunan dan Penanaman Modal Daerah (BP3MD) Kabupaten Sorong 2010.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta.
- Pratiwi D. 2013. Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Pada Puskesmas kabupaten Pati. Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Semarang.



- Prianto FA. 2016. Rekayasa Pengolahan Air Asam Tambang Secara Pasif Menggunakan Biomassa Serbuk Gergaji, Kotoran Ayam dan Bakteri Pereduksi Sulfat. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rumbewas YW. 2014. Konsentrasi Ion Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Ion Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) dan  $\text{CaCO}_3$  Di Dalam Air Tanah Pada Beberapa Formasi Batuan Di Kabupaten Manokwari Propinsi Papua Barat. Tesis Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan Universitas Papua, Manokwari.
- Sadahiro Y., Tominaga T., and Sadahira S. 2006. Evaluation of School Redistricting by the School Family System, in GIS-Based Studies in the Humanities and Social Sciences, edited by A. Okabe, CRC Press. Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- Setyaningsih N. 2014. Analisis Kesadahan Air Tanah Di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Propinsi Jawa Tengah. Publikasi Karya Ilmiah Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sigit AA. 2009. Analisis Spasial Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah Di Daerah Aliran Sungai Galeh Dengan Sistem Informasi Geografis. Geo Edukasi Volume 1 Nomor 2 Oktober 2009.  
<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=299855&val=7287&title=Tiga%20Pilar%20Globalisasi%20Dan%20Global%20Ekonomi>.  
Diakses 06 November 2016.
- Supriyantini E dan Endrawati H. 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tanjung Emas Semarang. Jurnal Kelautan Tropis, Volume 18 (1) Juni 2015. ISSN 0853-7291.pp:38-45.
- Swarna LP and Nageswara RK. 2010. "Assesment and Spatial Distribution of Quality of Groundwater in Zone-II and III, Greater Visakhapatnam, India Using Water Quality Index (WQI) and GIS" in *International Journal Of Enviromental Sciences* Vol 1, No.2: 198-211
- Widiatmoko Y. 2012. Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Keperluan Air Bersih (Studi Kasus di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember). Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Jember.



**LAMPIRAN I**

**Jadwal Penelitian**



KEGIATAN	November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei-Juni			
Penyusunan proposal penelitian	■	■	■	■	■	■																						
Penelitian					■	■	■	■	■	■	■	■																
Perbaikan proposal					■	■	■	■	■	■	■	■																
Pengambilan data lapang					■	■	■	■	■	■	■	■																
Pengolahan dan analisis data									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Penulisan draf penelitian																	■	■	■	■								
Hasil Penelitian																					■	■	■	■				
Perbaikan penelitian																					■	■	■	■				

@Hak cipta ini adalah UNIPA  
 1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.  
 2. Memerbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.





Lampiran 2.  
Hasil Uji Laboratorium Sampel

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA  
DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT KELAUTAN DAN PERIKANAN  
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN  
SORONG**  
Jl. Kapitan Pattimura, Tanjung Kasuari - Suprau Kotak Pos 118 Kota Sorong, Papua Barat 98401  
Telepon. (0951) 3100182 Surat Elektronik : apsorong@kkip.go.id  
Website : www.apSORONG.kkip.go.id

---

**HASIL ANALISIS UJI KUALITAS AIR**

Jenis sampel : Air tanah  
Tanggal uji : 21 Januari 2017

**1. Lokasi : Dinas Perindang**

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	35,7
2	Oxidation Reduction Potential	mV	00423
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,61
4	Dissolved Oxygen	mg/L	3,32
5	Electrical Conductivity	µS/cm	738
6	Total Dissolved Solids	mg/L	495
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	660
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00592209
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131217042
12	Altitude above Sea Level	Meters	54
13	Barometric Pressure	mb	1004
14	Depth Above	Meters/feet	0

**2. Lokasi :SPBU Aimas**

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	29,5
2	Oxidation Reduction Potential	mV	945
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,90
4	Dissolved Oxygen	mg/L	10,80
5	Electrical Conductivity	µS/cm	383
6	Total Dissolved Solids	mg/L	246
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	415
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00584671
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131203793
12	Altitude above Sea Level	Meters	14
13	Barometric Pressure	mb	1007
14	Depth Above	Meters/feet	0

1 | Page

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

### 3. Lokasi : Puskesmas Aimas

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	29,8
2	Oxidation Reduction Potential	mV	69
3	Acidity/ Alkalinity	pH	8,39
4	Dissolved Oxygen	mg/L	8,22
5	Electrical Conductivity	µS/cm	414
6	Total Dissolved Solids	mg/L	274
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	88,2
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00575852
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131202004
12	Altitude above Sea Level	Meters	17
13	Barometric Pressure	mb	1008
14	Depth Above	Meters/feet	0

### 4. Lokasi : perumahan Aimas

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	30,4
2	Oxidation Reduction Potential	mV	65,8
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,99
4	Dissolved Oxygen	mg/L	8,23
5	Electrical Conductivity	µS/cm	1056
6	Total Dissolved Solids	mg/L	686
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	265
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00577311
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131197314
12	Altitude above Sea Level	Meters	10
13	Barometric Pressure	mb	1006
14	Depth Above	Meters/feet	0



@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

#### 5. Lokasi : Zipur

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	31
2	Oxidation Reduction Potential	mV	112,1
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,78
4	Dissolved Oxygen	mg/L	11,83
5	Electrical Conductivity	μS/cm	1493
6	Total Dissolved Solids	mg/L	970
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Spesific Gravitiy	ot	0
9	Turbidibility	NTU	28,2
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00575497
11	Longititude/ bujur	Degrees & Mins	E 131169685
12	Altitude above Sea Level	Meters	2
13	Barometric Pressure	mb	1007
14	Depth Above	Meters/feet	0

#### 6. Lokasi : TPK

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	29,8
2	Oxidation Reduction Potential	mV	77,6
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,72
4	Dissolved Oxygen	mg/L	4,12
5	Electrical Conductivity	μS/cm	4233
6	Total Dissolved Solids	mg/L	2746
7	Salinity	ppt	2,23
8	Sea Water Spesific Gravitiy	ot	0
9	Turbidibility	NTU	447
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00564925
11	Longititude/ bujur	Degrees & Mins	E 13118339
12	Altitude above Sea Level	Meters	2
13	Barometric Pressure	mb	1007
14	Depth Above	Meters/feet	0

@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

#### 7. Lokasi : GKI KLALIN

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	29
2	Oxidation Reduction Potential	mV	-726
3	Acidity/ Alkalinity	pH	8,55
4	Dissolved Oxygen	mg/L	3,37
5	Electrical Conductivity	µS/cm	849
6	Total Dissolved Solids	mg/L	539
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Spesific Gravitiy	ot	0
9	Turbidibility	NTU	479
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00560173
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131178446
12	Altitude above Sea Level	Meters	-3
13	Barometric Pressure	mb	1007
14	Depth Above	Meters/feet	0

#### 8. Lokasi : STKIP

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	29,1
2	Oxidation Reduction Potential	mV	-68
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,63
4	Dissolved Oxygen	mg/L	6,20
5	Electrical Conductivity	µS/cm	840
6	Total Dissolved Solids	mg/L	560
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Spesific Gravitiy	ot	0
9	Turbidibility	NTU	194
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00589262
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131182272
12	Altitude above Sea Level	Meters	0
13	Barometric Pressure	mb	1007
14	Depth Above	Meters/feet	0



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

9. Lokasi : KANDANG AYAM

No	Parameter	Units	Hasil
1	Temperature	°C	28,9
2	Oxidation Reduction Potential	mV	37,5
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,58
4	Dissolved Oxygen	mg/L	3,79
5	Electrical Conductivity	µS/cm	638
6	Total Dissolved Solids	mg/L	414
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	92,8
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00591688
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131182422
12	Altitude above Sea Level	Meters	-2
13	Barometric Pressure	mb	10006
14	Depth Above	Meters/feet	0

10. Lokasi : KAMPUS NANI BILI

Prefix	Meaning	Units	
1	Temperature	°C	27,6
2	Oxidation Reduction Potential	mV	24,8
3	Acidity/ Alkalinity	pH	7,97
4	Dissolved Oxygen	mg/L	10,33
5	Electrical Conductivity	µS/cm	344
6	Total Dissolved Solids	mg/L	226
7	Salinity	ppt	0
8	Sea Water Specific Gravity	ot	0
9	Turbidity	NTU	587
10	Latitude/ lintang	Degrees & Mins	S 00572793
11	Longitude/ bujur	Degrees & Mins	E 131210994
12	Altitude above Sea Level	Meters	38
13	Barometric Pressure	mb	10003
14	Depth Above	Meters/feet	0

Sorong, 23 Januari 2017  
Analis  
  
Hadi Nur Rohman



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PAPUA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA  
Laboratorium Lingkungan: SK Gubernur Papua Barat No. :070/175/XI/2016  
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari - Papua Kode Pos 98314 Telp. (0986) 215057  
E-mail: mangalobertha@gmail.com

### HASIL ANALISIS LABORATORIUM

No: 01/LAB-KIM/2017

Nama Customer : Binsar Purba  
Alamat : Sorong  
Jenis Sampel : Air Sumur  
Tanggal Penerimaan : 20 Januari 2017  
Tanggal Pengujian : 21 - 22 Januari 2017

NO.	Parameter	Satuan	Hasil				Baku Mutu	Metoda
			A	B	C	D		
I	FISIKA							
2	Kekeruhan	NTU	0,01	15,80	0,34	3,08	5	SNI 01-3554-2006
4	TSS	mg/L	1,004	5,248	1,416	10,662	50	SNI 06-6989.3-2004
II	KIMIA							
1	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0,006	<0,002	0,005	0,005	3	SNI 06-6989.9-2004
2	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	0,402	0,111	0,346	0,362	-	APHA, 2012, 4500-NO <sub>3</sub> -E
3	Besi (Fe)	mg/L	0,0821	<0,0005	1,1798	0,0356	0.3	APHA, 2012, 3500-Fe-B
4	Seng (Zn)	mg/L	0,3619	<0,0005	<0,0005	0,0074	3	SNI 6989.76:2011
5	Mangan (Mn)	mg/L	<0,0005	0,1872	<0,0005	0,0177	0.1	SNI-01-3554-2006
6	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	286.272	241.92	262.08	387.48	500	SNI 06-6989.12-2004
7	Khlorida (Cl)	mg/L	2.9142	3.4970	5.2456	124.1453	250	SNI 06-6989.19-2004

BM: Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Peraturan Menteri Kesehatan RI.No 492 / Menkes / Per / N / 2010 (Lampiran I Persyaratan Kualitas Air Minum)

Manokwari, 24 Januari 2017  
Kepala Laboratorium Kimia

Dr. Bertha Mangallo, S.Si, M.Si  
NIP. 197009172009122001

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PAPUA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA

Laboratorium Lingkungan: SK Gubernur Papua Barat No. :070/175/XI/2010  
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari - Papua Kode Pos 98314 Telp. (0986) 215057  
E-mail: mangalobertha@gmail.com

**HASIL ANALISIS LABORATORIUM**

No: 01/LAB-KIM/2017

Nama Customer : Binsar Purba  
Alamat : Sorong  
Jenis Sampel : Air Sumur  
Tanggal Penerimaan : 20 Januari 2017  
Tanggal Pengujian : 21 – 22 Januari 2017

NO.	Parameter	Satuan	Hasil				Baku Mutu	Metoda
			E	F	G	H		
I	<b>FISIKA</b>							
2	Kekeruhan	NTU	38,00	1,21	0,21	24,1	5	SNI 01-3554-2006
4	TSS	mg/L	8,306	3,228	1,254	9,331	50	SNI 06-6989.3-2004
II	<b>KIMIA</b>							
1	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0,009	<0,002	<0,002	<0,002	3	SNI 06-6989.9-2004
2	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	0,144	0,325	0,301	0,168	-	APHA, 2012, 4500-NO <sub>3</sub> -E
3	Besi (Fe)	mg/L	0,0365	1,4480	0,1595	0,0028	0.3	APHA, 2012, 3500-Fe-B
4	Seng (Zn)	mg/L	0,0045	<0,0005	0,0012	0,0014	3	SNI 6989.76:2011
5	Mangan (Mn)	mg/L	0,2130	0,3906	0,0355	0,1784	0.1	SNI-01-3554-2006
6	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	992.88	213.70	413.28	298.37	500	SNI 06-6989.12-2004
7	Klorida (Cl)	mg/L	244.2107	530.9687	30.8906	23.8965	250	SNI 06-6989.19-2004

BM: Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Peraturan Menteri Kesehatan RI.No 492 / Menkes / Per / IV / 2010 (Lampiran I Persyaratan Kualitas Air Minum)

Manokwari, 24 Januari 2017  
Kepala Laboratorium Kimia  
  
Dr. Bertha Mangallo, S.Si, M.Si  
NIP. 197009172009122001

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PAPUA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA

Laboratorium Lingkungan: SK Gubernur Papua Barat No. 070/175/XI/2010  
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari - Papua Kode Pos 98314 Telp. (0986) 215057  
E-mail: mangalobertha@gmail.com

**HASIL ANALISIS LABORATORIUM**

No: 01/LAB-KIM/2017

Nama Customer : Binsar Purba  
Alamat : Sorong  
Jenis Sampel : Air Sumur  
Tanggal Penerimaan : 20 Januari 2017  
Tanggal Pengujian : 21 – 22 Januari 2017

NO.	Parameter	Satuan	Hasil		Baku Mutu	Metode
			I	J		
I	FISIKA					
2	Kekeruhan	NTU	0,14	0,99	5	SNI 01-3554-2006
4	TSS	mg/L	2,27	1,61	50	SNI 06-6989.3-2004
II	KIMIA					
1	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	0,006	0,005	3	SNI 06-6989.9-2004
2	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	0,309	0,224	-	APHA, 2012, 4500-NO <sub>3</sub> -E
3	Besi (Fe)	mg/L	1,4058	0,1562	0.3	APHA, 2012, 3500-Fe-B
4	Seng (Zn)	mg/L	0,0055	<0,0005	3	SNI 6989.76:2011
5	Mangan (Mn)	mg/L	0,2781	<0,0005	0.1	SNI-01-3554-2006
6	Kesadahan Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	346.75	272.16	500	SNI 06-6989.12-2004
7	Klorida (Cl)	mg/L	15.7367	4.0799	250	SNI 06-6989.19-2004

BM: Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Peraturan Menteri Kesehatan RI.No 492 / Menkes / Per / IV / 2010 (Lampiran I Persyaratan Kualitas Air Minum)

Manokwari, 24 Januari 2017  
Kepala Laboratorium Kimia

Dr. Bertha Mangallo, S.Si, M.Si  
NIP. 197009172009122001



@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI PAPUA BARAT  
UPTD. LABORATORIUM PEMBINAAN DAN PENGUJIAN MUTU  
HASIL PERIKANAN (LPPMHP) SORONG  
JL. JEND A. YANI NO. 34 KLAKUBLIK SORONG

Telp. (0951)-321227

Fax. (0951) – 321227

**TEST RESULT**  
**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
No. LHU / 001 / M / I / 2017

**Comudity** : AIR ( A, B, C, D, E, F, G, H, I, J )  
*Nama Contoh*

**Sampel Owner** : PERSON  
*Pemilik Contoh*

No	Characteristic Karakteristik	Test Result Hasil Pengujian	Limit of Quality Standard Batas dari Standar Mutu	Unit Satuan	Test Methods Metode Pengujian
1.	<b>Organoleptic</b> Organoleptik	-	7	-	SNI-01-2346-2011
2.	<b>Mikrobiological</b> Mikrobiologi				
	- ALT/TPC Aerob	-	5 x10 <sup>5</sup>	Koloni/ gr	SNI-01-2332.3-2015
	- ALT/TPC Anaerob	-	-	Koloni/ gr	SNI-01-2332.3-2015
	- Coliform	<3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0	<3,0	APM/ gr	SNI-01-2332.1-2015
	- E. Coli	<3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0, <3,0	<3,0	APM/ gr	SNI-01-2332.1-2015
	- Salmonella	-	NEGATIVE	/ 25 gr	SNI-01-2332.2-2006
	- Vibrio Cholerae	-	NEGATIVE	/ 25 gr	SNI-01-2332.4-2006
3.	<b>Chemical Analysis</b> Kimia	-	-	-	-

Based on the test Result, the product specified above are in compliance with the standard of quality.  
Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka produk diatas dinyatakan telah memenuhi standar mutu.

Done at : SORONG On : JANUARI 09, 2017  
Dilaksanakan Pada

Signature of Provincial Laboratory  
Tanda Tangan Pimpinan Laboratorium

JONHARLISON SARAGIH, AMKA,S.Sos

Head Provincial Laboratory For Fish Inspection and Quality Control Laboratory in Sorong, Papua Barat, Indonesia  
Kepala Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan Sorong, Papua Barat, Indonesia

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



Lampiran 3  
Foto Pengambilan Sampel dan Laboratorium





@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



Pengambilan Sampel Air Tanah

@Hak cipta pada UNIPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



Pengujian Sampel Pada Laboratorium (*eksitu*)

Lampiran 4

Permenkes RI Nomor 416 Tahun 1990

**Lampiran II**

**Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia**

**Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990**

**DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH**

No.	PARAMETER.	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
<b>A. FISIKA</b>				
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	1.500	-
3.	Kekeruhan	Skala NTU	25	-
4.	Rasa	-	-	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3°C	-
6.	Warna	Skala TCU	50	-
<b>B. KIMIA</b>				
1.	Air raksa	mg/L	0,001	Merupakan batas minimum dan maksimum, khusus air hujan pH minimum 5,5
2.	Arsen	mg/L	0,05	
3.	Besi	mg/L	1,0	
4.	Fluorida	mg/L	1,5	
5.	Kadmium	mg/L	0,005	
6.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	500	
7.	Klorida	mg/L	600	
8.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
9.	Mangan	mg/L	0,5	
10.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
11.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
12.	pH	-	6,5 - 9,0	
13.	Selenium	mg/L	0,01	
14.	Seng	mg/L	15	
15.	Sianida	mg/L	0,1	
16.	Sulfat	mg/L	400	
17.	Timbal	mg/L	0,05	
<b>Kimia Organik</b>				
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,007	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,5	
9.	1,2 Diclouroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Diclouroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,10	
15.	Pentachlorophenol	mg/L	0,01	
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 trichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1.	2.	3.	4.	5.
C.	<u>Mikro biologik</u>			
	Total koliform (MPN)	Jumlah per 100 ml	50	Bukan air perpipaan
		Jumlah per 100 ml	10	Air perpipaan
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Kejelasan :

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut

Ditetapkan di : J A K A R T A  
Pada tanggal : 3 September 1990  
Menteri Kesehatan Republik Indonesia

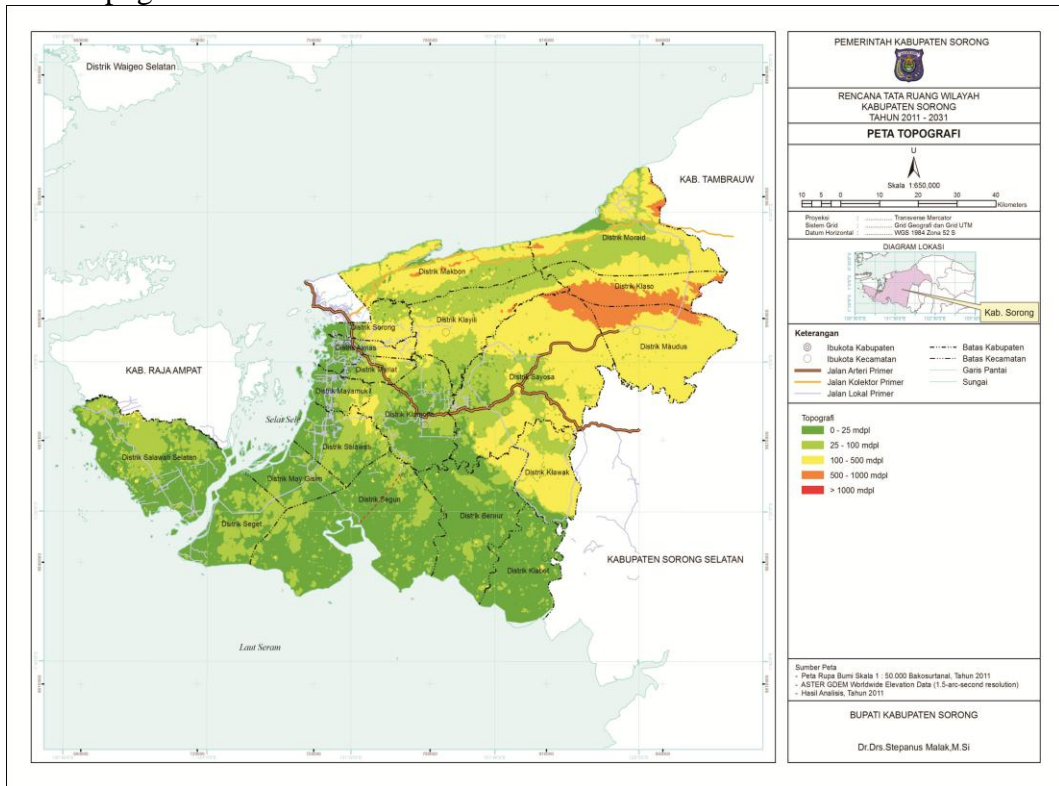
ttd

Dr. Adhyatma, MPH

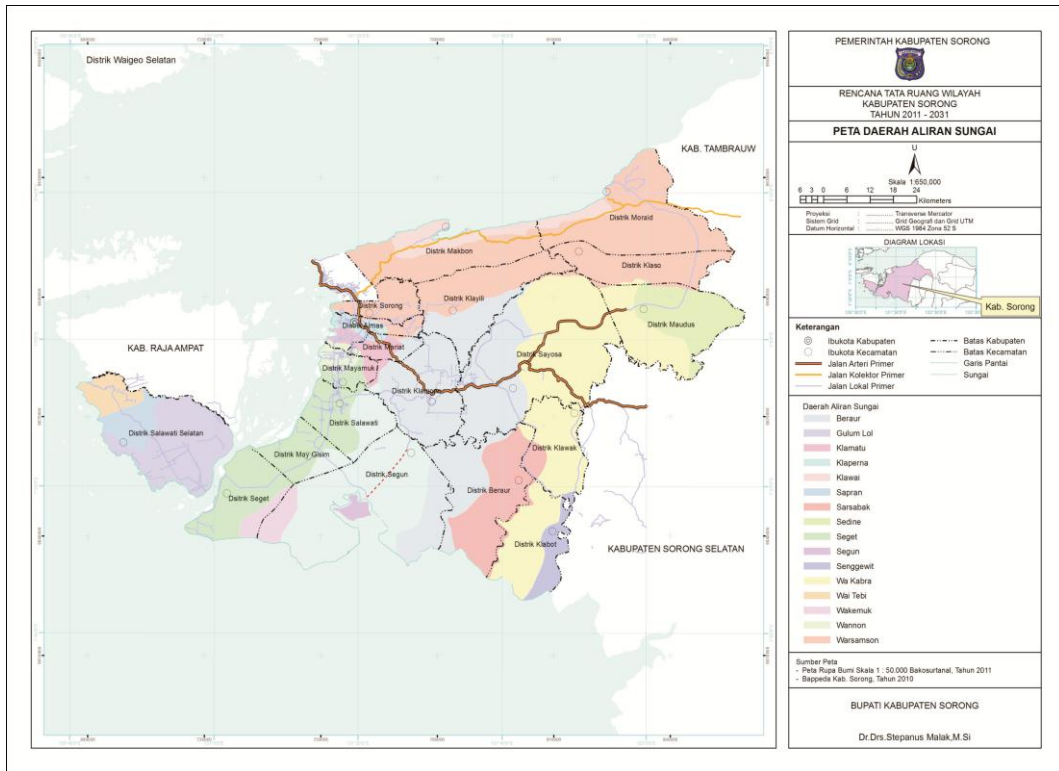
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



Lampiran 5.  
Peta Topografi



Peta DAS

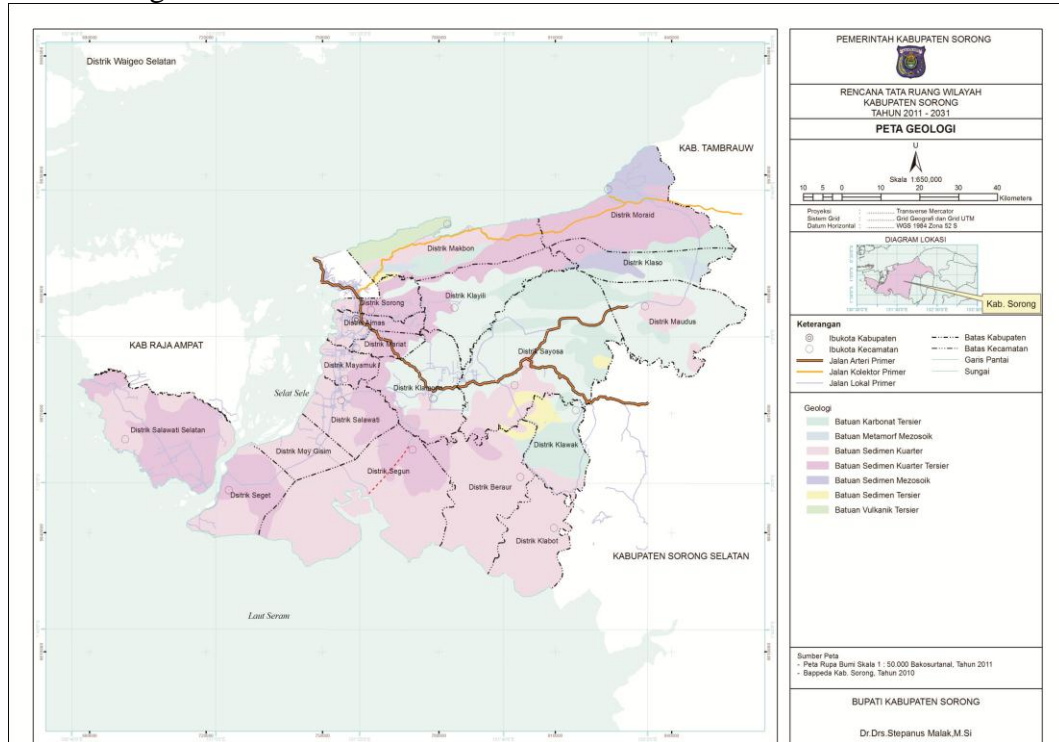


@Hak cipta pada UNIPA

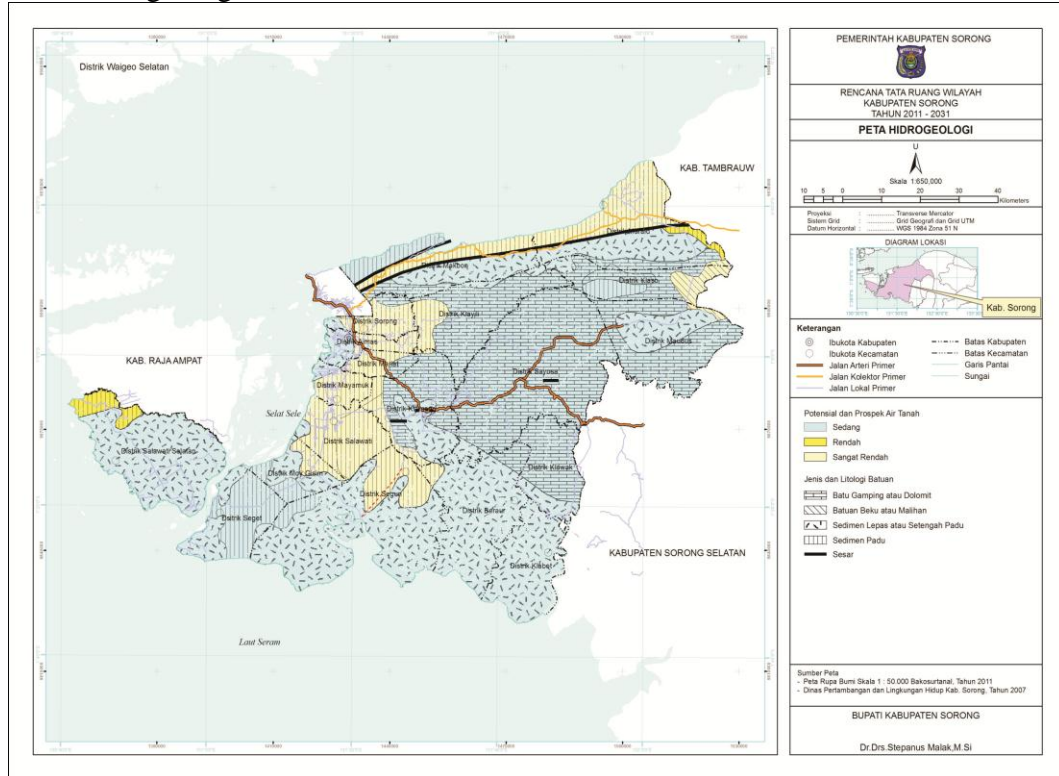
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



## Peta Geologi



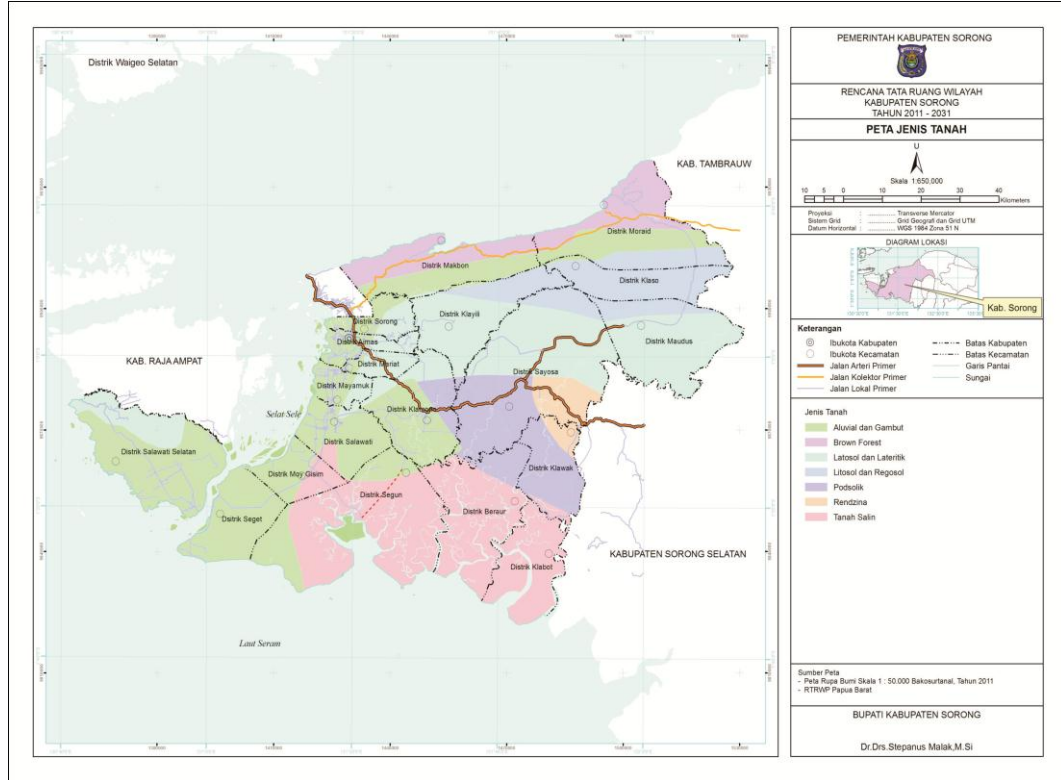
## Peta Hidrogeologi



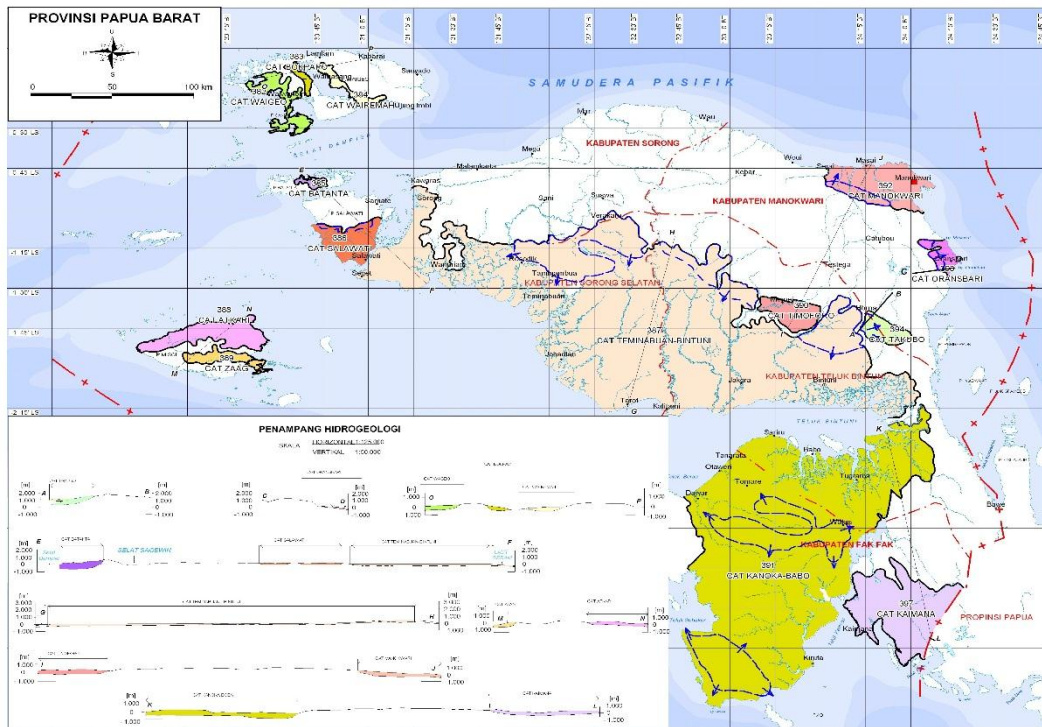
@Hak cipta pada UNIPA  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.  
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.



### Peta Jenis Tanah



### Peta Cekungan Air Tanah Papua Barat



@Hak cipta pada UNIPA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa menyebutkan sumbernya.
2. Memperbanyak sebagian atau seluruh isi karya tulis ini merupakan pelanggaran Undang-undang.

## Peta Hidrogeologi Lembar V Morotai dan VII Ambon

