



UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS AIRTANAH DI DATARAN RENDAH
TELUKNAGA KABUPATEN TANGERANG**

SKRIPSI

**ARIE SUNANDAR
0304060169**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS AIRTANAH DI DATARAN RENDAH
TELUKNAGA KABUPATEN TANGERANG**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana sains**

**ARIE SUNANDAR
0304060169**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan benar**

Nama : Arie Sunandar

NPM : 0304060169

Tanda Tangan :

Tanggal : 9 Juli 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Arie Sunandar
NPM : 0304060169
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Kualitas Airtanah di Dataran Rendah Teluknaga
Kabupaten Tangerang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. rer nat. Eko Kusratmoko, MS (.....)

Pembimbing II : Dr. Ir. Tarsoen Waryono, M.Si (.....)

Penguji I : Drs. Frans Th.R.Sitanala, M.Si (.....)

Penguji II : Drs. Sobirin, M.Si (.....)

Penguji III : Drs. Hari Kartono, MS (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 9 Juli 2009

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum. wr.wb.

Alhamdulillah rabbil'allamin, puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. rer.nat. Eko Kusratmoko, MS selaku pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaganya dalam memberikan bimbingan, saran, dukungan selama penelitian.
2. Bapak Dr. Ir. Tarsoen Waryono, M.Si selaku pembimbing II, atas kesabaran, masukan, saran, dan pemikirannya dalam memberikan bimbingan.
3. Bapak Drs. Frans Th.R.Sitanala, M.Si selaku penguji I serta pembimbing akademik atas semangat, masukan, saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Sobirin, M.Si selaku penguji II, atas masukan, koreksi, saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Hari Kartono, MS yang telah bersedia menjadi ketua sekaligus moderator sidang dan atas masukan, saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh staf pengajar Departemen Geografi, atas ilmu-ilmu yang diberikan selama menjalani masa kuliah. Semoga bermanfaat dunia dan akhirat, amien.
7. Bapak Asep Jatnika selaku Kepala UPTD Laboratorium BLHD Kabupaten Tangerang serta para stafnya, atas ijin yang diberikan kepada saya untuk melakukan analisis serta pemakaian alat-alat Lab.
8. Seluruh staf BLHD Kabupaten Tangerang atas kemudahan perijinan dan dukungannya kepada saya dalam pembuatan skripsi.

9. Pihak Bina Marga dan Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tangerang. Bapak yulianto dan Bapak Ato atas data sekunder yang diberikan.
10. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan material dan moral, dari masa kuliah hingga terwujudnya skripsi ini. Tanpa kalian saya bukan siapa-siapa.
11. Cing Muryati, Ahmad, dan Ruslan “Kekey” yang membantu selama proses survey dan pengumpulan data sekunder dalam skripsi ini.
12. Sahabat-sahabatku atas doa, nasehat, dan dukungan bagi saya, agar semangat untuk lulus. Kalian adalah kebanggaanku.
13. Teman-teman Geo 04 yang menemani saya selama menuntut ilmu di geografi UI. Saya tak akan lupa semua kenangan yang tercipta selama masa itu.
14. Teman-teman organisasi yang pernah saya ikuti selama kuliah. Terimakasih telah memberikan pembelajaran dan pengalaman yang baru dalam hidup saya.
15. Seluruh staf karyawan Geografi UI, atas bantuan administrasi pendukung keperluan proses pembuatan skripsi.
16. Ibu Yani, Mbak Dila, Mbak Nila, Mas Anam, Mas Julfi, dan seluruh staf karyawan E-Lab FMIPA UI, serta seluruh karyawan perpustakaan FMIPA UI, terima kasih Ku untuk kalian semua atas bantuannya.
17. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan hingga terwujudnya skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap ALLAH SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Wassalamualikum Wr Wb.

Depok, 9 Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Arie Sunandar
NPM : 0304060169
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-eksklusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kualitas Airtanah di Dataran Rendah Teluknaga Kabupaten Tangerang

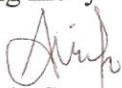
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 9 Juli 2009

Yang menyatakan


(Arie Sunandar)

ABSTRAK

Nama : Arie Sunandar
Program Studi : Geografi
Judul : Kualitas Airtanah di Dataran Rendah Teluknaga Kabupaten Tangerang

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran wilayah kualitas airtanah dangkal dengan parameter DHL dan Salinitas. Dan bagaimana variasinya berdasarkan curah hujan, geologi, jarak dari sungai dan jarak dari laut. Pengukuran kualitas airtanah dangkal dilakukan pada bulan Januari dan April tahun 2009. Hasil penelitian menunjukkan persebaran wilayah kualitas airtanah di Kecamatan Teluknaga dapat diklasifikasikan sebagai air tawar, agak payau, payau, asin, dan sangat asin, dengan didominasi oleh kualitas airtanah payau. Kualitas airtanah tawar pada saat tidak ada hujan sebarannya hanya terdapat pada tanggul pantai (Qbr) bagian selatan, sedangkan pada saat hujan sebaran kualitas airtanah tawar cenderung meluas di bagian tengah sampai sebagian selatan Kecamatan Teluknaga pada geologi aluvium. Faktor curah hujan mempengaruhi tinggi-rendahnya kualitas airtanah di Kecamatan Teluknaga. Sebaran kualitas airtanah secara keseluruhan tidak dipengaruhi oleh faktor jarak dari sungai dan laut, namun hanya pada geologi aluvium (Qa), sebaran kualitas airtanahnya dipengaruhi oleh faktor jarak dari sungai dan laut.

Kata kunci:

Kualitas airtanah, DHL, salinitas, curah hujan, geologi, jarak dari sungai dan laut

ABSTRACT

Name : Arie Sunandar
School of : Geography
Title : Groundwater Quality in Teluknaga Lowland Tangerang Regency

This study aims to know the distribution of shallow groundwater quality by DHL parameter and salinity. And how its variation based on rainfall, geology, distance from the river and the distance from the sea. The measurement of shallow groundwater quality is conducted in year month of January and April 2009. Results of research shows the quality distribution of groundwater in Teluknaga District can be classified as fresh water, slightly brackish, brackish, salty, and very salty, dominated by brackish groundwater. Quality of fresh groundwater, while not raining, its distribution only found in south coastal embankment (Qbr), but while raining, the distribution of fresh groundwater quality tended to be widespread in the middle part to the southern part of Teluknaga District in alluvium geology. Rainfall factors affected high and low groundwater quality in Teluknaga District. The distribution of overall groundwater quality is not influenced by distance factor between river and sea, but only on alluvium geology (QA), its distribution groundwater quality is influenced by distance factor from river to the sea.

Keywords:

Groundwater Quality, DHL, salinity, rainfall, geology, distance from river to the sea.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR PETA.....	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	3
1.3 Batasan dan Definisi Operasional.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Airtanah.....	5
2.2 Akuifer	6
2.2.1 Akuifer Endapan Aluvial	8
2.3 Intrusi Air Laut.....	9
2.4 Karakteristik Wilayah Tanggul Pantai	11
2.5 Hubungan Airtanah dengan Air Permukaan	12
2.6 Curah Hujan	13
2.7 Parameter Kualitas Air.....	14
2.7.1 Daya Hantar Listrik (DHL).....	14
2.7.2 Salinitas.....	15
3. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Alur Pikir Penelitian.....	16
3.2 Cara Pengumpulan Data.....	17
3.2.1 Kualitas Airtanah	17
3.2.2 Penentuan Lokasi Titik Sampel	18
3.2.3 Data-data Terkait.....	19
3.3 Pengolahan Data	20
3.4 Analisa Data.....	21
4. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	23
4.1 Letak dan Luas	23
4.2 Penduduk.....	23
4.3 Kondisi Geologi	24
4.3.1 Geomorfologi	24
4.3.2 Formasi Geologi.....	26

4.4	Penggunaan Tanah	28
4.5	Hidrogeologi	29
4.5.1	Curah Hujan	29
4.5.2	Sungai.....	30
4.5.3	Airtanah.....	30
5.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1	Kualitas Airtanah di Kecamatan Teluknaga	32
5.1.1	Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter DHL	32
5.1.2	Persebaran Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter DHL	36
5.1.3	Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Salinitas	40
5.1.4	Persebaran Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Salinitas	42
5.2	Pengaruh Geologi Terhadap Kualitas Airtanah	45
5.3	Pengaruh Jarak dari Sungai Terhadap Kualitas Airtanah	47
5.3.1	Parameter DHL	48
5.3.2	Parameter Salinitas.....	51
5.4	Pengaruh Jarak dari Laut Terhadap Kualitas Airtanah	53
5.4.1	Parameter DHL	54
5.4.2	Parameter Salinitas.....	57
5.5	Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Airtanah.....	60
6.	KESIMPULAN.....	62
	DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Lokasi Titik Sampel	18
Tabel 3.2	Klasifikasi Airtanah Parameter DHL	20
Tabel 3.3	Klasifikasi Airtanah Parameter Salinitas.....	21
Tabel 4.1	Luas Desa dan Jumlah Penduduk Kecamatan Teluknaga.....	23
Tabel 4.2	Geologi Kecamatan Teluknaga	27
Tabel 4.3	Penggunaan Tanah Kecamatan Teluknaga	28
Tabel 5.1	Nilai Rata-Rata Kualitas Airtanah Pada Jenis Geologi yang Berbeda.....	46
Tabel 5.2	Hasil Korelasi Jarak dari Sungai Terhadap Kualitas Airtanah.....	48
Tabel 5.3	Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	49
Tabel 5.4	Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	50
Tabel 5.5	Rata-Rata Konsentrasi Salinitas ($\%$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	51
Tabel 5.6	Rata-Rata Konsentrasi Salinitas ($\%$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	52
Tabel 5.7	Hasil Korelasi Jarak dari Laut Terhadap Kualitas Airtanah	53
Tabel 5.8	Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	54
Tabel 5.9	Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	56
Tabel 5.10	Rata-Rata Konsentrasi Salinitas ($\%$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	57
Tabel 5.11	Rata-Rata Konsentrasi Salinitas ($\%$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	58
Tabel 5.12	Curah Hujan Stasiun Teluknaga dan Sekitarnya.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Zona Airtanah.....	5
Gambar 2.2	Salah Satu Penyebab Intrusi Air Laut	10
Gambar 2.3	Hubungan Airtanah dengan Air Permukaan.....	12
Gambar 3.1	Alur Pikir Penelitian.....	16
Gambar 5.1	Grafik Konsentrasi DHL Untuk Pengukuran Periode 1	33
Gambar 5.2	Grafik Konsentrasi DHL Untuk Pengukuran Periode 2.....	35
Gambar 5.3	Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter DHL Periode 1	37
Gambar 5.4	Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter DHL Periode 2.....	38
Gambar 5.5	Grafik Konsentrasi Salinitas Untuk Pengukuran Periode 1	40
Gambar 5.6	Grafik Konsentrasi Salinitas Untuk Pengukuran Periode 2	41
Gambar 5.7	Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter Salinitas Periode 1	43
Gambar 5.8	Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter Salinitas Periode 2	44
Gambar 5.9	Hubungan antara DHL Periode 1 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	49
Gambar 5.10	Hubungan antara DHL Periode 2 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	50
Gambar 5.11	Hubungan antara Salinitas Periode 1 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	52
Gambar 5.12	Hubungan antara Salinitas Periode 2 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda	53
Gambar 5.13	Hubungan antara DHL Periode 1 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	55
Gambar 5.14	Hubungan antara DHL Periode 2 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda	56

Gambar 5.15 Hubungan antara Salinitas Periode 1 dengan Jarak dari Laut
Pada Jenis Geologi yang Berbeda 58

Gambar 5.16 Hubungan antara Salinitas Periode 2 dengan Jarak dari Laut
Pada Jenis Geologi yang Berbeda 59



DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Korelasi <i>Pearson Product Moment</i>	21
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Kualitas Airtanah Kecamatan Teluknaga, Kabupaten Tangerang
Lampiran 2	Data Curah Hujan Harian
Lampiran 3	Perhitungan Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> dengan <i>Software SPSS</i>
Lampiran 4	Dokumentasi

DAFTAR PETA

Peta 1 ADMINISTRASI KECAMATAN TELUKNAGA

Peta 2 PENGGUNAAN TANAH KECAMATAN TELUKNAGA

Peta 3 GEOLOGI KECAMATAN TELUKNAGA dan SEKITARNYA

Peta 4 KUALITAS AIR TANAH PARAMETER DHL PERIODE 1

Peta 5 KUALITAS AIR TANAH PARAMETER DHL PERIODE 2

Peta 6 KUALITAS AIR TANAH PARAMETER SALINITAS PERIODE 1

Peta 7 KUALITAS AIR TANAH PARAMETER SALINITAS PERIODE 2



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup. Manusia paling banyak memerlukan air, baik untuk keperluan sehari-hari maupun untuk segala aktivitasnya seperti air minum, irigasi, industri, perkantoran, perhotelan dan lain-lain. Airtanah merupakan sumber air alami yang secara fisik lebih baik kualitasnya dibandingkan dengan air permukaan. Akan tetapi kualitas airtanah di beberapa lokasi akan dipengaruhi oleh kondisi sekitarnya (Purwanti, dkk, 2006).

Kecamatan Teluknaga berada pada daerah endapan yang berbatasan langsung dengan laut. Secara geologi daerah ini dijumpai bentuk endapan aluvium dan endapan pematang pantai atau tanggul pantai (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang, 2004). Menurut Arsadi, dkk (2007) salah satu kendala dalam penyediaan air bersih di wilayah pesisir adalah adanya pengaruh air laut yang terlibat dalam sistem tatanan air, baik air permukaan maupun airtanah, terutama airtanah dangkal. Faktor lain adalah eksploitasi yang melebihi ambang batas daya dukung sumber daya air, pengaruh musim, dan pasang-surut air laut. Di sisi lain, wilayah pesisir merupakan akhir dari suatu sistem daerah aliran sungai (DAS). Limbah-limbah kegiatan manusia yang dibuang ke badan sungai baik di daerah hulu maupun di wilayah pesisir itu sendiri memberikan andil yang cukup besar untuk memperburuk kualitas sumber daya air di wilayah pesisir.

Menurut Sandy (1996) bahwa bentuk geologi pematang pantai atau tanggul pantai di daerah pesisir memiliki potensi besar sebagai kantong-kantong air tawar yang bersumber dari air hujan, walaupun dekat dengan pantai. Lebih jauh dikatakan bahwa tanggul pantai terbentuk dari bahan-bahan endapan yang diangkut oleh aliran air sungai, dan terhenti, hingga diendapkan di muara, karena rendahnya daya angkut air sungai dan besaran tekanan pasang air laut. Bahan material yang diendapkan menghasilkan bentuk-bentuk morfologi tanggul pantai, terdiri dari jenis batuan endapan pasir pematang pantai, berada pada wilayah ketinggian rata-rata 2-7 meter di atas permukaan laut (dpl), serta

merupakan pusat-pusat permukiman masyarakat nelayan di daerah pesisir yang sejajar dengan arah pantai (Sandy, 1996 dan Indra, 1998).

Walupun tanggul-tanggul pantai berpotensi sebagai kantong-kantong air tawar akan tetapi sangat rentan terhadap menyusupnya air laut, yang dapat menyebabkan terdegradasinya airtanah, seperti meningkatnya kadar salinitas. Keberadaan tersebut tampaknya seperti yang terjadi di pesisir Teluknaga Kabupaten Tangerang.

Tercatat jumlah penduduk Kecamatan Teluknaga pada tahun 2003 sebanyak 107.401 jiwa kemudian meningkat menjadi 108.534 jiwa pada tahun 2005 dan pada tahun 2008 menjadi 123.004 jiwa pada tahun 2008 (Anonim, 2008) yang sebagian besar penduduknya mengambil airtanah untuk keperluan minum, mandi, mencuci, dan lain-lain. Karena hanya 11% dari total jumlah penduduk Kabupaten Tangerang yang menggunakan jasa PDAM.

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang (2004), bahwa penyusupan air laut ke wilayah daratan Teluknaga telah mencapai 10 (sepuluh) kilometer dari pinggir pantai. Berbeda halnya dengan hasil penelitian di Semarang dan Kedal. Di pantai Semarang tercatat pada tahun 2002 penyusupan air asin sudah mencapai sejauh lebih dari 2 kilometer ke arah selatan garis pantai, sedangkan di Kedal penyusupan air asin tercatat sejauh kurang lebih 5 kilometer dari garis pantai (Hendrayana, 2002). Fenomena tersebut cenderung disebabkan oleh pemanfaatan airtanah di pesisir yang dilakukan secara berlebihan.

Penelitian airtanah di daerah pantai atau pesisir pada dasarnya telah banyak dilakukan. Selain mengungkap kecenderungan pencemaran yang terjadi, juga terhadap potensi air tawar, serta fenomena susupan air laut ke wilayah daratan. Penelitian Sakinah (2001) mengkaitkan penurunan kualitas airtanah dangkal dengan resiko terhadap penyakit diare di Jakarta bagian utara. Indra (1998) membahas tentang potensi kantong-kantong air tawar di Tanggul Pantai Wilayah Pantai Utara Jawa Barat. Sedangkan Priadharma (1999) meneliti Intrusi Air Laut di Kotamadya Pontianak melalui Sungai Kapuas.

Memperhatikan bahwa disatu sisi potensi kantong-kantong air tawar pada tanggul pantai, dan disisi lain pertambahan jumlah penduduk dan aktivitasnya yang menuntut kebutuhan sumber air yang semakin besar, untuk itu penelitian dan

penelusuran kualitas air tawar pada dataran rendah di Kecamatan Teluknaga menjadi penting untuk dilakukan. Adapun yang menjadi alasan utama bahwa pemanfaatan air dengan kandungan kadar salinitas atau ion Klorida (Cl^-) yang tinggi, menyebabkan gangguan kesehatan, seperti penyakit diare.

1.2 Masalah

Untuk itu permasalahan penelitian yang dibahas adalah:

- a. Bagaimana sebaran kualitas airtanah (DHL dan salinitas) di Dataran Rendah Teluknaga?
- b. Bagaimana pengaruh jarak dari sungai dan laut terhadap sebaran kualitas airtanah?

1.3 Batasan dan Definisi Operasional

- a. Daerah penelitian adalah Dataran Rendah Teluknaga, Kabupaten Tangerang.
- b. Tanggul pantai adalah endapan yang dibawa oleh air sungai, yang pengendapannya dibantu oleh laut. Arahnya sejajar dengan arah pantai dan tegak lurus terhadap arah tanggul sungai (Sandy, 1996).
- c. Airtanah yang dikaji dalam penelitian ini adalah airtanah dangkal yang memiliki kedalaman < 40 meter.
- d. Sumur sampel yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sumur yang digunakan warga, baik sumur gali maupun sumur bor.
- e. Kualitas airtanah adalah besar kecilnya kondisi kation dan anion dalam airtanah serta banyaknya zat-zat yang terlarut didalamnya, parameter yang digunakan Daya Hantar Listrik (DHL) dan Salinitas.
- f. Daya Hantar Listrik (DHL) adalah kemampuan dari larutan untuk mengantarkan arus listrik karena fungsi dari konsentrasi dan kandungan ion-ion yang bergerak di bawah pengaruh potensial listrik, satuan microsiemens per centimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$).
- g. Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas atau halinitas biasa dinyatakan bukan dalam persen tetapi dalam

“bagian perseribu” (*parts per thousand* , ppt) atau permil (‰), kira-kira sama dengan jumlah gram garam untuk setiap liter larutan (g/l).

- h. Jarak dengan laut adalah jarak titik pantau airtanah terhadap laut terdekat dalam suatu garis lurus pada bidang datar yang dihitung dengan satuan kilometer.
- i. Jarak dengan sungai adalah jarak titik pantau airtanah terhadap sungai terdekat dalam suatu garis lurus pada bidang datar yang dihitung dengan satuan meter.

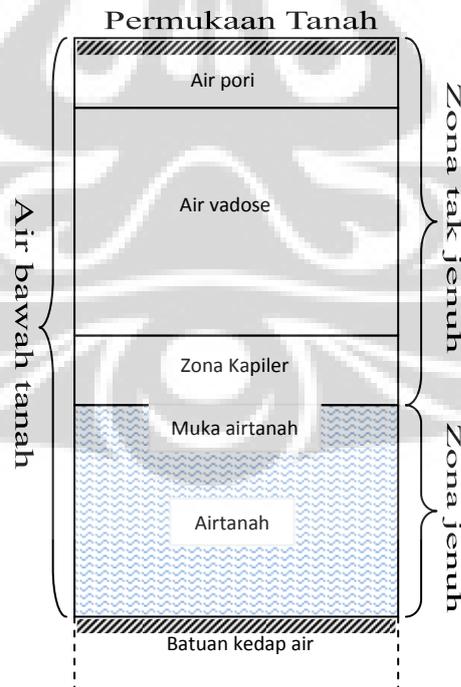


BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Airtanah

Airtanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk itu dan di dalam retak-retak dari batuan (Sosrodarsono dan Takeda, 1987).

Airtanah merupakan semua air yang terdapat dibawah permukaan tanah pada lajur atau zona jenuh air (*zone of saturation*). Airtanah berasal dari air hujan dan air permukaan yang meresap (infiltrasi) mula-mula ke zona tak jenuh air (*zone of aeration*) dan kemudian meresap makin dalam (perkolasi) hingga mencapai zona jenuh air, lalu terkumpul dalam reservoir alam yaitu akuifer dan kemudian menjadi airtanah (Gambar 2.1). Sumberdaya air dapat mengalir kembali ke permukaan tanah sebagai mata air dan air rembesan, atau dapat pula dialirkan ke permukaan melalui sumur gali, sumur bor, dan sebagainya. Dengan demikian airtanah merupakan bagian dari sistem daur hidrologi.



Gambar 2.1 Zona Airtanah

Sumber: Handoyo dan Soekanto, 2006

Airtanah terdapat dalam formasi-formasi tanah dan batuan cadas jenuh. Todd (1980) menggolongkan airtanah ke dalam 3 jenis, yaitu:

- a. Air Meteorik : Air ini berasal dari atmosfer dan mencapai mintakat kejenuhan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan :
 - Secara langsung oleh infiltrasi pada permukaan tanah
 - Secara tidak langsung oleh perembesan *influen* (dimana kemiringan muka airtanah menyusup di bawah aras air permukaan-kebalikan dari *efluen*) dari danau, sungai, saluran buatan, dan lautan.
 - Secara langsung dengan cara kondensasi uap air (dapat diabaikan)
- b. Air Konat : Air yang dijebak pada beberapa batuan sedimen atau gunung pada saat asal mulanya. Air tersebut biasanya sangat termineralisasi dan mempunyai salinitas yang lebih tinggi daripada air laut.
- c. Air Juvenil : Air ini merupakan air baru yang ditambahkan pada mintakat kejenuhan dari kerak bumi yang dalam. Selanjutnya air ini dibagi lagi menurut sumber spesifiknya ke dalam :
 - Air magmatik
 - Air gunung api dan air kosmik (yang dibawa oleh meteor)

2.2 Akuifer

Akuifer adalah lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah yang ekonomis. Lapisan ini terbentuk oleh batuan atau material yang mempunyai permeabilitas tinggi atau mampu mengalirkan air dengan baik seperti lapisan pasir, kerikil, batu pasir, dan gamping rekahan. Air yang terdapat di dalam akuifer dapat diambil melalui suatu sumur, lubang bor atau mata air.

Berdasarkan kemampuan batuan/tanah pelapukan untuk menyimpan dan mengalirkan air terdapat 4 jenis batuan (Seyhan, 1997), yaitu:

- a. Akuifer, merupakan lapisan pembawa atau mengandung air karena terdapat cukup batuan yang mampu meloloskan air. Contoh : kerikil, pasir, dan batu gamping rekahan.
- b. Aquilud, merupakan lapisan yang mampu menyimpan air, tetapi tidak dapat mengalirkan dalam jumlah yang berarti. Contoh : lempung, serpih, tuf halus, lanau.

- c. Aquitard, merupakan lapisan yang dapat menyimpan air dan mengalirkan dalam jumlah yang terbatas. Contoh : lempung pasir (*sandy clay*).
- d. Aquifug, merupakan lapisan batuan yang kedap air, tidak dapat menyimpan dan mengalirkan air. Contoh : batuan kristalin, metamorf kompak.

Menurut Nelson (2008), secara hidrodinamika terdapat dua tipe akuifer, yaitu:

- a. *Unconfined Aquifer* (akuifer tidak tertekan atau akuifer bebas).

Akuifer yang dibatasi oleh suatu lapisan kedap air di bagian bawahnya dan pada bagian atasnya tidak ada lapisan penutup atau lapisan kedap air. Pada akuifer bebas dikenal istilah muka airtanah bebas yang artinya adalah kedalaman air yang akan ditemui jika kita melakukan suatu penggalian sumur atau pemboran. Kedalaman muka airtanah bebas dipengaruhi oleh bentuk permukaan tanah atau topografi disekitarnya dan juga oleh kondisi resapan air ke dalam akuifernya. Pada daerah yang bertopografi miring dan berbukit, kedalaman muka airtanah akan lebih dalam. Pada musim kemarau dimana air hujan yang meresap ke dalam tanah berkurang, maka muka airtanah bebas akan turun. Umumnya akuifer bebas berada pada kedalaman dangkal dan pengambilan airtanah dilakukan dengan menggunakan sumur gali atau sumur bor dangkal.

- b. *Confined Aquifer* (akuifer tertekan) merupakan suatu akuifer yang bagian atas dan bawahnya dibatasi oleh lapisan bersifat akifug atau akiklud. Pada akuifer tertekan dikenal istilah artesis yang artinya tekanan air yang ada di dalam akuifer melebihi tekanan atmosfer. Hal ini menyebabkan kedalaman muka air di dalam suatu lubang bor akuifer tertekan akan melebihi dari kedalaman akuifernya. Jika muka airtanah tidak melebihi permukaan tanah disebut artesis negatif, sedangkan jika muka airtanah melebihi permukaan tanah disebut artesis positif. Keterdapatannya airtanah tertekan tidak terlalu dipengaruhi oleh kondisi musim, sehingga umumnya pada musim kemarau debit air yang mengalir tidak berbeda dibandingkan dengan saat musim hujan

Kondisi dan distribusi sistem akuifer dalam sistem geologi dikontrol oleh faktor litologi, stratigrafi dan struktur dari endapan-endapan geologi. Litologi adalah penyusun secara fisik meliputi komposisi mineral, ukuran butir dan kemas dari endapan-endapan atau batuan yang membentuk sistem geologi. Stratigrafi menggambarkan kondisi geometri dan hubungan umur antar lapisan atau satuan batuan dalam sistem geologi. Sedangkan struktur geologi merupakan bentuk atau sifat geometri dari sistem geologi yang diakibatkan deformasi yang terjadi setelah batuan terbentuk. Pada sedimen yang belum terkonsolidasi atau kompak, kontrol yang berperan adalah litologi dan stratigrafi. Pengetahuan akan ketiga faktor di atas memberikan arahan kepada pemahaman karakteristik dan distribusi sistem akuifer (Freeze dan Cherry, 1979).

2.2.1 Akuifer Endapan Aluvial

Secara geologi, batuan penyusun sistem akuifer alluvial atau aluvium umumnya berupa lempung, pasir dan kerikil hasil dari erosi. Dengan melihat keadaan ini umumnya batuan di endapan aluvial bersifat tidak kompak sehingga potensi air tanahnya cukup baik. Menurut McMahon (2007) sistem akuifer ini secara umum dapat di bagi ke dalam 3 kelompok besar, yaitu :

a. Akuifer Endapan Fluvial.

Sistem akuifer ini terbentuk akibat proses transportasi dan sedimentasi yang terjadi di sepanjang aliran sungai. Umumnya berkembang pada sungai besar yang bermeander dan sungai teranyam (*braided stream*).

b. Akuifer Endapan Alluvial Pantai (Akuifer Pantai)

Akuifer pantai mempunyai potensi air tanah cukup baik. Endapan alluvial pantai di Indonesia cukup besar mengingat garis pantai Indonesia yang cukup panjang. Morfologi di daerah alluvial pantai umumnya datar sampai sedikit bergelombang, memanjang sejajar dengan garis pantai. Dari segi kuantitas, air tanah di daerah akuifer pantai dapat menjadi sumber air tanah yang baik, terutama pada daerah pematang pantai/gosong pantai atau pada lensa-lensa batu pasir lepas. Namun dari segi kualitas air tanah pada akuifer alluvial pantai tergolong buruk, ditandai dengan bau, warna kuning, keruh, tingginya kandungan garam, dan kandungan besi (Fe dan

Mn) yang untuk daerah pantai rawa (pantai pasang surut). Akan tetapi kualitas air tanah yang baik umumnya terdapat di akuifer alluvial pantai berupa akuifer tertekan. Kondisi air tanah di dataran pantai banyak ditentukan kondisi geologi di hulunya. Endapan alluvial ini dapat menjadi tebal jika cekungan yang membatasi terus menurun karena beban endapannya.

c. Akuifer Endapan Rawa atau Delta

Sistem akuifer ini memiliki potensi air tanah dangkal yang relatif rendah/kecil, dengan kualitas buruk yang dicirikan dengan warna keruh, berbau dan rasa yang masam atau payau, serta tingginya kadar garam, Fe, dan Mn. Lapisan pelapukan umumnya tebal dan bersifat impermeabel (kedap air). Karakteristik akuifer di daerah ini adalah media pori dengan ketebalan akuifer yang relatif tipis pada lapisan yang berukuran butir pasir. Berdasarkan posisinya secara geografis dan karakteristiknya, akuifer ini dapat dibagi lagi menjadi sistem akuifer rawa pasang-surut, sistem akuifer rawa gambut dan payau, serta sistem akuifer rawa musiman

2.3 Intrusi Air Laut

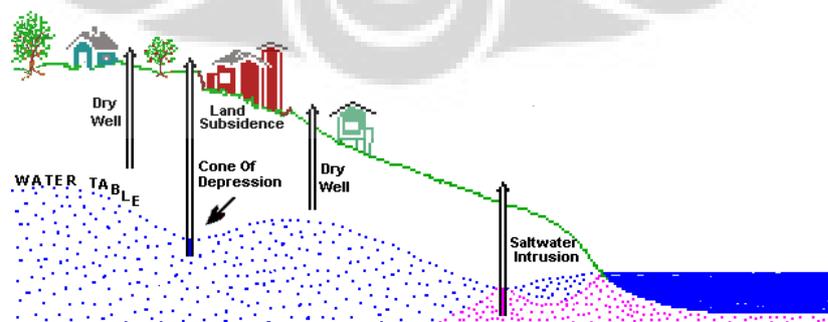
Intrusi atau penyusupan air asin ke dalam akuifer di daratan pada dasarnya adalah proses masuknya air laut di bawah permukaan tanah melalui akuifer di daratan atau daerah pantai. Dengan pengertian lain, yaitu proses terdesaknya air bawah tanah tawar oleh air asin atau air laut di dalam akuifer pada daerah pantai. Apabila keseimbangan hidrostatis antara air bawah tanah tawar dan air bawah tanah asin di daerah pantai terganggu, maka akan terjadi pergerakan air bawah tanah asin atau air laut ke arah darat dan terjadilah intrusi air laut (Anonim, 2007). Umumnya intrusi air asin yang terjadi di beberapa wilayah Indonesia adalah disebabkan oleh pengambilan atau penggunaan air tawar yang berlebihan, sehingga terjadi ketidak seimbangan antara jumlah air yang dieksplorasi dengan jumlah air yang masuk ke dalam tanah untuk mengisi kembali akuifer dangkal yang telah kosong atau berkurang volume airnya (Priadharna, 1999).

Intrusi diartikan sebagai perembesan air laut ke daratan, bahkan sungai. Suatu kawasan yang awalnya airtanahnya tawar kemudian berubah menjadi

lagang dan asin seperti air laut. Intrusi dapat berakibat rusaknya airtanah yang tawar dan berganti menjadi asin. Penyebabnya, antara lain penebangan pohon bakau, penggalian karang laut untuk dijadikan bahan bangunan dan kerikil jalan. Pembuatan tambak udang dan ikan yang memberikan peluang besar masuknya air laut jauh ke daratan.

Terminologi intrusi pada hakekatnya digunakan hanya setelah ada aksi, yaitu pengambilan air bawah tanah yang mengganggu keseimbangan hidrostatik. Namun menurut Sosrodarsono dan Takeda (1987) penerobosan air asin tidak seluruhnya diakibatkan oleh pemompaan yang berlebihan, tapi mempunyai hubungan erat dengan kondisi geologi di daerah airtanah dan jenis airtanah itu. Adanya intrusi air laut ini merupakan permasalahan pada pemanfaatan air bawah tanah di daerah pantai, karena berakibat langsung pada mutu air bawah tanah. Air bawah tanah yang sebelumnya layak digunakan untuk air minum, karena adanya intrusi air laut, maka terjadi degradasi mutu, sehingga tidak layak lagi digunakan untuk air minum (Hendrayana, 2002). Hubungan pencampuran air asin dan air tawar dalam sebuah sumur dapat terjadi dalam hal-hal sebagai berikut Sosrodarsono dan Takeda (1987) lihat Gambar 2.2:

- Dasar sumur terletak di bawah perbatasan antara air asin dan air tawar.
- Permukaan air dalam sumur selama pemompaan menjadi lebih rendah dari permukaan air laut, sehingga daerah pengaruhnya mencapai tepi pantai.
- Keseimbangan perbatasan antara air asin dan air tawar tidak dapat dipertahankan. Perbatasan itu dapat naik secara abnormal yang disebabkan oleh penurunan permukaan air di dalam sumur selama pemompaan.



Gambar 2.2 Salah Satu Penyebab Intrusi Air Laut

Sumber: Freeze, R. A. & J. A. Cherry (1979)

2.4 Karakteristik Wilayah Tanggul Pantai

Tanggul pantai merupakan hasil endapan yang dibawa air sungai yang proses pengendapannya dibantu oleh laut. Arahnya sejajar dengan arah pantai dan tegak lurus terhadap tanggul sungai. Bahan endapan adalah bahan anorganik, tidak berlapis-lapis, melainkan campur aduk. Daerah tanggul pantai umumnya tekstur kasar, porositas yang baik dan berisikan air tawar di dalam kantong air asin (Sandy, 1996).

Tanggul pantai umumnya berbentuk memanjang, terbentuk oleh pasir berukuran sedang sampai halus dan terdapat beberapa puluh sentimeter sampai belasan meter di atas dataran sekelilingnya (Hehanussa dalam Sakinah, 2001). Tanggul pematang pantai ini umumnya dapat ditandai dengan deretan pohon kelapa.

Menurut, Indra (1998). Tanggul pantai dapat dicirikan sebagai berikut:

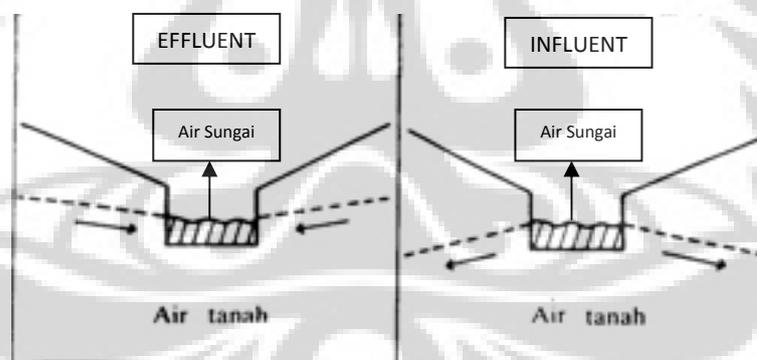
- a. Secara geologis tanggul pantai ada pada jenis batuan endapan pasir pematang pantai
- b. Mempunyai rata-rata ketinggian dua sampai tujuh meter di atas permukaan laut
- c. Mempunyai pola pemukiman dengan arah sejajar dengan arah pantai

Tiga jenis tanggul pantai utama sering kita jumpai adalah tepi pesisir (*beach ridges*), *cheiner* dan bukit pasir atau gumuk (*dunes*), dua yang pertama terbentuk oleh energi air, sedang yang terakhir oleh angin.

Tanggul pantai merupakan hasil endapan yang berpermukaan cembung dan biasanya merupakan bagian-bagian tertinggi dari medan sekitarnya. Pada waktu banjir ketinggiannya biasanya melebihi ketinggian air waktu banjir, karena itu pulalah tanggul-tanggul tersebut sejak dulu telah terpakai untuk tempat hunian di daerah pesisir. Selain itu biasanya bebas banjir, tanggul pantai juga memberikan keuntungan lain yaitu terdapatnya kantung-kantung air tawar di bawahnya. Di luar wilayah tanggul pantai tersebut airtanahnya biasanya payau. Kemampuan tanggul pantai sebagai reservoir air agak terbatas, sehingga kualitas airtanah lebih mudah terpengaruh oleh peningkatan intensitas pemanfaatan air (Hehanussa dalam Sakinah, 2001).

2.5 Hubungan Airtanah dengan Air Permukaan

Sosrodarsono dan Takeda (1987) menyatakan bahwa airtanah didataran alluvial sangat dipengaruhi oleh air yang mengendap pada dataran banjir dan susupan air sungai. Titik permulaan susupan air sungai dapat diperkirakan dari garis kontur permukaan airtanah. Makin panjang jaraknya dari titik permulaan, biasanya makin kecil tahanan listriknya, karena makin panjang penyusupan itu, makin banyak bahan-bahan listrik yang larut dalam airtanah. Jadi kondisi air susupan dapat diketahui dengan garis tahanan iso-listrik dari airtanah. Jika suatu sungai berhubungan langsung dengan airtanah pada akuifer dangkal, maka aliran tersebut dapat menerima atau memberikan kepada airtanah, tergantung kepada permukaan nisbi antara air permukaan dengan airtanah. Pada periode musim kering biasanya air sungai mengisi airtanah karena suplai airtanah dari hujan terhenti sama sekali (Putra, 2006). Berdasarkan permukaan air nisbi ada 2 tipe sungai, yaitu tipe *effluent* dan *influent* (lihat Gambar 2.3). Pada tipe *effluent* air sungai menerima suplai air dari airtanah, sedang pada tipe *influent* sungai memberikan suplai air kepada airtanah.



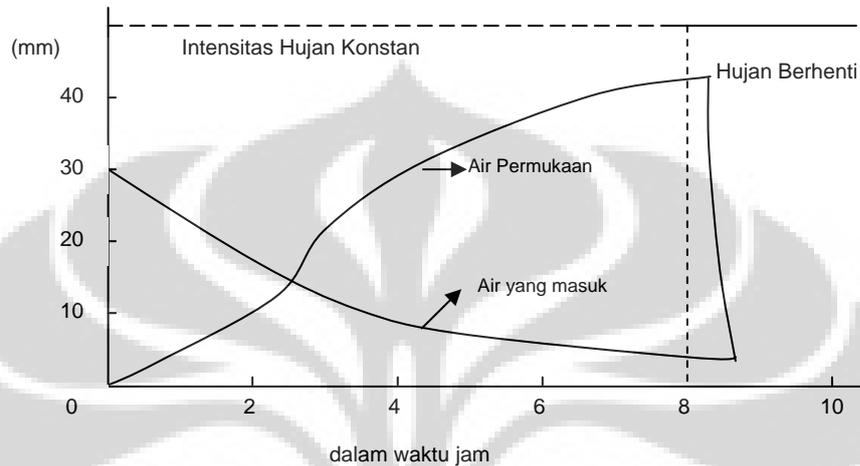
Gambar 2.3 Hubungan Airtanah dengan Air Permukaan

Sumber: Sandy, 1996

Sementara itu dari penelitian yang telah dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006) di Surabaya Timur menunjukkan bahwa semakin ke timur (laut) besarnya konsentrasi DHL akan semakin besar. Ini berarti semakin ke timur airtanah akan semakin asin. Karena semakin dekat dengan laut, maka dasar sumur terletak di bawah perbatasan antara air asin dan air tawar Sosrodarsono dan Takeda (1987).

2.6 Curah Hujan

Airtanah bermula dalam berbagai cara, salah satu diantaranya ialah perembesan air hujan atau salju yang mencair ke dalam tanah. Air hujan yang jatuh di atas permukaan bumi sebagian meresap ke dalam tanah (Sandy, 1987).



Gambar 2.4 Hubungan antara intensitas hujan, air permukaan dan airtanah

Sumber: Sandy, 1996

Jumlah air hujan yang meresap itu bergantung pada fisik tanah dan lamanya hujan. Pada saat permulaan hujan jatuh, dan air hujan itu jatuh di atas permukaan tanah kering, daya serap tanah ada pada tingkat maksimum. Air yang datang kemudian akan menambah volume air yang mengisi rongga-rongga antar butiran dan akan tersimpan disana. Penambahan volume air akan berhenti seiring dengan berhentinya hujan. Makin lama hujan itu berlanjut, bumi menjadi makin banyak mengandung air (Gambar 2.4).

Menurut Seyhan (1997) secara praktis semua air bawah permukaan atau airtanah berasal dari presipitasi (hujan). Dari daur tersebut dapat dipahami bahwa sumber utama airtanah adalah air hujan. Air hujan yang akhirnya menjadi airtanah akan melewati proses infiltrasi dan perkolasi. Jumlah airtanah dipengaruhi oleh jumlah infiltrasi dan perkolasi. Proses ini juga akan melarutkan garam-garaman dan mineral yang dikandung oleh batuan yang dilaluinya, yang menentukan juga mutu airtanah.

Curah hujan yang merupakan salah satu sumber air tawar bagi airtanah, besar kecil sangat mempengaruhi konsentrasi zat-zat yang terkandung dalam airtanah itu sendiri. Misalnya saat curah hujan tinggi, nilai konsentrasi zat-zat yang terkandung dalam airtanah akan terjadi penurunan nilai, karena proses pengenceran dilakukan oleh air hujan yang masuk dalam airtanah. Hal sebaliknya, jika musim kering atau saat curah hujan rendah dapat terjadi peningkatan nilai konsentrasi zat yang terkandung, karena menyusutnya kandungan airtanah, terutama pada airtanah bebas.

Namun menurut Hem (1985), pada daerah pantai air hujan yang ada umumnya mengandung kadar garam yang tinggi dibandingkan air hujan yang jatuh di daerah pedalaman (*Hinterland*), hal ini karena hujan di daerah pantai mendapat pengaruh penguapan air laut.

2.7 Parameter Kualitas Air

2.7.1 Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya Hantar Listrik (DHL) adalah kemampuan dari larutan untuk mengantarkan arus listrik karena fungsi dari konsentrasi dan kandungan ion-ion yang bergerak di bawah pengaruh potensial listrik, satuan microsiemens per centimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$). DHL merupakan parameter yang menunjukkan tingkat konduktifitas elektrik suatu airtanah. Nilai parameter ini meningkat seiring dengan banyaknya material terlarut (*dissolved material*) dalam airtanah. Adakalanya nilai DHL merupakan indikasi hadirnya kontaminan dalam airtanah, airtanah yang telah terintrusi air laut memperbesar harga DHL (Purwanti, dkk, 2006).

Nilai DHL secara umum berkorelasi erat dengan Salinitas. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi juga nilai DHL. Reaktivitas, bilangan valensi dan konsentrasi ion terlarut sangat berpengaruh terhadap nilai DHL. Asam, basa dan garam merupakan penghantar listrik yang baik, sedangkan bahan organik merupakan penghantar listrik yang buruk.

Hal senada pun diungkapkan oleh Arsadi, dkk (2007) bahwa Daya Hantar Listrik (DHL) sebagai indikasi dari banyaknya kandungan ion di dalam air, untuk

wilayah pesisir banyaknya kandungan ion di dalam air sebanding dengan derajat kegaraman air, makin tinggi kandungan garam dalam air makin tinggi nilai DHL yang terukur. Banyaknya kandungan garam dan logam yang terdapat dalam air dapat di karenakan tingginya pencemaran yang terjadi pada sekitar lingkungan air tersebut, atau dapat juga dikatakan bahwa semakin tinggi nilai DHL berarti tingkat zat yang terlarut semakin tinggi.

Penggolongan atau klasifikasi tingkat keasinan airtanah parameter DHL yang dilakukan oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994) terbagi atas: air tawar dengan nilai DHL $< 1.500 \mu\text{S/cm}$, air agak payau berkisar antara $1.500 - 5.000 \mu\text{S/cm}$, air payau $5.000 - 15.000 \mu\text{S/cm}$, air asin $15.000 - 50.000 \mu\text{S/cm}$, sedangkan air sangat asin atau air laut nilai DHL $> 50.000 \mu\text{S/cm}$. Menurut Alaerts (1987), sampel parameter Daya Hantar Listrik (DHL) dapat diawetkan dengan cara didinginkan pada suhu 4°C , sampai maksimal 28 hari. Hal ini dilakukan, jika sampel ingin dianalisis di laboratorium.

2.7.2 Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Salinitas atau halinitas biasa dinyatakan bukan dalam persen tetapi dalam “bagian perseribu” (*parts per thousand* , ppt) atau permil (‰), kira-kira sama dengan jumlah gram garam untuk setiap liter larutan. Dua sifat yang sangat ditentukan oleh jumlah garam di laut (salinitas) adalah daya hantar listrik (konduktivitas) dan tekanan osmosis.

Penggolongan atau klasifikasi tingkat keasinan airtanah parameter Salinitas yang dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006) terbagi atas: air tawar dengan nilai Salinitas $< 0,5\%$, air payau berkisar antara $0,5 - 30\%$, air asin $30 - 40\%$, sedangkan air sangat asin atau air laut nilai Salinitas $> 40\%$.

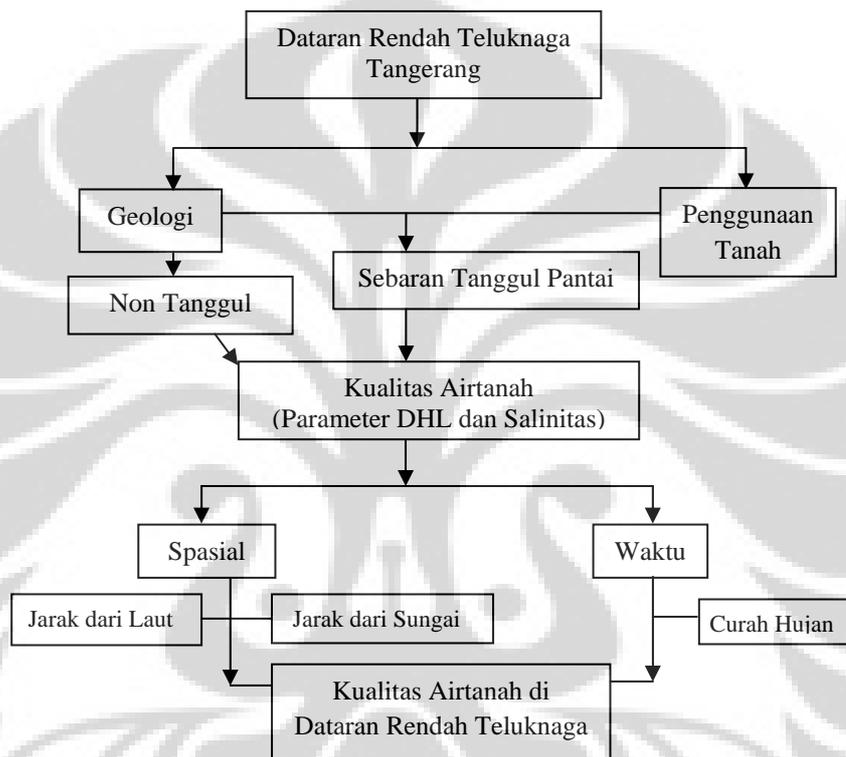
Mekanisme terjadinya intrusi air laut yang diduga menyebabkan salinitas dapat digolongkan menjadi 3 kategori yaitu:

1. Reduksi (penurunan) gradient tanah.
2. Destruksi tanggul (Barrier) yang memisahkan air laut dan air tawar.
3. Polutan dari sisa pembuangan yang menutupi permukaan akuifer.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Pikir Penelitian

Adapun dalam penelitian ini menggunakan alur pikir penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Pikir Penelitian

Dalam penelitian ini variabel terdiri atas:

- Kualitas airtanah, dengan menggunakan dua parameter yaitu DHL dan salinitas.
- Geologi,
- Curah hujan, parameter yang digunakan adalah curah hujan harian
- Jarak dari sungai,
- Jarak dari laut,

3.2 Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan (literatur) serta pengumpulan data-data sekunder dari berbagai instansi dan data primer yang didapat dari survey lapang. Cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

3.2.1 Kualitas Airtanah

Data kualitas airtanah (DHL dan Salinitas) diperoleh dari hasil pengambilan sampel air di lapang, disimpan dalam botol sampel untuk kemudian diuji di Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Kabupaten Tangerang. Hasil pengukuran parameter tersebut berdasarkan lokasi sampel diklasifikasi berdasarkan tinggi rendahnya parameter. Sampel air diambil dari 40 lokasi titik sampel. Lokasi titik sampel, adalah sumur milik warga baik sumur gali maupun sumur bor yang masih dimanfaatkan.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua periode, yaitu: periode 1 pada tanggal 6 Januari 2009 (saat tidak hujan) dan periode 2 pada tanggal 14 April 2009 (saat hujan). Pengambilan sampel dimulai pukul 09.00 – 16.00 WIB. Sebelum melakukan survei lapang perlu dilakukan tahapan persiapan, di antaranya persiapan alat dan bahan, yaitu:

- a. *Global Positioning system* (GPS) merek Garmin tipe 12 XL, untuk memplot lokasi titik sampel.
- b. Botol sampel, untuk menyimpan sampel airtanah pada tiap lokasi titik
- c. Kotak pendingin, untuk menyimpan sampel yang diambil di lapang
- d. Kamera digital, untuk dokumentasi
- e. Alat tulis

Sementara itu untuk tahap persiapan di laboratorium, alat dan bahan yang di persiapkan antara lain:

- a. Alat pengukur kualitas airtanah (parameter DHL dan salinitas) merek HACH Sension 156
- b. *Aquades*, cairan pembilas atau penetral
- c. Kain lap atau tisu
- d. Alat tulis

3.2.2 Penentuan Lokasi Titik Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak berstrata (*Stratified Random Sampling*) dengan memperhatikan jenis geologi. Penetapan lokasi titik sampel dilapangan didasarkan atas lokasi pemukiman yang ada pada daerah penelitian. Jumlah sampel yang ditetapkan adalah sebanyak 40 titik sampel (Tabel 3.1 dan Peta 1).

Tabel 3.1 Lokasi Titik Sampel

Titik	Koordinat		Lokasi
	S	E	
1	06°00'50"	106°40'40"	Desa Tanjung Pasir
2	06°00'59"	106°40'31"	Desa Tanjung Pasir
3	06°01'08"	106°40'16"	Desa Tanjung Pasir
4	06°01'14"	106°40'11"	Desa Tanjung Pasir
5	06°01'15"	106°40'04"	Desa Tanjung Pasir
6	06°01'27"	106°39'36"	Desa Tanjung Pasir
7	06°01'25"	106°39'26"	Desa Tanjung Pasir
8	06°01'32"	106°39'22"	Desa Tanjung Pasir
9	06°01'16"	106°38'01"	Desa Tanjung Burung
10	06°01'47"	106°38'01"	Desa Tanjung Burung
11	06°01'51"	106°39'27"	Desa Tanjung Pasir
12	06°01'33"	106°40'07"	Desa Tanjung Pasir
13	06°01'38"	106°40'41"	Desa Muara
14	06°01'57"	106°38'15"	Desa Tanjung Burung
15	06°02'08"	106°38'36"	Desa Tanjung Pasir
16	06°02'10"	106°38'50"	Desa Tanjung Pasir
17	06°02'07"	106°39'06"	Desa Tanjung Pasir
18	06°01'58"	106°39'37"	Desa Tanjung Pasir
19	06°01'51"	106°39'47"	Desa Tanjung Pasir
20	06°01'57"	106°39'56"	Desa Tanjung Pasir
21	06°02'18"	106°37'54"	Desa Tanjung Burung
22	06°02'22"	106°39'49"	Desa Tegalangus
23	06°02'09"	106°40'27"	Desa Muara
24	06°02'07"	106°41'38"	Desa Lemo
25	06°02'51"	106°38'00"	Desa Tanjung Burung
26	06°03'08"	106°39'05"	Desa Pangkalan
27	06°03'10"	106°39'59"	Desa Kampung Besar
28	06°03'40"	106°38'06"	Desa Tanjung Burung
29	06°03'47"	106°38'43"	Desa Kampung Melayu Barat
30	06°04'02"	106°39'24"	Desa Kampung Besar
31	06°04'18"	106°39'03"	Desa Kampung Melayu Timur
32	06°04'17"	106°38'41"	Desa Kampung Melayu Barat
33	06°04'44"	106°38'26"	Desa Kampung Melayu Timur
34	06°05'00"	106°38'50"	Desa Babakan Asem

Tabel 3.1 (sambungan)

Titik	Koordinat		Lokasi
	S	E	
35	06°05'08"	106°39'44"	Desa Babakan Asem
36	06°05'26"	106°39'15"	Desa Kebon Cau
37	06°05'26"	106°38'17"	Desa Teluknaga
38	06°05'43"	106°38'50"	Desa Teluknaga
39	06°06'02"	106°38'09"	Desa Bojongrenged
40	06°06'29"	106°38'49"	Desa Bojongrenged

Sumber: Pengolahan Data, 2009

3.2.3 Data-data Terkait

- a. Data administrasi dan penggunaan tanah Kecamatan Teluknaga diperoleh dari Peta Rupa Bumi tahun 2001 skala 1:25.000 lembar 1209-434 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal).
- b. Geologi wilayah penelitian diperoleh dari Peta Geologi tahun 1994 skala 1:100.000 lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu terbitan oleh Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan (DGTL) Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- c. Data curah hujan didapat dari Dinas Bina Marga Dan Pengairan, Kabupaten Tangerang pada stasiun pemantau curah hujan terdekat dengan wilayah penelitian. Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan harian, hal ini untuk mengetahui pengaruh curah hujan saat dan sebelum pengambilan sampel.
- d. Sebaran tanggul pantai, diperoleh dari analisa peta Geologi skala 1:100.000 terbitan Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan (DGTL). Sebaran penggunaan tanah (pemukiman) yang berasal dari peta topografi skala 1:25.000 bersumber dari Bakosurtanal.
- e. Jarak dari laut dan sungai diperoleh dari pengukuran secara digital dengan menggunakan *Software Arcview 3.3* dengan memanfaatkan fungsi *measure distance*.

3.3 Pengolahan Data

Seluruh data, baik tabuler maupun spasial dibuat dan diolah dengan sistem database berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan memanfaatkan *software Arcview 3.3*.

Tahap pengolahan data yang berasal dari data primer dan data sekunder menghasilkan:

a. Peta lokasi titik sampel

Dibuat dengan cara memasukkan hasil plotting titik sampel yang berasal dari GPS ke dalam *software Arcview 3.3*. Dari input tersebut akan di dapatkan persebaran titik sampel berdasarkan hasil plotting di lapangan.

b. Peta persebaran kualitas airtanah

Dibuat dengan metode *ishoyet* menggunakan *software Arcview 3.3* memanfaatkan fungsi Extension *Image Analys* dan *Spatial Analys*, yang akan menghasilkan *isoline* berdasarkan wilayah kualitas airtanah dengan parameter DHL dan salinitas. Adapun wilayah kualitas airtanah dangkal dibagi menjadi lima kelas yang mengacuh pada pengklasifikasian airtanah Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994) untuk parameter DHL (Tabel 3.2), sedangkan untuk parameter salinitas mengacuh pada pengklasifikasian airtanah yang dilakukan oleh Purwati, dkk (2006) yang tertuang dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Klasifikasi Airtanah Parameter DHL

No.	Klasifikasi	DHL ($\mu\text{S/cm}$)
1	Tawar	< 1500
2	Agak Payau	1500 - 5000
3	Payau	5000 - 15000
4	Asin	15000 - 50000
5	Sangat Asin	> 50000

Sumber: Dinas Pertambangan DKI Jakarta, 1994

Tabel 3.3 Klasifikasi Airtanah Parameter Salinitas

No.	Klasifikasi	Salinitas (‰)
1	Tawar	< 0,5
2	Payau	0,5 - 30
3	Asin	30 - 40
4	Sangat Asin	> 40

Sumber: Purwanti dkk, 2006

- c. Nilai dan grafik hubungan kualitas airtanah dengan variabel bebas
 Dibuat dengan menggunakan bantuan *software SPSS 13* dan *software Microsoft excel 2007*, yang diolah dari pengukuran kualitas airtanah tiap periode dan jarak dari sungai serta laut.

3.4 Analisis Data

Untuk menjawab pertanyaan penelitian akan dilakukan dua tahapan analisis sebagai berikut, yaitu:

- Analisis persebaran kualitas airtanah pada daerah penelitian. Analisis yang dilakukan adalah metode deskriptif, dengan cara mendeskripsikan peta-peta wilayah parameter kualitas airtanah pada tiap periode serta kaitanya terhadap geologi, jarak dari sungai dan laut.
- Analisis statistik dengan koefisien korelasi *Pearson (Pearson Product Moment)*, yang mengkaitkan antara kualitas airtanah (y) kaitannya dengan jarak dari laut dan jarak dari sungai (x), Supranto (2001):

$$R = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

R = koefisien korelasi

N = jumlah sampel

x = variabel bebas

y = variabel terikat.

Korelasi ini mempunyai nilai antara -1, 0, dan +1. Tanda + (plus) atau – (minus) adalah penanda arah dari hubungan variabel tersebut. Jika tandanya + (plus) maka hubungannya searah, artinya semakin tinggi nilai x semakin tinggi juga nilai y. Sedang jika tandanya – (minus) maka hubungannya dua arah, artinya semakin tinggi nilai x maka nilai y semakin rendah. Parameter untuk menyatakan besar kecilnya korelasi adalah sebagai berikut:

R =	0,80 – 1,00	hubungan sangat kuat
	0,60 – 0,80	hubungan kuat
	0,40 – 0,60	hubungan sedang
	0,20 – 0,40	hubungan lemah
	0,00 – 0,20	hubungan sangat lemah

BAB 4 GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1 Letak dan Luas

Kecamatan Teluknaga merupakan bagian dari daerah administrasi Kabupaten Tangerang, Propinsi Banten, terletak pada koordinat $106^{\circ}37'39''$ – $106^{\circ}43'06''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}00'24''$ – $6^{\circ}06'24''$ Lintang Selatan. Batas – batas daerah Kecamatan Teluknaga adalah sebagai berikut (Peta 1): Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa dan Kabupaten Kepulauan Seribu, Propinsi DKI Jakarta, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Kosambi, sebelah Selatan berbatasan dengan Bandara Soekarno – Hatta (Kota Tangerang), dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Sepatan dan Kecamatan Pakuhaji.

Luas Kecamatan Teluknaga sebesar 4.869 ha (Tabel 4.1), yang terdiri atas 13 desa dan memiliki ketinggian dari permukaan laut berkisar 2-3 meter (Anonim, 2008).

4.2 Penduduk

Berdasarkan data penduduk tahun 2008 (Anonim, 2008). Penduduk Kecamatan Teluknaga tercatat 123.004 jiwa yang tersebar di 13 desa (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Luas Desa dan Jumlah Penduduk Kecamatan Teluknaga

No.	Desa	Luas (ha)	Penduduk (Jiwa)	Kepadatan (Jiwa/ha)
1	Tanjung Burung	794	8.605	10,8
2	Tanjung Pasir	585	8.907	15,2
3	Pangkalan	509	15.250	30,0
4	Tegalangus	300	10.151	33,8
5	Muara	557	4.971	8,9
6	Lemo	562	7.165	12,7
7	Kampung Besar	388	9.216	23,7
8	Kampung Melayu Barat	135	10.288	76,2
9	Kampung Melayu Timur	222	16.478	74,3
10	Babakan Asem	168	6.302	37,5
11	Kebon Cau	128	7.624	59,5
12	Teluknaga	329	11.737	35,7
13	Bojongrenged	192	6.310	32,9
	Jumlah	4.869	123.004	451,4

Sumber: Diolah dari Data Monografik Kecamatan Teluknaga, 2008

Dari Tabel 4.1, jumlah penduduk tertinggi terdapat pada Desa Kampung Melayu Timur, dengan jumlah penduduk 16.478 jiwa,. Sementara itu desa dengan jumlah penduduk terendah terdapat pada Desa Muara dengan jumlah penduduk 4.971 jiwa. Namun jika dilihat dari kepadatan penduduknya, Desa Kampung Melayu Barat memiliki kepadatan penduduk tertinggi, sebesar 76,2%. Lalu diikuti Desa Kampung Melayu Timur, dengan kepadatan penduduk 74,3%. Karena Desa Kampung Melayu Timur dan Kampung Melayu Barat adalah daerah pusat kegiatan pemerintahan dan masyarakat pada Kecamatan Teluknaga, dengan memiliki berbagai fasilitas pendukung kegiatan masyarakat, seperti (pasar, sekolah, perumahan, kantor polisi, gedung pemerintahan).

Sementara itu kepadatan penduduk terendah terdapat pada Desa Muara, dengan kepadatan penduduk sebesar 8,9%, dan diikuti oleh Desa Tanjung Burung, sebesar 10,5%. Karena pada kedua desa ini penggunaan tanahnya dominan digunakan untuk tambak dan sawah.

4.3 Kondisi Geologi

4.3.1 Geomorfologi

Secara umum geomorfologi daerah penelitian dan sekitarnya (Kabupaten dan Kota Tangerang, serta sebagian DKI Jakarta) dapat dibagi menjadi empat satuan geomorfologi, yaitu: a. satuan dataran alluvium pantai, b. satuan dataran alluvium sungai, c. satuan dataran vulkanik, dan d. satuan dataran kipas alluvium (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang, 2001 dan Djuhudijat, dkk, 1995).

a. Satuan dataran alluvium pantai

Meliputi utara dari DKI Jakarta sampai Kabupaten Tangerang, kemiringan umumnya kurang dari 3%. Ketinggian kurang dari 10 m dari muka laut, dengan pola aliran sungai anastomasi. Beberapa bagian dari daerah pantai, terutama sekitar muara-muara sungai dipengaruhi pasang-surut laut. Di daerah pendataran alluvium pantai terdapat pula pematang pantai (*beach ridge*) yang relatif sejajar dengan garis pantai. Satuan morfologi ini

disusun oleh endapan sedimen Kuartar Muda hingga Resen, terdiri dari lempung, lanau, pasir, dan kerikil.

b. Satuan dataran alluvium sungai

Satuan bentangalam ini merupakan dataran bergelombang dengan kemiringan lereng umumnya kurang dari 5%, kecuali lembah-lembah sungainya mencapai 30% dengan elevasi antara 10-20 m di atas muka laut. Sungai dan alurnya mengarah selatan-utara, setempat membentuk pola dendritik, tetapi secara umum berpola sejajar. Batuan pembentuknya terdiri dari endapan sedimen berupa lempung lanauan, tufa dan batupasir tufaan.

c. Satuan dataran Vulkanik

Topografi merupakan dataran bergelombang dengan kemiringan lerengnya kurang dari 5%, kecuali lembah-lembahnya mencapai 30% dengan elevasi berkisar antara 20-50 m di atas muka laut. Satuan geomorfologi ini terbentuk dari batuanpasir tufaan, endapan lahar dan batupasir.

d. Satuan dataran kipas alluvium

Topografi merupakan dataran bergelombang dengan kemiringan lerengnya kurang dari 5%, kecuali lembah-lembahnya mencapai 30% dengan elevasi berkisar antara 20-50 m di atas muka laut. Batuan penyusunnya terdiri dari batupasir tufaan, tufa batuapung, dan breksi lahar yang umumnya telah lapuk lanjut menjadi lempung lanauan dan lanau lempungan.

Kecamatan Teluknaga dan sekitarnya secara fisiografi termasuk ke dalam zona pendataran pantai utara Jakarta (Van Bemmelen, 1970) yang dicirikan dengan hamparan pendataran dan derajat kemiringan lereng kecil berbentuk relief halus, dan secara umum terletak di dataran pantai.

Menurut Dinas Lingkungan Hidup (2004) bahwa morfologi daerah Kecamatan Teluknaga merupakan Satuan Dataran Alluvium Pantai, yang terbentuk dari endapan pematang pantai, endapan rawa pasang surut dan endapan limbah banjir. Persebaran endapan tersebut hampir mendominasi daerah penelitian, dengan kelandaian kurang dari 5%. Lebih dalam disebutkan bantuan penyusunnya, terdiri dari lempung lanauan, lanau pasiran dan pasir.

4.3.2 Formasi Geologi

Geologi regional daerah Kabupaten Tangerang di pesisir utara dan sekitarnya tersusun oleh endapan permukaan (alluvium) dan endapan pematang pantai yang berumur Holosen, serta kipas alluvium dan lapisan Tufa Formasi Banten berumur Pleistosen yang terdiri dari tufa, batu apung tufaan, batu pasir tufaan yang umumnya telah lapuk, batu pasir tufaan yang berumur Miosen akhir (Peta 3). Batuan ini terbentuk atau diendapkan pada lingkungan laut dangkal sampai ke pesisir (Dinas Lingkungan Hidup, 2001).

a. Endapan alluvium (Qa)

Merupakan endapan material lepas terdiri dari kerakal, kerikil, dan lempung yang berumur sekarang (Holosen). Satuan ini melampar luas di bagian utara lembar peta, sepanjang Kabupaten dan Kota Tangerang, Bandara Soekarno Hatta, DKI Jakarta sampai Bekasi bagian utara, mengikuti penyebaran satuan morfologi pendataran.

b. Endapan pematang pantai (Qbr)

Terdiri dari pasir halus-kasar, warna kelabu, dan terpilah baik. Penyebarannya berarah barattimur searah dengan bentuk pantai sekarang. Kenampakan di lapang sulit untuk dikenali karena sudah ditutupi oleh permukiman, namun nampak foto udara, yaitu berupa tanggul dengan morfologi bergelombang.

c. Kipas aluvium (Qav)

Terdiri dari tufa halus berlapis, tufa konglomerat berselang dengan tufa pasiran dan tufa batuapung. Tufa halus berwarna kelabu muda, berlapis tipis, pejal, tufa konglomerat dan tufapasir tufapasiran berwarna kelabu muda, pemilahan buruk, butir halus-kasar, membundar-membudar tanggung, garis tengah 3-5 cm. Satuan ini membentuk morfologi kipas dengan pola aliran "*dishotomic*". Tebal satuan ini diduga sekitar 300 m, terhampar sangat luas dari selatan ke utara meliputi Serpong, Parung, Depok, Tangerang, Jakarta, dan Bekasi. Diendapkan pada lingkungan darat dengan bahan pembentukan berasal dari batuan gunungapi muda di dataran tinggi bogor, berumur Plistosen Akhir atau lebih muda.

d. Tufa Banten (Q_{tvb})

Terdiri dari tufa , breksi batuapung dan batupasir tufaan. Tufa bermasa dasar gelas vulkanik, komponen feldspar, mineral gelap, dan sedikit kuarsa, mengandung batu apung.

Menurut Dinas Lingkungan Hidup (2004) bahwa Kecamatan Teluknaga terdiri dari daerah endapan yang relatif stabil terhadap kemungkinan gaya-gaya tektonik mulai dari bagian selatan dan barat. Gejala lipatan tidak ditemukan, kejadian tektonik yang mungkin terjadi sebagai akibat pengaruh pada daerah sekitar yang memiliki umur batuan lebih tua.

Berdasarkan pada Peta Geologi lembar Jakarta yang di dapat dari Dinas Geologi dan Tata Lingkungan (DGTL), Kecamatan Teluknaga terbentuk dari dua satuan batuan atau formasi yaitu (Peta 3) :

- a. Endapan Pematang Pantai (Q_{br}): Endapan batuan ini berasal dari material batuan yang terbawa oleh aliran sungai yang proses pengendapannya dibantu oleh laut dan berumur antara 20.000 tahun yang lalu. Endapan tersebut tersusun oleh material lempung, pasir halus dan kasar, dan konglomerat serta mengandung cangkang molusca.
- b. Endapan Aluvium (Q_a): Endapan ini terdiri dari lempung, lanau, pasir, kerakal, dan bongkah, yang pengendapannya masih berlangsung hingga sekarang.

Tabel 4.2 Geologi Kecamatan Teluknaga

No.	Geologi	Luas (ha)	%
I	Endapan Aluvium	4.541	93,3
II	Endapan Pematang Pantai, terdiri dari:	328	6,7
	1. Endapan Pematang Pantai (Utara)	134	2,8
	2. Endapan Pematang Pantai (Utara)	118	2,4
	3. Endapan Pematang Pantai (Tengah)	76	1,6
	Jumlah	4.869	100

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Tabel 4.2, geologi endapan aluvium merupakan bagian yang sangat dominan di daerah penelitian dengan luas 4.541 ha atau 93,3% dari jumlah luas

Kecamatan Teluknaga yang memiliki luas 4.869 ha. Geologi endapan pematang pantai (tanggul pantai) pada daerah penelitian di temukan di tiga tempat yang terletak sejajar dengan laut, dengan luas 328 ha atau 6,7% dari luas Kecamatan Teluknaga. Di bagian utara dua region tanggul pantai yang dekat dengan laut, memanjang dari Desa Tanjung Pasir sampai ke sebagian Desa Tanjung Burung, dengan luas masing-masing sebesar 134 ha dan 118 ha. Sementara di bagian selatan tanggul pantai di temukan di antara perbatasan Desa Kampung Melayu Timur dan Desa Kampung Besar, seluas 76 ha. Tanggul pantai tersebut merupakan perpotongan dari tanggul pantai yang berasal dari Cengkareng.

4.4 Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah di Kecamatan Teluknaga terdiri dari a. sawah, b. tambak, c. permukiman, d. kebun, dan e. tanah kosong (Peta 2).

Tabel 4.3 Penggunaan Tanah Kecamatan Teluknaga

No.	Penggunaan Tanah	Luas (ha)	%
1	Sawah	2.166	44,5
2	Tambak	1.618	33,2
3	Permukiman	988	20,3
4	Kebun	62	1,3
5	Tanah Kosong	35	0,7
Jumlah		4.869	100

Sumber: Pengolahan Data 2009

Dari Peta 3 dan Tabel 4.3, sawah merupakan penggunaan tanah yang memiliki proporsi luasan terbesar dengan nilai 44,5% atau sebesar 2.166 ha, hampir mendominasi jumlah luas daerah penelitian, persebarannya dari sebagian utara sampai ke arah selatan. Diikuti penggunaan tanah tambak dengan proporsi sebesar 33,2% atau 1.618 ha, persebarannya terdapat di sekitar utara daerah penelitian yang berbatasan langsung dengan laut, yaitu pada Desa Tanjung Pasir, Desa Tanjung Burung, Desa Muara, dan sebagian Desa Lemo.

Penggunaan tanah permukiman memiliki persebaran hampir merata pada daerah penelitian, persebarannya cenderung berada di sekitar sepadan Ci Sadane

dan saluran irigasi Ci Sadane, sementara permukiman pada bagian utara, cenderung searah dengan tanggul pantai. Penggunaan tanah permukiman memiliki proporsi sebesar 20,3% atau 988 ha. Selanjutnya penggunaan tanah berupa kebun, memiliki proporsi sebesar 1,3% atau 62 ha, terdapat pada Desa Tanjung Burung, Desa Tegalangus, Desa Kampung Besar, Desa Pangkalan, Desa Kampung Melayu Barat, dan Kampung Melayu Timur. Penggunaan tanah berupa tanah kosong memiliki proporsi sebesar 0,7% atau 35 ha, merupakan penggunaan tanah dengan proporsi terkecil dari total luas daerah penelitian. Persebarannya terdapat pada bagian tengah daerah penelitian.

4.5 Hidrogeologi

Studi airtanah (hidrogeologi) tidak dapat terlepas dari studi tata air secara utuh (hidrologi). Hal ini dikarenakan hubungan yang erat antara sistem airtanah dan sistem air lainnya. Sistem air lainnya meliputi air hujan dan air permukaan.

4.5.1 Curah Hujan

Iklm di Kabupaten Tangerang sama halnya seperti iklim di wilayah Indonesia pada umumnya, yaitu beriklim tropis, yang mana setiap tahunnya mengalami musim hujan dan kemarau. Musim hujan umumnya berlangsung antara bulan Desember - Maret, sedangkan musim kemarau antara bulan Juni - September. Masa transisi dari musim hujan ke musim kemarau atau sebaliknya terjadi pada bulan April - Mei dan Oktober - November. Curah hujan di Kabupaten Tangerang rata-rata berkisar antara 1.547 - 3.000 mm/tahun, dan tertinggi terjadi pada bulan Februari, yaitu 200,04 mm.

Menurut Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Tangerang (2009), bahwa curah hujan yang tercatat pada Stasiun Kali Mati, Teluknaga, besaran curah hujan rata-rata dari bulan Desember 2008 sampai April 2009 sebesar 180,3 mm. Lebih jauh rata-rata curah hujan di stasiun sekitar Kecamatan Teluknaga selama periode Desember 2008 sampai April 2009, yang tercatat di Stasiun Cengkareng sebesar 219,14 mm, Stasiun Tangerang sebesar 211,64 mm, Stasiun Mauk 222,6 mm, dan pada Stasiun Sepatan sebesar 204,2 mm (Lampiran 2).

4.5.2 Sungai

Sungai-sungai utama yang terdapat di Kabupaten Tangerang yang kondisinya selalu berair adalah Ci Durian, Ci Manceuri, Ci Rarab, Ci Sadane, dan Angke dengan arah aliran selatan-utara dan bermuara di Laut Jawa. Ci Sadane merupakan sungai utama yang mengalir di daerah penelitian, yang hulunya berasal dari G. Salak. Kapasitas debit maksimum Ci Sadane adalah bagian hulu 425,26 m³/s, bagian hilir 997,85 m³/s. Sungai ini dimanfaatkan untuk keperluan irigasi, penyediaan air bersih PDAM Tangerang.

Penelitian yang dilakukan oleh Hadikusumah (2008) di perairan muara Ci Sadane menunjukkan bahwa suhu rata-rata antara 2003 s/d 2005 didapatkan suhu permukaan paling rendah 29,02°C, di bulan September 2003 dengan curah hujan rata-rata 28 mm, ini diduga hujan paling banyak pada periode tersebut, dengan ditandai oleh salinitas paling rendah 29,55‰. Nilai ini menandakan bahwa pengaruh air tawar Ci Sadane sangat kuat, bahkan pengaruhnya sampai di kedalaman 16 m atau sampai dasar dengan nilai salinitas 29,11‰ dan suhu 28,64°C. Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi suhu dan salinitas di perairan ini adalah penyerapan panas (*heat flux*), curah hujan (*presipitation*), aliran sungai (*flux*) dan pola sirkulasi arus.

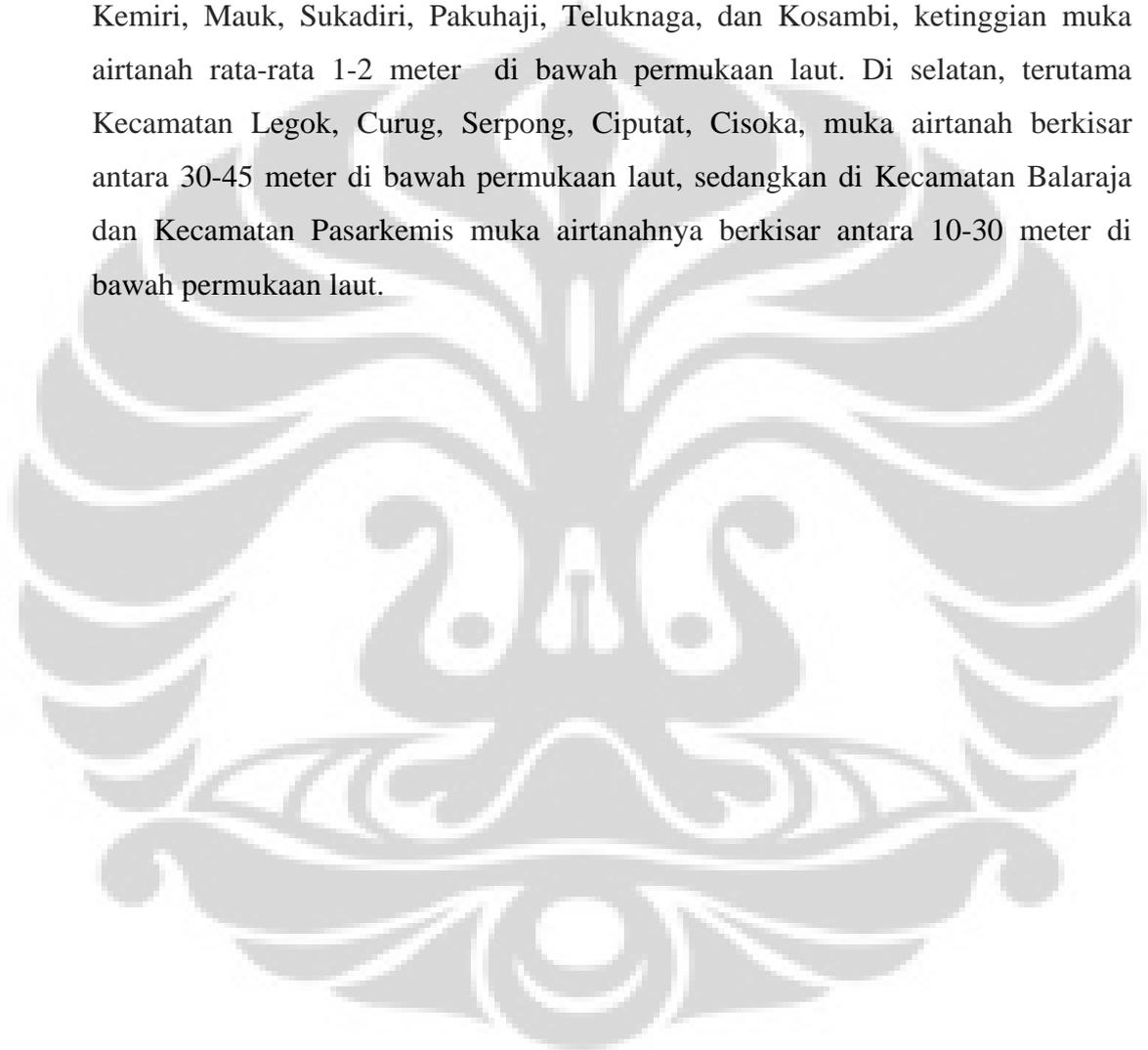
4.5.3 Airtanah

Secara umum Kabupaten Tangerang berada pada dua wilayah cekungan airtanah, yaitu Cekungan Airtanah Jakarta dan Cekungan Airtanah Tangerang. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang (2001), cekungan ini dibagi atas beberapa karakteristik, yaitu: Coastal area dengan tinggi muka air tanah 0-30 m di bawah permukaan laut, Apron area (30-60 m di bawah permukaan laut), Slope area (60-300 m di bawah permukaan laut), dan Highland area (>300 m di bawah permukaan laut). Kabupaten Tangerang sendiri terletak pada daerah Coastal dan Apron area, sedangkan Slope dan Highland area terdapat pada daerah Bogor.

Pada daerah Kabupaten bagian utara, terbagi dua jenis litologi yang berfungsi sebagai akuifer, yaitu: lempung pasir (*sandy clay*) dan lanau pasir (*sandy silt*). Berdasarkan letak kedalaman litologinya, kedua jenis akuifer tersebut

dapat dibagi sebagai akuifer dangkal (<75 m), umumnya litologi lempung pasir dan akuifer dalam (>75 m), umumnya litologi lanau pasir (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang, 2004).

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang (2001), muka airtanah dangkal di Kabupaten Tangerang secara umum berkisar antara 1 hingga 45 meter di bawah permukaan laut. Pada daerah pantai seperti Kecamatan Kronjo, Kemiri, Mauk, Sukadiri, Pakuhaji, Teluknaga, dan Kosambi, ketinggian muka airtanah rata-rata 1-2 meter di bawah permukaan laut. Di selatan, terutama Kecamatan Legok, Curug, Serpong, Ciputat, Cisoka, muka airtanah berkisar antara 30-45 meter di bawah permukaan laut, sedangkan di Kecamatan Balaraja dan Kecamatan Pasarkemis muka airtanahnya berkisar antara 10-30 meter di bawah permukaan laut.



BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kualitas Airtanah di Kecamatan Teluknaga

Kecamatan Teluknaga merupakan bagian dari daerah administrasi Kabupaten Tangerang, yang letaknya berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Seperti pada umumnya daerah pantai, fenomena masuknya air laut atau intrusi air laut menjadi permasalahan dalam penyediaan air bersih untuk keperluan sehari-hari, seperti minum, mandi, cuci, dan lain-lain. Air laut atau intrusi air laut yang merembes masuk pada lapisan akuifer dapat menyebabkan turunnya mutu airtanah itu sendiri, misal airtanah yang awal berasa tawar, karena terintrusi air laut rasanya berubah menjadi payau atau asin, sehingga tidak layak dimanfaatkan lagi untuk keperluan sehari-hari.

Berdasarkan pengolahan data kualitas airtanah dangkal dengan parameter Daya Hantar Listrik (DHL) dan Salinitas, di dapatkan bahwa kualitas airtanah Kecamatan Teluknaga bervariasi. Dari klasifikasi yang dibuat oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994) terhadap nilai DHL, maka kualitas airtanah Kecamatan Teluknaga memiliki lima klasifikasi yaitu air tawar, agak payau, payau, asin, dan sangat asin. Kandungan DHL terukur berkisar antara 1.142 $\mu\text{S/cm}$ – 80.500 $\mu\text{S/cm}$, untuk periode 1 sedangkan untuk periode 2 kisaran nilai DHL sebesar 975 $\mu\text{S/cm}$ – 52.050 $\mu\text{S/cm}$.

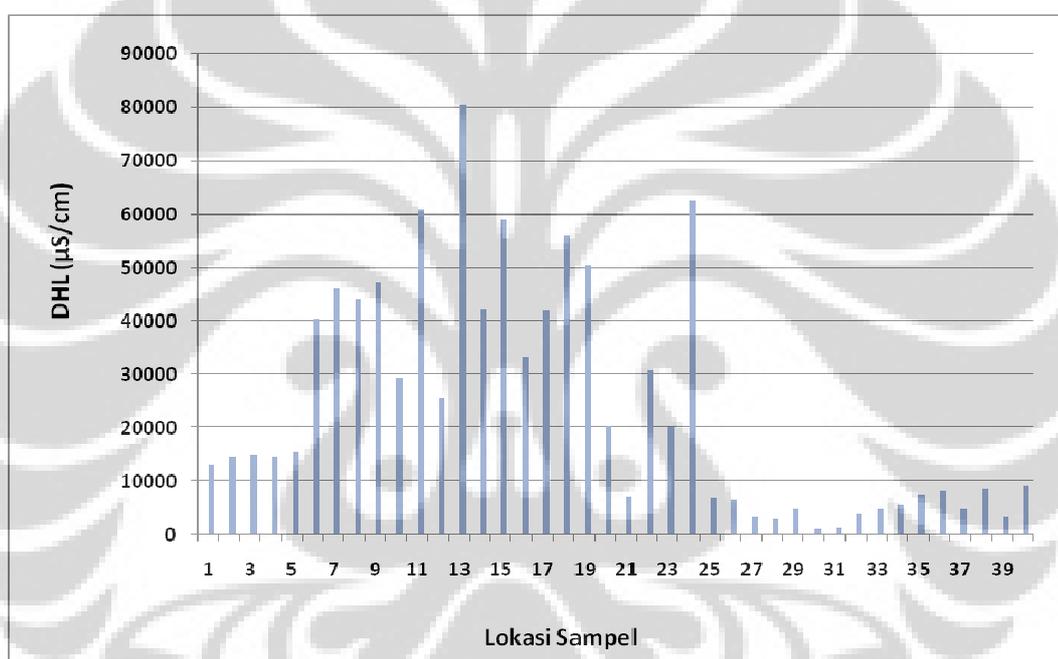
Sedangkan klasifikasi terhadap parameter salinitas yang dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006), maka kualitas airtanah Kecamatan Teluknaga memiliki tiga klasifikasi yaitu air tawar, payau, dan asin. Kandungan Salinitas terukur berkisar antara 0,4‰ - 39,7‰ untuk periode 1, dan pada periode 2 nilai kandungan Salinitas yang terukur berkisar antara 0,4‰ - 30,8‰ .

5.1.1 Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter DHL

Menurut Arsadi, dkk (2007) di wilayah pesisir banyaknya kandungan ion di dalam air sebanding dengan derajat salinitas air, makin tinggi kandungan garam dalam air makin tinggi nilai DHL yang terukur. Banyaknya kandungan garam dan logam yang terdapat dalam air dapat di karenakan tingginya pencemaran yang

terjadi pada sekitar lingkungan air tersebut, atau semakin tinggi nilai DHL, berarti tingkat zat yang terlarut semakin tinggi.

Berdasarkan pengolahan data pengukuran parameter Daya Hantar Listrik (DHL) terhadap 40 sampel air, di dapatkan bahwa nilai DHL pada Kecamatan Teluknaga pada periode 1 berkisar antara $1.142 \mu\text{S}/\text{cm}$ – $80.500 \mu\text{S}/\text{cm}$. Menurut klasifikasi kualitas airtanah oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994), nilai DHL yang dihasilkan dari pengukuran periode 1 terbagi dalam lima kelompok yaitu, air tawar, agak payau, payau, asin, dan sangat asin.



Gambar 5.1 Grafik Konsentrasi DHL Untuk Pengukuran Periode 1

Sumber: Pengolahan Data, 2009

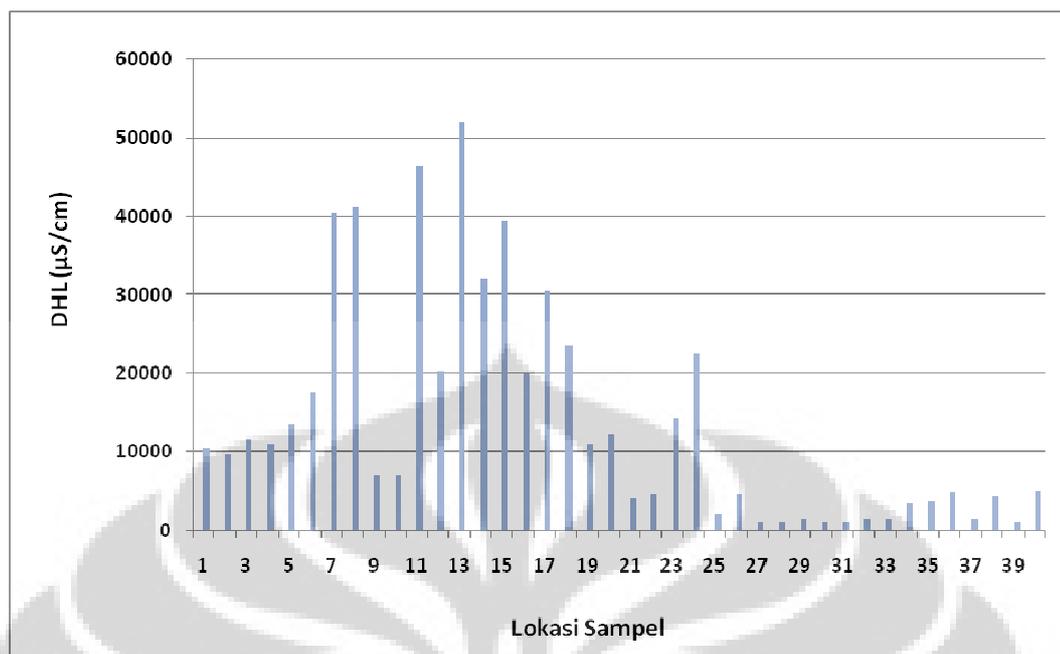
Gambar 5.1 di atas, nilai DHL mengalami fluktuasi yang cukup signifikan dari arah utara sampai arah selatan. Perubahan nilai DHL pada pengukuran periode 1 sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar pada masing-masing daerah yang mewakili pengambilan sampel airtanah. Nilai ukur DHL terendah adalah sebesar $1.142 \mu\text{S}/\text{cm}$, terdapat pada lokasi sampel 30 lalu diikuti oleh lokasi sampel 31 dengan nilai DHL sebesar $1.320 \mu\text{S}/\text{cm}$, menurut klasifikasi yang bersumber dari Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994), maka kedua lokasi atau

5% dari jumlah lokasi sampel ini, kualitas airtanahnya dapat dikelompok sebagai air tawar. Sementara itu nilai ukur DHL tertinggi adalah sebesar 80.500 $\mu\text{S/cm}$, yang terdapat pada lokasi sampel 13. Lokasi sampel tersebut termasuk dalam kelompok air sangat asin, lokasi sampel airtanah lain yang termasuk klasifikasi air sangat asin adalah lokasi 11, 15, 18, 19, dan 24, dengan rentang nilai DHL terukur antara 50.500 $\mu\text{S/cm}$ – 62.600 $\mu\text{S/cm}$. Kelompok air sangat asin terdapat pada 6 lokasi sampel atau 15% dari jumlah lokasi sampel.

Kualitas airtanah parameter DHL dengan kelompok air asin, terdapat pada 13 lokasi sampel (32,5%) dengan rentang nilai DHL terukur adalah sebesar 15.635 $\mu\text{S/cm}$ – 47.200 $\mu\text{S/cm}$, salah satu lokasinya adalah 5, 9, 16, dan 23. Lokasi sampel airtanah yang termasuk kelompok air payau berjumlah 12 lokasi sampel (30%) salah satu diantaranya adalah lokasi 1, 36, dan 40, dengan kisaran nilai DHL antara 5.840 $\mu\text{S/cm}$ – 14.900 $\mu\text{S/cm}$.

Klasifikasi airtanah kelompok air agak payau terdapat pada 7 lokasi sampel (17,5%) diantaranya lokasi 27, 28, 29, 32, 33, 37, dan 39. Nilai DHL yang terukur pada titik-titik tersebut berkisar antara 3.012 $\mu\text{S/cm}$ – 2.930 $\mu\text{S/cm}$. Pada pengukuran DHL periode 1 ini, kualitas airtanah agak payau, payau, dan asin banyak terdeteksi pada sebagian besar lokasi sampel airtanah yang diambil di lapang, ketiga kualitas airtanah tersebut memiliki proporsi yang hampir sama. Namun kualitas airtanah asin terdapat lebih banyak dari pada kualitas airtanah agak payau dan payau.

Pada periode 2 penjabaran hasil pengukuran nilai DHL berdasarkan pengolahan data dari sampel-sampel airtanah yang berjumlah 40 lokasi sampel. Di dapatkan nilai-nilai DHL berkisar antara 975 $\mu\text{S/cm}$ – 52.050 $\mu\text{S/cm}$, angka ini menunjukkan bahwa kualitas airtanah di Kecamatan Teluknaga telah tercemar air laut dari arah utara, yang berasal dari Laut Jawa. Menurut klasifikasi kualitas airtanah oleh Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994), nilai DHL yang dihasilkan dari pengukuran periode 2 terbagi dalam lima kelompok yaitu, air tawar, agak payau, payau, asin, dan sangat asin.



Gambar 5.2 Grafik Konsentrasi DHL Untuk Pengukuran Periode 2

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Gambar 5.2 menunjukkan fluktuasi nilai DHL antar lokasi sampel airtanah pada daerah penelitian. Nilai ukur DHL terendah adalah sebesar $975 \mu\text{S/cm}$, terdapat pada lokasi 30, lalu diikuti oleh lokasi 27, 28, 29, 31, 32, dan 33, total terdapat 7 lokasi sampel (17,5%) dari jumlah seluruh sampel. Dengan rentang nilai DHL sebesar $1.022 \mu\text{S/cm} - 1.490 \mu\text{S/cm}$, menurut klasifikasi yang bersumber dari Dinas Pertambangan DKI Jakarta (1994), maka lokasi-lokasi ini kualitas airtanahnya masuk dalam kelompok air tawar. Sementara itu nilai ukur DHL tertinggi adalah sebesar $52.050 \mu\text{S/cm}$, yang terdapat pada lokasi 13. Lokasi sampel termasuk dalam kelompok air sangat asin, titik sampel airtanah lain yang termasuk dalam kelompok air sangat asin adalah lokasi 24, dengan nilai DHL terukur adalah $22.600 \mu\text{S/cm}$. Total lokasi sampel yang termasuk kelompok air sangat asin adalah 2 lokasi sampel (5%) dari jumlah seluruh lokasi sampel.

Kualitas airtanah parameter DHL dengan kelompok air asin, terdapat pada 10 lokasi sampel (25%) lokasi sampel airtanah diantaranya lokasi 6, 14, dan 18. Dengan rentang nilai DHL terukur adalah sebesar $20.000 \mu\text{S/cm} - 46.500 \mu\text{S/cm}$. Sedangkan lokasi sampel airtanah yang termasuk kelompok air payau berjumlah 10 lokasi sampel (25%) yang termasuk lokasi sampel airtanah ini diantaranya

adalah lokasi 1, 5, 19, dan 23. Dengan memiliki nilai DHL berkisar dari 6.990 $\mu\text{S/cm}$ – 14.290 $\mu\text{S/cm}$.

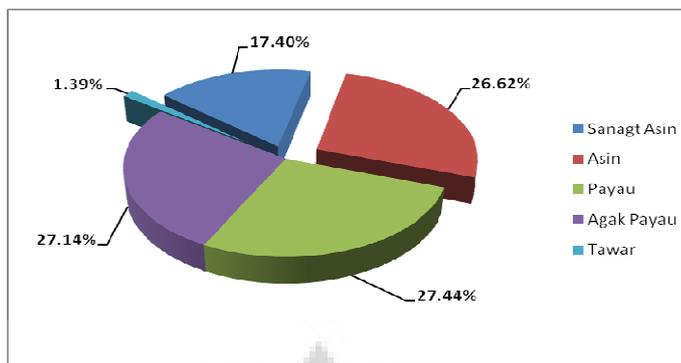
Sementara itu untuk penggolongan atau klasifikasi airtanah kelompok air agak payau terdapat pada 11 lokasi sampel (27,5%) salah satu lokasinya adalah lokasi 21, 34, 38, dan 40. Nilai DHL yang terukur pada lokasi tersebut berkisar antara 1.017 $\mu\text{S/cm}$ – 4.990 $\mu\text{S/cm}$. Pada pengukuran DHL periode 2 ini, kualitas airtanah agak payau banyak terdeteksi pada titik sampel, yaitu sebanyak 11 titik sampel dari 40 titik sampel.

Hasil penjabaran nilai DHL yang terukur pada setiap lokasi sampel air, yang berjumlah 40 sampel. Baik pada pengukuran periode 1 maupun pengukuran periode 2, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan nilai DHL mengalami penurunan atau terjadi peningkatan kualitas airtanah dari pengukuran DHL periode 1 ke pengukuran DHL periode 2. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor kondisi lingkungan setempat, seperti curah hujan, jarak dari laut, maupun dari kondisi geologi. Untuk mengetahui persebaran kualitas airtanah pada daerah penelitian dan besar luas persentasi perubahan kualitas airtanah, akan dibahas pada sub bab berikutnya.

5.1.2 Persebaran Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter DHL

Berdasarkan pengolahan data terhadap kualitas airtanah parameter DHL pada periode 1 dan periode 2, secara umum semua kelompok mengalami perubahan kualitas airtanah. Pada pengukuran periode 2 rata-rata kualitas airtanahnya mengalami peningkatan jika dibandingkan pengukuran pada periode 1. Persebaran kualitas airtanah parameter DHL dapat di lihat pada Peta 4 dan Peta 5.

Pada pengukuran periode 1, persebaran wilayah kualitas airtanah yang paling dominan adalah wilayah dengan kualitas airtanah payau seluas 1.336 ha (27,44%) dari total luas daerah penelitian yang memiliki luas sebesar 4.869 ha. Diikuti oleh wilayah dengan kualitas airtanah agak payau 1.322 ha (27,14%), asin 1.296 ha (26,62%), dan sangat asin 847 ha (17,40%), sementara itu wilayah dengan kualitas airtanah tawar hanya memiliki luas 68 ha (1,39%) (Gambar 5.3).



Gambar 5.3 Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter DHL Periode 1

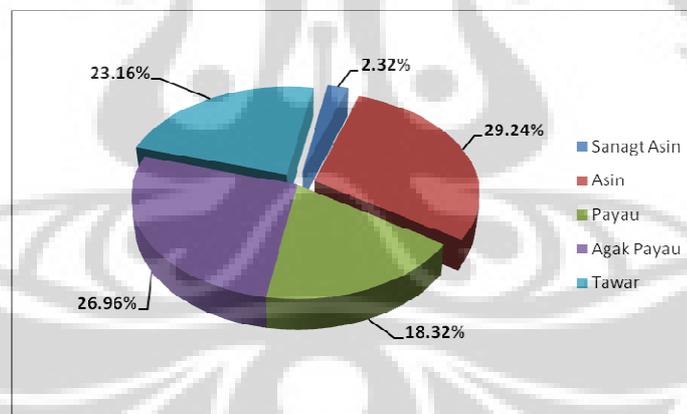
Sumber: Pengolahan Data, 2009

Wilayah dengan kualitas airtanah payau (Peta 4) menyebar di sebagian utara dan selatan daerah penelitian, meliputi sebagian Desa Tanjung Pasir, bagian tengah Desa Tanjung Burung, Pangkalan, Tegalangus, serta bagian barat Desa Muara dan Lemo. Sementara itu untuk wilayah dengan kualitas airtanah payau pada bagian selatan daerah penelitian, terdeteksi di hampir seluruh Desa Kebon Cau dan Babakan Asem, serta sebelah timur Desa Teluknaga dan Bojongrenged. Wilayah dengan kualitas airtanah agak payau terkonsentrasi pada bagian tengah sampai ke sebagian selatan daerah penelitian, pada bagian tengah persebaran wilayah dengan kualitas airtanah agak payau meliputi, bagian selatan Desa Tanjung Burung, Pangkalan, dan Tegalangus, serta sebagian kecil Desa Lemo bagian barat. Wilayah dengan kualitas airtanah agak payau mendominasi hampir sebagian Desa Kampung Melayu Barat, Kampung Melayu Timur dan Kampung Besar. Sementara itu di bagian selatan daerah penelitian, wilayah dengan kualitas airtanah agak payau penyebarannya terdapat pada bagian barat Desa Teluknaga dan Bojongrenged.

Wilayah dengan kualitas airtanah asin menyebar di bagian utara daerah penelitian, yang meliputi bagian utara Desa Tanjung Burung, Pangkalan dan Tegalangus, lalu tersebar pula di bagian tengah Desa Muara dan Lemo. Di Desa Tanjung Pasir kualitas airtanah asin hampir mendominasi. Untuk wilayah dengan kualitas airtanah sangat asin, penyebarannya hanya terkonsentrasi pada bagian utara daerah penelitian, yaitu di Desa Tanjung Pasir bagian barat, sebelah timur Desa Muara dan Lemo. Wilayah dengan kualitas airtanah sangat asin juga

terdeteksi di Desa Tanjung Burung dan Pangkalan, namun penyebarannya hanya kecil sekali. Sementara untuk wilayah dengan kualitas airtanah tawar penyebarannya hanya terdapat di bagian tengah daerah penelitian, namun dalam porsi yang amat kecil, terdapat pada utara Desa Kampung Melayu Timur dan selatan Desa Kampung Besar.

Pada pengukuran periode 2, secara umum nilai konsentrasi DHL mengalami penurunan jika dibandingkan dengan pengukuran periode 1. Hal ini tentu saja kualitas airtanah daerah penelitian menjadi meningkat atau semakin baik. Begitupun terhadap persebaran wilayah kualitas airtanahnya, ada yang makin luas dan ada pula yang makin menyempit atau menyusut. Perubahan luas persebaran wilayah kualitas airtanah yang cukup signifikan adalah perubahan luas wilayah dengan kualitas airtanah tawar. Wilayah dengan kualitas airtanah tawar bertambah luas, sementara wilayah dengan kualitas airtanah sangat asin semakin sempit atau menyusut. Sementara itu untuk wilayah dengan kualitas airtanah asin, payau, dan agak payau, perubahan luasannya tidak begitu signifikan.



Gambar 5.4 Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter DHL Periode 2

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Gambar 5.4, wilayah dengan kualitas airtanah asin adalah yang paling luas, mencapai 1.423 ha atau 29,24% dari luas daerah penelitian, lalu diikuti oleh wilayah dengan kualitas airtanah agak payau dengan luas 1.313 ha (26,96%). Berikutnya wilayah dengan kualitas airtanah tawar, yang pada pengukuran

periode 2 ini, mengalami perluasan penyebaran menjadi 1.128 ha (23,16%) dari pengukuran periode 1 yang hanya memiliki luas 68 ha (1,39%). Wilayah dengan kualitas airtanah payau memiliki luas 892 ha (18,32%), lalu yang terakhir adalah wilayah dengan kualitas airtanah sangat asin, yang semakin sempit atau menyusut cukup signifikan. Dari luas 847 ha (17,40%) pada pengukuran periode 1, lalu menyusut menjadi seluas 113 ha (2,32%) pada pengukuran periode 2.

Dari Peta 5, terlihat bahwa wilayah dengan kualitas airtanah asin persebarannya terdapat dibagian utara daerah penelitian, yang meliputi sebagian besar Desa Tanjung Pasir, Muara, dan Tanjung Burung. Wilayah dengan kualitas airtanah asin persebarannya juga telah sampai pada Desa Pangkalan bagian utara, begitupun pada Desa Lemo yang menyebar hanya pada bagian utaranya saja. Sementara itu pada Desa Tegalangus, wilayah tersebut persebarannya hanya kecil sekali.

Wilayah dengan kualitas airtanah agak payau persebarannya terdapat di bagian tengah dan selatan daerah penelitian, meliputi sebagian Desa Tanjung Burung, Pangkalan, Tegalangus, dan Lemo. Lalu sebagian kecil terdapat pada Desa Muara, Kampung Besar, dan Kampung Melayu Timur. Pada Desa Teluknaga dan Bojongrenged persebaran wilayah dengan kualitas airtanah agak payau hampir mendominasi setengah dari luas kedua desa tersebut, sedangkan pada Desa Babakan Asem dan Kebon Cau persebaran wilayah dengan kualitas airtanah agak payau hampir menyeluruh di kedua desa tersebut.

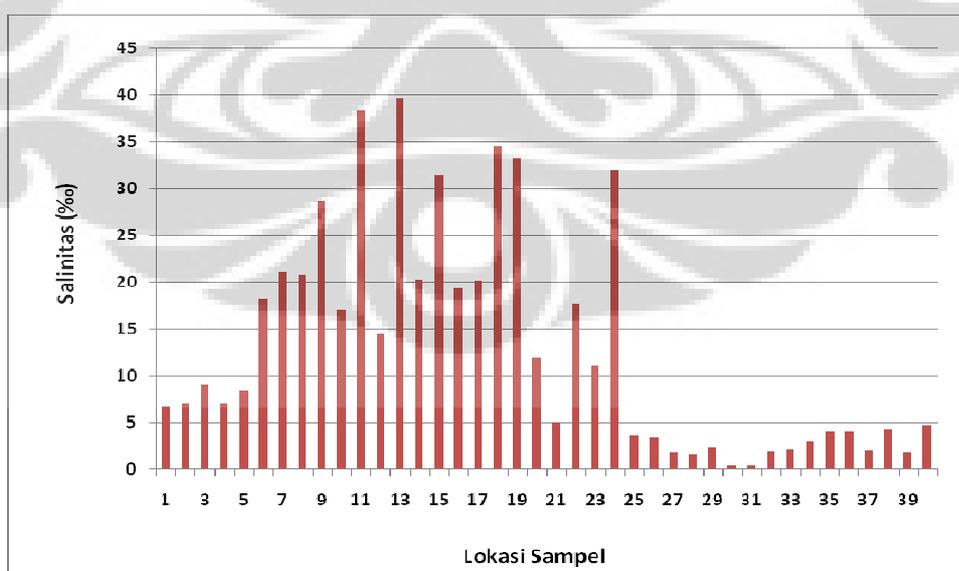
Wilayah dengan kualitas airtanah tawar persebarannya meluas pada bagian tengah dan sebagian selatan daerah penelitian. Persebarannya meliputi Desa Kampung Melayu Barat, Kampung Melayu Timur, Kampung Besar. Lalu tersebar pula pada bagian selatan Desa Tanjung Burung, Pangkalan, dan Tegalangus. Sementara itu pada Desa Teluknaga dan Bojongrenged, sebaran wilayah dengan kualitas airtanah tawar terdapat pada bagian barat yang berbatasan langsung dengan Ci Sadane, di Desa Lemo pun sebaran wilayah dengan kualitas airtanah tawar terdeteksi, namun hanya sebagian kecil saja. Untuk wilayah dengan kualitas airtanah payau persebarannya terdapat pada bagian utara daerah penelitian, yang meliputi sebagian Desa Tanjung Burung, Pangkalan, Tegalangus, Tanjung Pasir, Muara, dan Lemo. Sedangkan persebaran wilayah dengan kualitas airtanah sangat

asin hanya terdapat pada Desa Muara, luas persebaran wilayah dengan kualitas airtanah sangat asin pada periode 2, memang semakin sempit atau menyusut jika dibandingkan dengan periode 1.

Curah hujan menjadi faktor penentu perubahan luas persebaran kualitas airtanah pada daerah penelitian, dari pengukuran periode 1 ke pengukuran periode 2. Karena menurut Syehan (1997), sumber utama airtanah adalah air hujan. Air hujan yang akhirnya menjadi airtanah akan melewati proses infiltrasi dan perkolasi. Jumlah airtanah dipengaruhi oleh jumlah infiltrasi dan perkolasi. Proses ini juga akan melarutkan garam-garaman dan mineral yang dikandung oleh batuan yang dilaluinya, yang menentukan juga mutu airtanah.

5.1.3 Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Salinitas

Berdasarkan pengolahan data dari pengukuran sampel kualitas airtanah parameter salinitas, pada 40 lokasi sampel. Di dapatkan bahwa kadar konsentrasi parameter salinitas di Kecamatan Teluknaga pada periode 1, berkisar antara 0,4‰ - 39,7‰. Menurut klasifikasi terhadap parameter salinitas yang dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006), maka kualitas airtanah Kecamatan Teluknaga memiliki tiga klasifikasi yaitu air tawar, payau, dan asin.



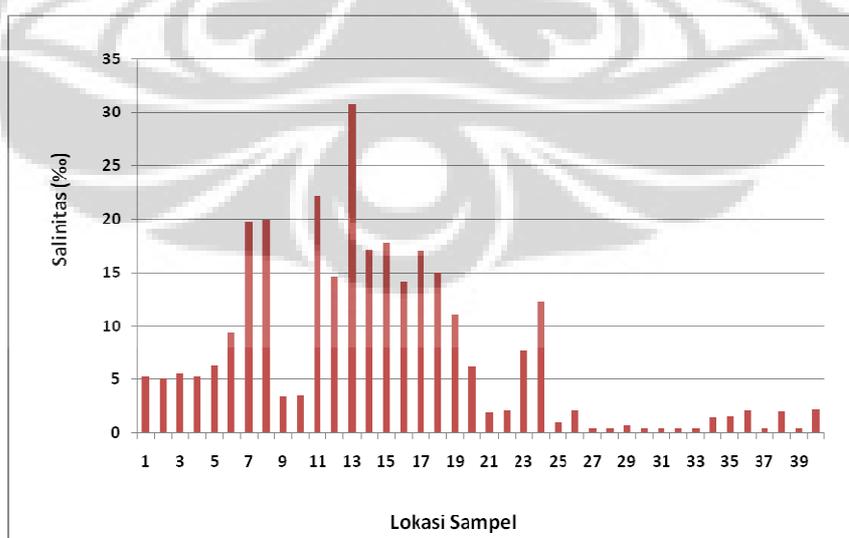
Gambar 5.5 Grafik Konsentrasi Salinitas Untuk Pengukuran Periode 1

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Gambar 5.5 di atas, konsentrasi salinitas yang di dapat dari pengukuran terhadap 40 lokasi sampel cenderung makin menurun nilai konsentrasi, dari utara ke arah selatan. Nilai konsentrasi salinitas terendah sebesar 0,4‰, terdapat pada 2 lokasi sampel (5%) yaitu lokasi 30 dan 31, jika di lihat dari klisifikasi yang dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006), maka kedua lokasi atau 5% dari jumlah lokasi sampel ini, kualitas airtanahnya masuk dalam kelompok air tawar.

Nilai konsentrasi salinitas tertinggi sebesar 39,7‰, terdapat pada lokasi 13. Nilai konsentrasi salinitas di atas menunjukkan bahwa kualitas airtanah pada titik tersebut adalah asin. Adapun kualitas airtanah asin terdapat pula pada lokasi 11, 15, 18, 19, dan 24, dengan nilai konsentrasi salinitasnya berkisar antara 31,5‰ – 38,4‰. Jadi total lokasi sampel pada kualitas airtanah asin adalah 6 lokasi sampel (15%). Sementara itu lokasi dengan kualitas airtanah payau terdapat pada 32 lokasi sampel (80%) salah satu lokasi diantaranya lokasi 1, 12, 20, 35, dan 40, nilai konsentrasi salinitas berkisar antara 1,6‰ – 28,7‰. Pada pengukuran salinitas periode 1 ini, kualitas airtanah payau banyak terdeteksi atau mendominasi di sebagian besar lokasi sampel airtanah yang diambil di lapang.

Selanjutnya pada pengukuran salinitas periode 2, pada lokasi sampel yang sama, di hasilkan nilai konsentrasi salinitas dengan kisaran antara 0,4‰ – 30,8‰, yang berarti nilainya lebih rendah dibandingkan pengukuran sebelumnya pada periode 1.



Gambar 5.6 Grafik Konsentrasi Salinitas Untuk Pengukuran Periode 2

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Gambar 5.6, nilai konsentrasi salinitas cenderung makin menurun dari arah utara ke selatan. Nilai konsentrasi salinitas terendah sebesar 0,4‰, yang terdapat pada 7 lokasi sampel (17,5%) dari total 40 lokasi sampel, lokasi sampel tersebut terdapat pada lokasi 27, 28, 30, 31, 32, 33, dan 39. Pada lokasi ini kualitas airtanahnya termasuk air tawar. Konsentrasi nilai salinitas tertinggi hanya terdapat pada 1 lokasi sampel (2,5%) terdapat pada lokasi 13, dengan nilai konsentrasi sebesar 30,8‰. Kualitas airtanah pada lokasi ini termasuk kualitas airtanah asin.

Untuk kualitas airtanah payau, terdeteksi pada 32 lokasi sampel (80%) lokasi ini salah satunya terdapat pada lokasi 1, 14, 29, 36, dan 40. Kualitas airtanah payau pada lokasi ini, memiliki nilai konsentrasi salinitas berkisar antara 0,7‰ – 22,2‰. Kualitas airtanah payau hampir mendominasi pada lokasi sampel kualitas airtanah.

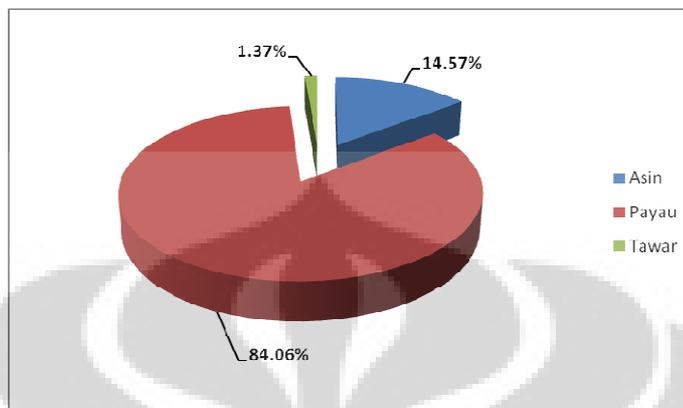
Secara keseluruhan nilai konsentrasi salinitas dari 40 lokasi sampel, mengalami penurunan nilai konsentrasi. Dari periode 1 ke periode 2, hal ini menunjukkan bahwa air hujan sangat berpengaruh terhadap perubahan nilai konsentrasi salinitas. Namun ada beberapa faktor lain yang juga mempengaruhi nilai konsentrasi salinitas, di antaranya jenis geologi, jarak dari sungai dan jarak dari laut.

5.1.4 Persebaran Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Salinitas

Berdasarkan pengolahan data terhadap kualitas airtanah parameter salinitas pada periode 1 dan periode 2, secara umum semua kelompok mengalami perubahan kualitas airtanah. Pada pengukuran periode 2 rata-rata kualitas airtanahnya mengalami peningkatan atau terjadi penurunan nilai salinitas, jika dibandingkan pengukuran pada periode 1. Persebaran kualitas airtanah parameter DHL dapat di lihat pada Peta 6 dan Peta 7.

Dari Gambar 5.7 di bawah, pada periode 1, dari pengukuran parameter salinitas. Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau sangat mendominasi pada daerah penelitian, ini terlihat dari luasnya yang sebesar 4.093 ha (84,06%) dari jumlah luas daerah penelitian 4.869 ha, diikuti dengan wilayah dengan kualitas airtanah asin, seluas 709 ha (14,57%). Terakhir adalah wilayah dengan

kualitas airtanah tawar, yang memiliki luasan sangat kecil, hanya seluas 66 ha (1,37%).



Gambar 5.7 Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter Salinitas Periode 1

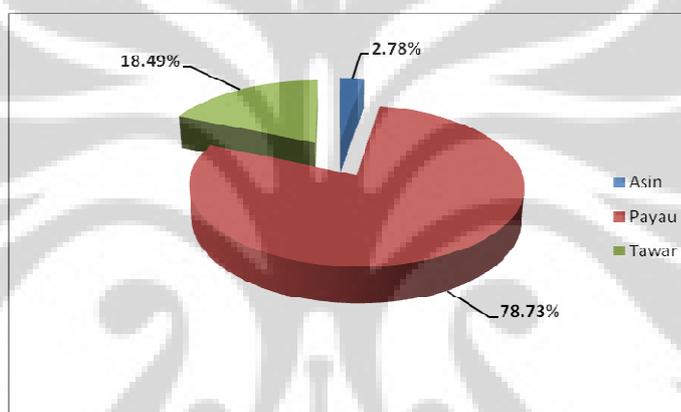
Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Peta 6, dapat dilihat persebaran kualitas airtanah parameter salinitas pada periode 1. Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau pada periode 1, mendominasi daerah penelitian. Hal ini terlihat dari persebaran yang hampir terlihat pada setiap desa, baik dari utara maupun selatan daerah penelitian. Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau meliputi Desa Bojongrenged, Teluknaga, Kebon Cau, Babakan Asem, Kampung Melayu Barat, sebagian besar Kampung Melayu Timur, sebagian besar Kampung Besar, Tegalangus, Pangkalan, sebagian besar Desa Lemo, Tanjung Burung dan Tanjung Pasir, sebagian Desa Muara.

Wilayah dengan kualitas airtanah asin, persebarannya cenderung melensa tidak memusat pada satu tempat saja. Wilayah dengan kualitas airtanah asin ini persebarannya hanya terdapat pada bagian utara daerah penelitian. Persebaran wilayah kualitas airtanah tersebut meliputi hampir sebagian Desa Muara, yang tersebar pada bagian timur laut desa ini. Lalu wilayah dengan kualitas airtanah asin, tersebar pula pada Desa Tanjung Pasir, Tanjung Burung, Lemo, dan Pangkalan, namun proporsinya hanya kecil, tidak dominan seperti wilayah dengan kualitas airtanah payau pada desa-desa ini. Sementara itu wilayah dengan kualitas

airtanah tawar, persebarannya hanya pada Desa Kampung Besar dan Kampung Melayu Timur, namun proporsinya kecil sekali.

Pengukuran yang dilakukan pada periode 2, terhadap parameter salinitas. Nilai yang terukur rata-rata makin menurun atau terjadi peningkatan mutu airtanah, jika dibandingkan pada pengukuran periode 1. Terjadinya penurunan nilai konsentrasi salinitas pada periode 2, berakibat pula pada luasan persebaran wilayah kualitas airtanahnya. Curah hujan menjadi faktor penentu perubahan luas persebaran kualitas airtanah pada daerah penelitian, dari pengukuran periode 1 ke pengukuran periode 2.



Gambar 5.8 Grafik Persentase Luasan Kualitas Airtanah Parameter Salinitas Periode 2

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Gambar 5.8, luas persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau pada periode 2, makin menyusut, walaupun tidak begitu besar, dari luas persebaran pada periode 1. Luas persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau pada periode 2, tetap mendominasi di daerah penelitian. Luas wilayah tersebut seluas 3.833 ha (78,73%) dari luas daerah penelitian, yang seluas 4.869 ha. Wilayah dengan kualitas airtanah tawar pada periode 2, mengalami perluasan jika dibandingkan dengan periode 1. Pada periode 2, wilayah dengan kualitas airtanah tawar memiliki luas 900 ha (18,49%). Lalu untuk wilayah dengan kualitas airtanah asin, pada periode 2 makin menyusut atau menyempit. Wilayah tersebut hanya memiliki luas 135 ha (2,78%).

Dari Peta 7, dapat dilihat persebaran wilayah kualitas airtanah parameter salinitas sebagai berikut. Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau, sama halnya pada periode 1, hampir mendominasi daerah penelitian. Wilayah dengan kualitas airtanah payau persebarannya terdapat pada bagian utara, serta sebagian tengah dan selatan daerah penelitian. Pada bagian utara persebarannya, meliputi Desa Tanjung Burung bagian utara, Tanjung Pasir, Pangkalan bagian utara, Tegalangus bagian utara, Muara, dan Lemo. Pada bagian tengah wilayah dengan kualitas airtanah payau persebarannya meliputi Desa Tanjung Burung bagian selatan namun dengan porsi yang kecil, Pangkalan bagian selatan namun dengan porsi kecil, Kampung Melayu Barat bagian utara, dan Kampung Besar yang tersebar pada bagian barat dan arah timur laut, namun dengan porsi kecil. Sedangkan persebaran wilayah dengan kualitas airtanah payau pada bagian selatan, terdapat pada Desa Kampung Melayu Timur bagian selatan, Babakan Asem, Kebon Cau, serta bagian timur Desa Teluknaga dan Bojongrenged.

Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah tawar, terdapat pada bagian tengah dan sebagian selatan daerah penelitian. Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah tawar pada periode 2 makin luas, jika dibandingkan dengan periode 1. Pada bagian tengah, persebarannya meliputi Desa Tanjung Burung bagian selatan, sebagian besar Kampung Melayu Barat, Pangkalan bagian selatan, Tegalangus bagian tenggara, sebagian besar Desa Kampung Besar, dan sebagian besar Desa Kampung Melayu Timur. Sementara itu, persebaran wilayah dengan kualitas airtanah tawar di bagian selatan terdapat pada Desa Teluknaga bagian barat dan Bojongrenged bagian barat.

Persebaran wilayah dengan kualitas airtanah asin pada periode 2, makin menyempit atau menyusut dari segi luasnya. Hal ini juga mempengaruhi persebarannya. wilayah dengan kualitas airtanah asin pada periode 2, hanya terdapat pada bagian utara daerah penelitian, tepatnya pada Desa Muara bagian utara.

5.2 Pengaruh Geologi Terhadap Kualitas Airtanah

Kondisi dan distribusi sistem akifer dalam sistem geologi dikontrol oleh faktor litologi, stratigrafi dan struktur dari endapan-endapan geologi. Pada

sedimen yang belum terkonsolidasi atau kompak, kontrol yang berperan adalah litologi dan stratigrafi. Pengetahuan akan ketiga faktor di atas memberikan arahan kepada pemahaman karakteristik dan distribusi sistem akuifer (Freeze dan Cherry, 1979). Akuifer adalah lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah yang ekonomis. Lapisan ini terbentuk oleh batuan atau material yang mempunyai permeabilitas tinggi atau mampu mengalirkan air dengan baik seperti lapisan pasir, kerikil, batu pasir, dan gamping rekahan. Air yang terdapat di dalam akuifer dapat diambil melalui suatu sumur, lubang bor atau mata air.

Stratigrafi atau formasi geologi di daerah penelitian terdiri dari endapan pematang pantai (Qbr) atau tanggul pantai dan endapan aluvium (Qa). Kandungan unsur kimia dalam air sangat tergantung pada formasi geologi tempat air itu berada dan formasi geologi tempat dilaluinya air. Lebih jauh Sandy (1996) menyebutkan bahwa tanggul pantai memiliki potensi besar sebagai kantong-kantong air tawar yang bersumber dari air hujan, walaupun dekat dengan pantai.

Tabel 5.1 Nilai Rata-Rata Kualitas Airtanah Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Geologi	Periode 1		Periode 2	
		DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Salinitas (‰)	DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Salinitas (‰)
1	Qbr	30.217	16,4	17.686	9,5
2	Qa	19.151	10,3	10.426	5,6

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Tabel 5.1 di atas, dapat terlihat bahwa nilai rata-rata kualitas airtanah pada jenis geologi endapan pematang pantai (Qbr) atau tanggul pantai lebih buruk dari pada kualitas airtanah pada jenis geologi aluvium (Qa). Padahal menurut Sandy (1996) tanggul pantai memiliki potensi besar sebagai kantong-kantong air tawar, walaupun berada dekat dengan laut. Hal ini berarti bahwa kualitas airtanah pada tanggul pantai daerah penelitian sebagian besar sudah mulai tercemar, kecuali tanggul pantai yang jaraknya jauh kearah daratan. Pada tanggul pantai ini, kualitas airtanahnya masih tawar dengan nilai DHL berkisar antara $975 - 1.320\mu\text{S/cm}$ dan salinitas rata sebesar 0,4‰.

Rusaknya fungsi hidrogeologi tanggul pantai sebagai kantong-kantong air tawar, dapat terjadi akibat aktifitas manusia maupun secara alami. Yang termasuk aktifitas manusia berupa pemamfaatan atau pemonpaan airtanah yang berlebih, penambangan pasir, dan perubahan lahan mangrove menjadi tambak. Sedangkan jika dilihat secara alami dapat disebabkan oleh curah hujan dan air laut yang terjebak saat terjadinya proses geologi pada daerah penelitian.

Pada tanggul pantai atau air bawah permukaan curah hujan merupakan sumber utama sebagai kantong-kantong air tawar (Sandy, 1996 dan Seyhan, 1997). Namun menurut Hem (1985), pada daerah pantai air hujan yang ada umumnya mengandung kadar garam yang tinggi dibandingkan air hujan yang jatuh di daerah pedalaman (*Hinterland*), hal ini karena hujan di daerah pantai mendapat pengaruh penguapan air laut.

Terdapatnya air payau atau air asin dalam sumur gali atau sumur bor yang dibuat oleh penduduk di wilayah pantai belum tentu disebabkan oleh penyusupan air laut. Hal ini kemungkinan disebabkan terperangkapnya air asin atau air laut pada waktu pertumbuhan daratan tersebut dan belum mengalami pencucian yang sempurna oleh airtanah tawar (Arsadi, dkk 2007). Lebih jauh Todd (1980) menjelaskan bahwa air ini termasuk jenis air konat, yaitu air yang terperangkap oleh proses-proses geologi seperti pembentukan formasi dalam cekungan sedimentasi, penurunan muka air laut, proses pengangkatan dan proses lainnya. Jenis air ini tidak lagi mempunyai hubungan dengan siklus hidrologi. Air tersebut biasanya sangat termineralisasi dan mempunyai salinitas yang lebih tinggi daripada air laut.

5.3 Pengaruh Jarak dari Sungai Terhadap Kualitas Airtanah

Sosrodarsono dan Takeda (1987) menyatakan bahwa airtanah dataran alluvial sangat dipengaruhi oleh air yang mengendap pada dataran banjir dan susupan air sungai. Titik permulaan susupan air sungai dapat diperkirakan dari garis kontur permukaan airtanah. Makin panjang jaraknya dari titik permulaan, biasanya makin kecil tahanan listriknnya, karena makin panjang penyusupan itu, makin banyak bahan-bahan listrik yang larut dalam airtanah. Jadi kondisi air susupan dapat diketahui dengan garis tahanan iso-listrik dari airtanah. Jika suatu

sungai berhubungan langsung dengan airtanah pada akifer dangkal, maka aliran tersebut dapat menerima atau memberikan kepada airtanah, tergantung kepada permukaan nisbi antara air permukaan dengan airtanah. Pada periode musim kering biasanya air sungai mengisi airtanah karena suplai airtanah dari hujan terhenti sama sekali (Putra, 2006).

Tabel 5.2 Hasil Korelasi Jarak dari Sungai Terhadap Kualitas Airtanah

No.	Parameter	Waktu	
		Periode 1	Periode 2
1	DHL	-0,128	-0,179
2	Salinitas	-0,108	-0,128

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Tabel 5.2, dapat di lihat bahwa pengaruh jarak dari sungai terhadap nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) pada daerah penelitian memiliki tingkat korelasi sangat lemah, dengan nilai korelasi atau R hanya memiliki nilai kurang dari 0,20 . Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari sungai, maka nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) akan semakin meningkat atau semakin jauh jarak dari sungai, maka nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) akan semakin kecil atau menurun. Pada sub bab di bawah ini akan dibahas secara rinci tentang hubungan antara jarak dari sungai terhadap kualitas airtanah.

5.3.1 Parameter DHL

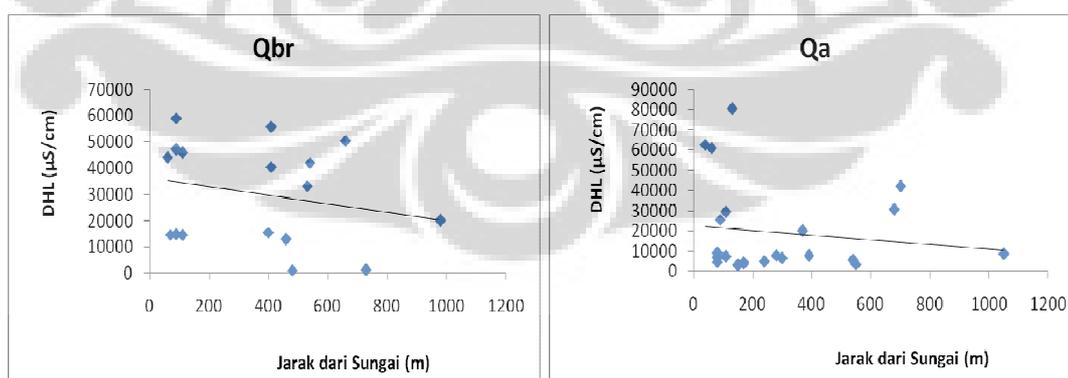
Dari Tabel 5.3 di bawah menunjukkan bahwa nilai DHL pada periode 1 tidak memiliki pola yang pasti terhadap jarak dari sungai. Dari variasi jarak 0 sampai dengan jarak lebih dari 600 m, nilai DHL berfluktuasi naik turun. Ini berarti nilai DHL tidak memiliki pola terhadap jarak dari sungai, apakah semakin tinggi ataukah semakin rendah apabila semakin dekat atau semakin jauh dari sungai.

Tabel 5.3 Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (m)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-150	34.327 $\mu\text{S}/\text{cm}$	26.695 $\mu\text{S}/\text{cm}$
2	150-300	-	5.686 $\mu\text{S}/\text{cm}$
3	300-450	37.345 $\mu\text{S}/\text{cm}$	13.869 $\mu\text{S}/\text{cm}$
4	450-600	22.336 $\mu\text{S}/\text{cm}$	4.650 $\mu\text{S}/\text{cm}$
5	>600	24.007 $\mu\text{S}/\text{cm}$	27.122 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Berdasarkan perhitungan korelasi antara jarak dari sungai terhadap kualitas airtanah parameter DHL pada periode 1. Didapatkan nilai korelasi yang lemah dengan $R = -0,235$ dan $R^2 = 0,055$ pada geologi Qbr (pematang pantai), sedangkan pada Qa (aluvium) nilai korelasi sangat lemah dengan $R = -0,134$ dan $R^2 = 0,018$. Nilai korelasi tersebut bermakna, bahwa jarak dari sungai pada geologi Qbr hanya menerangkan variabilitas sebesar 5,5% dari nilai DHL dengan tingkat korelasi yang lemah. sedangkan pada geologi Qa hanya sebesar 1,8% dari nilai DHL dengan tingkat korelasi sangat lemah. Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari sungai, maka nilai DHL akan semakin meningkat (Gambar 5.9).



Gambar 5.9 Hubungan antara DHL Periode 1 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

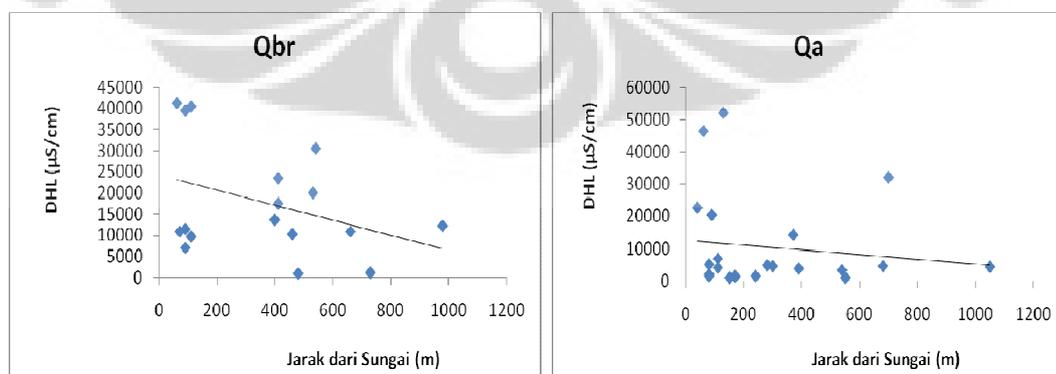
Nilai rata-rata DHL pada periode 2, jika di kelompokkan dalam variasi jarak dari sungai. Maka dapat terlihat pada Tabel 5.4 di bawah. Sama halnya seperti pada periode 1 nilai DHL. Nilai DHL pada periode 2, tidak menunjukkan pola yang pasti terhadap jarak dari sungai pada masing-masing bentukan geologi, apakah nilai DHL cenderung semakin tinggi ataukah semakin rendah jika semakin dekat atau jauh dengan jarak dari sungai.

Tabel 5.4 Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S/cm}$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (m)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-150	22.889 $\mu\text{S/cm}$	14.828 $\mu\text{S/cm}$
2	150-300	-	2.725 $\mu\text{S/cm}$
3	300-450	18.160 $\mu\text{S/cm}$	9.000 $\mu\text{S/cm}$
4	450-600	15.426 $\mu\text{S/cm}$	2.176 $\mu\text{S/cm}$
5	>600	8.084 $\mu\text{S/cm}$	13.570 $\mu\text{S/cm}$

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Perhitungan korelasi produk moment pada geologi Qbr dan Qa menguatkan pernyataan di atas, sebab diperoleh nilai korelasi yang sangat kecil yaitu $R = -0.374$ dan $R^2 = 0.140$ serta $R = -0.130$ dan $R^2 = 0.017$. Angka korelasi ini memiliki arti bahwa jarak dari sungai pada geologi Qbr dan Qa hanya dapat menerangkan variabilitas sebesar 14% dan 1,7% terhadap variasi nilai DHL dengan tingkat korelasi yang lemah dan sangat lemah (Gambar 5.10).



Gambar 5.10 Hubungan antara DHL Periode 2 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

5.3.2 Parameter Salinitas

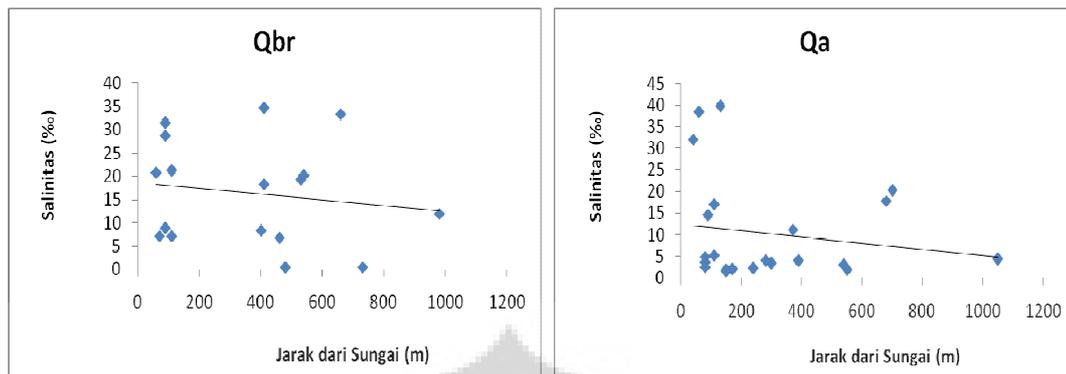
Tabel 5.5 di bawah menunjukkan bahwa nilai salinitas pada period 1 tidak memiliki pola yang pasti terhadap jarak dari sungai. Dari variasi jarak 0 sampai dengan jarak lebih dari 600 m, nilai salinitas berfluktuasi naik turun. Ini berarti nilai DHL tidak memiliki pola terhadap jarak dari sungai, apakah semakin tinggi ataukah semakin rendah apabila semakin dekat atau semakin jauh dari sungai.

Tabel 5.5 Rata-Rata Konsentrasi Salinitas (‰) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (m)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-150	17,9‰	14,7‰
2	150-300	-	2,7‰
3	300-450	20,4‰	7,6‰
4	450-600	11,7‰	2,5‰
5	>600	15,2‰	14,2‰

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Gambar 5.11 di bawah, Berdasarkan perhitungan korelasi antara jarak dari sungai terhadap kualitas airtanah parameter salinitas pada periode 1. Didapatkan nilai korelasi yang sangat lemah dengan $R = -0,152$ dan $R^2 = 0,023$ pada geologi Qbr (pematang pantai), sedangkan pada Qa (aluvium) nilai korelasi sangat lemah dengan $R = -0,155$ dan $R^2 = 0,024$. Nilai korelasi tersebut bermakna, bahwa jarak dari sungai pada geologi Qbr dan geologi Qa masing-masing hanya menerangkan variabilitas sebesar 2,3% dan 2,4% dari nilai salinitas dengan tingkat korelasi yang sangat lemah. Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negative atau dua arah, artinya semakin dekat jarak dari sungai, maka nilai salinitas akan semakin meningkat atau sebaliknya.



Gambar 5.11 Hubungan antara Salinitas Periode 1 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Sementara itu hal yang sama juga terjadi pada hasil pengukuran salinitas periode 2, dimana nilai rata-rata pada setiap interval jarak dari sungai, tidak memiliki pola yang jelas. Apakah semakin dekat atau jauh jarak dari sungai dapat berpengaruh pada besar atau kecilnya nilai salinitas. Hal ini karena dari setiap variasi jarak nilai salinitas mengalami fluktuatif naik-turun. Seperti yang terlihat pada Tabel 5.6 di bawah ini.

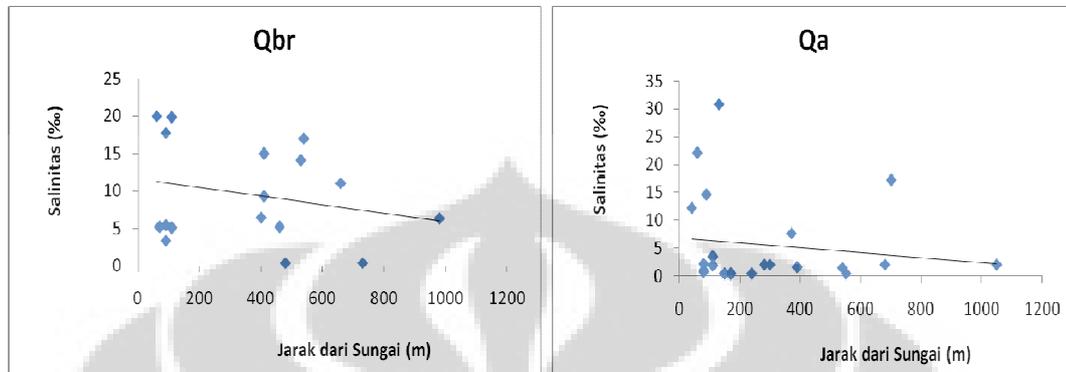
Tabel 5.6 Rata-Rata Konsentrasi Salinitas (‰) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (m)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-150	11,0‰	8,2‰
2	150-300	-	1,1‰
3	300-450	10,2‰	4,7‰
4	450-600	9,2‰	1,0‰
5	>600	5,9‰	7,1‰

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Hal ini pun diperkuat dengan hasil perhitungan korelasi produk moment pada geologi Qbr dan Qa tentang pernyataan di atas, sebab diperoleh nilai korelasi yang sangat kecil yaitu $R = -0.241$ dan $R^2 = 0.058$ serta $R = -0.138$ dan $R^2 = 0.019$. Angka korelasi ini memiliki arti bahwa jarak dari sungai pada geologi Qbr

dan Qa hanya dapat menerangkan variabilitas sebesar 5,8% dan 1,9% dari nilai salinitas dengan tingkat korelasi yang sangat lemah (Gambar 5.12).



Gambar 5.12 Hubungan antara Salinitas Periode 2 dengan Jarak dari Sungai Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

5.4 Pengaruh Jarak dari Laut Terhadap Kualitas Airtanah

Penelitian yang telah dilakukan oleh Purwanti, dkk (2006) di Surabaya Timur menunjukkan bahwa semakin ke timur (laut) besarnya konsentrasi DHL akan semakin besar. Ini berarti semakin ke timur airtanah akan semakin asin. Karena semakin dekat dengan laut, maka dasar sumur terletak di bawah perbatasan antara air asin dan air tawar Sosrodarsono dan Takeda (1987). Hal ini mengindikasikan bahwa jarak dari laut memiliki pengaruh terhadap kualitas airtanah.

Tabel 5.7 Hasil Korelasi Jarak dari Laut Terhadap Kualitas Airtanah

No.	Parameter	Waktu	
		Periode 1	Periode 2
1	DHL	-0,583	-0,537
2	Salinitas	-0,582	-0,555

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Dari Tabel 5.7, dapat di lihat bahwa pengaruh jarak dari laut terhadap nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) pada daerah penelitian memiliki tingkat korelasi cukup kuat, dengan nilai korelasi atau R berada pada interval 0,40 – 0,60. Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari laut, maka nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) akan semakin meningkat atau semakin jauh jarak dari laut, maka nilai kualitas airtanah (DHL dan salinitas) akan semakin kecil atau menurun. Pada sub bab di bawah ini akan dibahas secara rinci tentang hubungan antara jarak dari laut terhadap kualitas airtanah.

5.4.1 Parameter DHL

Tabel 5.8 di bawah, diketahui bahwa secara keseluruhan nilai DHL menunjukkan pola yang lebih baik dari pada jarak dari sungai. Nilai DHL pada kedua geologi umumnya menunjukkan peningkatan jika semakin dekat dengan laut. Untuk mengetahui sejauh mana keterkaitan atau hubungan antara nilai DHL dengan jarak dari laut, maka digunakan perhitungan korelasi produk moment pada masing-masing jenis geologi.

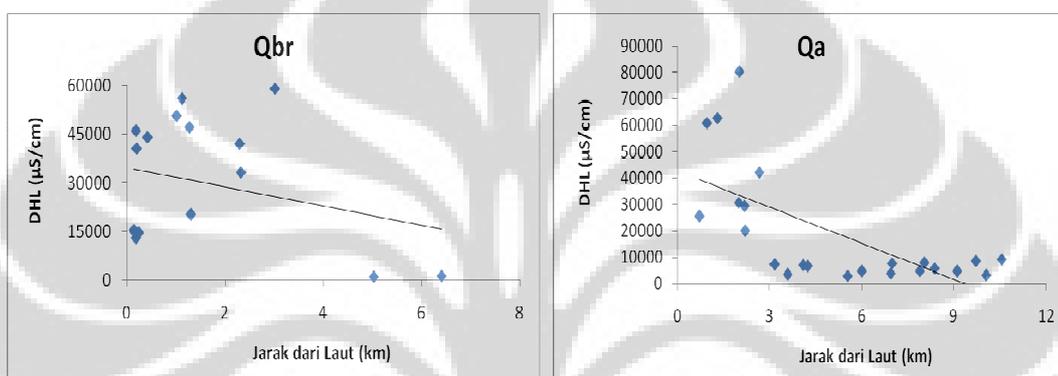
Tabel 5.8 Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S/cm}$) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (km)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-1,5	31.423 $\mu\text{S/cm}$	49.717 $\mu\text{S/cm}$
2	1,5-3,0	44.717 $\mu\text{S/cm}$	40.532 $\mu\text{S/cm}$
3	3,0-4,5	-	6.118 $\mu\text{S/cm}$
4	4,5-6,0	1.142 $\mu\text{S/cm}$	3.911 $\mu\text{S/cm}$
5	>6,0	1.320 $\mu\text{S/cm}$	6.263 $\mu\text{S/cm}$

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Hasil perhitungan korelasi pada jenis geologi Qbr didapatkan nilai korelasi yang lemah dengan $R = -0,279$ dan $R^2 = 0,078$. Sedangkan hasil perhitungan pada jenis geologi Qa didapatkan nilai korelasi yang kuat dengan $R = -0,657$ dan $R^2 = 0,432$. Nilai R dan R^2 tersebut bermakna, bahwa jarak dari laut pada geologi Qbr dapat menerangkan variabilitas sebesar 7,8% dari nilai DHL dengan tingkat

korelasi yang lemah. Sedangkan pada geologi Qa, 43,2% variabilitas jarak dari laut dapat menjelaskan perubahan nilai DHL, dengan tingkat korelasi kuat. Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari laut maka nilai DHL akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin kearah daratan jarak susupan air laut akan semakin panjang, sehingga konsentrasi garam di dalam airtanah yang letaknya cukup jauh dari laut tidak terlalu tinggi dan kualitas airnya juga akan relatif lebih baik (Gambar 5.13).



Gambar 5.13 Hubungan antara DHL Periode 1 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

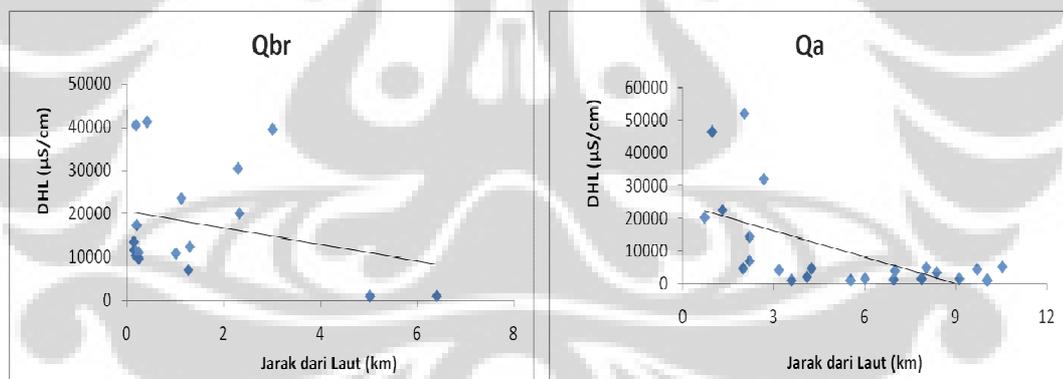
Pada pengukuran periode 2, rata-rata nilai DHL pada tiap jenis geologi mengalami penurunan, jika dibandingkan pada periode 1. Hal ini disebabkan pada periode 2 nilai-nilai DHL mendapat pengaruh dari air hujan. Berdasarkan jarak dari laut, nilai DHL menunjukkan pola yang lebih baik dari pada jarak dari sungai. Dari Tabel 5.9 di bawah diketahui bahwa nilai DHL secara keseluruhan pada 2 jenis geologi yang berbeda cenderung mengalami peningkatan menuju ke arah laut begitu pula sebaliknya menurun apabila semakin jauh dari laut.

Tabel 5.9 Rata-Rata Konsentrasi DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (km)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-1,5	17.390 $\mu\text{S}/\text{cm}$	29.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$
2	1,5-3,0	29.983 $\mu\text{S}/\text{cm}$	21.966 $\mu\text{S}/\text{cm}$
3	3,0-4,5	-	2.932 $\mu\text{S}/\text{cm}$
4	4,5-6,0	975 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1.257 $\mu\text{S}/\text{cm}$
5	>6,0	1.058 $\mu\text{S}/\text{cm}$	2.925 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Sedangkan nilai korelasi yang di peroleh pada batuan Qbr dan Qa adalah $R = -0,270$ dan $R^2 = 0,073$ serta $R = -0,587$ dan $R^2 = 0,345$. Nilai korelasi dan garis linier tersebut memiliki makna, bahwa jarak dari laut dapat menerangkan variabilitas sebesar 7,3% dan 34,5% dari nilai DHL dengan tingkat korelasi lemah dan sedang. Tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari laut maka nilai DHL akan semakin meningkat.



Gambar 5.14 Hubungan antara DHL Periode 2 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Kemungkinan faktor lain yang ikut mempengaruhi nilai DHL adalah adanya susupan dari saluran irigasi sawah, saluran drainase limbah rumah tangga dan akibat pengaruh tambak. Selain itu akibat musim kemarau yang panjang proses infiltrasi tidak terjadi, sehingga airtanah mengendap lama di dalam tanah dan

tidak mengalami pengisian kembali (*recharge*), maka semakin lama airtanah kontak dengan batuan semakin tinggi unsur-unsur kearaman air.

5.4.2 Parameter Salinitas

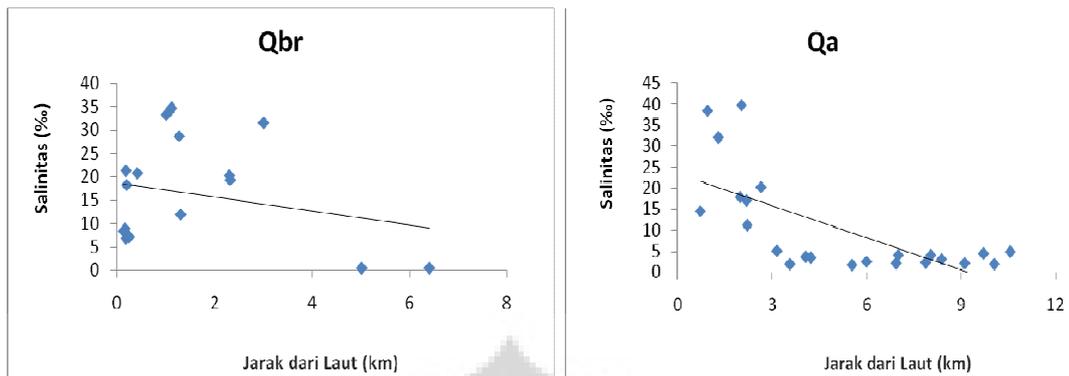
Pada pengukuran salinitas periode 1, umumnya nilai salinitas pada tiap variasi jarak terhadap laut, memiliki pola yang lebih baik. Jika dibandingkan dengan jarak dari sungai. Dari Tabel 5.10 di bawah, dapat disimpulkan bahwa nilai salinitas semakin besar jika dekat dengan laut.

Tabel 5.10 Rata-Rata Konsentrasi Salinitas (‰) Periode 1 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (km)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-1,5	17,3‰	28,3‰
2	1,5-3,0	23,7‰	21,2‰
3	3,0-4,5	-	3,5‰
4	4,5-6,0	0,4‰	2,1‰
5	>6,0	0,4‰	3,2‰

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Berdasarkan perhitungan korelasi antara jarak dari laut terhadap kualitas airtanah parameter salinitas pada periode 1. Didapatkan nilai korelasi yang lemah dengan $R = -0,245$ dan $R^2 = 0,060$ pada geologi Qbr (pematang pantai), sedangkan pada Qa (aluvium) nilai korelasi kuat dengan $R = -0,682$ dan $R^2 = 0,465$. Nilai korelasi tersebut bermakna, bahwa jarak dari laut pada geologi Qbr dan geologi Qa masing-masing hanya menerangkan variabilitas sebesar 6% dan 46,5% dari nilai salinitas dengan tingkat korelasi lemah dan kuat. Sedangkan tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif atau dua arah, artinya semakin dekat jarak dari laut, maka nilai salinitas akan semakin meningkat atau sebaliknya (Gambar 5.15).



Gambar 5.15 Hubungan antara Salinitas Periode 1 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Sementara itu hal yang sama juga terjadi pada hasil pengukuran salinitas periode 2, dimana nilai rata-rata pada setiap interval jarak dari laut, memiliki pola yang lebih baik dari pada jarak dari sungai. Jika diperhatikan dengan seksama perubahan yang terjadi pada nilai salinitas di tiap-tiap jenis geologi, lebih disebabkan oleh pengaruh hujan pada periode 2. Seperti yang terlihat pada Tabel 5.11 di bawah ini.

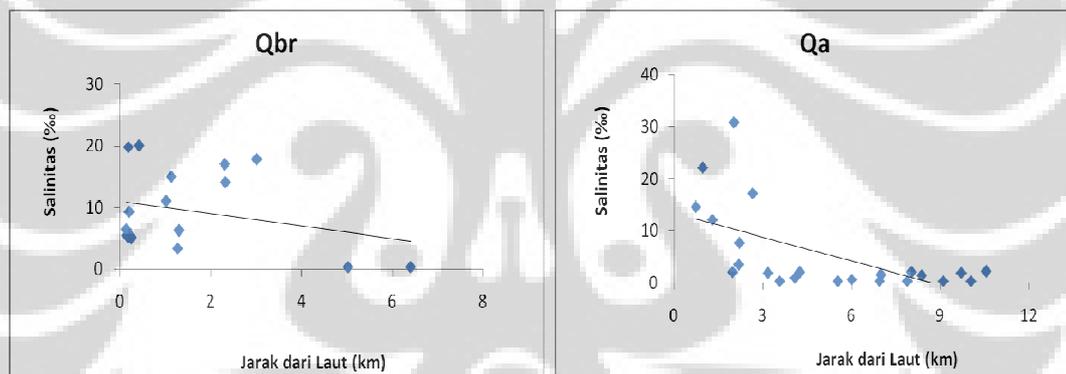
Tabel 5.11 Rata-Rata Konsentrasi Salinitas (‰) Periode 2 Berdasarkan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

No.	Jarak (km)	Jenis Geologi	
		Qbr	Qa
1	0-1,5	9,4‰	16,3‰
2	1,5-3,0	16,3‰	12,3‰
3	3,0-4,5	-	1,4‰
4	4,5-6,0	0,4‰	0,6‰
5	>6,0	0,4‰	1,2‰

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Untuk mengetahui sejauh mana keterkaitan atau hubungan antara nilai salinitas dengan jarak dari laut, maka digunakan perhitungan korelasi produk moment pada masing-masing jenis geologi.

Hasil perhitungan korelasi pada jenis geologi Qbr didapatkan nilai korelasi yang lemah dengan $R = -0,277$ dan $R^2 = 0,077$. Sedangkan hasil perhitungan pada jenis geologi Qa didapatkan nilai korelasi sedang dengan $R = -0,598$ dan $R^2 = 0,358$. Nilai R dan R^2 tersebut bermakna, bahwa jarak dari laut pada geologi Qbr dapat menerangkan variabilitas sebesar 7,7% dari nilai salinitas dengan tingkat korelasi yang lemah. Sedangkan pada geologi Qa, 35,8% variabilitas jarak dari laut dapat menjelaskan perubahan nilai salinitas, dengan tingkat korelasi sedang. Tanda minus menunjukkan hubungan yang negatif, artinya semakin dekat jarak dari laut maka nilai salinitas akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin kearah daratan jarak susupan air laut akan semakin panjang, sehingga konsentrasi garam di dalam airtanah yang letaknya cukup jauh dari laut tidak terlalu tinggi dan kualitas airnya juga akan relatif lebih baik (Gambar 5.16).



Gambar 5.16 Hubungan antara Salinitas Periode 2 dengan Jarak dari Laut Pada Jenis Geologi yang Berbeda

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Lemahnya korelasi geologi pada endapan pematang pantai (Qbr) atau tanggul pantai terhadap kualitas airtanah baik parameter DHL maupun salinitas, disebabkan pada geologi tersebut memiliki sistem tatanan airtanah tersendiri dibandingkan dengan geologi Qa, selain itu pada geologi tersebut berpotensi besar sebagai kantong-kantong air tawar yang bersumber dari air hujan, walaupun dekat dengan pantai (Sandy, 1996).

5.5 Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Airtanah

Menurut Seyhan (1997) secara praktis semua air bawah permukaan atau airtanah berasal dari presipitasi (hujan). Dari daur tersebut dapat dipahami bahwa sumber utama airtanah adalah air hujan. Air hujan yang akhirnya menjadi airtanah akan melewati proses infiltrasi dan perkolasi. Jumlah airtanah dipengaruhi oleh jumlah infiltrasi dan perkolasi. Proses ini juga akan melarutkan garam-garaman dan mineral yang dikandung oleh batuan yang dilaluinya, yang menentukan juga mutu airtanah.

Tabel 5.12 Curah Hujan Stasiun Teluknaga dan Sekitarnya

No.	Stasiun Curah Hujan	Jumlah Curah Hujan 10 Hari Sebelum Pengamatan	
		Periode 1 (6 Januari 2009)	Periode 2 (14 April 2009)
1	Teluknaga	0 mm	61 mm
2	Sepatan	8 mm	95 mm
3	Mauk	7 mm	24 mm
4	Cengkareng	3,9 mm	76,7 mm
5	Tangerang	29,4 mm	81,2 mm

Sumber: Pengolahan Data, 2009

Tabel 5.12 di atas, menunjukkan jumlah curah hujan 10 hari sebelum melakukan pengamatan atau pengambilan sampel airtanah pada daerah penelitian. Dimana tercatat bahwa jumlah curah hujan di daerah Kecamatan Teluknaga sebesar 0 mm pada saat pengukuran periode 1, hal ini menunjukkan bahwa pada periode 1 tidak terjadi hujan. Begitu pun jika di lihat pada beberapa stasiun curah hujan di daerah sekitar teluknaga yang jumlah curah hujannya sebagian besar amat kecil. Namun lain halnya pada periode 2. Pada pengukuran periode 2, jumlah curah hujan 10 hari sebelum pengamatan sampel kualitas airtanah, jumlah curah hujannya cenderung meningkat jika dibandingkan dengan jumlah curah hujan pada periode 1. Tercatat pada periode 2 jumlah curah hujan di Kecamatan Teluknaga sebesar 61 mm, hal ini berarti bahwa sebelum melakukan pengamatan kualitas airtanah telah terjadi hujan. Curah hujan pun pada seluruh stasiun pengamatan curah hujan di daerah sekitar Kecamatan Teluknaga mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan periode 1.

Curah hujan yang merupakan salah satu sumber air tawar bagi airtanah, besar kecil sangat mempengaruhi konsentrasi zat-zat yang terkandung dalam airtanah itu sendiri. Misalnya saat curah hujan tinggi, nilai konsentrasi zat-zat yang terkandung dalam airtanah akan terjadi penurunan nilai, karena proses pengenceran dilakukan oleh air hujan yang masuk dalam airtanah. Hal sebaliknya, jika musim kering atau saat curah hujan rendah dapat terjadi peningkatan nilai konsentrasi zat yang terkandung, karena menyusutnya kandungan airtanah, terutama pada airtanah bebas. Hal ini seperti terlihat pada perbedaan antara Peta 4 dan Peta 5 atau Peta 6 dan Peta 7, dimana masing-masing peta tersebut menggambarkan perbedaan secara keruangan dan waktu (periode 1 dan periode 2) pada parameter DHL dan salinitas. Dari peta-peta tersebut di atas terlihat bahwa curah hujan sangat mempengaruhi tinggi-rendahnya nilai konsentrasi kualitas airtanah (DHL dan salinitas) di Kecamatan Teluknaga. Lebih jauh jika ingin melihat perbedaan nilai konsentrasi parameter DHL dan salinitas pada masing-masing periode lihat Lampiran 1.

Jumlah air hujan yang meresap itu bergantung pada fisik tanah dan lamanya hujan. Pada saat permulaan hujan jatuh, dan air hujan itu jatuh di atas permukaan tanah kering, daya serap tanah ada pada tingkat maksimum. Air yang datang kemudian akan menambah volume air yang mengisi rongga-rongga antar butiran dan akan tersimpan disana. Penambahan volume air akan berhenti seiring dengan berhentinya hujan. Namun menurut Hem (1985), pada daerah pantai air hujan yang ada umumnya mengandung kadar garam yang tinggi dibandingkan air hujan yang jatuh di daerah pedalaman (*Hinterland*), hal ini karena hujan di daerah pantai mendapat pengaruh penguapan air laut.

BAB 6 KESIMPULAN

Kualitas airtanah di Kecamatan Teluknaga dapat diklasifikasikan sebagai air tawar, agak payau, payau, asin, dan sangat asin, dengan didominasi oleh kualitas airtanah payau. Kualitas airtanah tawar pada saat tidak ada hujan sebarannya hanya terdapat pada tanggul pantai (Qbr) bagian selatan, sedangkan pada saat hujan sebaran kualitas airtanah tawar cenderung meluas di bagian tengah sampai sebagian selatan Kecamatan Teluknaga pada geologi aluvium.

Faktor curah hujan mempengaruhi tinggi-rendahnya kualitas airtanah di Kecamatan Teluknaga. Sebaran kualitas airtanah secara keseluruhan tidak dipengaruhi oleh faktor jarak dari sungai dan laut, namun hanya pada geologi aluvium (Qa), sebaran kualitas airtanahnya dipengaruhi oleh faktor jarak dari sungai dan laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaert, G dan Santika Sumestri. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Anonim. 2007. *Chapter 11 Ground Water Recharge Of Coastal Areas*. megphed.gov.in/knowledge/RainwaterHarvest/Chap11.pdf. 28 Juni 2009 pukul 13.00 WIB.
- Anonim. 2008. *Laporan Monografik Kecamatan Teluknaga, Kabupaten Tangerang*.
- Arsadi, dkk. 2007. *Optimalisasi Sumber Daya Air di Wilayah Pesisir, Studi Kasus: Pantai Utara Kabupaten Karawang, Jawa Barat*. Kumpulan Jurnal Sumber Daya Air dan Lingkungan, Potensi, Degradasi, dan Masa Depan: 47-74. Jakarta: LIPI Press.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang. 2004. *Laporan Akhir: Inventarisasi Analisa Dan Evaluasi Sumber Air Bawah Tanah Dan Air Permukaan Di Kabupaten Tangerang (Pantai Utara)*. Tangerang: DLH Kabupaten Tangerang.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang. 2001. *Laporan Akhir: Identifikasi dan Pengkajian Sumberdaya Mineral, Dalam Rangka Otonomi Daerah Kabupaten Tangerang*. Tangerang: DLH Kabupaten Tangerang.
- Dinas Pertambangan DKI Jakarta. 1994. *Laporan Akhir: Studi Intrusi Air Asin Pada Akuifer I, II, III Di Wilayah DKI Jakarta*. Jakarta: Dinas Pertambangan DKI Jakarta.
- Djuhudijat. 1995. *Penyelidikan Geologi Lingkungan Daerah DKI Jakarta*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Freeze, R. A. & J. A. Cherry. 1979. *Groundwater*. USA: Prentice Hall, Inc.
- Hadikusumah. 2008. *Variabilitas Suhu Dan Salinitas Di Perairan Cisadane*. Makara, Sains, Volume 12, No. 2, hlm: 82-88. <http://journal.ui.ac.id/?hal=download&q=382>. 3 mei 2009
- Handoyo dan Soekanto. 2006. *E-Learning Geografi Lingkungan*. Malang: Universitas Negeri Malang. www.malang.ac.id/e-Learning/FMIPA/Budi%20Handoyo/geografi5.htm. 05 Maret 2009, pukul 10.00 WIB.
- Hem, John D. 1985. *Study and Interpretation of chemical Characteristics of Natural water*. USA: US Geological Survey Water.

- Hendrayana, Heru. 2002. *Intrusi Air Asin Ke Dalam Akuifer Di Daratan*. Yogyakarta: Departemen Teknik Geologi, FT UGM.
heruhendrayana.staff.ugm.ac.id/web/downloads.php?cat_id=2&download_id=1. 15 Februari 2008, pukul 20.00 WIB.
- Hindarko, S. 2002. *Manfaatkan Air Tanah Tanpa Merusak Kelestariannya*. Jakarta: Penerbit Eshia.
- Indra, Tito Latif. 1998. *Persebaran Kantong-Kantong Air Tawar di Tanggul Pantai Wilayah Pantai Utara Jawa Barat*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi UI.
- Maria, Rizka dan I.Hadi S. 2007. *Pengaruh Hidromorfologi dan Keterdapatan Air Tanah di Pesisir Pantai Karanganyar, Kebumen, Jawa Tengah*. Kumpulan Jurnal Sumber Daya Air dan Lingkungan, Potensi, Degradasi, dan Masa Depan: 35-45. Jakarta: LIPI Press.
- Mcmahon. 2007. *Chapter 3: Features Of Groundwater Occurrence In Coastal Areas*. eprints.qut.edu.au/15939/5/05chapter3.pdf. 28 Juni 2009, pukul 13.00 WIB.
- Nelson. 2008. *Groundwater*. USA: Tulane University.
earthsci.org/education/teacher/basicgeol/.../groundwa.html. 28 Juni 2009 pukul 13.00 WIB.
- Priadharna, Mohammad Setia. 1999. *Intrusi Air Laut di Kotamadya Pontianak*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi UI.
- Purwanti, dkk. 2006. *Pemodelan Salinitas Air Tanah Di Surabaya Timur*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi III.
www.mmt.its.ac.id/library/wp-content/uploads/2008/06/30/8-prosiding-ipung-ok.pdf, 5 September 2008, pukul 20.00 WIB.
- Putra, Ardhi. 2006. *Kualitas Air Tanah Dangkal (Parameter DHL, TDS, pH) Di Sepanjang Kali Bekasi dan Kanal Bekasi Laut (CBL) (Studi Kasus di Kecamatan Babelan)*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi UI.
- Sakinah, Dhien. 2001. *Penurunan Kualitas Air Tanah Dangkal Dan Resikonya Terhadap Penyakit Diare Di Jakarta Bagian Utara*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi UI.
- Sandy, I Made. 1987. *Iklm Regional Indonesia* . Depok: Geografi FMIPA UI.
- Sandy, I Made. 1996. *Republik Indonesia Geografi Regional*. Depok: Geografi FMIPA UI.
- Seyhan, Ersin. 1997. *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sosrodarsono, S dan K. Takeda. 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT.Pradnya Paramita.

Supranto, J. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.

Todd, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. New York: John Wiley and Sons, Inc.

Van Bemmelen. 1970. *The Geology of Indonesia*, Vol. IA, Martinus Nijhoff The Hague, The Netherlands.



LAMPIRAN 1

Data Kualitas Air Tanah Kecamatan Teluknaga, Kab. Tangerang

Pengambilan Sampel : 6 Januari 2009 (Periode 1) dan 14 April 2009 (Periode 2)

Titik	Koordinat		DHL ($\mu\text{S/cm}$)		Salinitas (‰)		Jarak dari Laut (km)	Jarak dari Sungai (m)	Geologi
			Periode		Periode				
	S	E	1	2	1	2			
1	06°00'50"	106°40'40"	13000	10280	6.8	5.2	0.2	460	Qbr*
2	06°00'59"	106°40'31"	14600	9630	7.1	5.1	0.2	110	Qbr
3	06°01'08"	106°40'16"	14900	11500	9	5.5	0.2	90	Qbr
4	06°01'14"	106°40'11"	14640	10900	7.1	5.2	0.2	70	Qbr
5	06°01'15"	106°40'04"	15635	13530	8.4	6.4	0.1	400	Qbr
6	06°01'27"	106°39'36"	40500	17450	18.3	9.3	0.2	410	Qbr
7	06°01'25"	106°39'26"	46000	40500	21.2	19.8	0.2	110	Qbr
8	06°01'32"	106°39'22"	44000	41200	20.8	20	0.4	60	Qbr
9	06°01'16"	106°38'01"	47200	6990	28.7	3.4	1.3	90	Qbr
10	06°01'47"	106°38'01"	29350	7000	17	3.5	2.2	110	Qa**
11	06°01'51"	106°39'27"	60950	46500	38.4	22.2	1.0	60	Qa
12	06°01'33"	106°40'07"	25600	20300	14.6	14.6	0.7	90	Qa
13	06°01'38"	106°40'41"	80500	52050	39.7	30.8	2.0	130	Qa
14	06°01'57"	106°38'15"	42100	32000	20.3	17.2	2.7	700	Qa
15	06°02'08"	106°38'36"	58950	39500	31.5	17.8	3.0	90	Qbr
16	06°02'10"	106°38'50"	33200	20000	19.4	14.1	2.3	530	Qbr
17	06°02'07"	106°39'06"	42000	30450	20.2	17	2.3	540	Qbr
18	06°01'58"	106°39'37"	55900	23500	34.6	15	1.1	410	Qbr
19	06°01'51"	106°39'47"	50500	10890	33.3	11.1	1.0	660	Qbr
20	06°01'57"	106°39'56"	20200	12305	12	6.3	1.3	980	Qbr
21	06°02'18"	106°37'54"	7313	4060	5.1	1.9	3.2	110	Qa
22	06°02'22"	106°39'49"	30700	4490	17.8	2.1	2.0	680	Qa
23	06°02'09"	106°40'27"	20012	14290	11.1	7.7	2.2	370	Qa
24	06°02'07"	106°41'38"	62600	22600	32	12.2	1.3	40	Qa
25	06°02'51"	106°38'00"	7030	2075	3.6	1	4.1	80	Qa
26	06°03'08"	106°39'05"	6670	4570	3.4	2.1	4.2	300	Qa
27	06°03'10"	106°39'59"	3460	1022	1.9	0.4	3.6	550	Qa
28	06°03'40"	106°38'06"	3012	1023	1.6	0.4	5.5	150	Qa
29	06°03'47"	106°38'43"	4810	1490	2.5	0.7	6.0	80	Qa
30	06°04'02"	106°39'24"	1142	975	0.4	0.4	5.0	480	Qbr

*Endapan Pematang Pantai (Tanggul Pantai)

**Endapan Aluvium

Sumber: Survey Lapang dan Pengolahan Data, 2009

LAMPIRAN 1 (Sambungan)

Titik	Koordinat		DHL ($\mu\text{S/cm}$)		Salinitas (‰)		Jarak dari Laut (km)	Jarak dari Sungai (m)	Geologi
			Periode		Periode				
	S	E	1	2	1	2			
31	06°04'18"	106°39'03"	1320	1058	0.4	0.4	6.4	730	Qbr*
32	06°04'17"	106°38'41"	4020	1390	2	0.4	6.9	170	Qa*
33	06°04'44"	106°38'26"	4950	1415	2.2	0.4	7.9	240	Qa
34	06°05'00"	106°38'50"	5840	3330	3	1.5	8.4	540	Qa
35	06°05'08"	106°39'44"	7725	3710	4	1.6	7.0	390	Qa
36	06°05'26"	106°39'15"	7985	4840	4	2.1	8.0	280	Qa
37	06°05'26"	106°38'17"	4805	1410	2.1	0.4	9.1	170	Qa
38	06°05'43"	106°38'50"	8565	4220	4.4	2	9.7	1050	Qa
39	06°06'02"	106°38'09"	3320	1017	1.9	0.4	10.0	150	Qa
40	06°06'29"	106°38'49"	9155	4990	4.8	2.2	10.6	80	Qa

*Endapan Pematang Pantai (Tanggul Pantai)

**Endapan Aluvium

Sumber: Survey Lapangan dan Pengolahan Data, 2009

LAMPIRAN 2

Data Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun: 34B Kali Mati, Kampung Melayu Timur (Teluknaga) dan sekitarnya

Periode: Desember 2008 - April 2009

Tanggal	Curah Hujan (mm)																									
	Bulan	Desember					Januari					Februari					Maret					April				
	Lokasi Stasiun	Tangerang*	Cengkareng*	Mauk**	Sepatan**	Teluknaga**	Tangerang*	Cengkareng*	Mauk**	Sepatan**	Teluknaga**	Tangerang*	Cengkareng*	Mauk**	Sepatan**	Teluknaga**	Tangerang*	Cengkareng*	Mauk**	Sepatan**	Teluknaga**	Tangerang*	Cengkareng*	Mauk**	Sepatan**	Teluknaga**
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	18	23	14	22	4.2	17	0	0	29	10	-	0	0	5	
2	4	31	0	0	23	18	2.3	0	8	0	34	39	38	18	36	0	0.1	0	1	0	-	0	0	0	0	
3	-	2	0	18	0	0	0	0	0	0	8	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	
4	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	50	29	36	47	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	25	0.5	0.3	8	0	0	2.4	0	0	0	0	
6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	22	0	7	0	5.4	6	0	89	0	0	0	0	0	0	
7	2	0.1	0	0	5	7	5.6	135	5	23	3	9	49	4	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	
8	7	0	0	0	0	3.9	4	21	9	25.5	0	6	2	10	0	-	0	7	0	0	11	0	0	16	0	
9	5	0	0	0	0	4.2	3	64	7	40	9	11	0	8	17.5	1.9	0	0	9	0	0.5	3	3	0	0	
10	0	0	0	0	0	22	15	7	14	49	16	38	0	48	42	-	55	3	2	0	4	0.4	5	0	0	
11	0	0	2	0	0	0	7	5	3	13	0	0	3	0	0	1.5	0.4	0	0	0	2	0.3	0	0	0	
12	8	3	1	4	12	7	11	13	11	15.5	20	3	15	3	32	0	5	6	0	0	41	51	12	67	50	
13	13	4	0	7	10	24	65	16	32	0	10	18	0	5	0	0	0	0	0	0	17	22	4	12	11	
14	14.4	0	20	9	6	34	35	24	51	5.5	-	0	0	0	0	-	6	0	6	0	0	0	5	8	0	
15	-	1	8	16	9	81	81	45	93	0	0	0	0	0	2.5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	21	5	4	5	0	2	9	0	5	0	7	19	14	21	15	39.2	20	0	4	54.5	0	0.2	6	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	22	32.2	0	0	13	71	21	7	0	0	
18	11	23	41	10	25	8	2	0	24	0	8.6	5	59	14	0	0	0	0	0	0	0.2	-	0	0	0	
19	4.4	0	5	15	0	60.5	7	0	56	18	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	
20	-	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0.2	0	0	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	7.2	12	0	8	0	0	0	0	0	0	0	11	19	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	1	0	45	0	16	8.8	4	0	7	7	6	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	
23	28	26	2	11	0	0	0.1	8	0	6	6	3	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
24	6.6	6	0	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8	67	10	0	70	15.7	0.1	0	0	2.5	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	-	0.7	0	0	0	21	0.9	47	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	-	-	0	0	0	
27	1	0	5	0	0	16	50	98	41	0	0	0	0	0	12	0	0	15	0	0	45.8	5	0	0	0	
28	7.4	0.6	2	0	0	5	40	0	5	12.5	36	21	29	51	50	0.5	0.1	0	0	0	9	0	0	0	0	
29	0	-	0	0	0	0	0.1	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	
30	0.8	1	0	0	0	2	-	0	16	30.5	-	-	-	-	-	1.3	0	0	0	0	0	3	0	0	15	
31	2.2	-	0	0	0	28.5	26	38	25	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	
Jumlah Hujan (mm)	151	116.4	156	122	112	352.9	400	521	423	247.5	238.1	264.2	312	257	277	83.3	209.1	69	116	181.5	232.9	106	55	103	83.5	
Jumlah Hari Hujan	19	15	12	11	9	18	22	13	19	13	16	17	14	15	13	10	12	7	7	6	14	10	9	4	5	
Rata-rata Hujan (mm/hari)	5.59	4.01	5.03	3.94	3.61	11.38	13.33	16.81	13.65	7.98	8.82	9.44	11.14	9.18	9.89	3.2	6.97	2.23	3.74	5.85	8.63	3.93	1.83	3.43	2.69	
Hujan Minimum (mm)	0.8	0.1	1	4	5	2	0.1	5	3	5.5	1	0.2	2	2	6	0.5	0.1	3	1	13	0.2	0.1	3	8	2.5	
Hujan Maksimum (mm)	28	31	45	19	25	81	81	135	93	49	50	38	59	51	50	39.2	67	20	89	70	71	51	12	67	50	

Sumber: *BMKG, 2009 dan **Dinas Bina Marga dan Pengairan, Kabupaten Tangerang, 2009

LAMPIRAN 3

Perhitungan Korelasi *Pearson Product Moment* dengan *Software SPSS*

Correlations

		DHL_ Periode1	DHL_ Periode2	Salinitas_ Periode1	Salinitas_ Periode2	Jarak_dari_ Laut	Jarak_dari_ Sungai
DHL_Periode1	Pearson Correlation	1	.855**	.984**	.881**	-.583**	-.128
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.430
	N	40	40	40	40	40	40
DHL_Periode2	Pearson Correlation	.855**	1	.800**	.979**	-.537**	-.179
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.268
	N	40	40	40	40	40	40
Salinitas_Periode1	Pearson Correlation	.984**	.800**	1	.835**	-.582**	-.108
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.507
	N	40	40	40	40	40	40
Salinitas_Periode2	Pearson Correlation	.881**	.979**	.835**	1	-.555**	-.128
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.429
	N	40	40	40	40	40	40
Jarak_dari_Laut	Pearson Correlation	-.583**	-.537**	-.582**	-.555**	1	.102
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.529
	N	40	40	40	40	40	40
Jarak_dari_Sungai	Pearson Correlation	-.128	-.179	-.108	-.128	.102	1
	Sig. (2-tailed)	.430	.268	.507	.429	.529	
	N	40	40	40	40	40	40

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Pengolahan Data, 2009

LAMPIRAN 4

Dokumentasi



Gambar A. Permukiman penduduk yang terletak dekat dengan laut, lokasi sampel 2
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar B. Penggunaan tanah tambak, lokasi sampel 12
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar C. Permukiman penduduk, lokasi sampel 20
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gamabr D. Permukiman penduduk yang terletak dekat dengan tambak, lokasi sampel 20
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar E. Permukiman penduduk lokasi sampel 13
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar F. Permukiman penduduk lokasi sampel 36
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009

LAMPIRAN 4 (Sambungan)



Gambar G. Sumur gali milik penduduk lokasi sampel 17
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar H. Tangki air bersih yang disediakan oleh Pemkab Tangerang, lokasi sampel 14
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



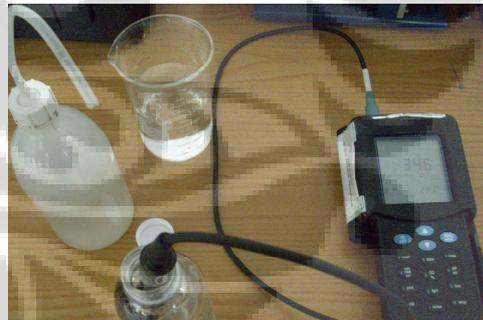
Gambar I. Muara Ci sadane, lokasi sampel 9
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar J. Penggunaan tanah sawah lokasi sampel 38
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009

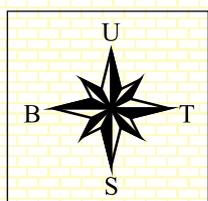
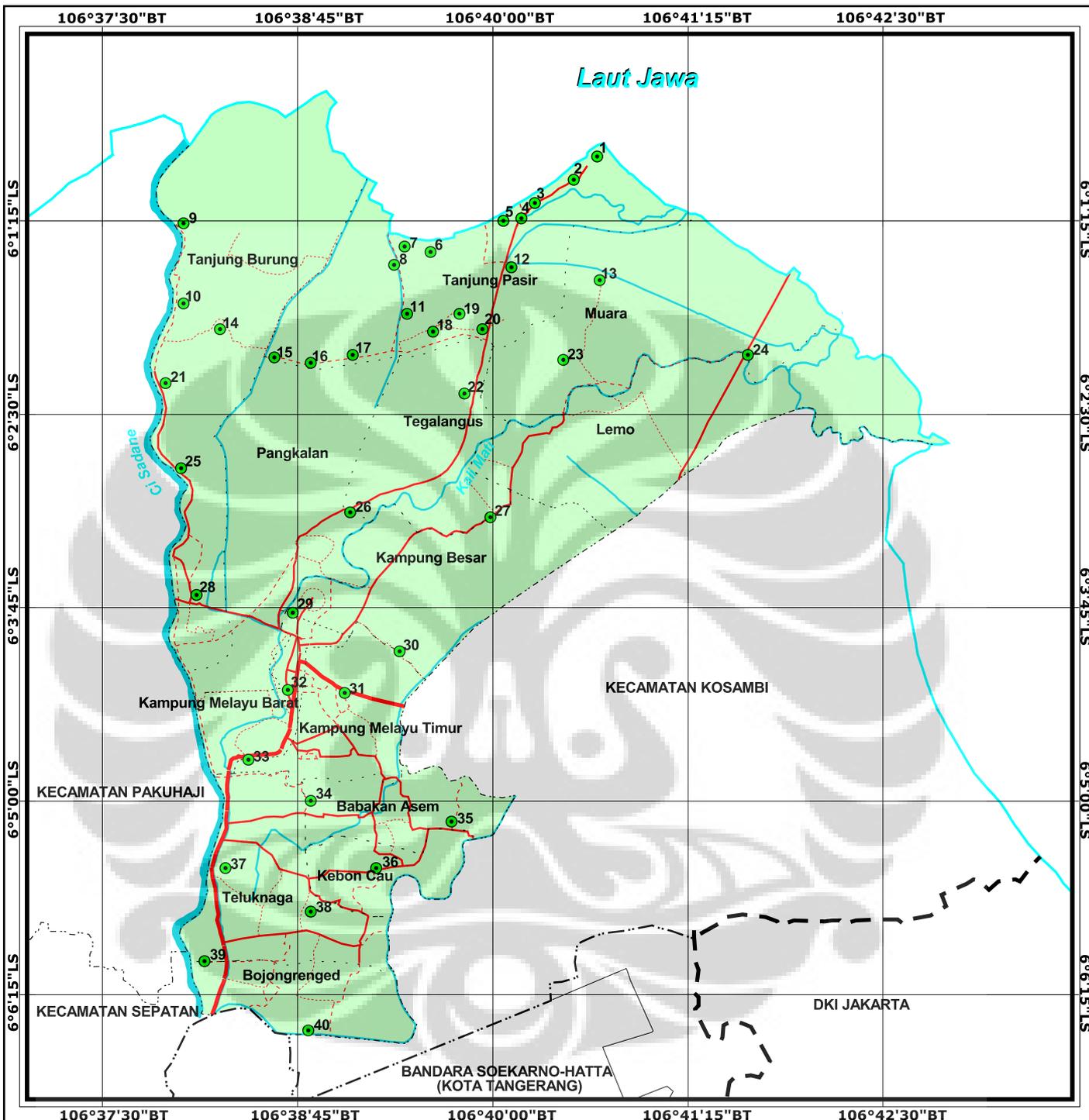


Gambar K. Sampel airtanah yang diambil pada masing-masing lokasi sampel
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009



Gambar L. Pengukuran sampel kualitas airtanah (DHL & Salinitas)
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2009

ADMINISTRASI KECAMATAN TELUKNAGA



1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan Kolektor
- Jalan Lokal
- Jalan Lain
- Jalan Setapak
- Sungai
- Garis Pantai
- Titik Sampel

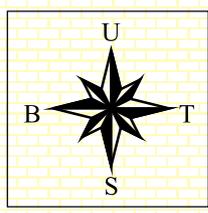
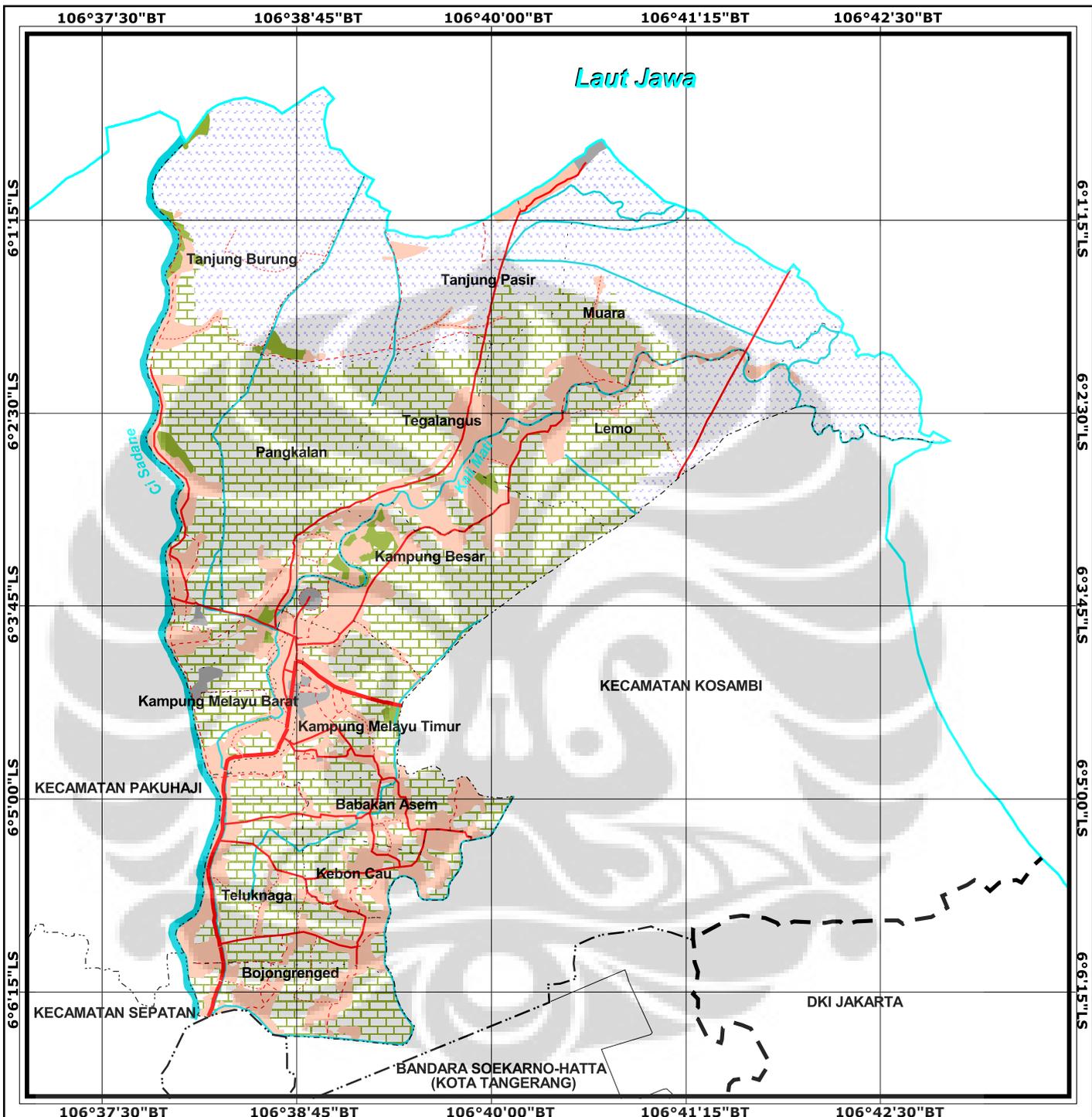
20 Titik Sampel
Kualitas air tanah..., Arie Sunandar, FMIPA UI, 2009

INSET



SUMBER:
1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001, Skala 1:25000
2. Citra Quick Bird, 2006
3. Survey Lapangan dan Pengolahan Data

PENGUNAAN TANAH KECAMATAN TELUKNAGA



1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

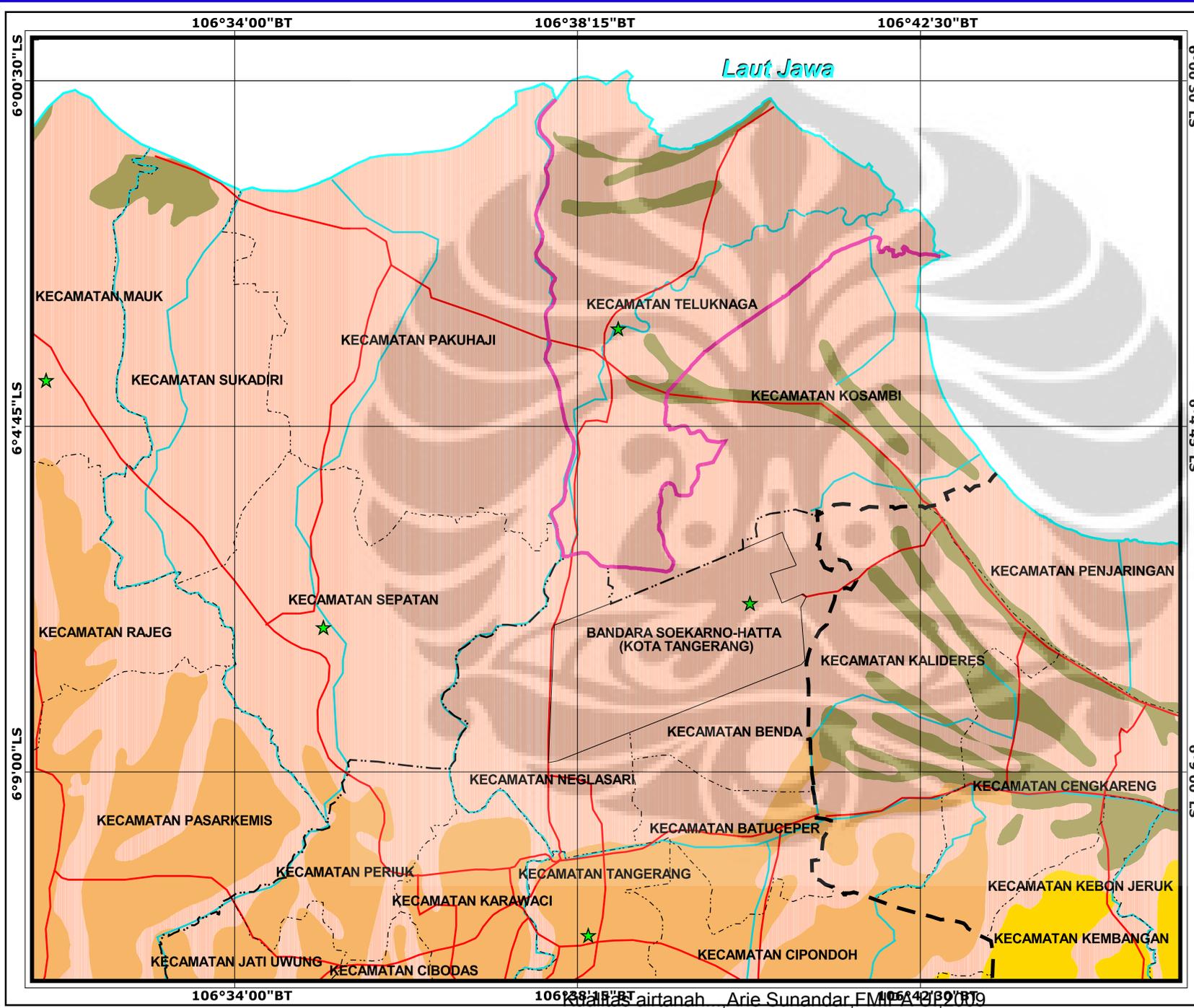
- Permukiman
- Sawah
- Tambak
- Tanah Kosong
- Kebun
- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan Kolektor
- Jalan Lokal
- Jalan Lain
- Jalan Setapak
- Sungai
- Garis Pantai

INSET



DAERAH PENELITIAN 1:400000

SUMBER:
1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001,
2. CitraQuick Bird, 2006



Peta 3
GEOLOGI KECAMATAN TELUKNAGA dan SEKITARNYA



1:125000

Kartografer:
 Arie Sunandar

KETERANGAN:

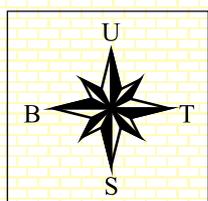
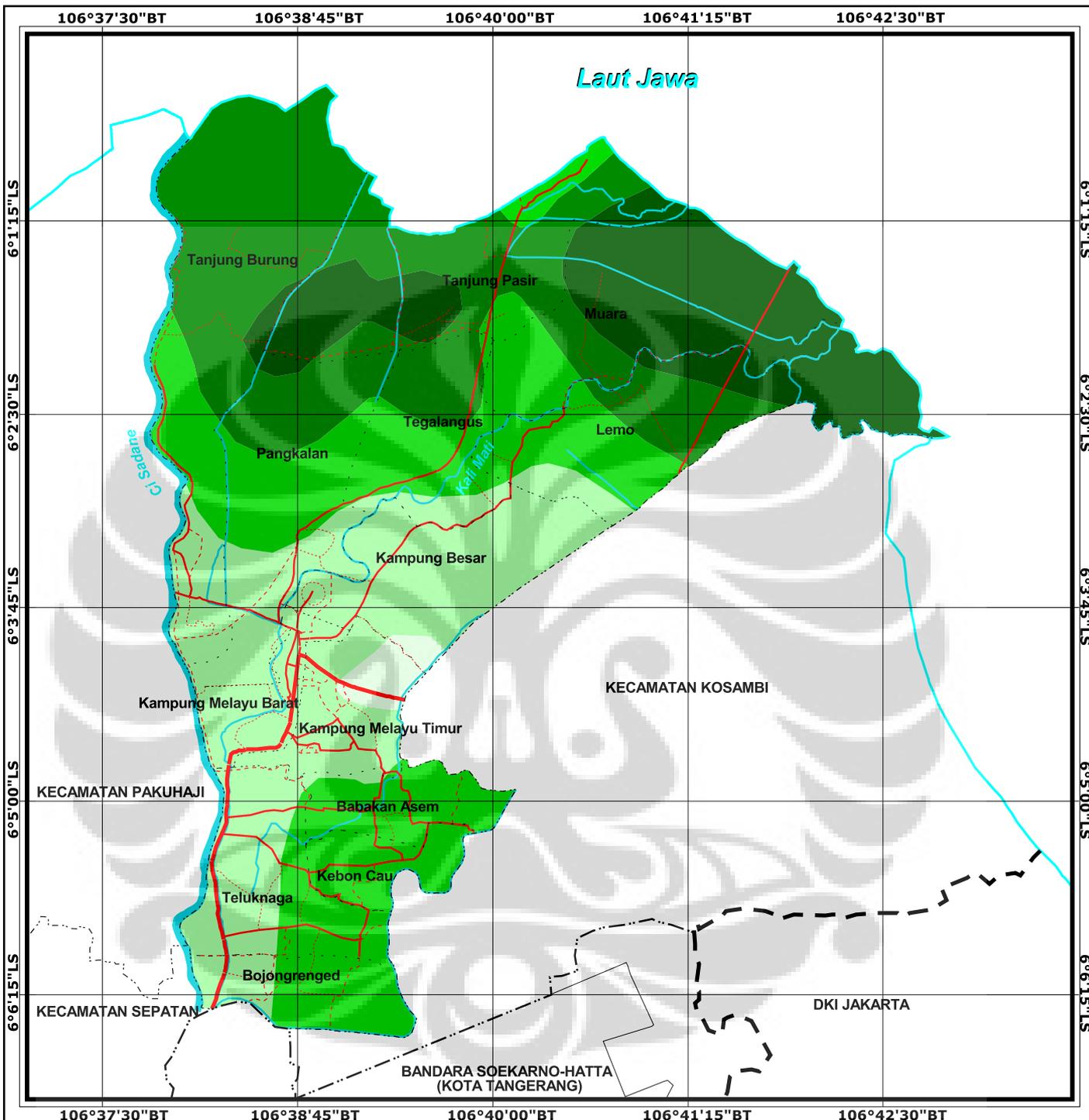
- Endapan Aluvium (Qa)
- Endapan Pematang Pantai (Qbr)
- Tuf Banten (Qtvb)
- Kipas Aluvium (Qav)
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan
- Sungai
- Garis Pantai
- Daerah Penelitian
- ★ Stasiun Hujan

INSET



SUMBER:
 1. Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu, 1992, Skala 1:100000

KUALITAS AIRTANAH PARAMETER DHL PERIODE 1



1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

- Sangat Asin (>50000 mikrosiemens/cm)
- Asin (1500-50000 mikrosiemens/cm)
- Payau (5000-15000 mikrosiemens/cm)
- Agak Payau (1500-5000 mikrosiemens/cm)
- Tawar (<1500 mikrosiemens/cm)
- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan Kolektor
- Jalan Lokal
- Jalan Lain
- Jalan Setapak
- Sungai
- Garis Pantai

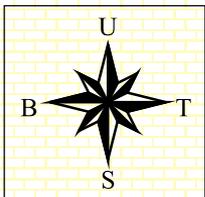
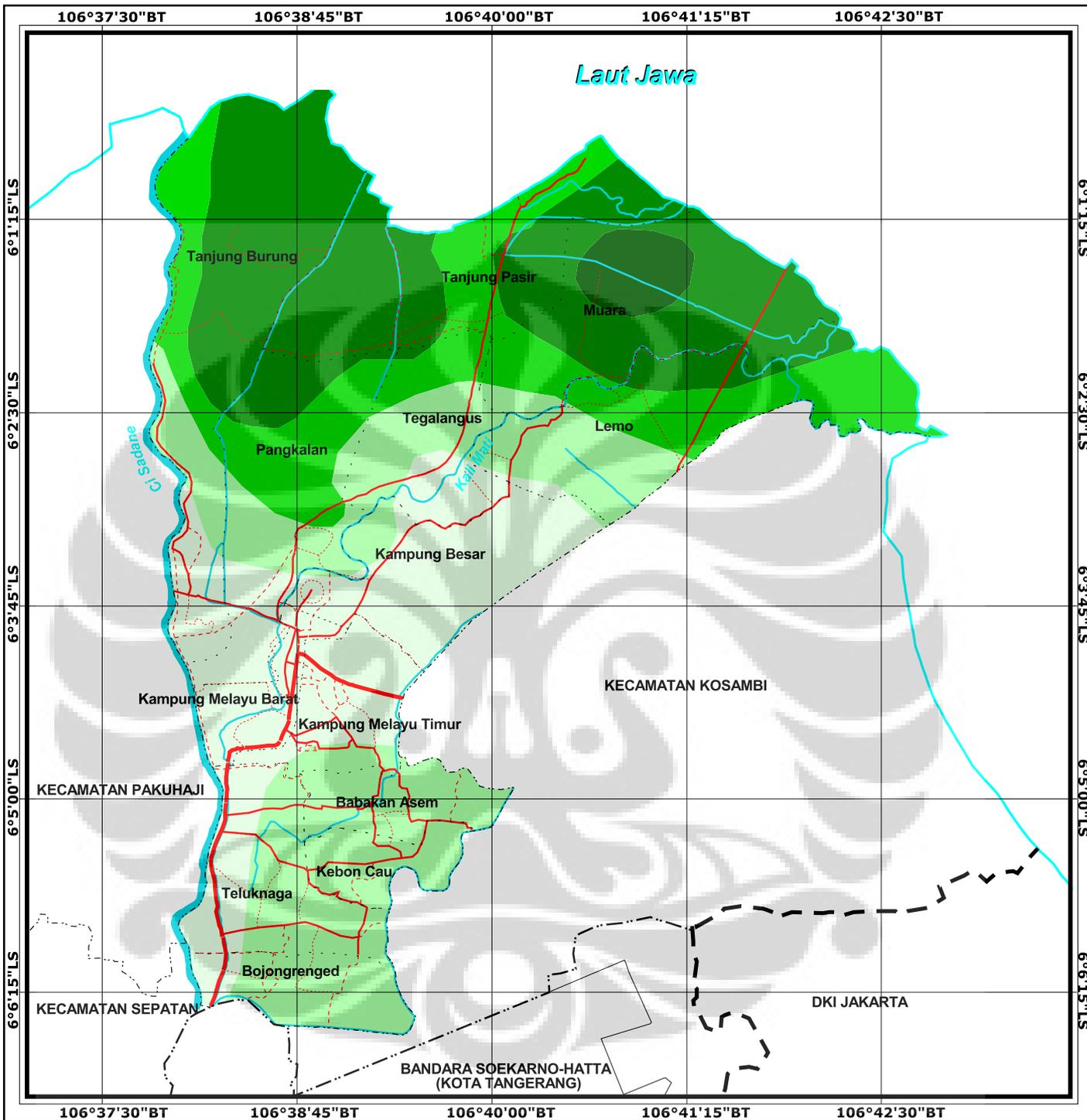
INSET



DAERAH PENELITIAN 1:400000

SUMBER:
 1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001, Skala 1:25000
 2. Citra Quick Bird, 2006
 3. Survey Lapangan dan Pengolahan Data

KUALITAS AIRTANAH PARAMETER DHL PERIODE 2



1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

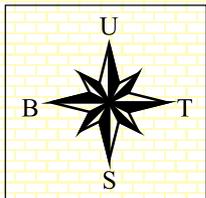
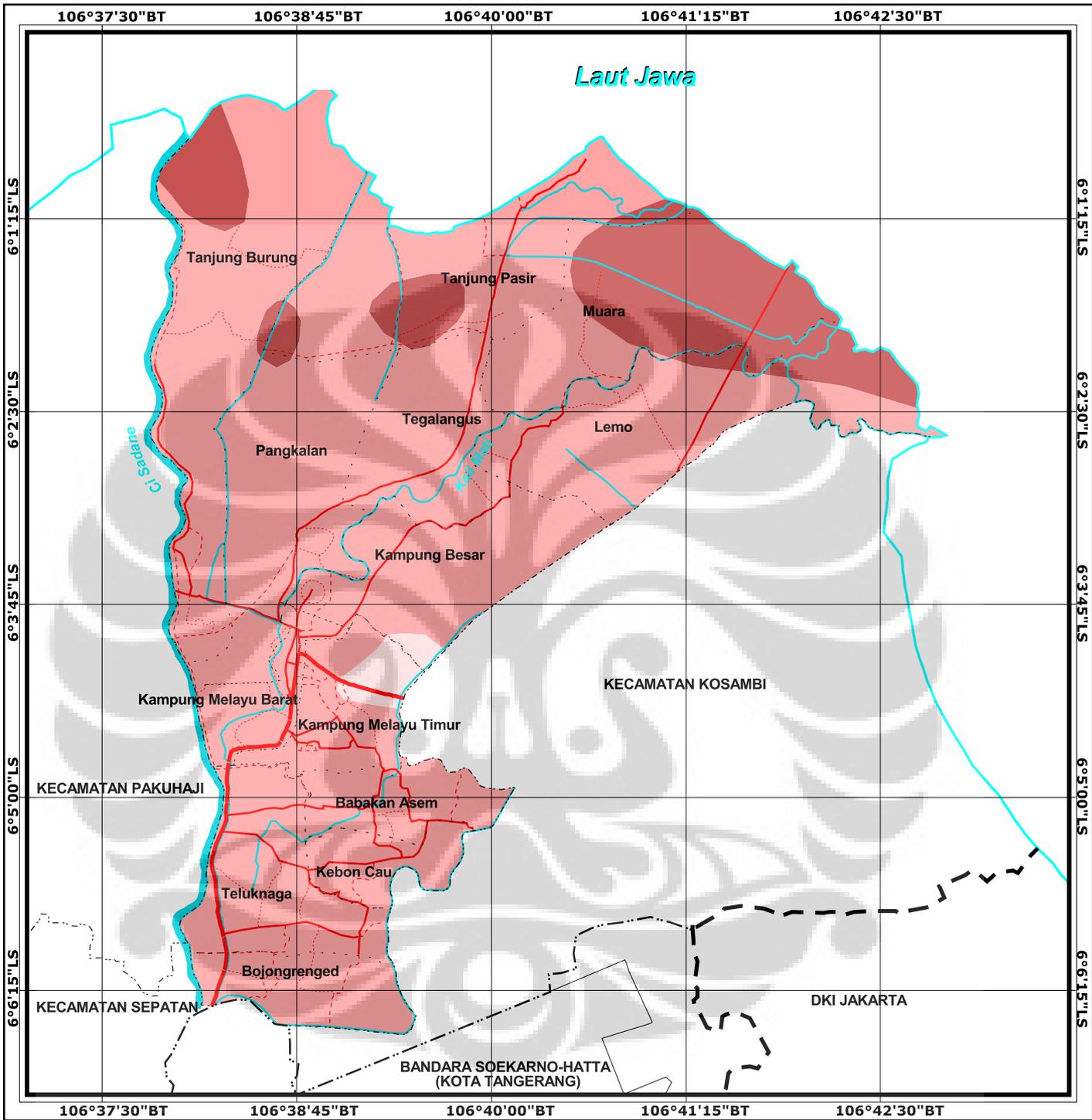
- Sangat Asin (>50000 mikrosiemens/cm)
- Asin (1500-50000 mikrosiemens/cm)
- Payau (5000-15000 mikrosiemens/cm)
- Agak Payau (1500-5000 mikrosiemens/cm)
- Tawar (<1500 mikrosiemens/cm)
- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan Kolektor
- Jalan Lokal
- Jalan Lain
- Jalan Setapak
- Sungai
- Garis Pantai

INSET



DAERAH PENELITIAN
SUMBER:
1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001, Skala 1:25000
2. Citra Quick Bird, 2006
3. Survey Lapangan dan Pengolahan Data

KUALITAS AIRTANAH PARAMETER SALINITAS PERIODE 1



1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

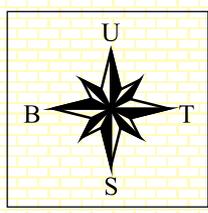
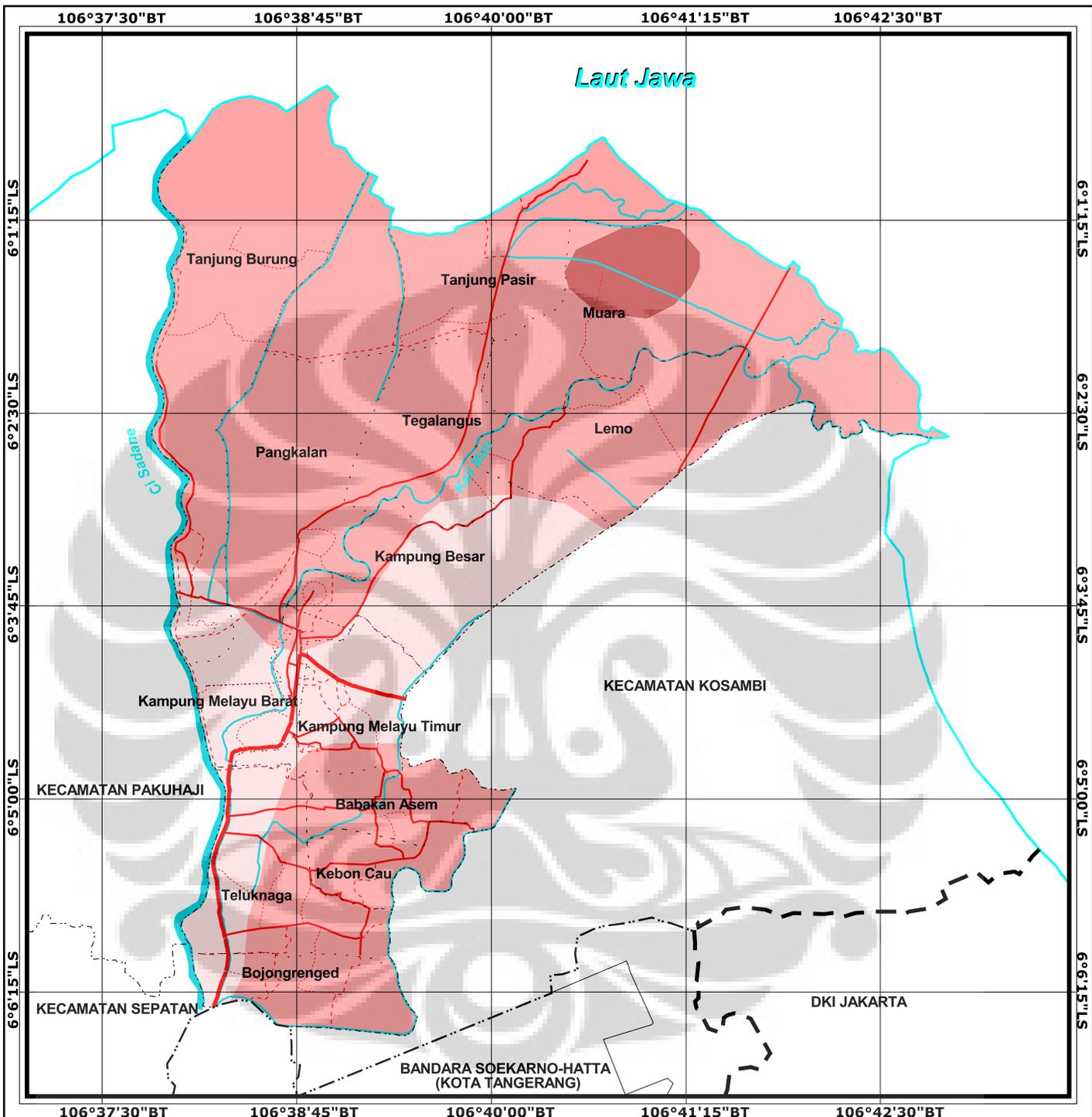
- Asin (30-40 permil)
- Payau (0,5-30 permil)
- Tawar (<0,5 permil)
- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Batas Kota
- Batas Propinsi
- Bandara
- Jalan Kolektor
- Jalan Lokal
- Jalan Lain
- Jalan Setapak
- Sungai
- Garis Pantai

INSET



SUMBER:
 1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001, Skala 1:25000
 2. Citra Quick Bird, 2006
 3. Survey Lapang dan Pengolahan Data

KUALITAS AIRTANAH PARAMETER SALINITAS PERIODE 2



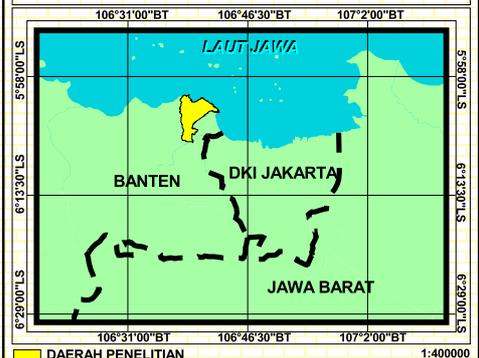
1:70000

Kartografer:
Arie Sunandar

KETERANGAN:

- | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------|
| | Asin (30-40 permil) | | Batas Desa |
| | Payau (0,5-30 permil) | | Batas Kecamatan |
| | Tawar (<0,5 permil) | | Batas Kota |
| | | | Batas Propinsi |
| | | | Bandara |
| | | | Jalan Kolektor |
| | | | Jalan Lokal |
| | | | Jalan Lain |
| | | | Jalan Setapak |
| | | | Sungai |
| | | | Garis Pantai |

INSET



DAERAH PENELITIAN 1:400000

SUMBER:
 1. Bakosurtanal, Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1209-434, Teluknaga, 2001, Skala 1:25000
 2. Citra Quick Bird, 2006
 3. Survey Lapang dan Pengolahan Data