

PENENTUAN TIPOLOGI AKIFER BERDASARKAN METODA GEOLISTRIK DAN HIDROKIMIA, KOTA TANGERANG

M. Sapari Dwi Hadian

Lab. Geologi Lingkungan, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Electrical sounding expectation is used to estimate the early model from a groundwater system in the field, which can be used as a comparison of field results. The comparison enhances to entrust the process of field activities and provide the opportunity to modify the programs in the field and to ensure that we have enough information received efficiently - in a point of view of geological framework. A Usefulness of a mapping hydrogeology is to show the under surface geometry (structure) and the hydraulic property from earth materials which is used to investigate the hydrodynamic property appeared from the underground water on natural shares (Basin) or a part of its filler.

The exploration using the method of the electrical sounding is conducted on land surface by injecting a directional current (DC) with a low frequency into a deeper ground passing through two current electrodes. A different potential capacity is measured on the surface by two potential electrodes. The result of the measurement capacity which is injected and the potential difference occurred in every different electrode distance will give a value variation of a typical resistance. The value variation shows the existence of an underground rock coat variation, while the method of hydrochemistry explains the genesis of the groundwater based on a physical characteristic and chemistry substances on the field.

Both methods are expected to reconstruct the aquifer condition and its system through surface and underground surveys. The combination results of both surveys must be depicted in a form of a hydrogeology map (and its differential map), a block diagram depicting the aquifer, and aquifer system in a form of two dimensions. The other surface hydrogeology surveys use geological method. In contrast, the underground hydrogeology survey use the electrical sounding method.

Keywords: Electrical sounding, characteristic, groundwater

ABSTRAK

Pendugaan geolistrik digunakan untuk memperkirakan model awal dari sistem air tanah pada daerah studi yang dapat digunakan sebagai perbandingan terhadap hasil lapangan. Perbandingan tersebut menambahkan rasa percaya pada pelaksanaan kegiatan lapangan dan menyediakan kesempatan untuk memodifikasi program lapangan untuk memastikan bahwa informasi yang didapat telah mencukupi secara efisien – dalam kerangka kerja geologi. Kegunaan pemetaan hidrogeologi adalah untuk menunjukkan geometri bawah permukaan (struktur) dan properti hidrolis dari material bumi yang berguna untuk menginvestigasi properti hidrodinamik air tanah pada bagian alamiah (cekungan) atau bagian pengisinya.

Eksplorasi dengan metode geolistrik dilakukan di atas permukaan tanah dengan menginjeksi aliran searah (DC) dengan frekuensi rendah ke dalam tanah melalui dua elektroda arus. Besaran beda potensial yang terjadi diukur di permukaan dengan dua elektroda potensial. Hasil pengukuran besaran yang diinjeksikan dan beda potensial yang terjadi untuk setiap jarak elektroda yang berbeda akan memberikan variasi harga tahanan jenis. Variasi nilai tersebut menunjukkan adanya variasi lapisan batuan di bawah permukaan, sedangkan metoda hidrokimia menerangkan genesa air tanah berdasarkan pada karakteristik sifat fisik dan kimia yang ada dilapangan.

Dari kedua metoda tersebut diharapkan dapat merekonstruksikan kondisi akifer dan sistemnya melalui survey permukaan dan bawah permukaan. Hasil kombinasi kedua survey tersebut selanjutnya harus digambarkan dalam bentuk peta hidrogeologi (dan peta turunannya), diagram blok yang menggambarkan akifer, dan sistem akifer dalam bentuk dua dimensi. Survey hidrogeologi permukaan lainnya menggunakan metoda geologi. Sementara itu, survey hidrogeologi bawah menggunakan metoda sounding.

Kata kunci : Geolistrik, karakteristik, air tanah

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan vital bagi semua makhluk hidup yang terdapat di bumi ini. Air yang terdapat di bumi ini dapat dibedakan menjadi air yang

terdapat di bawah tanah (di bawah permukaan) dan air yang terdapat di permukaan (di atas permukaan). Air bawah tanah terdiri dari dua sistem yaitu sistem air tidak jenuh (*vadous zone*) dan air yang terdapat pada

lapisan pembawa air (*aquifer*) bersifat jenuh dan dalam terminologi disebut sebagai airtanah yang berada pada suatu cekungan airtanah tertentu, cekungan ini dipengaruhi oleh kondisi geologi, hidrogeologi, dan gaya tektonik serta struktur bumi yang membentuk cekungan airtanah.

Dengan memformulasikan enam parameter fisik/alam biotik dan abiotik yang mempengaruhi kehidupan manusia di dalam suatu lingkungan binaan, yaitu sudut lereng, batuan /tanah, air, vegetasi, bahan galian, bencana alam geologi, dan sekaligus membuat urutan dan pembobotan dari setiap parameter yang diperlukan. Landasan utamanya yaitu dengan cara mengenali sebaik mungkin potensi alam di suatu daerah sebelum melakukakan program pengembangan di suatu lingkungan binaan di daerah tersebut.

Kajian sistem pengelolaan air bawah tanah ini dimaksudkan untuk memperoleh data mengenai kondisi kuantitas dan kualitas air bawah tanah di Kota Tangerang yang dapat digunakan dalam menganalisis serta mengevaluasi pengelolaan air bawah tanah. Sedangkan tujuan dilaksanakannya kegiatan ini adalah untuk :

1. mengetahui tipologi akifer di Kota Tangerang,
2. mengetahui karakteristik zona akifer yang airtanahnya berdasarkan geolistrik
3. mengetahui genesa airtanah berdasarkan pada hidrokimia airtanah

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tatanan Regional

Pada bagian ini dijelaskan secara singkat mengenai kondisi struktur geologi dan stratigrafi batuan yang membentuk Wilayah Tangerang. Kota Tangerang berada pada suatu tinggian struktur yang dikenal dengan sebutan *Tangerang High* (Suyitno dan Yahya, 1974). Tinggian ini terbentuk oleh batuan Tersier yang memisahkan

cekungan Jawa Barat Utara di bagian Barat dengan cekungan Sunda di bagian timur. Tinggian ini dicirikan oleh kelurusan bawah permukaan berupa lipatan dan patahan normal yang berarah Utara-Selatan. Di bagian Timur patahan normal tersebut terbentuk cekungan pengendapan yang disebut dengan *Jakarta Sub Basin*. Cekungan Jakarta tersebut mempunyai ciri adanya endapan aluvial yang tebal, sedang cekungan di Barat *Tangerang High* memiliki ciri endapan pantai dan delta. Struktur-struktur tersebut pada saat ini sulit dijumpai di permukaan karena pada saat ini endapan Kuarter yang berumur lebih muda telah menutupi lapisan batuan tersebut.

Berdasarkan Pta Geologi Lembar Serang (Rusmana, dkk., 1982), batuan Tersier yang tersingkap di permukaan hanya dapat dijumpai di bagian Selatan Wilayah Tangerang yaitu di daerah Balaraja hingga Serpong, berupa lapisan batulempung Formasi Genteng. Endapan Kuarter yang menutupi batuan tersebut berupa batuan Vulkanik yang berasal dari G. Gede-Pangrango dan G. Salak.

Pembahasan kondisi Geologi maupun kondisi Morfologi, sebaran batuan serta struktur-struktur yang terdapat di wilayah Tangerang. Deskripsi singkat mengenai satuan-satuan batuan yang terdapat di wilayah Tangerang adalah sebagai berikut :

Formasi Bojongmanik

Terdapat di bagian Selatan Kota dan berumur Miosen (12 -5 juta tahun yang lalu). Satuan batuan ini terdiri dari lapisan batulempung, batupasir kuarsaan, dan batupasir tufan. Di bagian atas satuan ini dicirikan oleh lapisan batupasir tufan dengan sisipan lensa-lensa batugamping, dan menunjukkan adanya lignit.

Formasi Genteng

Terdapat di bagian Tenggara Kota dan berumur Pliosen (5 – 2 juta tahun yang lalu). Satuan ini batuan

terdiri dari lapisan batupasir hasil tufan dan batulempung dengan sisip-an batuapung. Satuan ini dicirikan oleh banyaknya fosil kayu yang ter-silifikasi.

Formasi Serpong

Terdapat di bagian Tenggara Kota dan berumur Pliosen (5 – 2 juta tahun yang lalu). Satuan ini batuan terdiri dari perselingan konglomerat, batu-pasir, dan batulempung (Turkandi,T., dkk.: 1992).

Satuan Batuan Tuf Banten Atas / Tuf Banten

Berada di bagian Baratdaya ber-umur Plio – Pleistosen atau 2 juta ta-hun yang lalu. Satuan ini terdiri dari lapisan tuf asal dari letuan G. Rawa Danau. Tuf tersebut menunjukkan ke-adaan yang lebih asam (*pumice*) di-bandingkan dengan batuan vulkanik yang diendapkan sesudahnya. Pada bagian atas satuan tersebut menun-jukkan adanya perubahan kondisi pengendapan dari di atas permukaan air menjadi di bawah permukaan air.

Endapan Kipas Aluvial Vulkanik Muda

Satuan yang tersebar di bagian Tenggara Kota Tangerang ini terdiri dari material batupasir dan batu lem-pung tufan, endapan lahar, dan kong-lomerat. Ukuran butiran pada endap-an kipas aluvial ini semakin halus ke arah Utara. Satuan ini terbentuk oleh material endapan vulkanik yang ber-asal dari gunungapi di sebelah Selatan Kota Tangerang seperti G. Slak dan G. Gede/Pangrango. Batuan ini diendap-kan pada umur Pleistosen (2 juta – 20.000 tahun yang lalu). Kipas aluvial vulkanik tersebut terbentuk pada saat gunungapi menghasilkan material vol-kanik dengan jumlah besar. Kemudian ketika menjadi jenuh oleh air, tum-pukan material tersebut bergerak ke bawah dan membentuk aliran sungai. Ketika mencapai tempat yang datar material tersebut akan

menyebar dan membentuk bentuk kipas aluvial.

Endapan Dataran Pantai

Endapan batuan ini berasal dari material batuan yang terbawa oleh aliran sungai dan berumur antara 20.000 tahun yang lalu hingga saat ini. Endapan tersebut tersusun oleh material lempung, pasir, dan konglo-merat. Endapan aluvial tersebut dapat membentuk endapan delta, endapan rawa, endapan gosong pasir pantai, dan endapan sungai dengan bentuk *meander* atau sungai teranyam.

Stratigrafi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Serang (Rusmana, dkk., 1982), batu-an Tersier yang tersingkap di permu-kaan hanya dapat dijumpai di bagian Selatan Kota Tangerang yaitu di dae-rah Balaraja hingga Serpong, berupa lapisan batulempung-batupasir-tuf dari Formasi Bojongmanik dan lapisan batupasir tufan dan batulempung For-masi Genteng. Endapan Kuartar yang menutupi batuan tersebut berupa ba-tuan vulkanik yang berasal dari G. Gede-Pangrango dan G. Salak.

Struktur Geologi

Kota Tangerang berada pada sua-tu tinggian struktur yang dikenal de-ngan sebutan *Tangerang High* (Su-yitno &n Yahya, 1974). Tinggian ini terbentuk oleh batuan Tersier yang memisahkan cekungan Jawa Barat Utara di bagian Barat dengan ce-kungan Sunda di bagian Timur. Ting-gian ini dicirikan oleh kelurusan struk-tur bawah permukaan berupa lipatan dan patahan normal yang berarah Utara-Selatan. Di bagian Timur pa-tahan normal tersebut terbentuk ce-kungan pengendapan yang disebut dengan *Jakarta Sub Basin*. Cekungan Jakarta tersebut mempunyai ciri ada-nya endapan aluvial yang tebal, se-dangkan cekungan di Barat *Tange-rang high* memiliki ciri endapan pantai dan delta.

Struktur-struktur tersebut pada saat ini sulit dijumpai di permukaan karena pada saat ini endapan Kuartar yang berumur lebih muda telah menutupi lapisan batuan tersebut.

Hidroklimat

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

Temperatur udara rata-rata bulan-bulan selama periode 1998 – 2000 adalah antara 26,0 – 27,8 °C dengan temperatur maksimum sebesar 30,3 – 36,4 °C terjadi pada bulan Oktober, sedangkan temperatur udara minimum bulanan antara 21,3 – 23,2 °C.

Kelembaban udara di Kota Tangerang berkisar antara 73,3% – 85,4% atau rata-rata 79,3% dengan kelembaban tertinggi pada bulan Januari dan terendah bulan September.

Penyinaran matahari pada tahun 2000 berkisar antara 33,7% sampai dengan 88,9% per bulan atau rata-rata per bulan sekitar 57,4% dengan penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan September dan terendah terjadi pada bulan November.

Angin umumnya bertiup dari utara ke selatan dengan kecepatan rata-rata berkisar antara 1547 mm – 3000 mm/tahun (Prawoto, 2003) dan tertinggi terjadi pada bulan Februari, yaitu 886,9 mm. Berdasarkan klasifikasi iklim Mohr, maka daerah penelitian ini digolongkan sebagai daerah bulan basah.

Hidrogeologi

Sistem Airtanah Bebas/Tertekan

Kelompok ini dijumpai pada kedalaman antara 0 – 20 meter. Batuan penyusun akifer berada pada satuan Tuf Banten Atas, endapan kipas aluvial vulkanik, dan endapan pantai – delta. Di Selatan Tangerang dan

Bala- raja, akifer tersebut berada pada singkapan batuan Formasi Genteng. Akifer tersebut merupakan akifer bebas dan berubah menjadi semi-tertekan pada tempat yang lebih dalam. Permeabilitas batuan berkisar antara rendah pada daerah pantai-delta hingga sedang pada endapan kipas aluvial vulkanik. Juga pada beberapa lokasi mempunyai permeabilitas tinggi khususnya pada daerah akumulasi endapan sungai dengan butiran pasir kasar hingga kerakal.

Kedalaman muka airtanah relatif dangkal di dekat pantai hingga dalam di daerah perbukitan di Selatan Kota. Ketinggian muka airtanah dari muka air laut antara 1 – 5 di daerah pantai dan 10 – 40 ke arah perbukitan. Debit aliran pada sumur-sumur gali bervariasi yaitu pada Endapan Aluvial Pantai-Delta berkisar antara 0 – 3 liter/detik, pada Kipas Aluvial Vulkanik antara 0 – 5 liter/detik, dan pada Tuf Banten Atas antara 3 -4 liter/detik. Pada daerah-daerah di dekat aliran sungai dengan endapan aluvial yang belum kompak dapat dijumpai sumur dengan debit 5 – 10 liter/detik (IWACO, 1989). Airtanah segar yang mengalir dari bagian Selatan sedikit demi sedikit berubah menjadi air payau ketika semakin mendekati daerah pantai dan kemudian menjadi air asin ketika berada di daerah pantai khususnya pada akifer endapan aluvial pantai. Airtanah asin dapat dijumpai di daerah Kronjo, Baratlaut Kota Tangerang. Di daerah-daerah sekitar pantai tersebut air tawar masih dapat dijumpai secara lokal pada lensa-lensa batupasir hasil endapan sungai purba.

Sistem Akifer Batuan Sedimen

Indonesia yang karena letaknya di wilayah dengan kondisi tektonik yang kuat, menyebabkan terjadinya proses-proses yang mengubah bentuk batuan di dalam cekungan sedimen yang ada. Proses ini menyebabkan batuan tersebut terlipat dan atau terpatahkan. Umumnya

potensi airtanah di daerah ini kecil karena batuan penyusunnya berupa serpih, napal atau lempung yang kedap air. Batupasir, breksi sedimen, dan batugamping, umumnya sudah sangat kompak, sehingga sedikit kemungkinan lapisan batupasir tua ini dapat bertindak sebagai akifer yang baik.

Sebaran sistem akifer ini berada di bagian selatan Kota Tangerang, yaitu pada daerah-daerah yang terbentuk oleh endapan sedimen Formasi Bo-jongmanik, Formasi Genteng, dan Formasi Serpong. Daerah-daerah tersebut antara lain di Kecamatan Ci-soka, Tigaraksa, Cikupa, Curug, Le-gok, dan Serpong. Akifernya berupa lapisan batuan tuf, batupasir, dan konglomerat.

Inventarisasi Data (sekunder)

Data sekunder yang telah dikumpulkan antara lain : Peta topografi Tangerang dan sekitarnya, Peta Geologi Lembar Jakarta dan sekitarnya, Peta Geologi Lembar Serang dan sekitarnya, Peta Geologi Lembar Leuwidamar dan sekitarnya, Peta Geologi Lembar Cianjur dan sekitarnya, Peta administratif Kota dan Wilayah Tangerang, Laporan dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Laporan dari IWACO dan WASECO.

Pengamatan dan Pengukuran Lapangan

Kegiatan pengamatan dan pengukuran lapangan terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu :

- pemetaan geologi dan hidrogeologi ; pemetaan penyebaran batuan, pemantauan sumur gali untuk airtanah bebas dan pemantauan sumur obeservasi untuk sumur dalam, pemantauan kualitas airtanah.
- Geolistrik ; Pengukuran geolistrik dilakukan untuk mengenali model geometri akifer di daerah Tangerang. Pada penelitian ini pengukuran geolistrik telah dilakukan pada lokasi-lokasi

terpilih dan yang memenuhi syarat untuk dapat melakukan pengukuran, yaitu sejumlah 20 titik yang tersebar di seluruh Wilayah Tangerang. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode Schlumberger atau metode Wenner yang akan ditentukan berdasarkan kondisi lapangan.

- Analisis ; Pada tahap ini telah dilakukan kegiatan laboratorium dan analisis yang dapat dipisahkan menjadi :

a. Laboratorium

Data contoh airtanah dan batuan dimasukkan ke laboratorium sesuai dengan parameter yang ingin diuji.

Data geolistrik dikalibrasi dengan data log sumur yang lengkap dan diketahui dengan pasti batuanannya.

b. Analisis

Data lapangan berupa angka, grafik, dan peta, dilakukan analisis sesuai dengan datanya dan akan diperoleh gambaran sebaran data.

PEMBAHASAN

Hidroklimat

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 sistem air hujan (curah hujan & klimatologi) dan air permukaan (sebaran badan air).

Secara klimatologi, daerah kajian memiliki tingkat curah hujan selama periode 1994 – 2003 antara 1157 mm – 2577 mm per tahun. Bulan basah jatuh pada Februari dengan rata-rata curah hujan 354 mm dan bulan kering jatuh bulan Agustus dengan rata-rata curah hujan 38 mm.

Temperatur udara rata-rata tahunan selama periode 1994 – 2004 adalah antara 26,9 – 27,6 °C dengan

temperatur udara rata-rata bulanan adalah antara 26,5 – 27,7 °C. Temperatur udara maksimum sebesar 27,7 °C terjadi pada bulan Oktober, sedangkan temperatur udara minimum terjadi pada bulan Februari sebesar 26,5 °C.

Kelembaban udara daerah kajian berkisar antara 73,3% – 85,4% atau rata-rata 79,3% dengan kelembaban tertinggi pada bulan Januari dan terendah pada bulan September.

Penyinaran matahari pada daerah kajian berkisar antara 33,7% sampai dengan 88,9% per bulan atau rata-rata per bulan sekitar 57,4% dengan penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan september dan terendah terjadi pada bulan November.

Pendugaan Geologi Listrik

Secara pendugaan geolistrik, pada daerah kajian terdapat dua jenis akifer, yaitu akifer dangkal yang berada di atas kedalaman 50 m bmt (di bawah muka tanah) dan akifer dalam yang berada di bawah kedalaman 50 m bmt.

Setelah dilakukan interpretasi, diperoleh bahwa akifer yang berkembang pada daerah kajian memiliki lito-logi pasir tufaan. Adapun ketebalan dari akifer tersebut beragam, yaitu akifer dangkal (kedalaman kurang dari 50 m bmt) memiliki ketebalan mulai dari 5 m – 25 m dan akifer dalam (kedalaman lebih dari 50 m bmt) memiliki ketebalan 4 m – 80 m.

Akifer dangkal (kedalaman kurang 50 m bmt) adalah akifer bebas (tak tertekan) dan pada tempat yang semakin dalam berubah menjadi akifer semi tertekan. Sedangkan akifer dalam (kedalaman lebih 50 m bmt) merupakan akifer tertekan yang dibatasi oleh dua lapisan kedap air (*impermeable*) di bagian atas dan bawahnya.

Sistem airtanah bebas dijumpai pada kedalaman antara 2 – 10 meter bmt. Batuan penyusun akifer berada pada satuan Tuf Banten Atas,

endapan kipas aluvial vulkanik, dan endapan pantai – delta. Akifer tersebut merupakan akifer bebas dan berubah menjadi semi-tertekan pada tempat yang lebih dalam. Permeabilitas batuan rendah pada endapan pantai dan delta hingga sedang pada endapan kipas aluvial vulkanik. Juga pada beberapa lokasi mempunyai permeabilitas tinggi khususnya pada daerah akumulasi endapan sungai dengan butiran pasir kasar hingga kerakal.

Kedalaman muka airtanah antara 2 – 10 m bmt. Debit aliran pada sumur-gali bervariasi yaitu pada Endapan Aluvial Pantai dan Delta berkisar antara 0 – 3 liter/detik, pada Kipas Aluvial Vulkanik antara 0 – 5 liter/detik, dan pada Tuf Banten Atas antara 0 - 4 liter/detik.

Airtanah segar yang mengalir dari bagian selatan setempat berubah menjadi air payau sampai asin ke arah utara. Di daerah-daerah yang memiliki airtanah payau sampai asin tersebut masih bisa dijumpai air tawar secara lokal pada lensa-lensa batu-pasir hasil endapan sungai purba.

Geologi dan Hidrogeologi

Berdasarkan kondisi geologi dan hidrogeologi, pada daerah kajian terdapat 2 (dua) jenis tipologi akifer, yaitu tipologi akifer endapan gunung-api & tipologi akifer endapan aluvial.

Keberadaan airtanah pada tipologi akifer endapan gunungapi umumnya pada batuan yang sangat berpori dan tidak kompak. Sebaran sistem akifer ini terdapat pada daerah-daerah yang terbentuk oleh endapan Tuf Banten dan Endapan Gunungapi Muda. Akifer pada sistem ini tersusun oleh lapisan tuf batupung, batupasir tufan, konglomerat, & endapan lahar.

Secara geologi batuan penyusun tipologi akifer endapan aluvial umumnya berupa lempung, pasir dan kerikil hasil dari erosi, dan transportasi dari batuan di bagian hulunya. Dengan

me-lihat keadaan ini umumnya batu-an di endapan aluvial bersifat tidak kompak sehingga potensi airtanahnya cukup baik.

Sistem akifer ini secara umum dapat di bagi ke dalam tiga kelompok besar, yaitu :

1. Sistem akifer endapan fluvial
2. Sistem akifer endapan aluvial pantai
3. Sistem akifer endapan delta atau rawa

Sistem akifer endapan Fluvial

Sistem akifer endapan fluvial ter-bentuk akibat proses transportasi dan sedimentasi yang terjadi di sepanjang aliran sungai. Umumnya berkembang pada sungai besar yang bermeander dan sungai teranyam (*braided stream*).

Pada daerah kajian sistem akifer ini terdapat di bagian barat wilayah de-ngan ciri adanya endapan Aluvium Sungai. Akifer pada sistem ini ter-susun oleh endapan pasir dan kong-lomerat yang belum terkompaksi.

Sistem akifer endapan aluvial pan-tai mempunyai potensi airtanah cukup baik. Morfologi di daerah aluvial pan-tai umumnya datar sampai sedikit bergelombang. Dari segi kuantitas, airtanah di daerah akifer endapan pantai dapat menjadi sumber airtanah yang baik terutama pada lensa-lensa batupasir lepas.

Namun demikian, dari segi kualiti airtanah pada akifer aluvial pantai tergolong buruk, ditandai dengan bau, warna kuning, keruh tingginya kandung-garam, dan kandungan besi dan mangan (Fe dan Mn). Akan tetapi pada akifer aluvial pantai kualitas air-tanah yang baik umumnya didapat pada akifer tertekan. Kondisi airtanah di endapan pantai banyak ditentukan kondisi geologi di hulunya. Endapan aluvial ini dapat menjadi tebal jika cekungan yang membatasi terus me-nurun karena beban endapannya, mi-salnya dibatasi sesar/patahan turun.

Pada daerah kajian sistem akifer seperti ini terdapat di bagian utara. Akifer pada sistem ini tersusun oleh endapan pasir halus yang belum ter-kompaksi dan setempat terdapat airtanah segar.

Sistem akifer endapan aluvial pantai

Akifer pantai mempunyai potensi airtanah cukup baik dan ditambah dengan garis pantai yang panjang. Morfologi di daerah aluvial pantai umumnya datar sampai sedikit ber-gelombang, memanjang sejajar dengan garis pantai. Dari segi kuan-titas, airtanah di daerah akifer pantai dapat menjadi sumber airtanah yang baik terutama pada daerah pematang pantai/gosong pantai atau pada lensa-lensa batupasir lepas. Namun demi-kian, dari segi kualitas airtanah pada akifer aluvial pantai tergolong buruk, ditandai dengan bau, warna kuning, keruh tingginya kandungan garam, dan kandungan besi (Fe dan Mn) yang untuk daerah pantai rawa (pantai pa-sang surut). Akan tetapi kualitas air-tanah yang baik umumnya dapat di akifer aluvial pantai berupa akifer ter-tekan. Kondisi airtanah di dataran pantai banyak ditentukan kondisi geo-logi di hulunya. Endapan aluvial ini dapat menjadi tebal jika cekungan yang membatasi terus menurun kare-na beban endapannya, misalnya diba-tasi oleh sesar/patahan turun.

Di Kabupaten Tangerang sistem akifer seperti ini terdapat di bagian utara kabupaten pada daerah peng-endapan Endapan Pematang Pantai dan Aluvium pantai. Daerah-daerah tersebut antara lain di Kecamatan Kronjo, Kecamatan Mauk, Kecamatan Sepatan, dan Kecamatan Teluknaga. Akifer pada sistem ini tersusun oleh endapan pasir halus yang belum ter-kompaksi dan setempat terdapat air-tanah segar.

Sistem akifer endapan rawa

Sistem akifer endapan rawa atau delta memiliki potensi airtanah dangkal yang relatif rendah/kecil, dengan kualitas buruk yang dicirikan dengan warna keruh, berbau serta rasa ma-sam atau payau dan tingginya kadar garam, Fe, dan Mn. Lapisan pelapukan umumnya tebal dan bersifat *im-permeabel* (kedap air). Karakteristik akifer di daerah ini adalah media pori dengan ketebalan akifer yang relatif tipis pada lapisan yang berukuran butir pasir.

Berdasarkan pengukuran muka airtanah pada sumur pantek dan sumur bor di daerah kajian, diperoleh bahwa pada akifer dangkal (kedalaman kurang 50 m bmt) memiliki muka airtanah antara 2–10 m, sedangkan pada akifer dalam (kedalaman lebih 50 m bmt) diperoleh muka airtanah antara 40 m – 60 m bmt.

Berdasarkan pengukuran sifat fisik airtanah pada daerah kajian diperoleh data sebagai berikut, nilai daya hantar listrik pada akifer dangkal (kedalaman kurang 50 m bmt) memiliki nilai antara 270 – 6250 μ S, sedangkan pada akifer dalam (kedalaman lebih 50 m bmt) memiliki nilai daya hantar listrik antara 750 – 2600 μ S.

Hidrokimia

Sedangkan berdasarkan hasil pengujian kimia airtanah dari sampel yang diambil di lapangan, diperoleh data sebagai berikut :

Sumur Pantek :

- Temperatur 29.2 °C
- Kekeruhan antara 1.75–8.95 NTU
- Warna antara 5 – 90 PtCo
- Daya hantar listrik antara 7.03 – 6195 μ S
- pH antara 6.6–7.9
- Jumlah zat padat antara 93 – 3903 mg/L
- Alkalinitas total antara 101.5 – 10831.1 mg/L
- Bikarbonat antara 101.5 – 10831.1 mg/L

- Kesadahan antara 42.7–918 mg/L
- Kalsium antara 2.60–490.38 mg/L
- Magnesium 22.25–673.13 mg/L
- Besi antara 0.05 – 40 mg/L
- Mangan antara 0.03 – 0.6 mg/L
- Ammonium antara 0.05 – 25 mg/L
- Nitrit antara 0.01 – 0.095 mg/L
- Angka Permanganat antara 0.7 – 37.05 mg/L
- Klorida antara 3.70 – 629.90 mg/L
- Sulfat antara 240 – 505 mg/L

Sumur Bor :

- Temperatur 29.2 °C
- Kekeruhan antara 0.45 – 20.8 NTU
- Warna antara 0 – 90 PtCo
- Daya hantar listrik antara 61 – 3170 μ S
- pH antara 6.7 – 8.4
- Jumlah zat padat antara 11 – 1933 mg/L
- Alkalinitas total antara 16.10 – 619.75 mg/L
- Bikarbonat antara 16.10 – 619.75 mg/L
- Kesadahan antara 28.4 – 761.95 mg/L
- Kalsium antara 6.75 – 143.8 mg/L
- Magnesium antara 18.39 – 618.15 mg/L
- Besi antara 0.03 – 1.45 mg/L
- Mangan antara 0.05 – 1.85 mg/L
- Ammonium antara 0.25 – 0.95 mg/L
- Nitrit antara 0.01 – 0.09 mg/L
- Angka Permanganat antara 0.1 – 14.5 mg/L
- Klorida antara 2.9 – 348.1 mg/L
- Sulfat antara 0.4 – 370.15 mg/L

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, diperoleh bahwa kualitas airtanah daerah kajian berbeda-beda. Hal tersebut terlihat pada hasil pengukuran sifat fisik dan hasil pengujian kimia airtanah pada sumur pantek dan sumur bor. Pengukuran fisik yang dilakukan adalah pengukuran DHL (daya hantar listrik) dan indera pengecap rasa. Nilai DHL yang ter-deteksi adalah antara 270 – 6250 μ S. Sedangkan rasa yang terdeteksi ada-lah tawar, payau sampai asin.

(Simon 1946 dalam Hadian, 1996) berpendapat bahwa terdapat beberapa parameter yang bisa dijadikan se-bagai acuan/dasar di dalam penen-tuan genesa airtanah yang berasal dari intrusi air laut. Parameter ter-sebut adalah Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , dan DHL. Hubungan antara parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut :

a. $R = (Cl^-)/(HCO_3^- + CO_3^{2-})$
apabila harga R :

<0.5	Tidak ada intrusi
0.5 – 1.3	Sudah ada intrusi
1.3 – 2.8	Intrusi sedang
2.8 – 6.6	Intrusi besar
6.6 – 15.5	Intrusi sangat besar
15.5 – 200	Air laut

b. Nilai DHL :

0 – 1500 μS	Air tawar
1500 – 5000 μS	Air payau sedikit
5000 – 15000 μS	Air payau sekali
15000 – 50000 μS	Air asin
>50000 μS	Air sangat asin

c. Nilai Cl^- :

Untuk air tawar nilai Cl^- lebih kecil atau sama dengan 500 mg/L. Pengambilan sampel airtanah yang dilakukan sebanyak 150 buah, dengan rincian 122 sampel air sumur pantek dan 28 sampel air sumur bor.

Untuk mengetahui genesa dari air-tanah yang terdapat pada daerah ka-jian, maka dilakukan pengolahan data lapangan berdasarkan teori yang ada dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian kimia airtanah yang berasal dari sumur pantek diperoleh bahwa :

1. Nilai rata-rata Cl^- adalah 106.56 mg/L.
2. Nilai rata-rata HCO_3^- adalah 0 mg/L.
3. Nilai rata-rata CO_3^{2-} adalah 442.71 mg/L.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai R adalah 0.24, sehing-ga diperoleh kesimpulan bahwa pada akifer dangkal (kedalaman

kurang 50 m bmt) tidak ada intrusi dari air laut.

Genesa airtanah yang memiliki rasa payau sampai asin yang terdapat pada daerah kajian adalah berasal dari air formasi. Air formasi adalah airtanah yang terbentuk bersamaan dengan terbentuknya lapisan batuan itu sendiri (terjebak pada saat pembentukan batuan).

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian kimia airtanah yang berasal dari sumur bor diperoleh bahwa :

- Nilai rata-rata Cl^- adalah 82.76 mg/L.
- Nilai rata-rata HCO_3^- adalah 0 mg/L.
- Nilai rata-rata CO_3^{2-} adalah 267.80 mg/L.

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai R adalah 0.31, sehing-ga diperoleh kesimpulan bahwa pada akifer dalam (kedalaman lebih 50 m bmt) tidak ada intrusi dari air laut

Genesa airtanah yang memiliki rasa payau – asin yang terdapat pada daerah kajian adalah berasal dari air formasi. Air formasi adalah airtanah yang terbentuk bersamaan dengan terbentuknya lapisan batuan itu sendiri (terjebak pada saat pembentukan batuan).

Akifer dangkal (kedalaman kurang 50 m bmt) yang berkembang pada daerah kajian adalah akifer produktif dengan aliran melalui ruang antar butir. Akifer dangkal yang merupakan akifer bebas ini memiliki daerah resapan (*recharge area*) di atas akifer itu sendiri. Untuk mendukung kesinambungan dari akifer ini maka sebaiknya pada daerah kajian terdapat seluas mungkin lahan hijau. Penutupan lahan dengan beton supaya dibatasi dan sebanyak mungkin dibuat sumur serta parit resapan.

Akifer dalam (kedalaman lebih 50 m bmt) yang berkembang pada daerah kajian adalah akifer produktif dengan aliran melalui ruang antar butir. Akifer dalam yang merupakan akifer tertekan ini memiliki daerah resapan (*recharge area*) di luar wilayah daerah kajian.

KESIMPULAN DAN SARAN

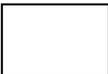
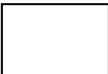
- Tipologi airtanah yang berkembang pada daerah kajian adalah sistem endapan gunungapi, sistem endap-an aluvial dan sistem akifer endap-an pantai
- Pada daerah kajian terdapat dua jenis akifer, yaitu akifer yang ber-ada di atas kedalaman 50 m (dangkal) dengan ketebalan mulai dari 5 m – 25 m dan akifer yang berada di bawah kedalaman 50 m (dalam) dengan ketebalan 4 m – 80 m
- Genesa airtanah dangkal dan da-lam yang memiliki rasa payau – asin yang terdapat pada daerah kajian diduga adalah berasal dari air formasi. Air formasi adalah air-tanah yang terbentuk bersamaan dengan terbentuknya lapisan batu-an itu sendiri (terjebak pada saat pembentukan batuan).

DAFTAR PUSTAKA

- Hadian M. Sapari Dwi, 2004 Optimisasi Potensi Airtanah Pulau Sangiang Di Selat Sunda, *Buletin of Scientific Contribution, vol 2, No. 1 Januari 2004, Jur. Geologi FMIPA Unpad*
- Iwaco dan Waseco, 1984 . *West Java provincial water sources master plan for water supply, Kabupaten Tangerang, vol. A: Groundwater resources,*
- Prawoto, 2003 Pemakaian Model Numerik dalam Hidrogeologi dan Geoteknik, Pr. Sem. *Numerical*

- Modeling in Hydrogeology and Geotechnic, Bandung, ,27-46*
- Rusmana dkk, 1991, *Peta Geologi Regional Lembar Peta Serang, skala 1 : 100.000, P3G Bandung*
- Tuhardi, 1992, *Peta Geologi Regional Lembar Peta Jakarta, skala 1 : 100.000, P3G Bandung*

Tabel 1. Stratigrafi Daerah Tangerang

BATUAN KUARTER	
	<p>ALUVIAL Aluvial Pantai : lempung, setempat mengandung material organik, mudah digali, permeabilitas rendah, jenuh air Aluvial Sungai : lempung, pasir, kerikil, kerakal, dengan komposisi andesitik – basaltik, lepas-lepas, mudah digali, permeabilitas tinggi Aluvial Lembah : lempung tufan, pasir, lepas-lepas, mudah digali/ permeabilitas sedang-tinggi, muka air tanah dangkal</p>
	<p>ENDAPAN PEMATANG PANTAI Pasir halus dengan komposisi andesitik, mengandung fragmen cangkang, lepas-lepas, mudah digali, airtanah dangkal, setempat terdapat airtanah segar</p>
	<p>ENDAPAN DELTA Pasir dan kerikil berkomposisi andesitik – basaltik, terpilah baik, lepas-lepas di bagian atas, kompak di bagian bawah, mudah digali, permeabilitas tinggi berkurang ke arah bawah, muka airtanah dangkal</p>
	<p>ENDAPAN GUNUNG API MUDA Lempung tufan, pasir tufan, konglomerat, endapan lahar, butiran mengkasar ke arah Selatan, pelapukan dalam, permeabilitas meningkat ke arah Selatan, muka airtanah dalam</p>
BATUAN TERSIER	
	<p>TUF BANTEN ATAS Tuf, batuapung, breksi, dan batupasir tufan</p>
	<p>FORMASI SERPONG Perselingan konglomerat, batupasir, batulanau, dan batulempung dengan sisipan batugamping</p>
	<p>FORMASI GENTENG Batupasir tufan berukuran halus, selang-seling dengan lapisan yang berukuran lebih kasar, juga lempung tufan, mengandung fragmen batuapung, mudah digali, permeabilitas rendah-sedang</p>
	<p>FORMASI BOJONGMANIK Tuf berlapis-lapis, batupasir, batulempung mengandung ligni, batupasir konglomeratan, lensa batugamping, fosil moluska, susah digali, permeabilitas rendah</p>

Sumber : Rusmana., dkk, 1991, Peta Geologi Lembar Serang, PPPG, Bandung
Turkandi., dkk, 1992, Peta Geologi Lembar Jakarta, PPPG, Bandung
Peta Geologi Teknik Daerah Jakarta – Bogor, 1969, PPPG, Bandung