

BAB I

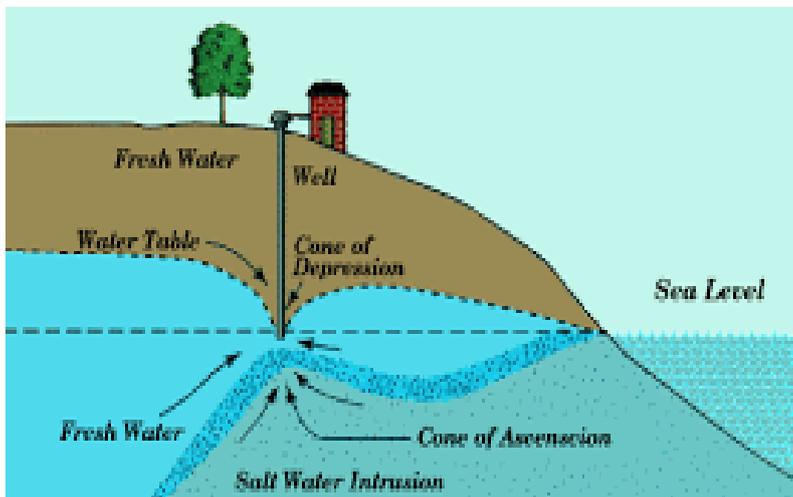
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Semarang merupakan daerah pesisir di pantai utara Jawa. Sebagian daerah pesisir, Kota Semarang memiliki potensi yang melimpah sekaligus ancaman bahaya seperti yang dialami oleh kota-kota besar lainnya. Menurut Bemmelen (1949), Pulau Jawa termasuk ke dalam tujuh satuan fisiografis dari selatan ke utara. Kota Semarang terdiri atas dataran-dataran rendah aluvial yang berbentuk delta dan merupakan unsur utama pemandangan pesisir utara Jawa. Bentuk lahan pesisir Semarang dipengaruhi oleh proses struktural denudasional, vulkanik, fluvial, dan marine (Marfai, 2014). Morfologi dataran rendah ditutupi oleh endapan aluvium, yang terdiri atas endapan delta Garang, endapan sungai, dan endapan pantai. Endapan aluvium membentuk material-material lepas, berbentuk, lempung, pasir kerakal, dan kerikil. Morfologi perbukitan berbentuk formasi damar yang terdiri dari breksi, batu pasir, tufa dan konglomerat (Sihwanto dalam Sudaryanto, 2013). Kota Semarang memiliki ancaman terhadap intrusi air laut yang sangat tinggi. Akhir-akhir ini telah terjadi pertumbuhan penduduk yang sangat pesat di Kota Semarang. Keadaan tersebut berdampak terhadap eksploitasi air bawah tanah yang terus meningkat dengan pesat.

Intrusi air laut merupakan suatu peristiwa meresapnya air laut ke dalam air tanah baik secara alami maupun buatan yang disebabkan oleh pengambilan air tanah untuk kebutuhan domestik. Kota Semarang merupakan ibu kota Jawa Tengah yang terletak di dekat garis pantai Laut Jawa. Sebagian besar wilayah

pesisir di Kota Semarang berpotensi terjadi instruksi air laut yang berdampak dengan masalah air bersih. Intrusi air laut dapat memicu dampak yang sangat luas dalam berbagai aspek kehidupan, seperti gangguan kesehatan, penurunan kesuburan tanah, kerusakan bangunan, dan lain sebagainya (Widada, 2007). Berdasarkan permasalahan tersebut, masyarakat memerlukan pengelolaan risiko bencana dengan melakukan mitigasi bencana di daerah Kota Semarang. Proses menurunnya permukaan tanah di kawasan pantai sangat bervariasi, yaitu berkisar antara 2 hingga 25 cm per tahun (Diposaptono, 2009).



Gambar 1.1 Proses Terjadinya Intrusi Air Laut (Fahri, 2009)

Gambar 1.1 terlihat bahwa kondisi statis tinggi permukaan air laut dan permukaan air bawah tanah dalam keadaan seimbang, sehingga tidak terjadi pergeseran bidang atas. Namun, pada kondisi yang dinamis terjadi kenaikan permukaan air laut atau penurunan muka air bawah tanah menyebabkan masuknya air laut ke daratan sehingga terjadi peningkatan bidang atas air laut. Keadaan tersebut dikenal dengan istilah intrusi air laut. Dengan kata lain, intrusi air laut terjadi karena keseimbangan hidrostatik antara air bawah tanah tawar dan air

bawah tanah asin di daerah pantai terganggu, sehingga terjadi pergerakan air bawah tanah asin atau air laut ke arah darat.

Intrusi atau penyusupan air laut ke dalam akuifer daratan, pada dasarnya adalah proses masuknya air laut di bawah permukaan tanah melalui akuifer di daratan atau daerah pantai (Irham, dalam Fahri, 2009). Jika air laut tersebut telah mengalir ke dalam sumur-sumur di daratan, penyediaan air menjadi tidak berguna karena akuifer telah tercemari air laut.

Semarang bagian utara termasuk daerah penyusupan air asin. Penyusupan air asin makin meningkat sejak beberapa tahun terakhir terutama pada daerah pemukiman pusat perkotaan dan di beberapa wilayah industri di bagian utara, misalnya daerah sekitar Muara Kali Garang, Tanah Mas, Pengapon, Simpang Lima. Berdasarkan hasil pemantauan dari beberapa sumur gali penduduk yang tersebar, maupun dari kualitas sumur bor di daerah Semarang diketahui bahwa penyusupan air asin diperkirakan mencapai sejauh 2 km ke arah selatan garis pantai.

Evaluasi terhadap permasalahan intrusi air laut di wilayah pesisir kota Semarang sangat penting dilakukan sebagai upaya pengelolaan sumber daya air tanah agar kuantitas dan kualitas pasokan air tanah dalam jangka panjang tetap terpenuhi. Kondisi intrusi air laut di wilayah pesisir kota Semarang dari waktu ke waktu perlu digambarkan, guna mengetahui tren dari proses intrusi air laut terhadap air tanah khususnya pada sumur bor. Informasi tersebut diperlukan karena bertambahnya penduduk dan kegiatannya di masa yang akan datang berdampak pada pemanfaatan air tanah dari sumur bor juga makin meningkat (Suhartono, 2013).

Kenaikan permukaan air laut, penurunan permukaan tanah dan pengambilan air tanah yang dilakukan secara terus-menerus menyebabkan air laut bergeser ke arah daratan yang terjadi pada akuifer dalam kemudian bercampur dengan air tanah yang menyebabkan penurunan kualitas air tanah tersebut (Abdullah, 2010). Pengambilan air tanah yang berlebihan menyebabkan banyaknya ruang kosong di dalam akuifer dan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah daripada permukaan air laut. Perbedaan tinggi permukaan air tanah dengan permukaan air laut ini menyebabkan air laut yang mengandung unsur garam sangat tinggi, unsur kimia seperti klorida (Cl⁻), merembes ke dalam air tanah-sehingga menimbulkan pencemaran air tanah.

Pencemaran air tanah adalah masuknya unsur satuan, komponen fisika, kimia atau biologi ke dalam air bawah tanah dan atau berubahnya tatanan air bawah tanah oleh kegiatan manusia atau oleh proses alami yang mengakibatkan mutu air bawah tanah turun sampai ke tingkat tertentu sehingga tidak lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air tanah yang buruk dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yakni secara alami dan pengaruh manusia. Menurut Effendi (2001), permasalahan sumber daya air terbagi menjadi dua, yaitu kualitas dan kuantitas air. Secara alami, apabila air tersebut bercampur dengan batuan alami maka akan tercampur dengan mineral yang terkandung pada batuan.

Secara geografis, Kota Semarang terletak pada posisi astronomi di antara garis 6^o50'-7^o10' lintang selatan dan garis 109^o35'-110^o50' bujur timur yang memiliki luas wilayah 373,70 km². Secara administratif, Kota Semarang terbagi menjadi 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Sebagian besar masyarakatnya menggunakan air tanah untuk aktivitas sehari-hari. Air bawah tanah atau air tanah

merupakan sumber air tawar terbesar di planet bumi yang mencakup 24% dari total air tawar atau 10,5 juta km³ (Winanti, 2008). Seiring dengan banyaknya aktivitas manusia yang banyak memerlukan air tanah maka pemanfaatan air tanah meningkat dengan cepat. Pada beberapa tempat tingkat eksploitasinya sudah sampai tingkat yang membahayakan. Wilayah studi penelitian ini difokuskan pada dataran pantai dan dataran rendah Semarang karena beberapa masalah lingkungan seperti penurunan muka air tanah, banjir, intrusi air laut, dan penurunan kualitas air tanah terjadi di daerah tersebut sebagai yang terbaru terjadi pada awal 2014 (Putranto, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan instrusi air laut di Kota Semarang dapat ditindaklanjuti dengan penelitian yang berjudul Studi Distribusi Spasial Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Pencemaran Air Tanah di Kota Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan bagian yang penting yang akan diteliti. Dengan adanya permasalahan yang jelas, maka proses pemecahannya akan terarah. Berdasarkan latar belakang di atas dapat disimpulkan beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut.

1. Berapa persen komponen ion yang tidak terlarut dan terlarut yang dapat mencemari air tanah (Konsentrasi ion Na⁺ dan Cl⁻)?
2. Bagaimana hubungan jarak garis pantai terhadap pencemaran air tanah dengan parameter lingkungan (pH, TDS, DHL, Na⁺ dan Cl⁻) ?
3. Bagaimana memetakan zona mitigasi intrusi air laut yang mencemari air tanah di Kota Semarang dengan menggunakan aplikasi spasial?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Menjelaskan jumlah persentase komponen ion terlarut dan tidak terlarut yang mencemari air tanah (Konsentrasi ion Na^+ dan Cl^-).
2. Menganalisis hubungan jarak garis pantai terhadap pencemaran air tanah dengan parameter lingkungan (pH, TDS, DHL, Na^+ dan Cl^-).
3. Membuat peta zona mitigasi intrusi air laut yang mencemari air tanah di Kota Semarang dengan metode menggunakan aplikasi spasial.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh pencemaran air terhadap bencana intrusi air laut di Kota Semarang sebagai berikut.

1. Memetakan daerah mitigasi air laut dengan menggunakan aplikasi spasial
2. Pencemaran air tanah pada penelitian ini lebih spesifik di sumur – sumur yang tercemar terhadap penyusupan intrusi air laut di Kota Semarang
3. Mengetahui parameter pencemar air tanah yang meliputi pH, TDS, DHL, Na^+ dan Cl^- . Alat yang digunakan dalam pengukuran pH, TDS, DHL dengan menggunakan alat *Water quality checker*, sedangkan Na^+ dan Cl^- dilakukan uji pengecekan di laboratorium (Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro).
4. Memberikan informasi terdapat masyarakat di daerah penyusupan intrusi air laut.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini bermanfaat untuk memberikan sumbangan pemikiran baik berupa konsep pemikiran, metode, teori dalam khasanah studi ilmu lingkungan pada umumnya. Khususnya dalam pengembangannya pencemaran air tanah terhadap intrusi air laut di Kota Semarang.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai zona pengaruh intrusi air laut terhadap air tanah di Kota Semarang
2. Memberikan informasi terhadap mitigasi pencemaran intrusi air laut terhadap air tanah di Kota Semarang
3. Memberi informasi mengenai faktor-faktor pengaruh intrusi air laut terhadap air tanah di Kota Semarang

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berfungsi untuk mempermudah para pembaca dalam memahami isi tesis ini, maka dipandang perlu mengemukakan sistematikanya. Adapun sistematika penyusunan tesis ini adalah sebagaimana uraian berikut ini.

Bab I Pendahuluan

Mencakup Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat atau Kegunaan Penelitian

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori yang dijadikan acuan peneliti untuk mengadakan penelitian.

Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang tempat dan waktu Penelitian, Prosedur Pengambilan Sampel, Metode dan Teknik Pengumpulan Data, serta Hipotesis.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi tentang deskripsi data yang mencakup data hasil penelitian beserta analisisnya dan pembahasan hasil analisis data.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan berdasarkan penelitian.

1.7 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian juga bermanfaat untuk mengatasi plagiatisme yang dilakukan penelitian terbaru dan penelitian sebelumnya di kalangan akademis. Keaslian pada penelitian ini terlihat pada rumusan masalah, tujuan dan manfaat pada penelitian, lokasi yang berbeda, teknik sampling, dan metode analisis. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi penelitian sebelumnya dan menunjang penelitian yang berhubungan dengan pengaruh intrusi air laut terhadap pencemaran air tanah. Dengan demikian, masyarakat dapat memperbaiki kebiasaan buruk dalam pengelolaan atau pengambilan air tanah yang berlebihan. Berikut keaslian penelitian yang dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian Yang Dilakukan

NO	PENELITI DAN TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE YANG DIGUNAKAN	HASIL PENELITIAN
1	Putranto, dkk. 2008	Zona Kerentanan Airtanah Terhadap Kontaminan dengan Metode Drastic	Metode Kuantitatif	Daerah di sekitar Sungai Miho dan Musim memiliki nilai DI tinggi dikarenakan kedangkalan air, rata-rata net <i>recharge</i> yang tinggi, dan daya konduktivitas hidrolis material tanah yang tinggi. Sebaliknya, bagian selatan daerah penelitian memiliki nilai DI rendah, karena kedalaman air, rendahnya daya konduksi hidrolis akuifer tepi, dan tingkat kecuraman yang tinggi. Ketujuh kategori penggunaan lahan (lahan kosong, perairan, hutan, lahan pertanian, alluvium, channel deposit, dan daerah pemukiman) memiliki potensi pencemaran air tanah yang beragam. Nilai net <i>recharge</i> perairan, channel deposit, dan daerah pemukiman lebih rendah dari hutan, lahan pertanian, lahan kosong, dan alluvium. Meskipun daerah pemukiman memiliki rating net <i>recharge</i> rendah.
2	Lothywena. 2013	Pengaruh Air Intrusi air laut Terhadap Kualitas Air Sumur Di Daerah Pesisir Kota Semarang	Metode Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kualitas air sumur gali di daerah Kecamatan Semarang Utara tidak memenuhi syarat untuk keperluan sehari-hari. Namun di beberapa lokasi yang berdekatan dengan pantai menunjukkan kandungan garamnya yang tinggi sehingga tidak direkomendasikan air sumur gali untuk keperluan minum. Kondisi sumur gali di daerah Kecamatan Semarang Utara tidak layak pakai, berbau amis dan berwarna keruh. Nilai DHL yang tertinggi yaitu 7880 $\mu\text{mhos/cm}$, terdapat di pengambilan sampel daerah Kelurahan Tanjung Mas. Dan nilai DHL yang terendah yaitu 294 $\mu\text{mhos/cm}$, terdapat di daerah Plombokan. pH

Tabel 1.1 Lanjutan

NO	PENELITI DAN TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE YANG DIGUNAKAN	HASIL PENELITIAN
3	Purwanto,dkk.2013	Kondisi Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah Pada Akuifer di Kota Semarang	Metode Kuantitatif deskriptif	Tingkat konsentrasi Khlorida (Cl ⁻) pada sumur yang berlokasi di wilayah yang memiliki akuifer rendah pada umumnya memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah yang memiliki akuifer baik. Semarang Tengah dan Gayamsari perlu diwaspadai telah terjadi intrusi air laut dengan tingkat konsentrasi Khlorida yang cukup tinggi, Hasil simulasi pada peta sebaran menunjukkan bahwa trend terjadinya intrusi air
4	Rendi. 2014	Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal di Kota Surabaya	Metode kualitatif deskriptif	Intrusi air laut berpengaruh terhadap kualitas air tanah dangkal. Hal ini terbukti dari beberapa titik lokasi yang memiliki kandungan kimia melebihi kadar maksimal yang ditentukan. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium dapat diketahui beberapa sampel yang melebihi kadar maksimal air bersih yaitu kandungan DHL, Cl ⁻ , CaCO ₃ yang menyebabkan air menjadi tercemar sehingga dapat mengganggu kesehatan
5	Mochamad. 2014	Studi partisipasi masyarakat dalam penanganan banjir kelurahan kemijen kecamatan semarang timur	Metode kualitatif deskriptif dan analisis komparatif.	Hasil penelitian ini dijelaskan bahwa masyarakat di Kelurahan Kemijen masih memiliki perilaku yang belum prolingkungan. Hal tersebut disebabkan karena masih terdapat kendala yakni rendahnya kualitas pemahaman masyarakat akibat rendahnya pengetahuan dan kehidupan ekonomi masyarakat di kawasan tersebut. Penyebab lainnya adalah minimnya fasilitas penampungan sampah di kawasan tersebut, embuangan sampah di sungai, pembakaran, dan penimbunan sampah pada tanah-tanah kosong seperti di rawa-rawa atau tambak.

Tabel 1.1 Lanjutan

NO	PENELITI DAN TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE YANG DIGUNAKAN	HASIL PENELITIAN
6	Kodhi. 2016	Pemetaan Aliran Air Tanah dan Hubungannya dengan Letak Septictank di Lingkungan Sumur, diKelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang	Metode Kuantitatif deskriptif	Hasil penelitian ini diketahui bahwa aliran air di Kelurahan Sekaran termasuk hal yang baru dan harus dikembangkan. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk ketersediaan data dan informasi bagi masyarakat (<i>map use</i>).
7	Putranto,dkk. 2016	Model Hidrogeologi dari Kota Urban di Wilayah Pesisir, Studi kasus Semarang, Indonesia	Meode Kuantitatif	Hasil penelitian ini diketahui bahwa Kota Semarang memiliki air tanah yang tereksplotasi di sumur dalam dan terkonsentrasi di akuifer terbatas. Model hidrogeologis sebelumnya dikembangkan dalam satu unit akuifer dan disempurnakan dengan beberapa unit hidrostratigrafi yang mengikuti peta hidrogeologi regional tanpa analisis lebih lanjut. Ada beberapa kekurangan model hidrogeologis yaitu sebagian besar mengandung air alkali karbonat (hidrogen-), akuifer 2c mengandung air tawar dalam endapan vulkanik yang diklasifikasikan sebagai air tanah alkali hidrogen-karbonat dengan basa yang lebih tinggi.
8.	Putranto,dkk. 2017	Penilaian Kualitas Air Tanah untuk Mencapai Pembangunan Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kota Semarang	Metode Kuantitatif	Semarang berkembang pesat terutama di sektor industri dan komersial. Pemetaan hidrogeologis dan analisis spasial digunakan untuk menilai kualitas air tanah di wilayah pesisir Semarang. Hasil menunjukkan bahwa muka air bervariasi dari 0,03 hingga 17,5 m dan mengalir dari selatan ke utara yang mengikuti topografi yaitu lebih tinggi ke selatan. Nilai pH berkisar dari 6,05 hingga 8,17 sementara DO hingga 1,5 mg /L. Nilai EC mencapai hingga 6.370 μ S/cm di utara serta nilai salinitas maksimum sekitar 3.600 mg/L.

