

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Sumber daya air menjadi kebutuhan utama manusia dan makhluk hidup lainnya. Air yang berasal dari sumber air bersih yang dapat dikonsumsi, namun permasalahan yang dihadapi adalah kualitas dan kuantitas air yang memenuhi standar kebutuhan manusia, yang dapat menentukan kesehatan hidup manusia.

Negara yang merupakan anggota perserikatan bangsa-bangsa (PBB) sepakat bahwa isu global dengan tingkat urgensi tinggi dituangkan dalam target bersama pembangunan berkelanjutan /*Sustainable Development Goals* (SDGs), yang terdiri dari 17 tujuan dan 169 indikator kesuksesan. SDGs adalah lanjutan dari *Millennium Development Goals* (MDGs) yang sudah berakhir pada Tahun 2015. Target dalam SDGs diharapkan dapat dicapai pada Tahun 2030. Komitmen pemerintah Indonesia dalam ikut serta dalam Pembangunan Berkelanjutan tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Salah satu targetnya adalah penyediaan air bersih dan sanitasi yang layak. Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 merupakan sasaran nasional yang harus dicapai sampai Tahun 2019, hal tersebut selaras dengan Rencana Jangka Menengah Nasional periode 2015-2019 dan berlanjut pada RPJMN 2020-2024. Dalam hal ini yang merencanakan dan melaksanakan program adalah kementerian/lembaga terkait. Permasalahan air bersih menjadi salah satu isu penting global dalam SDGs, yaitu tujuan nomor 6, yang dinyatakan bahwa setiap negara memastikan ketersediaan dan manajemen air bersih yang berkelanjutan bagi seluruh masyarakat. Agar tercapai tujuan tersebut, maka ditetapkan target-target yang harus diselesaikan pada Tahun 2030, dengan target sebagai berikut:

- a Mencapai akses merata dan adil terhadap air minum yang aman dan terjangkau untuk seluruh masyarakat;
- b Mendapatkan akses sanitasi layak bagi seluruh masyarakat, terlebih pada kebutuhan perempuan serta anak dan masyarakat yang dianggap rentan;

- c Mengusahakan kualitas air dengan pengurangan polusi, menghilangkan pembuangan limbah, mengurangi sampah kimia atau *hazard material* serta meminimalisasi sebagian besar air limbah yang tidak diolah. Selain itu, meningkatkan program daur ulang.
- d Meningkatkan penggunaan air yang efisien pada seluruh sektor dengan memastikan pengambilan air bersih secara berkelanjutan, untuk mengatasi kelangkaan air dan mengurangi jumlah orang pada daerah yang rentan kelangkaan air.
- e Implementasi pengelolaan sumber daya air secara terintegrasi pada setiap level.
- f Memberikan perlindungan dan memperbaiki ekosistem air, termasuk rawa, pegunungan, sungai, hutan dan resapan air maupun danau.

6 target di atas, memiliki prioritas yang sama untuk dicapai, sehingga seluruh masyarakat mendapatkan akses air bersih dan sanitasi yang layak. Penelitian ini akan fokus pada target yang pertama, yaitu akses merata dan adil terhadap air minum yang aman dan terjangkau. Namun Indonesia belum dapat mencapai target tersebut, setidaknya sampai dengan Tahun 2019.

Dalam menyelesaikan permasalahan air bersih, Pemerintah menjalankan program pembangunan infrastruktur akan berkontribusi langsung pada penyediaan tambahan sistem penyediaan air minum (SPAM) dan pembangunan prasarana sanitasi komunal untuk mendukung pencapaian tujuan air bersih dan sanitasi layak. Sumber daya air wajib dilindungi dan dikelola dengan baik, hal tersebut agar ketersediaan dan kualitas yang sesuai standar dan peruntukannya dapat terwujud serta jauh dari pencemaran. Permasalahan yang terjadi pada sumber daya air dapat mengakibatkan rendahnya kualitas air tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan. Selain itu, pemerintah membentuk badan usaha milik daerah (BUMD) yang berfokus pada penyediaan air bersih, yaitu perusahaan daerah air minum (PDAM). Namun, PDAM masih terkendala dengan sarana dan prasarana keinginan masyarakat yang masih minim untuk mengakses air minum yang layak (Dey *et al.*, 2019).

Air minum berasal dari air bersih yang berasal dari sumber air bersih yang terjaga dan tidak tercemar yang diolah kembali dengan memasak air bersih hingga mendidih.

Agar sumber air dapat menghasilkan kualitas air bersih secara berkelanjutan perlu dilakukan pelestarian dan/atau pengelolaan di sumber mata air. Pelestarian yang dimaksud dengan cara memelihara fungsi air agar sesuai dengan kondisi alamiah. Terdapat cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menjaga sumber air di hutan lindung. Pengelolaan kualitas air di luar hutan lindung juga harus dilakukan agar pencemaran air dapat terkendali sehingga kualitas air sesuai dengan standar baku mutu air (Sekretariat Negara, 2001).

Komitmen pemerintah dalam memberikan akses bersih tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 pada program kota tanpa kumuh (Kotaku). Program ini mendukung gerakan 100-0-100, yaitu pencapaian akses air minum 100%, mengurangi kawasan kumuh hingga 0%, dan menyediakan akses sanitasi layak 100% untuk masyarakat Indonesia pada Tahun 2019. Target penyelesaian air bersih dan sanitasi diperkuat dengan komitmen pemerintah yang tertuang pada Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Regulasi ini merupakan target yang harus dicapai kementerian dan lembaga agar tercapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Pada lampiran regulasi ini dijelaskan bahwa akses air minum layak pada Tahun 2019 adalah 100% dan akses sanitasi yang layak pada Tahun 2019 adalah 100% (Sekretariat Negara, 2017).

Program pencapaian akses air bersih belum tercapai 100%. Hal tersebut tercermin dalam lampiran 1 dokumen RPJMN 2020-2024, bahwa pemerintah masih menganggarkan program untuk mencapai target air bersih yang layak dengan menetapkan anggaran sebesar 42,8 Trilyun Rupiah dalam program perluasan distribusi air bersih di seluruh wilayah Indonesia. Dana program ini akan didanai dari Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) serta kerjasama dengan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan pihak swasta. Penanggung jawab program ini adalah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Selain itu, terdapat program peningkatan akses sanitasi yang layak dan aman dengan anggaran sebesar 38,77 Trilyun Rupiah yang didanai dari APBN dan Anggaran Pendapatan Belanja

Daerah (APBD), program ini merupakan tanggung jawab Kementerian PUPR, Kementerian Kesehatan dan Pemerintah Daerah (BAPPENAS, 2020).

Pengelolaan air tanah dan air baku berkelanjutan menghadapi beberapa tantangan, antara lain: tidak meratanya distribusi ketersediaan air baku antar wilayah; tingginya pertumbuhan penduduk dengan konsentrasi 60% penduduk di pulau Jawa; masih dominannya alokasi air untuk irigasi; eksploitasi air tanah yang tinggi; tingginya pencemaran air pada 65% wilayah sungai; serta perkembangan 10 wilayah aglomerasi. Kondisi tersebut menyebabkan adanya water stress karena kebutuhan air baku sangat tinggi dibandingkan dengan penambahan kapasitas penyediaan air baku. Isu strategis dalam penyediaan air baku pada RPJMN 2020-2024 mencakup beberapa hal yaitu pemenuhan defisit penyediaan air baku, pengendalian ekstraksi air tanah, peningkatan investasi penyediaan air minum melalui peran serta swasta/badan usaha, serta peningkatan efisiensi pengelolaan sumber daya air melalui pemanfaatan teknologi (BAPPENAS, 2020).

Kawasan yang membutuhkan perhatian khusus diantaranya adalah kawasan pesisir, terutama warga pesisir yang belum mendapatkan akses air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Salah satu wilayah tersebut adalah kawasan pesisir Kabupaten Bantul di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (D.I. Yogyakarta). Warga pesisir Kabupaten Bantul belum mendapatkan akses pipa air bersih PDAM dan mengandalkan sumur gali dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari (Hadiputro, Yuliasuti and Arief Budihardjo, 2021).

Mengacu pada keputusan Bupati Bantul tentang Kawasan Kumuh, 3 *Kecamatan* yang merupakan objek penelitian (Srandakan, Saden, Kretek) tidak masuk dalam kawasan kumuh (Sekretariat Daerah Kabupaten Bantul, 2016), sehingga tidak mendapatkan alokasi dana program Kotaku dari Kementerian PU. Hasil survei lapangan diperoleh hasil bahwa bangunan perumahan di pesisir pantai merupakan bangunan beton semi permanen.

Intrusi air laut dapat berdampak luas seperti pada aspek kehidupan, yaitu penurunan kesuburan tanah, penyakit dalam tubuh, kerusakan pondasi bangunan dan

dampak lainnya (Widada, 2007). Akses terhadap air bersih dan aman terhalang oleh sejumlah faktor seperti kontaminasi arsenik, salinitas air tanah yang tinggi di wilayah pesisir, pencemaran mikrobiologis air minum, penurunan muka air tanah, pencemaran perkotaan dan industri,antisipasi peningkatan beban kotoran manusia, dan bencana alam (Dey *et al.*, 2017). Intrusi air laut yang dihasilkan meningkatkan salinitas di air minum pesisir dengan konsekuensi kesehatan yang parah bagi populasi di sekitarnya. Sekitar 20 juta orang yang tinggal di sepanjang pantai dipengaruhi oleh berbagai tingkat salinitas dalam air minum yang diperoleh dari berbagai sumber alam (Rasheed *et al.*, 2016). Salinitas dapat ditandai dari kadar *Total Dissolved Solids* (TDS), Natrium (Na^+) atau Klorida (Cl^-) yang melebihi standar Kementerian Kesehatan. Banyak hal yang menyebabkan permasalahan salinitas, diantaranya jenis lapisan tanah, sumber air yang digunakan dan jarak sumber air dengan garis pantai (Bahar and Reza, 2010).

Objek penelitian ini adalah kawasan pesisir Kabupaten Bantul, yang terdiri dari 3 Kecamatan, yaitu Kecamatan Srandakan, Saden dan Kretek. Bupati Bantul menerbitkan peraturan daerah mengenai rencana tata ruang Kabupaten Bantul, pada peraturan dinyatakan bahwa sempadan pantai berjarak 100 meter yang diukur dari garis pantai saat terjadi pasang. Pada penelitian sebelumnya, dengan objek penelitian di Pantai Samas Kecamatan Saden, jarak rumah terdekat berjarak 120 meter dari garis pantai (Hadiputro, Yuliasuti and Arief Budihardjo, 2021). Pada saat survei awal, diperoleh beberapa informasi, diantaranya:

- a. Walaupun setiap rumah memiliki fasilitas sanitasi, namun jarak tangki septik dengan sumur warga, jarak diantara keduanya tidak lebih dari 10 meter; dan
- b. Kawasan rumah warga merupakan kawasan padat penduduk dan berada pada sempadan pantai, kawasan pariwisata dan sawah. Tidak diperuntukkan untuk tempat tinggal.

Pertambahan penduduk dan perkembangan pariwisata, menjadikan warga mendirikan tempat tinggal yang sekaligus digunakan sebagai warung. Penduduk yang tinggal di kawasan pariwisata berprofesi sebagai nelayan dan memiliki warung sebagai usaha sampingan. Pemukiman di pesisir pantai yang padat membuat sebagian warga

kesulitan dalam menata lokasi sumur air bersih dan tangki septik. Hasil penelitian lapangan, diperoleh hasil sebagai berikut :

- a Warga tidak pernah menguras tangki air bersih;
- b Warga tidak pernah menguras tangki septik; dan
- c Jarak antara tangki septik dan sumur warga cukup dekat.

Kondisi tersebut dapat memicu kontaminasi bakteri fecal pada sumur air bersih warga. Kontaminasi bakteri fecal salah satunya dapat dilihat dari kandungan bakteri *E.coli* dalam air. Bakteri tersebut merupakan indikator pencemaran kotoran manusia dan/atau hewan yang berada di air, karena bakteri tersebut berasal dari usus manusia dan hewan berdarah panas (Rajendra, Rubin and Abhishek, 2012). Coliform dan *E.coli* terkandung pada air merupakan indikator kontaminasi yang disebabkan oleh kotoran manusia (Teixeira *et al.*, 2020). Selain itu, *E.coli* dapat hidup dalam kondisi salinitas yang tinggi (Hanes and Fragala, 1967).

Selain itu, pada pedoman rumah layak huni ber-SNI, dijelaskan bahwa rumah wajib memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Salah satu syarat yang penting adalah kesehatan. Beberapa faktor yang menjadi perhatian dalam rumah yang sehat adalah pencahayaan, sirkulasi udara, sumber air bersih dan sanitasi (Kementerian Pekerjaan Umum, 2018). Sumber air bersih yang menggunakan sumur gali minimal berjarak 10 meter dari tangki septik.

Setiap warga memiliki satu sumur air bersih. Warga menggunakan tangki air bersih sebagai media penyimpanan air bersih. Distribusi air dari sumur ke tangki air bersih menggunakan pompa elektrik. Sebelum disalurkan ke keran air rumah, air ditampung dalam tangki air bersih. Penyimpanan air di dalam tangki air bersih dapat menimbulkan *E.coli*, yang berasal dari sumber air bersih maupun kontaminasi di dalam tangki air bersih (Nowicki *et al.*, 2021). Kondisi tersebut diperburuk, karena warga tidak pernah menguras tangki air bersih.

1.2 Rumusan Masalah

Hasil pembahasan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa hal yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Apakah air sumur masyarakat pesisir pantai Kabupaten Bantul terkontaminasi intrusi air laut dan bakteri *E.coli* ?
- b. Apakah kualitas air sumur masyarakat pesisir pantai Kabupaten Bantul telah sesuai dengan standar baku mutu air bersih pada parameter (pH, TDS, EC, Na⁺, Cl⁻ dan kandungan bakteri *E.coli*) ?
- c. Bagaimana pengaruh jarak tangki septik dan kedalaman muka air tanah terhadap kandungan bakteri *E.coli* pada air sumur ?
- d. Bagaimana memetakan zona intrusi air laut dan kontaminasi *E.coli* yang mencemari air sumur kawasan pesisir Kabupaten Bantul dengan menggunakan aplikasi spasial ?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

- a. Melakukan pengukuran dan mengkaji kualitas air sumur yang dikonsumsi penduduk dengan mengukur faktor yang berpengaruh terhadap konsentrasi salinitas air dan kandungan *E.coli*.
- b. Membuat peta zona pencemaran intrusi air laut dan bakteri *E.coli* pada air sumur kawasan pesisir Kabupaten Bantul dengan menggunakan aplikasi spasial.

1.3.2 Sasaran Penelitian

Agar tercapai tujuan penelitian, maka perlu dirumuskan beberapa sasaran penelitian, antara lain:

- a. Mengkaji pengaruh masing-masing variabel salinitas dari jarak sumur warga terhadap garis pantai serta kandungan *E.coli* dari jarak sumur warga dan kedalaman sumur terhadap tangki septik warga; dan

- b. Memetakan zona pencemaran intrusi air laut dan bakteri *E.coli* pada air sumur kawasan pesisir Kabupaten Bantul dengan menggunakan aplikasi spasial.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam menguji intrusi air laut dan kandungan *E.coli*, antara lain sebagai berikut.

- a. Mengkaji kualitas air sumur terbatas pada parameter pH, TDS, Na^+ , Cl^- dan *E.coli*; dan
- b. Memetakan daerah pesisir yang tercemar intrusi air laut dan bakteri *E.coli* pada sumur warga pesisir dalam memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari, namun tidak menggunakan kontur muka air tanah dan uji salinitas.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan berupa realita kualitas air bersih yang digunakan masyarakat pesisir pada umumnya. Khususnya dalam pengembangan pencemaran intrusi air laut dan bakteri *E.coli* di pesisir Kabupaten Bantul.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Memberikan informasi zona yang terpengaruh intrusi air laut;
- b. Memberikan informasi zona kontaminasi *E.coli*;
- c. Memberikan informasi faktor-faktor yang mempengaruhi intrusi air laut dan kontaminasi bakteri *E.coli*. dan

Setelah memperoleh 3 informasi di atas, peneliti akan mempublikasi, sehingga kondisi tersebut dapat diketahui *stakeholders*. Selain itu, akan diusulkan dalam salah satu program pemeriksaan pada Badan Pemeriksa Keuangan, agar menghasilkan rekomendasi yang wajib diselesaikan oleh Pemerintah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dirinci agar mempermudah pembaca dalam memahami isi penelitian ini, sehingga dipandang perlu menjelaskan sistematikanya. Adapun sistematika penyusunan tesis sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Sasaran Penelitian, Batasan Masalah, dan Manfaat Penelitian.

Bab II Landasan teori

Bab ini berisi teori yang menjadi dasar dalam penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan lokasi dan waktu penelitian, variabel penelitian, jenis dan sumber data, prosedur pengambilan sampel, perangkat dan peralatan, metode pengumpulan data, analisis sampel air, analisis data serta pembobotan dan overlay.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini mengkaji cakupan analisis data hasil penelitian serta pembahasan yang akan menjawab tujuan penelitian.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil analisis data serta rekomendasi untuk pihak-pihak yang memiliki peran di dalamnya.

1.7 Penetian Sebelumnya/Orisinalitas Penelitian

Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan menyatakan bahwa Plagiat adalah perbuatan yang disengaja atau tidak, dengan tujuan memperoleh kredit atau nilai dalam karya ilmiah, dengan cara mengutip sebagian atau bahkan seluruh karya pihak lain yang diakui sebagai karya ilmiahnya, tanpa menyebutkan sumber secara tepat dan memadai.

Keaslian pada penelitian ini dapat dilihat dari rumusan masalah, tujuan dan manfaat, lokasi penelitian dan parameter. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi penelitian sebelumnya dan menunjang penelitian yang berhubungan dengan intrusi air laut dan kontaminasi bakteri *E.coli* terhadap pencemaran sumur warga pesisir.

Tabel 1 Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Resume / Kesimpulan	Perbedaan
1	Dwi Nur Yuliyani, 2019	Studi Distribusi Spasial Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Pencemaran Air Tanah Di Kota Semarang	Na ⁺ dan Cl ⁻ merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap jarak sumur gali di pesisir Kota Semarang. Kondisi air tanah Kota Semarang memiliki tiga variasi zona mitigasi yaitu zona aman, rentan, dan intrusi	Penelitian tidak menguji kontaminasi bakteri <i>E.coli</i>
2	Endar Budi Sasongko, Endang Widyastuti, 2014	Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap	Kualitas air pada sumur gali tidak sesuai standar kemeterian kesehatan dan masyarakat juga tidak tahu akibat dari limbah yang ada di sungai mempengaruhi kualitas smur sekitar sungai, sehingga ada hubungan erat antara kulaitas yang buruk dengan prilaku masyarakat	Penelitian berlokasi di sekitar sungai dan tidak mengukur parameter Na ⁺ , Cl ⁻ , pH, dan EC.
3	Molinos-Senante, Muñoz and Chamorro, 2019	<i>Assessing the quality of service for drinking water supplies in rural settings: A synthetic index approach</i>	kualitas air, ketersediaan air secara terus menerus, jangkuan penyediaan air bersih merupakan unsur yang dibutuhkan dalam penyediaan air bersih di pedesaan, terutama terhadap negara berkembang	Lokasi penelitian pada pedesaan yang jauh dari sungai dan pantai.

No	Nama	Judul	Resume / Kesimpulan	Perbedaan
4	Guangqiu Jin, Yuming Mo, 2019	<i>Desalinization and Salinization A Review of Major Challenges for Coastal Reservoirs</i>	Waduk pesisir merupakan proyek penyimpanan dan pengelolaan air jenis baru di seluruh dunia yang dapat secara signifikan mengatasi masalah kekurangan air tawar di zona pesisir. Kajian ini menunjukkan dua tantangan utama yang dihadapi oleh reservoir pantai (desalinisasi dan salinisasi), membahas berbagai faktor-faktor yang mempengaruhi dan menyajikan pengetahuan tentang salinisasi dan desalinisasi	Penelitian fokus pada penyimpanan dan pengelolaan sumber air bersih dengan menggunakan waduk
5	Endan Suwandana et al , 2019	<i>Escherichia Coli and Biophysicochemical Relationships of Seawater and Water Pollution Index in the Jakarta Bay</i>	Sebagian besar sifat biofisikokimia air laut di Teluk Jakarta berkorelasi signifikan dengan konsentrasi <i>E.coli</i> . kontaminasi <i>E.coli</i> terjadi didaerah pesisir maupun darat yang lebih jauh dari garis pantai	Penelitian inti tidak memetakan luasan daerah yang terkontaminasi <i>E.Coli</i> dan seberapa besar resiko kontaminasi
6	Adrian D. Werner, et al , 2013	<i>Seawater intrusion processes, investigation and management: Recent advances and future challenges</i>	intrusi air laut terjadi pada sumur air dangkal maupun air dalam, kontaminasi ditunjukkan dengan nilai Natrium dan Klorida yang tinggi dan jika digunakan sebagai sumber air bersih konsumsi, air tanah berada diatas standar baku	Tidak menguji kontaminasi <i>E.coli</i>

Penelitian sebelumnya mengkaji krisis air bersih terdiri dari ketersediaan dan kualitas air bersih. kondisi tersebut banyak terjadi di daerah pedesaan yang kurang mendapatkan perhatian dari pemerintah. daerah pedesaan yang rawan terhadap krisis air bersih adalah daerah pesisir, yang jauh dari sumber air bersih dan berpotensi terhadap gejala intrusi air laut yang mengkontaminasi sumur warga. Variabel yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah Na^+ , Cl^- , pH, dan EC, tidak menguji kontaminasi *E.coli* pada sumur warga. Penjelasan pada latar belakang menyatakan bahwa *E.coli* dapat hidup dengan salinitas yang tinggi dan tangki air yang digunakan untuk menampung air serta ditambah kondisi bahwa warga pesisir Pantai Bantul tidak menguras tangki septik.