

**Kajian Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas Air Tanah  
Di Kelurahan Gambesi Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate**

**<sup>1</sup>Tamrin Robo, <sup>2</sup>Adnan Sofyan, <sup>3</sup>Juanda Banapon, <sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Program Studi Pendidikan Geografi FKIP, Universitas Khairun.

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Khairun.

Jl. Bandara Babullah, Kampus I Akehuda, Ternate. Tlpn (0921-3121314)

Email: [tamrsal@yahoo.com](mailto:tamrsal@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Pengambilan air tanah dangkal yang berlebihan menyebabkan ruang kosong dalam lapisan tanah dan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah dari pada permukaan air laut, dan menyebabkan proses intrusi air laut. Kelurahan Gambesi merupakan wilayah pesisir dengan perkembangan wilayah permukiman tinggi sehingga mengakibatkan jumlah kebutuhan akan air tanah semakin meningkat dan beresiko mengalami intrusi air laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air tanah di Kelurahan Gambesi, Kecamatan Ternate Selatan, dan pengaruh jarak dan kedalaman air tanah terhadap intrusi air laut. Penelitian ini dapat memberikan informasi kualitas air tanah kepada masyarakat dan membantu instansi terkait untuk pertimbangan sarana prasarana penyedia baku air minum warga. Metode penelitian merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Data sampel diambil dari 4 sumur warga secara purposive berdasarkan jarak dari tepi pantai. Sampel air dimasukkan ke dalam jerigen sebanyak 2 liter dan diuji di laboratorium pada variabel warna, kekeruhan, TDS, suhu, pH, dan salinitas.. Hasil dibandingkan dengan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa belum terjadi intrusi air laut pada air tanah daerah penelitian, dimana air tergolong air payau, dengan nilai salinitas 1,3317 ppt di sumur I, sumur II 1,3316 ppt, sumur III 1,3316 ppt, dan sumur IV 1,3316 ppt, dimana jarak dan kedalaman mempengaruhi kualitas air tanah. Untuk itu pemerintah Kecamatan Ternate Selatan harus memberi pengarahan dan mengingatkan pada warga agar kualitas air bersih dapat ditingkatkan dan perlu adanya pengawasan serta konservasi di daerah pesisir supaya terhindar dari intrusi.

**Kata Kunci :** Intrusi, Kualitas air, Air tanah

**PENDAHULUAN**

Air merupakan zat kehidupan, dimana tidak satupun makhluk hidup di planet bumi ini yang tidak membutuhkan air. Namun demikian perlu disadari bahwa keberadaan air di muka bumi ini sangat terbatas menurut ruang, dan waktu baik secara kuantitas maupun secara kualitas (Suripin, 2004). Mengingat pentingnya peran air, sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat

menyediakan air yang baik dari segi kuantitas dan kualitasnya. Di Indonesia, pada umumnya sumber air minum berasal dari air permukaan (*surface water*), air tanah (*ground water*) dan air hujan (Mulia, R.M. 2005).

Peningkatan kebutuhan air bersih sebanding dengan berkembangnya suatu daerah. Semakin meningkatnya kebutuhan air bersih, maka eksploitasi air tanah akan semakin besar. Hal ini mengakibatkan persediaan air tanah semakin berkurang. Berkurangnya kandungan air tanah pada lapisan akuifer dapat mengakibatkan masuknya air laut (yang massanya lebih berat) ke dalam akuifer. Pengurangan potensi air tanah jika terjadi pada akuifer daerah pantai dapat menyebabkan terjadinya ketidak seimbangan hidrostatik air tawar dan air asin. Bila tekanan hidrostatik air tawar berkurang maka terjadi intrusi air asin yang meningkatkan kadar garam pada akuifer (Sosrodarsono, S. dan Takeda, 2003).

Mengingat pentingnya peranan air, sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air yang baik dari segi kuantitas dan kualitasnya. Di Indonesia umumnya sumber air bersih berasal dari air permukaan, air tanah, dan air hujan. Air yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhannya adalah air tawar yang sangat terbatas ketersediaannya. Sementara air laut yang berlimpah jumlahnya tidak dapat digunakan secara langsung karena mengandung kadar garam yang tinggi. Air tanah menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius, karena air sudah banyak tercemar oleh berbagai macam-macam limbah dari berbagai hasil kegiatan manusia. Sehingga secara kualitas sumber daya air telah mengalami penurunan. Demikian pula secara kuantitas sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat (Warlina, 2004).

Pengambilan air tanah dangkal yang berlebihan menyebabkan ruang kosong dalam lapisan tanah dan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah dari pada permukaan air laut. Proses masuknya air laut ke arah daratan disebut intrusi air laut. Perbedaan tinggi permukaan air tanah dangkal dengan permukaan air laut ini menyebabkan air laut yang mengandung unsur kimia sehingga merembes ke dalam air tanah dangkal menimbulkan pencemaran air tanah (Suhartono, 2011).

Penurunan aliran air tawar yang masuk ke laut menyebabkan *interface* bergerak ke dalam tanah dan menghasilkan intrusi air asin ke dalam akuifer. Sebaliknya suatu peningkatan aliran air tawar mendorong *interface* ke arah laut. Laju gerakan *interface* dan respon tekanan akuifer tergantung kondisi batas dan sifat akuifer pada kedua sisi *interface*. Pada sisi dengan air asin dapat bergerak kedalam atau keluar, pada sistem akuifer efek dari gerakan *interface* mempengaruhi perubahan debit air tawar di lepas pantai. Dalam suatu system akuifer berlapis, air asin dapat masuk akuifer oleh aliran melalui akuifer tersingkap atau bocoran yang melewati lapisan pembatas atau lantai laut (Herlambang dan Indriatmoko, 2005).

Selama ini intrusi air laut belum terlalu diperhatikan oleh masyarakat maupun pemerintah. padahal, walaupun dampaknya tidak dirasakan secara langsung seperti halnya pencemaran udara dan suara, untuk jangka panjang, rembesan air laut ke daratan akan menimbulkan kerugian yang sangat besar, baik dari segi lingkungan, kesehatan, bahkan ekonomi. Intrusi air laut dapat menyebabkan dampak yang sangat luas dalam berbagai aspek kehidupan, seperti gangguan kesehatan, penurunan kesuburan tanah, kerusakan bangunan dan lain sebagainya (Widada, 2007).

Kelurahan Gambesi merupakan salah satu kecamatan di Kota Ternate Selatan Provinsi Maluku Utara yang berbatasan langsung dengan Pulau Maitara dan Pulau Tidore. Kecamatan ini merupakan wilayah pesisir dengan perkembangan wilayah khususnya di bidang permukiman yang semakin hari semakin berkembang. Perkembangan permukiman dengan segala fasilitasnya mengakibatkan jumlah kebutuhan akan air tanah semakin meningkat.

Masyarakat Kelurahan Gambesi Kecamatan Kota Ternate Selatan dalam menjalani kehidupannya sehari-sehari masyarakat tersebut menggunakan air tanah atau air sumur untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka, seperti menggunakan air tanah atau air sumur sebagai air minum, masak, air cucian, air mandi, menggunakan air tanah untuk menyirami tanaman, dan menggunakan kebutuhan lainnya, khusus yang tidak menggunakan Air PDAM.

Pemakaian air tanah yang berlebihan oleh masyarakat, maka air tanah yang ada di pesisir pantai menjadi berkurang sehingga jumlah air tanah lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah air laut yang meningkat, sehingga ruang tanah atau ruang pori-pori dari batuan dengan mudah

air laut masuk karena sudah tidak ada pembatas untuk air laut dengan air tanah. Sehingga air tanah di Kelurahan Gambesi Kecamatan Ternate Selatan terintrusi oleh air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air tanah di Kelurahan Gambesi Kecamatan Ternate Selatan dan mengetahui seberapa besar pengaruh jarak dan kedalaman air tanah terhadap intrusi air laut. Dengan penelitian ini maka akan memberikan informasi kualitas air tanah kepada masyarakat dan membantu instansi terkait untuk pertimbangan sarana prasarana penyedia baku air minum warga.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Gambesi, Kecamatan Ternate Selatan. Objek penelitian adalah air tanah dari sumur warga yang berada di kawasan Kelurahan Gambesi, Kecamatan Ternate Selatan. Sampel pada pagi hari diambil secara purposive berdasarkan jarak dari tepi pantai. Hal ini berdasarkan asumsi bahwa semakin dekat dengan tepi pantai maka kemungkinan air sumur tercemar oleh intrusi air laut akan lebih besar. Sampel air sumur dalam penelitian ini ditentukan sebanyak 4 buah, dengan jarak 205 meter dari tepi pantai, titik kedua berjarak 25 meter dari sumur pertama, titik sumur ketiga dengan jarak 208 meter dari sumur kedua, dan titik sumur keempat dengan jarak 4 meter dari sumur ketiga. Lokasi pengambilan sampel ditampilkan pada gambar 1 di bawah ini.



Penelitian ini dilaksanakan bulan November – Desember 2017. Alat yang digunakan adalah GPS receiver, roll meter, tali plastik, jirgen, termometer, hand refraktometer, multi parameter, pH meter, kamera digital dan alat tulis. Variabel dalam penelitian ini adalah kualitas air tanah, yaitu sifat air dan kandungan zat, energi atau komponen lain di dalam air berupa warna, kekeruhan, TDS, suhu, pH, dan salinitas.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Cara pengumpulan data adalah dengan cara observasi untuk mengetahui kondisi langsung air tanah di Kelurahan Gambesi Kecamatan Kota Ternate Selatan dan uji laboratorium. Sebanyak 2 L, air sampel diambil dan dimasukkan ke dalam jirigen untuk diuji di laboratorium untuk mengetahui kualitas air tanah berupa parameter bau, warna, rasa, TDS, kekeruhan, suhu, PH, dan salinitas. Lokasi pada masing-masing titik pengukuran diploting menggunakan GPS (*Global Positioning System*), diukur jarak dari bibir pantai sampai pada titik sumur yang akan dijadikan sampel serta mengukur kedalaman sumur untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara jarak dan kedalaman mempengaruhi intrusi air laut. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif laboratories yang memberikan gambaran secara deskriptif dari hasil uji laboratorium. Data hasil uji laboratorium mengacu pada Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum untuk melihat apakah air tanah (air sumur) di sekitar perumahan Kelurahan Gambesi Kecamatan Ternate Selatan yang dijadikan lokasi penelitian layak jika dikonsumsi sebagai air bersih.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian mengenai gambaran parameter air sumur yang terdiri dari parameter warna, TDS (*Total dissolved solids*), suhu (*suhu e*), dan kekeruhan (*turbidity*), Salinitas, pada air sumur masyarakat di Kelurahan Gambesi Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate ditampilkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Gambaran Parameter Air Sumur Masyarakat Kelurahan Gambesi, Ternate Selatan

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Di Perbolehkan	Hasil Pengukuran			
				Sumur titik 1	Sumur titik 2	Sumur titik 3	Sumur titik 4
1	Warna	TCU	15	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna
2	Kekeruhan	NTU	5	1,0	1,8	3,7	0,8
3	TDS	Mg/L	500	0,228	0,354	0,492	0,326
4	Suhu	°C	Suhu udara ± 3	28,1°C	28,3°C	28,3°C	28,5°C
5	Ph	Mg/L	6,5 - 8,5	6,81	6,96	6,4	6,75
6	Salinitas	%	500	1,3317	1,3316	1,3316	1,3316

Sumber : Data hasil uji laboratorium 2018. Peraturan menteri kesehatan RI No 492/Menkes/Per/IV/2010.

Berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa seluruh variabel kualitas air masih memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tidak berpengaruh terhadap kualitas air sumur penduduk di sekitarnya. Keempat sampel air tidak berwarna menunjukkan bahwa keempat sumur memiliki kandungan warna yang memenuhi standar baku air bersih. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010.

Kekeruhan menunjukkan adanya partikel-partikel dari tanah dan kemungkinan adanya kontaminasi logam-logam seperti besi, mangan, dan sebagainya. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut, maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Effendi, 2003). Hasil uji laboratorium di atas menunjukkan bahwa empat sampel air sumur yang berada di sekitar Kelurahan Gambesi memiliki kandungan kekeruhan yang berbeda-beda, dimana sampel air sumur yang pertama memiliki kandungan kekeruhan 1,0 NTU, sampel air sumur kedua memiliki kandungan kekeruhan 1,8 NTU, sampel air sumur ke tiga memiliki kandungan kekeruhan 3,7 NTU, dan sampel sumur yang keempat memiliki kandungan kekeruhan sebesar 0,8 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan kekeruhan air sumur yang berada di sekitar Kelurahan Gambesi tersebut aman, memenuhi

standar baku mutu air bersih, karena dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu sebesar 5 NTU.

Air yang asin memiliki nilai TDS yang tinggi, hal ini terjadi karena banyak mengandung senyawa kimia, yang mengakibatkan tingginya salinitas, maka tingkat salinitas bisa ditunjukkan melalui nilai TDS (Nurrohim,2012). Peningkatan nilai TDS pada perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan tanah, dan pengaruh antropogenik (Fardiaz, 1992). Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa empat sampel air sumur yang berada di sekitar Kelurahan Gambesi memiliki kandungan TDS (*Total dissolved solid*) yang berbeda-beda, dimana sampel air sumur yang pertama memiliki kandungan TDS 0,288 mg/L, sampel air sumur kedua memiliki kandungan TDS 0,354 mg/L, sampel air sumur ke tiga memiliki kandungan TDS 0,492 mg/L, dan sampel sumur yang keempat memiliki kandungan TDS sebesar 0,326 mg/L., sehingga disimpulkan sebagian besar tidak memenuhi *Total dissolved solid* biasanya terdiri atas zat organik, garam anorganik dan gas terlarut. Hal ini menunjukkan bahwa kadar TDS di lokasi tersebut masih,dalam ambang batas yang ditentukan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 dimana kadar maksimum yang diperbolehkan yakni sebesar 500 mg/L.

Suhu air berperan penting dalam menentukan kecepatan reaksi penguraian bahan organik maupun anorganik yang terlarut, mempengaruhi tingkat kelarutan garam-garam dan gas-gas dalam air terutama O<sub>2</sub> yang berperan dalam proses metabolisme mikro maupun makroorganisme, serta gas CO<sub>2</sub> sebagai salah satu komponen penting dalam proses fotosintesis yang menentukan produktivitas lingkungan perairan dan suplai oksigen terlarut. Suhu perairan berkisar antara 27-29 °C dan bahkan 30-31 °C masih merupakan suhu normal untuk perairan tropis. Air yang baik harus memiliki suhu e sama dengan tempratur udara yaitu 20-60 °C (Berutu, 2001).

Berdasarkan hasil pengukuran suhu, diketahui bahwa suhu air sumur pertama yang memiliki suhu 28,1°C, suhu air sumur kedua memiliki suhu 28,3°C, suhu air sumur ketiga memiliki suhu 28,3°C, dan suhu sumur yang keempat memiliki suhu 28,5°C. Berdasarkan parameter suhu yang ditentukan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 maka keempat air sumur tersebut dapat memenuhi syarat karena parameter yang diperbolehkan yaitu 30°C.

Salinitas dinyatakan dengan satuan g/kg atau promil (‰). Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5 ‰, perairan payau antara 0,5 ‰ – 30 ‰. Pada perairan hipersaline, nilai salinitas dapat mencapai kisaran 40 ‰ -80 ‰. Pada perairan pesisir nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Barus, 2004). Berdasarkan hasil uji laboratorium diketahui bahwa kandungan salinitas air sumur pertama memiliki nilai 1,3317 ppt, kandungan salinitas air sumur kedua memiliki nilai 1,3316 ppt, hasil salinitas air sumur yang ketiga sebesar 1,3316 ppt, dan kandungan salinitas air sumur yang keempat memiliki nilai 1,3316 ppt. Berdasarkan nilai kandungan salinitas tersebut dapat dikategorikan kandungan nilai salinitas tergolong air payau, memenuhi baku mutu air menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan pada penyimpangan standar kualitas air minum dalam hal pH yakni bahwa pH yang lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 9,2 akan dapat menyebabkan korosi pada pipa-pipa, dan dapat menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang mengganggu kesehatan (Sutrisno, 2010). Berdasarkan hasil uji laboratorium, diketahui bahwa kandungan pH air sumur pertama yang berada di Kelurahan Gambesi dengan nilai 6,81, kandungan pH air sumur kedua memiliki nilai pH 6,96, kandungan pH air sumur ketiga memiliki nilai 6,74, dan kandungan Ph air sumur yang keempat memiliki nilai 6,75. Hasil analisa penelitian menunjukkan derajat keasaman (pH) pada semua lokasi air tanah dangkal tidak ada yang melebihi batasan maksimal. Air tanah dangkal di semua lokasi memiliki pH netral. Berdasarkan kandungan pH yang No. 492 / Menkes / Per / IV / 2010 maka keempat air sumur layak untuk konsumsi karena nilai kandungan pH di antara batas aman karena parameter yang diperbolehkan yaitu 6,5 – 8,5.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Air tanah dikelurahan Gambesi belum terjadi intrusi air laut dan masih memenuhi standar kualitas yang di syaratkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Hal ini sesuai dengan hasil aalisi kualitas air masih tergolong air payau dengan salinitas rendah sumur I, 1,3317 ppt, sumur II, 1,3316 ppt, sumur III, 1,3316 ppt, sumur IV, 1,3316 ppt, dimana jarak dan kedalam mempengaruhi kualitas air tanah. Untuk itu pemerintah Kecamatan Ternate



Selatan khususnya di Kelurahan Gambesi harus memberi pengarahannya dan mengingatkan pada warga agar kualitas air bersih dapat ditingkatkan dan perlu adanya pengawasan serta konservasi di daerah pesisir supaya terhindar dari intrusi.

### **Daftar Pustaka**

- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU Press. Medan.
- Barutu, T. 2001. *Kajian Parameter Fisik, Kimia, Dan Biologi Dalam Kaitannya Dengan Keberadaan Ikan Dikawasan Perairan Danau Toba Sumatera Utara*. Tesis. Program Pascasarjana.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Cetakan Ketiga Belas. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendrayana, H. 2002. *Dampak Pemanfaatan Air Tanah. Geological Engineering*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Herlambang, A dan R. H. Indriatmoko. 2005. *Pengelolaan Air Tanah dan Intrusi Air Laut. Jurnal. Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan. Vol 1 (2)*.
- zulia, R.M. 2005. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Edisi pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Permenkes No. 492/Menkes/Per/1V/2010. *Tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum*. Depkes RI. Jakarta.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, S. 2003. *Hidrologi untuk Perairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air*. Andi. Yogyakarta.
- Sutrisno, T. 2010. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Suhartono, E. 2011. *Model Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah Pada Akuifer di Kota Semarang*, Online, Vol 9, No. 1, <http://eprints.undip.ac.id>, diakses 19 Agustus 2014.
- Warlina. 2004. *Pencemaran Air: Sumber, Dampak dan Penanggulangannya*. Makalah Pribadi. IPB. Bogor.
- Widada, S. 2007. *Gejala Intrusi Air Laut di Daerah Pantai Kota Pekalongan*, *Jurnal Ilmu Kelautan*, Vol 12, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP.