

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu elemen penting yang menyokong keberlangsungan hidup manusia tak terkecuali masyarakat Indonesia. Danaryanto & Said (2004), menjelaskan bahwa manusia memanfaatkan air tidak sekedar hanya untuk keperluan air rumah tangga, tetapi diperlukan untuk semua sektor yaitu sektor industri, perdagangan, pertanian, kesehatan, pendidikan, perkantoran dan sektor pariwisata. Manusia membutuhkan air yang dimanfaatkan untuk keberlangsungan hidupnya tak terkecuali masyarakat pesisir (Hamzah 2011). Sebagian masyarakat pesisir memanfaatkan air tawar yang bersumber dari dalam tanah untuk keperluan hidup sehari-hari, dimana kondisi air tanah di wilayah pesisir memiliki kerentanan terhadap pencemaran yang tinggi (Purnama 2005, Purnama *et al.* 2019). Kondisi ini disebabkan oleh adanya kontak langsung dengan air laut. Persinggungan antara air tanah tawar dan air asin disebut sebagai zona *interface*. Akibat adanya *interface* di dalam akuifer pada wilayah pesisir, maka pemanfaatan yang berlebihan akan menyebabkan kekosongan air pada ruang *interface* dan diisi oleh air asin sehingga terjadinya intrusi air laut, atau dapat pula terjadi akibat adanya jebakan air asin yang terbentuk karena sejarah pengendapan material.

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 laut di dalam akuifer pada daerah pantai (Hendrayana 2002). Hamam (2004) menyatakan bahwa migrasi air laut ke daratan merupakan salah satu faktor yang dapat mengganggu kualitas air tanah. Air bersih yang diperoleh dari air tanah yang mulanya memiliki kualitas air bersih layak minum mengalami penurunan kualitas dikarenakan sudah terkontaminasi dengan air laut.

Penyusupan air asin/air laut pada akuifer pantai, mengakibatkan perubahan komposisi kimiawi air bawah tanah (Hendrayana 2002, Putri *et al.* 2016).

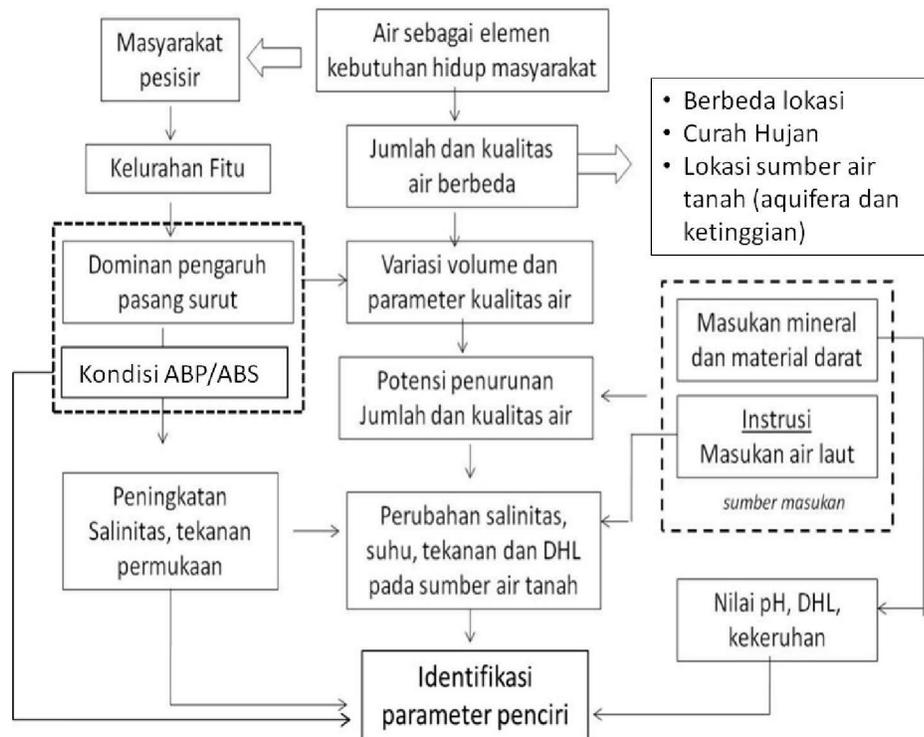
Perubahan ini dapat terjadi dengan cara : a. Reaksi antara air laut dengan mineral-mineral yang terdapat dalam akuifer, b. Reaksi sulfat dan penambahan karbon atau asam lemah yang lain dan c. Terjadi pelarutan dan pengendapan. Perubahan total hanya terjadi pada item yang ketiga, yaitu terjadinya pelarutan dan pengendapan. Ini akan diketahui, bahwa ion Cl dan Na lebih dominan pada air laut, sedang pada air bawah tanah tawar ion yang dominan adalah CO_3 dan HCO_3 . Komposisi kimiawi air bawah tanah akan bertambah dengan kandungan ion Cl. Untuk mengetahui adanya penyusupan tersebut dapat ditentukan dengan analisis kimia yang disebut perbandingan Klorida bikarbonat ("*Chlorida Bicarbonate Ratio*"). Intrusi air laut mengakibatkan terjadinya perubahan konsentrasi unsur-unsur kimia pada akuifer air tanah yang disebabkan oleh pencampuran air tanah dan air laut. Hal ini dapat dijadikan rujukan untuk melacak penciri intrusi air laut melalui perubahan kualitas air sumur (Putri *et al.* 2016). Metode ini masih memerlukan kajian kimiawi sehingga diperlukan pendekatan lain yang sifatnya mempermudah penentuan penciri intrusi air laut di suatu wilayah.

Perubahan kualitas air sumur tidak hanya disebabkan oleh intrusi air laut, namun juga oleh masuknya material dari darat (tanah), dimana keseimbangan hidrostatik pada akuifera antara air tawar dan asin menjadi dasar perubahan kualitas air tanah (Herlambang & Indriatmoko 2018). Lebih lanjut, dijelaskan pula, bahwa yang mengontrol keseimbangan tekanan hidrostatik dominan berasal dari pergerakan pasang surut. Perbedaan fase bulan menyebabkan perbedaan tinggi rata-rata pasang surut dan karakteristik pergerakan pasang surut air laut yang berbeda pula. Fase umur bulan yang berbeda dapat mempengaruhi keseimbangan hidrostatik serta komposisi kimiawi air tanah akibat variasi tekanan permukaan pada air laut (Aris 2010). Intrusi air laut juga dipengaruhi oleh nilai porositas dan permeabilitas dari susunan batuan yang membentuk akuifer air tanah (Kodoatie 2012).

Umumnya parameter uji yang digunakan dalam studi intrusi air laut ditunjukkan oleh perubahan salinitas (Arsyad; 2012), dimana kadar salinitas ditentukan oleh banyaknya ion yang terdapat pada air. Dari hal ini umumnya dipahami bahwa peningkatan salinitas hanya berasal dari suplai air laut ke dalam air tanah. Pada bagian lain suplai ion dalam sistem air tanah berasal dari

pelapukan material tanah (darat), sehingga pasokan ion tersebut dapat meningkatkan kadar salinitas air tanah. Kondisi yang dijelaskan tersebut membutuhkan suatu kajian yang komprehensif dalam menentukan status intrusi air laut di suatu wilayah, dimana status tersebut berdampak pada upaya penanganan yang tepat dalam mengelola kualitas air tanah, termasuk pemetaan daerah rawan intrusi khususnya air tanah di pulau kecil.

Potensi air tanah masyarakat pulau dan pesisir sangatlah terbatas dan umumnya sebagai air tanah dangkal (Azhari & Sulistianingtyas). Keterbatasan tersebut ditambah dengan potensi sumber air tawar yang mudah mendapat gangguan (terkontaminasi) dari sistem dinamika di wilayah pesisir (Cahyadi 2017). Kondisi tersebut sangat potensial terjadi di Maluku Utara, dimana umumnya masyarakat bermukim di wilayah pesisir termasuk masyarakat di Kelurahan Fitu. Masyarakat Kelurahan Fitu tersebut umumnya memanfaatkan air tanah dalam bentuk sumur galian warga dan sebagian kecil menggunakan fasilitas Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).



Gambar 1. Skema perumusan masalah penelitian

Memperhatikan aspek dinamika keseimbangan tekanan hidrostatis antara komponen laut (pasang surut) dan aspek darat berupa kondisi akuifera maka secara teknis dapat dikatakan parameter yang mencirikan aspek dinamika dari laut adalah perubahan suhu, salinitas dan tekanan (perubahan volume air). Parameter yang dapat mencirikan aspek darat adalah masuknya material padat dengan kandungannya yang dapat menambah kadar material terlarut (TSS), pH dan Daya hantar listrik (Gambar 1). Uraian tersebut menjadi latar belakang untuk melakukan penelitian lanjutan yang berjudul **“Determinasi Parameter Penciri Intrusi Air Laut Berdasarkan Perubahan Kualitas Air Sumur Gali di Kelurahan Fitu, Kecamatan Ternate Selatan”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi kualitas air laut dan air tanah (Salinitas, DHL, Suhu dan Tekanan) terhadap pergerakan pasang surut air laut
2. Menganalisis pengaruh pergerakan pasang surut air laut terhadap perubahan/variasi parameter kualitas air sampel penelitian.
3. Identifikasi variasi perubahan kualitas air yang berpotensi sebagai faktor utama (penciri) intrusi air di Kelurahan Fitu.
4. Menentukan “ketinggian aman” sumber air tanah masyarakat di Kelurahan Fitu.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah khazanah pendekatan kajian tentang intrusi air laut melalui kombinasi aspek kimia dan fisika dalam satu konsep keseimbangan tekanan hidrostatis yang terjadi pada sumber air masyarakat sebagai kajian skala mikro menjadi pendekatan kajian skala makro melalui determinasi indikator penciri intrusi terhadap ruang/lokasi tertentu. Manfaat lainnya sebagai bagian studi awal dalam penyusunan strategi pengelolaan sumber daya air terpadu, khususnya pendayagunaan sumber daya air terpadu di Kota Ternate.

1.4. Batasan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang serta tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini, maka beberapa batasan dibuat yang disertai dengan asumsi dasar sebagai berikut :

1. Instrusi difokuskan pada pengaruh faktor tunggal dari pergerakan pasang surut terhadap variasi pergerakannya dalam mengevaluasi perubahan parameter kualitas air.
2. Data kualitas air yang terukur oleh instrumen dianggap sebagai data utama/dasar tanpa memperhatikan mekanisme perolehan data terukur dari kerja instrumen.
3. Sistem akuifera diasumsikan sama untuk setiap sumur sampel demikian pula kondisi geologinya.
4. Sistem keseimbangan volume pada sumur sampel diasumsikan stabil sehingga pengurangan volume air pada sumur sampel akibat pemakaian/konsumsi relative kecil.
5. “ketinggian aman” hanya didasarkan pada sistem pergerakan pasang surut atau dan sebagai sumber tunggal dari penyebab instrusi.