

## ANALISIS LAJU ALIRAN AIR TANAH (SUMUR) DI KECAMATAN ENDE SELATAN KABUPATEN ENDE

Valentinus Tan<sup>1</sup>, Marselinus Y.Nisanson<sup>2</sup>, Carlos Ximenes Dola<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Flores, Indonesia

email: tanvalentinus96@gmail.com

### Abstrak

Informasi yang mutakhir mengenai laju aliran air tanah (sumur) yang merujuk pada daerah imbuhan dan daerah lepasan merupakan suatu dasar yang sangat penting bagi masyarakat dan pemerintah guna mendukung kesejahteraan masyarakat di wilayah Kecamatan Ende Selatan. Namun penelitian akan laju aliran air tanah di Kecamatan Ende Selatan belum pernah dilakukan sehingga masyarakat masih awam akan potensi air tanah. Dampak lain dari kurang pengetahuan tentang laju aliran air tanah menyebabkan penggunaan dan pemilihan pompa air belum sesuai dengan potensi dan laju aliran air tanah sehingga banyak pompa air yang mengalami kerusakan. Data dalam penelitian ini meliputi : dimensi sumur, kedalaman dan volume air sumur sebelum dan sesudah pengambilan, lama waktu air sumur kembali ke posisi semula setelah ditimba sebanyak 30 liter, nilai permeabilitas tanah, dan data karakteristik pemilik sumur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit air sumur, debit aliran air tanah. Hasil analisis menunjukkan rata-rata debit aliran air tanah untuk 10 sumur sebesar 0,003000821 m<sup>3</sup>/s. Rata-rata debit air sumur adalah 0,00049976 m<sup>3</sup>/s. Saran yang dapat diberikan adalah pengambilan air sumur diatur waktunya agar tidak dilakukan secara bersamaan dengan jeda waktu 2 jam.

**Kata Kunci:** Air Tanah, Permeabilitas Tanah, Laju Aliran Air Tanah

### Abstrack

Up-to-date information regarding groundwater flow referring to recharge areas and discharge areas is a very important basis for the community and government to support the welfare of the community in the South Ende District area. However, research on groundwater in South Ende District has never been carried out so that people are still unfamiliar with the potential of groundwater. The data in this research include: dimensions of the well, depth and volume of well water before and after collection, length of time for the well water to return to its original position after drawing 30 liters, soil permeability values, and data on the characteristics of the well owner. This research aims to determine well water discharge, groundwater flow discharge, and groundwater utilization. The analysis results show that the average groundwater flow rate for 10 wells is 0,003000821 m<sup>3</sup>/s. The advice that can be given is to time the well water collection so that it is not done simultaneously with a 2 hour gap.

**Keywords:** Groundwater, Soil Permeability, Ground Water Refill

### PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan pokok makhluk hidup termasuk didalamnya manusia. Pada kegiatan sehari hari manusia tidak pernah lepas menggunakan air dalam bidang pertanian, industri, rumah tangga, dan lain sebagainya. Air yang berada di permukaan bumi dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya air dapat dibagi menjadi tiga yaitu air angkasa, air permukaan dan air tanah. Meskipun sumber daya air secara geofisik melimpah, hanya sebagian kecil saja yang dapat dimanfaatkan secara langsung. Seiring bertambahnya penduduk membuat kebutuhan air terus meningkat, sehingga ketersediaan air menjadi syarat penting dalam mendukung laju proses perkembangan suatu daerah.

Dalam rangka penyediaan air bersih pemerintahan telah memberikan otoritas dan tanggung jawab kepada PDAM, akan tetapi pada hingga saat ini realitasnya belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Keadaan tersebut memotivasi masyarakat untuk mengambil air dari sumber lain seperti membeli dari depot air minum dan mengambil dari sumber air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih mereka sehari hari.

Air tanah berada dalam ruang batuan dasar yang mengalir secara alami ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembesan. Sumber utama air tanah yaitu air hujan yang meresap kedalam tanah. Jumlah resapan air kedalam tanah ditentukan oleh ruang, waktu, kecuraman lereng, bahan penyusun permukaan tanah dan jenis serta banyaknya vegetasi dan curah hujan. Peran utama air tanah adalah

sebagai sumber daya alam terbarukan dan sumber daya air yang menyediakan pasokan air untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat.

Menurut Direktorat Geologi Tata Lingkungan dan Kawasan Pertambangan (2004) aliran air tanah di dalam akifer memerlukan waktu lama bisa puluhan sampai ribuan tahun tergantung dari jarak dan jenis batuan yang dilaluinya. Pada dasarnya air tanah termasuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui akan tetapi jika dibandingkan dengan waktu umur manusia, air tanah bisa digolongkan kepada sumber daya alam yang tidak terbaharukan.

Di Kabupaten Ende khususnya Kecamatan Ende Selatan terdapat 4.338 kepala keluarga (kk) yang menggunakan air dari PDAM akan tetapi ada sebagian masyarakat yang menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih mereka sehari hari. Karena distribusi air bersih dari PDAM yang belum mencukupi memotifasi masyarakat Kecamatan Ende Selatan untuk menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih mereka sehari hari. Dalam kaitannya dengan penyediaan air bersih di Kecamatan Ende Selatan masyarakat melakukan pengambilan air tanah secara manual. Di wilayah tersebut terdapat 561 sumur yang disediakan oleh masyarakat secara mandiri untuk memenuhi kebutuhan air bersih mereka.

Informasi yang mutakhir mengenai aliran air tanah yang merujuk pada daerah imbuhan dan daerah lepasan merupakan suatu dasar yang sangat penting bagi masyarakat dan pemerintah guna mendukung pembangunan di wilayah Kecamatan Ende Selatan. Namun penelitian akan air tanah di Kecamatan Ende Selatan belum pernah dilakukan sehingga masyarakat masih awam akan potensi air tanah. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang aliran air tanah di Kecamatan Ende Selatan sehingga dapat menjadi suatu dasar pertimbangan masyarakat dalam memanfaatkan air tanah di Kecamatan Ende Selatan.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Yaitu menghitung laju aliran air tanah dengan cara mengukur dimensi sumur dan tinggi awal muka air sumur lalu air sumur ditimba sebanyak 30 liter. Setelah air sumur ditimba hitung berapa lama waktu yang dibutuhkan agar air sumur kembali ke posisi semula Jenis data yang digunakan adalah: 1). Data Primer. Data primer dalam penelitian ini adalah dimensi sumur, volume air sumur, laju aliran air tanah, dan nilai permeabilitas tanah. 2). Data Sekunder, Data sekunder dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk dan jumlah sumur yang terdapat di lokasi penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan Pengukuran Lansung di Lokasi Penelitian dan Percobaan di Laboratorium Alat alat yang digunakan pada penelitian di lapangan adalah Meter,Tali, Pelampung,Stopwatch dan Ember penampung air. Alat yang digunakan dalam penelitian di laboratorium adalah alat penguji Constant Head. Analisis data merupakan proses pengolahan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Proses analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Analisis debit imbuhan air tanah dan Analisis permeabilitas tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil survei lapangan melalui pengukuran sumur, wawancara dengan pemilik sumur dan percobaan di Laboratorium Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores. Karakteristik sumur diperoleh melalui pengukuran di sepuluh titik sumur untuk berada di Kecamatan Ende Selatan. Karakteristik sumur di titik 1 yang berada di koordinat 80° 50' 57,57" S garis lintang 121° 38' 41,41" E garis bujur dengan ketinggian 9.79 mdpl. Karakteristik sumur di titik 2 yang berada di koordinat 80° 50' 59,52" S garis lintang 121° 38' 41,01" E garis bujur dengan ketinggian 9.79 mdpl. Karakteristik sumur di titik 3 yang berada di koordinat 80° 50' 04" S garis lintang 121° 38' 42,79" E garis bujur dengan ketinggian 9.79 mdpl.

Karakteristik sumur di titik 4 yang berada di koordinat 80° 51' 0,96" S garis lintang 121° 38' 43,46" E garis bujur dengan ketinggian 11.71 mdpl. Karakteristik sumur di titik 5 yang berada di koordinat 80° 50' 57,98" S garis lintang 121° 38' 43,61" E garis bujur dengan ketinggian 12.37 mdpl. Karakteristik sumur di titik 6 yang berada di koordinat 80° 50' 0,01" S garis lintang 121° 38' 43,70" E garis bujur dengan ketinggian 12.74 mdpl. Karakteristik sumur di titik 7 yang berada di koordinat 80° 50' 59" S garis lintang 121° 38' 44" E garis bujur dengan ketinggian 14.04 mdpl. Karakteristik sumur di titik 8 yang berada di koordinat 80° 50' 0,34" S garis lintang 121° 38' 44,03" E garis bujur dengan ketinggian 14.04 mdpl. Karakteristik sumur di titik 9 yang berada di koordinat 80° 50' 58,22" S garis lintang 121° 38' 46,48" E garis bujur dengan ketinggian 22.14 mdpl. Karakteristik sumur di titik 10

yang berada di koordinat  $80^{\circ} 50' 59,25''$  S garis lintang  $121^{\circ} 38' 45,72''$  E garis bujur dengan ketinggian 17,15 mdpl.

Sampel penelitian permeabilitas tanah diambil pada tanah disekitar lokasi di 4 titik sumur untuk dilakukan pengujian Constant Head . Setiap sampel dilakukan tiga kali pengujian dan dihitung nilai rata-ratanya. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah menggunakan alat pengujian Constant Head pada sampel tanah di titik sumur 1 yang berada pada koordinat  $80^{\circ} 50' 57,57''$  S garis lintang  $121^{\circ} 38' 41,41''$  E garis bujur dengan ketinggian 9,79 mdpl. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah menggunakan alat pengujian Constant Head pada sampel tanah di titik sumur 2 yang berada pada koordinat  $80^{\circ} 50' 59,52''$  S garis lintang  $121^{\circ} 38' 41,01''$  E garis bujur dengan ketinggian 9,79 mdpl. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah menggunakan alat pengujian Constant Head pada sampel tanah di titik sumur 3 yang berada pada koordinat  $80^{\circ} 50' 04''$  S garis lintang  $121^{\circ} 38' 42,79''$  E garis bujur dengan ketinggian 9,79 mdpl.

Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah menggunakan alat pengujian Constant Head pada sampel tanah di titik sumur 4 yang berada pada koordinat  $80^{\circ} 51' 0,96''$  S garis lintang  $121^{\circ} 38' 43,46''$  E garis bujur dengan ketinggian 11,71 mdpl. Untuk menghitung nilai permeabilitas tanah digunakan rumus  $k = \frac{QL}{Aht}$  yang dapat dilihat pada persamaan 2.3. Hasil perhitungan nilai permeabilitas tanah dengan rumus pada empat titik lokasi sumur. Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya sebesar:  $K = (0,000184868 + 0,000186253 + 0,000182014 + 0,000165049) / 4 = 0,000179546$  cm/s

Hasil perhitungan debit air sumur di sepuluh titik sumur, Rata-rata hasil perhitungan debit air sumur di 10 titik sumur adalah :  $= 0,00049976$  m<sup>3</sup>/menit Untuk menghitung debit aliran air tanah dapat dianalisis menggunakan hukum Darcy dengan rumus  $V = Ki = K \Delta h / L$ , sehingga memiliki rumus debit air tanah berupa  $Q = V \cdot A = K \cdot i \cdot A$  yang dapat dilihat pada persamaan 2.2.

Dalam penelitian ini menggunakan tinjauan aliran satu dimensi. Adapun gambar penampang beda ketinggian antar sumur di titik 1 ke titik 2; titik 3 ke titik 4; titik 5 ke titik 6; titik 7 ke titik 8; dan titik 9 ke titik 10 yang ditinjau secara horizontal. Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s =  $0,0000018$  m/s.  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 1 dan titik sumur 2 dibagi jarak antara titik sumur 1 dan titik sumur 2 =  $0,7/50 = 0,014$ .  $A$  = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur =  $11.128$  m<sup>2</sup>. Jadi  $Q = 0,000179546 \times 0,014 \times 11.128 = 0,0279709$  m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s,  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 3 dan titik sumur 4 dibagi jarak antara titik sumur 3 dan titik sumur 4 =  $1,04/50 = 0,0208$ .  $A$  = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur =  $11.128$  m<sup>2</sup>. Jadi  $Q = 0,0000018 \times 0,0208 \times 11.128 = 0,00041663$  m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s =  $0,0000018$  m/s,  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 5 dan titik sumur 6 dibagi jarak antara titik sumur 5 dan titik sumur 6 =  $0,32/48 = 0,0067$ .  $A$  = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur =  $11.128$  m<sup>2</sup>. Jadi  $Q = 0,0000018 \times 0,067 \times 11.128 = 0,00134204$  m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s =  $0,0000018$  m/s,  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 7 dan titik sumur 8 dibagi jarak antara titik sumur 7 dan titik sumur 8 =  $0,024/50 = 0,00048$ .  $A$  = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur =  $11.128$  m<sup>2</sup>. Jadi  $Q = 0,0000018 \times 0,00048 \times 11.128 = 0,00000961$  m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s =  $0,0000018$  m/s,  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 9 dan titik sumur 10 dibagi jarak antara titik sumur 9 dan titik sumur 10 =  $7,24/55 = 0,13163$ .  $A$  = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur =  $11.128$  m<sup>2</sup>. Jadi  $Q = 0,0000018 \times 0,13163 \times 11.128 = 0,0026366$  m<sup>3</sup>/s

Hasil tinjauan secara horisontal didapat rata-rata debit aliran air tanah =  $(0,0279709 + 0,00041663 + 0,00134204 + 0,00000961 + 0,0026366) / 5 = 0,006474454$  m<sup>3</sup>/s. Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya :  $K = 0,000179546$  cm/s =  $0,0000018$  m/s,  $i$  = beda ketinggian muka air antara titik sumur 3 dan titik sumur 1 dibagi jarak antara titik sumur 3 dan titik sumur 1 =  $0,1/47 =$

0,002127. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,002127 x 11.128 = 0,0000426 m<sup>3</sup>/s

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 5 dan titik sumur 3 dibagi jarak antara titik sumur 5 dan titik sumur 3 = 2,48/50 = 0,0496. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,0496 x 11.128 = 0,00099351 m<sup>3</sup>/s

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 7 dan titik sumur 5 dibagi jarak antara titik sumur 7 dan titik sumur 5 = 01,67/52 = 0,03211. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,03211 x 11.128 = 0,00064318 m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 9 dan titik sumur 7 dibagi jarak antara titik sumur 9 dan titik sumur 7 = 7/65 = 0,10769. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,10769 x 11.128 = 0,00215707 m<sup>3</sup>/s

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 4 dan titik sumur 2 dibagi jarak antara titik sumur 4 dan titik sumur 2 = 1,26/45 = 0,02844. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,02844 x 11.128 = 0,00056966 m<sup>3</sup>/s. Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 6 dan titik sumur 4 dibagi jarak antara titik sumur 6 dan titik sumur 4 = 0,45/48 = 0,009375. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,009375 x 11.128 = 0,00018778 m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian muka air antara titik sumur 8 dan titik sumur 6 dibagi jarak antara titik sumur 8 dan titik sumur 6 = 1,77/48 = 0,036875. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,036875 x 11.128 = 0,00073862 m<sup>3</sup>/s.

Tanah dilokasi penelitian bersifat homogen maka diambil rata-rata dari keempat hasil pengujian dan didapat hasil nilai koefisien permeabilitasnya : K = 0,000179546 cm/s = 0,0000018 m/s, i = beda ketinggian antara muka air sumur titik 10 dan titik sumur 8 dibagi jarak antara titik sumur 10 dan titik sumur 8 = 3,26/50 = 0,0652. A = Luas daerah Tinjauan ke 10 titik sumur = 11.128 m<sup>2</sup>. Jadi Q = 0,0000018 x 0,0652 x 11.128 = 0,00130598 m<sup>3</sup>/s

Hasil tinjauan secara vertikal didapat rata-rata debit aliran air tanah = (0,0000426 + 0,00099351 + 0,00064318 + 0,00215707 + 0,00056966 + 0,00018778 + 0,00073862 + 0,00130598)/8 = 0,0008298 m<sup>3</sup>/s. Jadi, Debit aliran air tanah untuk 10 sumur didapat rata-rata = (0,0279709 + 0,00041663 + 0,00134204 + 0,0000061 + 0,0026366 + 0,0000426 + 0,00099351 + 0,00064318 + 0,00215707 + 0,00056966 + 0,00018778 + 0,00073862 + 0,00130598)/13 = 0,003000821 m<sup>3</sup>/s.

Hasi penelitian di atas, hampir sesuai dengan beberapa penelitian di bawah ini, yaitu:

Penelitian pertama, bahwa air bersih merupakan kebutuhan dasar di lingkungan hunian. Penyediaan air bersih kota dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Akan tetapi tidak semua wilayah terjangkau dan terlewati jalur distribusi air minum kota. Pada perumahan sistem klaster yang berada di luar jalur distribusi air minum kota, suplai air bersih dan sistem distribusi yang efisien dan efektif menjadi tantangan tersendiri. Klaster perumahan The Sariwangi Village terletak di wilayah yang tidak terjangkau oleh pelayanan dari jaringan induk PDAM, oleh karena itu penyediaan air bersih disediakan oleh pengembang perumahan ini dan dikelola secara independen oleh warga. lingkungan ini mengandalkan sumber air tanah dalam dan mata air. Perumahan ini memiliki 100 kavling dengan 94 unit hunian sudah terbangun. Terdapat dua sistem penyediaan air yang diterapkan pada perumahan ini, 31 unit memiliki sumber air tanah secara mandiri melalui sumur bor yang dilengkapi dengan pompa hisap. Sedangkan sistem penyediaan air bersih pada 63 unit hunian menerapkan sistem kolektif dengan sistem tangki tekan. Distribusi air bersih dari tangki induk menuju setiap unit hunian dengan memanfaatkan gravitasi. Jaringan air bersih yang dibangun oleh pengembang, seringkali mengalami permasalahan terutama pada kecukupan debit air yang terdistribusi ke setiap hunian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih dalam skala perumahan pada saat beban puncak.

Berdasarkan hasil analisis dengan perkiraan jumlah penghuni 252 jiwa, perhitungan pemakaian kebutuhan air per hari 30.240 liter/ hari dengan pemakaian air pada jam puncak 4,86 m<sup>3</sup>/jam. Kekurangan kebutuhan air bersih per hari, diperlukan kapasitas efektif tangki atas sebesar 4,8 m<sup>3</sup> dengan laju aliran pompa 81 liter per menit. Berdasarkan hasil analisis, diperlukan penambahan titik sumber air tanah dalam untuk memenuhi kebutuhan debit air bersih sistem kolektif (Putra et al., 2020).

Penelitian kedua, bahwa di Indonesia membran dari keramik berpori akhir-akhir ini mulai meningkat penggunaannya, karena membran dari keramik mempunyai kandungan kimia yang bagus, tahan terhadap panas dan kekuatan yang stabil. Bahan dan proses yang mahal membuat membran keramik mempunyai harga yang mahal. Sedangkan arang sekam padi sering dijumpai, mempunyai kemampuan daya serap (absorpsi) yang baik. Penelitian ini bertujuan mencampurkan bahan zeolit alam dan arang sekam padi untuk dibuat membran keramik berpori dengan harga murah. Campuran dari zeolit alam dan arang sekam padi ini dapat dipakai sebagai membran karena sifatnya yang unik secara fisika, kimia dan bersifat adsorben terhadap cairan. Zeolit alam dan arang sekam padi dicoba untuk dibuat membran keramik berpori. Pembakaran keramik berpori dilakukan pada suhu 900°C. Pada penelitian ini keramik berpori berbentuk silinder dan dapat diteliti porositas, mampu alir dan nilai TDS. Metode Archimedes digunakan untuk pengukuran densitas dan porositas. Uji laju aliran air dan Uji nilai TDS (Total Dissolved Solid). Dari pengujian yang dilakukan dapat diketahui, semakin banyak arang sekam padi sehingga nilai porositasnya semakin besar. laju aliran air semakin cepat dan nilai TDS air semakin kecil. Pada proses sintering arang sekam padi terbakar sehingga timbul rongga atau pori-pori di dalam material keramik. Hasil pengujian ICP menunjukkan penurunan yang signifikan terhadap unsur logam dimandikan air sebelum dilakukan penyaringan (Mahfuzin et al., 2020).

Penelitian ketiga, bahwa Pemenuhan kebutuhan masyarakat Kota Kupang akan air bersih dirasakan sangat terbatas, karena minimnya potensi air permukaan. Merujuk SNI 2398:2017 jarak minimal septic tank dengan sumur air bersih adalah 10 meter, pada kawasan padat penduduk jarak ini sulit diperoleh. Jenis penelitian yaitu Deskriptif Kuantitatif, dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan yang secara objektif (Notoatmodjo, 2002 h.138) dalam hal ini untuk mengetahui faktor hidrologi terkait jarak sarana septic tank dan sumur gali di Kota Kupang. Data dianalisis menggunakan peta Geologi dan Peta Hidrogeologi Kota Kupang. Kawasan formasi batu gamping koral merupakan sumber air tanah yang dimanfaatkan masyarakat Kota Kupang. Jarak aman 10 meter bermula dari bakteri E-coli yang mempunyai usia harapan hidup selama tiga hari. Nilai K batuan gamping koral yaitu  $1 \times 10^{-6}$  m/sec -  $2 \times 10^{-2}$  m/sec. Pada Nilai K paling rendah yaitu  $1 \times 10^{-6}$  m/sec, untuk waktu tempuh 3 hari di temukan jarak 0,2592 m. Jarak 0,2592 meter ini memberi informasi bahwa jarak antara septic tank terhadap sumur gali di Kota Kupang memiliki potensi <10 meter sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait kecepatan aliran air tanah, yang juga menganalisis faktor hidrologi lainnya yaitu kedalaman air tanah, arah aliran air tanah dan lapisan tanah, agar diperoleh berapa jarak aman sebenarnya (Theedens & Bahagia 2021).

Penelitian keempat, bahwa Analisis Fe<sup>3+</sup> dan konduktivitas pada air sumur di sekitar TPA Pakusari perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas perairan Penelitian ini mengembangkan metode penentuan konsentrasi Fe<sup>3+</sup> dan konduktivitas secara simultan dan otomatis dengan menggunakan Sequential Injection Analysis (SIA). Desain SIA dibuat dengan cara menghubungkan syringe pump, selection valve dan kuvet FIA dengan menggunakan pipa kapiler PTFE, sedangkan konduktometer dihubungkan langsung dengan komputer. Salah satu parameter yang mempengaruhi metode ini yaitu volume reagen (KSCN 2M) dan laju alir analit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju alir optimum pada 100  $\mu$ L/s dan volume KSCN 2M optimum pada 6  $\mu$ L. Metode ini diaplikasikan langsung untuk menentukan kualitas perairan di sekitar TPA Pakusari. Pengambilan sampel diambil delapan titik di sekitar TPA Pakusari diperoleh hasil bahwa titik 30 meter sebelah utara penampungan air lindi memiliki konsentrasi Fe<sup>3+</sup> melebihi ambang batas yang telah ditetapkan KEP/MENKES/RI/No. 907/MENKES/SK/VII/2002 dengan konduktivitas yang lebih tinggi dibandingkan air sumur yang lain (Sartikasari et al., 2028).

## SIMPULAN

Rata-rata debit aliran air tanah dengan menggunakan nilai K hasil pengujian laboratorium secara horizontal = 0,006474454 m<sup>3</sup>/s. Rata-rata debit aliran air tanah dengan menggunakan nilai K hasil pengujian laboratorium secara vertikal = 0,0008298 m<sup>3</sup>/s. Jadi, rata-rata debit aliran air tanah dengan menggunakan nilai K hasil pengujian laboratorium untuk 10 sumur = 0,003000821 m<sup>3</sup>/s. Nilai permeabilitas tanah (K) di lokasi penelitian = 0,000179546 cm/s.

Penulis menyarankan 1). Agar laju aliran air sumur yang kecil sehingga penggunaan jenis pompa harus disesuaikan dengan laju aliran air dan diatur jeda waktunya yaitu selama dua jam, 2). Melihat dari lokasi dan potensi sumber air tanah yang ada, maka masih dimungkinkan untuk menggali lagi sumur-sumur dan 3). Karena lokasi penelitian berada di kawasan pantai maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh tekanan air laut terhadap laju aliran dan kualitas air tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Irma Lusi, Nugraheni, and Mrs Annisa Salsabilla. "Pengantar Hidrologi." (2020).
- Latif, Alfian A., and Indra Altarans. "Studi Kelayakan Daya Dukung Tanah Dasar." Akrab Juara: Jurnal Ilmu-ilmu Sosial 6.5 (2021): 190-199.
- Mahfuzin, A. N., Respati, S. M. B., & Dzulfikar, M. (2020). Analisis filter keramik berpori berbasis zeolit alam dan arang sekam padi dalam menurunkan kandungan partikel air sumur galian. Jurnal Ilmiah Momentum, 16(1). <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v16i1.3363>
- Pemerintah, R. I. "Peraturan Pemerintah No. 20, Tentang Pengendalian dan Pencemaran Air." (1990).
- Popi. "Peluang pemanfaatan air tanah untuk keberlanjutan sumber daya air." Jurnal sumberdaya lahan 3.2 (2009).
- Putra, W. B., Dewi, N. I. K., & Busono, T. (2020). Penyediaan Air Bersih Sistem Kolektif: Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik pada Perumahan Klaster. Jurnal Arsitektur Terracotta, 1(2). <https://doi.org/10.26760/terracotta.v1i2.4018>
- Rista Theedens, & Marselina Bahagia. (2021). Analisis Kecepatan Aliran Air Tanah Terhadap Jarak Aman Antara Septic Tank Dengan Sumur Gali Di Kota Kupang. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer, 1(2), 19-25. <https://doi.org/10.51903/juritek.v1i2.716>
- Sartikasari, M., Mulyono, T., & Mufliahah, Y. M. (2018). Analisis Ion Fe<sup>3+</sup> dan Konduktivitas pada Air Sumur di Sekitar TPA Pakusari secara Simultan Menggunakan Metode Sequential Injection Analysis. Berkala Sainstek, 6(1), 36-40. <https://doi.org/10.19184/bst.v6i1.7762>.
- Sarwono, Djoko, and Astuti Koos Wardhani. "Pengukuran Sifat Permeabilitas Campuran Porous Asphalt." Media Teknik Sipil 7.2 (2007): 131-138.
- Sujarweni, V. Wiratna, and Poly Endrayanto. "Statistika untuk penelitian." Yogyakarta: Graha Ilmu 14 (2012): 17.