



# 17.45%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 3 FEB 2025, 9:29 AM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL  
0.43%

● CHANGED TEXT  
17.02%

## Report #24635087

BAB I PENDAHULUAN 1.1. **29** Latar Belakang Peran air untuk semua organisme hidup sangat penting, termasuk manusia. **19** Air diperlukan dalam kegiatan sehari-hari, dan yang lebih utama adalah kebutuhan rumah tangga termasuk minum, memasak, mandi, bersih-bersih, dan tugas-tugas lainnya. Ketersediaan air bersih bukan hanya penting untuk kelangsungan hidup, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan Masyarakat (Achmad, 2004). Air memiliki beberapa jenis, dan salah satunya adalah air payau. **2** Air payau didefinisikan memiliki salinitas lebih dari 0,5 ppm, nilai tersebut dibawah rata-rata dari salinitas air laut normal (<35 ppm), yang terjadi akibat pencampuran alami dan buatan antara air asin dan air tawar. Karena garam yang terkandung didalam air payau dinilai terlalu banyak, maka sulit untuk mengubahnya menjadi air bersih (Kusuma S. N., 2016). **2** Karena konsentrasi garam yang sangat tinggi, air payau sulit diolah dengan menggunakan prosedur konvensional saat ini. Air payau dapat didesalinasi secara efektif untuk menghasilkan air minum menggunakan proses desalinasi termal modern yang umum digunakan, yang menggunakan penguapan dan desalinasi. Namun, teknologi ini kurang kompetitif karena kebutuhan energinya yang tinggi, biaya investasi yang tinggi, konstruksi peralatan yang rumit, kebutuhan ruang yang cukup besar, dan biaya perawatan yang tinggi (Younos & Tulou, 2005).

Air tanah sumur dangkal dan dalam merupakan sumber air baku yang paling banyak digunakan di 1 Indonesia. Namun, di beberapa daerah seperti Jakarta Utara, khususnya Kelurahan Penjaringan, ketersediaan sumber air baku yang andal masih menjadi tantangan besar. Wilayah ini dikenal dengan kondisi tanah yang buruk dan tingkat kemiskinan yang tinggi, membuat akses terhadap air bersih menjadi sangat terbatas. Penduduk setempat sering kali harus membeli air bersih dengan harga tinggi atau mengandalkan bantuan pemerintah yang tidak selalu mencukupi. Penelitian ini mengambil sample atau data di tiga titik daerah Jakarta Utara seperti Hutan Kota Penjaringan, Kapuk Kamal (salah satu rumah warga), dan Fasilitas WC Umum Penjagalan. Daerah yang menjadi titik pusat penelitian ini adalah Hutan Kota Penjaringan. Hutan Kota Penjaringan dipilih menjadi titik pusat penelitian dikarenakan menjadi salah satu area kota yang hijau dan terbuka berfungsi menjadi paru-parunya., tempat rekreasi, serta habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna (Diki Wahyudi, 2022). **28** Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh hutan kota ini adalah masalah kesulitan air.

Lokasi hutan kota ini berada di dekat kawasan pesisir Jakarta, yang menyebabkan air tanah di daerah tersebut cenderung payau atau asin. Air seperti ini tidak hanya kurang baik untuk tanaman, tetapi juga tidak ideal untuk kebutuhan sanitasi, salah satunya untuk digunakan di kamar mandi. Beberapa masalah akan muncul ketika air payau digunakan dikamar mandi, seperti merusak peralatan kamar mandi (pipa, keran, dan toilet), lalu air dengan rasa asin tidak nyaman untuk digunakan oleh pengunjung. Selain itu, air payau juga dapat meninggalkan endapan garam yang sulit 2 dibersihkan dan merusak estetika serta kebersihan fasilitas. Metode sederhana namun efektif untuk mengolah air payau ini adalah dengan menggunakan sistem filtrasi alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar.

Dengan menggunakan metode Portable Water Treatment dengan bahan alami seperti zeolit, kapas, arang batok kelapa, dan kerikil, air payau yang semula tidak layak konsumsi dapat diolah menjadi sumber air baku yang lebih berkualitas. Solusi ini tidak hanya praktis dan murah, tetapi juga memanfaatkan bahan-bahan alami yang ramah lingkungan, sehingga cocok diterapkan di kawasan Penjaringan yang tengah menghadapi krisis air baku. 10 17 1.2. 10 17 30 Rumusan Masalah Penelitian yang dilakukan ini memiliki rumusan masalah, seperti berikut : 1. Berapa nilai sampel air payau dari segi kualitas sebelum diuji dengan peralatan pengolahan air payau? 2. Berapa besar persentase penurunan parameter fisika dan kimia ( Total Dissolved (TDS), Mangan Terlarut, Kepadatan, Nitrit dan Klorida) ) ? 1.3. Tujuan Penelitian Penelitian yang dilakukan ini memiliki beberapa tujuan, seperti berikut : 1. 3 Menilai mutu sampel air payau baik sebelum dan sesudah pengolahan seperti yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Standar Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Kebersihan Sanitasi. 3 2. Mengetahui besar persentase penurunan parameter fisika dan kimia ( Total Dissolved Solid (TDS), Mangan Terlarut, Kepadatan, Nitrit dan Klorida). 25 1.4. 7 25 Manfaat Penelitian Penelitian yang dilakukan ini diharapkan memiliki beberapa manfaat, seperti berikut : 1. Menetapkan bahwa permukiman hutan kota Penjaringan dapat menggunakan pre-treatment pengolahan air payau sebagai sumber alternatif untuk mengatasi krisis air. 2. Masyarakat dapat menggunakan desain model peralatan pre-treatment air payau, karena menggunakan bahan- bahan yang mudah diakses dan ramah pengguna. 3. Dapat berfungsi sebagai sumber untuk studi tentang mata pelajaran terkait. 1.5. Batasan Masalah Penelitian yang dilakukan ini memiliki beberapa kaitan batasan masalah seperti berikut : 1. Sampel air diambil dari Kelurahan Pejagalan, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara, dari

kawasan Taman Hutan Kota Penjaringan. 2. Penelitian menggunakan Metode Filtrasi Sederhana. 3. Sesuai dengan pedoman yang digariskan dalam Standar Mutu Kesehatan Lingkungan Republik Indonesia dan Persyaratan Kesehatan Air pada Peraturan Higiene Sanitasi nomor 32 tahun 2017, pengujian ini bertujuan untuk menjamin bahwa proporsi parameter kimia dan fisika yang tepat digunakan dalam proses pengolahan air.. 4 4. Air yang telah diolah tidak diperuntukkan untuk konsumsi. 1.6. Sistematika Penulisan Penelitian yang dilakukan ini memiliki sistematika penulisan yang disusun kedalam lima bab, yaitu seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN Latar belakang masalah, konsep, tujuan, kelebihan, keterbatasan, dan metodologi penulisan semuanya termasuk dalam bab ini. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Pembahasan bab ini mencakup kajian teoritis yang berhubungan dengan pengertian Air Payau, Standar kualitas air baku, Desalinasi. BAB III METODOLOGI PENELITIAN Bab ini membahas objek penelitian, data yang diambil, teknik pelaksanaan penelitian, serta urutan rencana penelitian melalui diagram alur penelitian. BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN Pembahasan dalam bab ini yaitu menjabarkan hasil perolehan data yang telah diambil dan dilakukan percobaan menggunakan filtrasi sederhana, serta 5 solusi penanganan Air Payau. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Dalam pembahasan bab kelima ini akan dijabarkan hasil Penutup, kesimpulan praktikan yang merupakan hasil rangkuman dari analisis kerja pada bagian sebelumnya serta saran-saran yang diperlukan. 17 33

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Dasar teori 2.1 1 1. Air Tanah Jumlah air di permukaan bumi yang secara alami dapat terkumpul di sumur, terowongan, atau sistem drainase dan berpindah ke permukaan tanah melalui rembesan dan semburan dikenal sebagai air tanah (Bouwer, 1978). Dari beberapa jenis air, jenis sumber daya air yang lebih banyak digunakan oleh masyarakat dan memberikan manfaat dibandingkan air

permukaan adalah air tanah. Karena air tanah terletak dibawah permukaan dan memiliki karakteristik yang lebih terkontaminasi, kualitas dan kuantitasnya relatif lebih baik daripada sumber lainnya. (Purnama & Setyawan, 2010). Menurut Widyastuti (2020:42) Air tanah ditemukan dalam formasi geologi permeabel yang disebut akuifer, yang dikenal juga sebagai formasi pengikat air, volume air yang cukup besar mengalir dalam kondisi lapangan yang khas dikenal sebagai 6 reservoir tanah, formasi pengikat air, atau pondasi tembus cahaya. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu jenis keperluan pokok manusia maupun makhluk hidup lainnya yaitu air tanah yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. (SETIAWATI, 2023). Selain unsur-unsur di atas permukaan tanah yang berdampak pada proses pembentukan air tanah, terdapat faktor-faktor tambahan yang sama pentingnya dalam mempengaruhi proses pembentukan air tanah. Karena unsur-unsur ini adalah formasi geologis, sangat penting untuk meneliti sifat-sifatnya. **1** Formasi geologi adalah satuan batuan atau material lain yang menyimpan banyak air tanah di dalamnya. Formasi geologi ini disebut akuifer jika berbicara tentang produksi air tanah, oleh karena itu, akuifer hanyalah kantong air tanah (Asdak, 2004). Salah satu sumber air terbaik adalah air tanah, penggunaan lahan, vegetasi, jenis tanah, dan faktor geologi semuanya mempengaruhi kualitas air tanah. Lapisan geologis yang mengandung air tanah memiliki kapasitas untuk menyimpan dan memindahkan air tanah dalam jumlah besar. Todd mengklaim bahwa empat kategori formasi geologi yang menyusun air tanah adalah sebagai berikut:, (Todd & D.K., 2005) : a) Akuifer adalah jenis batuan yang memiliki kapasitas untuk menampung dan memindahkan air. **1** Akuifer sering disebut sebagai formasi air atau reservoir air tanah. Material seperti pasir, kerikil, batupasir, batugamping berlubang, dan lahar pecah merupakan contoh akuifer. 7 b) Aquifuge adalah jenis batuan yang kedap terhadap air,

artinya tidak dapat menampung atau memindahkan air. Granit merupakan salah satu jenis akifuge. c) Aquiclude adalah sejenis batuan yang memiliki kemampuan menahan air namun tidak dalam jumlah yang cukup banyak beberapa contohnya yaitu lempung, serpih, tufa halus, dan batuan lain dengan butiran seukuran lempung. d) Aquitar, juga dikenal sebagai aquitar, adalah satuan batuan yang telah disusun untuk menampung air, meskipun dalam jumlah terbatas, seperti yang ditunjukkan oleh rembesan atau kebocoran. Lempung berpasir adalah salah satu contohnya. 2.1 11 2. Air Tanah Payau Air tanah yang rasanya asin tetapi memiliki kadar garam lebih rendah dari air asin dikenal sebagai air tanah payau. Padatan terlarut biasanya memiliki massa jenis 1.000-10.000 mg/l dan konsentrasi klorida 250mg/l hingga 1000mg/l. Padatan terlarut yang dimaksud terdiri dari sebelas garam mineral yang telah larut dalam air akibat senyawa anorganik yang larut dalam air. Zat anorganik yang larut dalam air yang berbentuk unsur Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, dan Mg<sup>2+</sup> (Santjoko & Herman, 1998).

Menurut definisi, air payau adalah campuran dari air laut yang segar dan asin. 23 Air payau didefinisikan memiliki antara 0,5 dan 30 gram garam per liter, sedangkan air asin didefinisikan memiliki lebih dari itu. Daerah muara dengan 8 keanekaragaman hayatinya sendiri dapat memiliki air payau (Yunanda & Riyadi, 2017). Menurut Soedjono dalam (ISMARENI, 2020). Saat air asin merembes ke air tawar, hasilnya adalah air payau. 12 Degradasi lingkungan yang harus disalahkan untuk ini. 12 14 Fenomena pasang surut yang meningkat juga dapat menyebabkan pencemaran air tawar. Air asin yang meluap memasuki median sungai. Sungai tersebut kemudian dikelilingi oleh lanau yang menyebabkan air asin berubah menjadi payau dan masuk ke air tanah yang dangkal. Kualitas air Kalimantan, seperti dilansir Journal dari (Indriatmoko, 2006). 2.1.3. Standar Kualitas Air Baku PPRI No. 2 5 7 10 13 32 Tahun 2017 mengenai Standar Mutu

Kesehatan Air dan Kesehatan Lingkungan untuk Kolam Renang Umum, Bak Mandi, dan Solus Per Aqua (Depkes, 2017). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017 menyatakan bahwa air baku harus memiliki pH antara 6,5 dan 8,5.

32 Menurut Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014, mutu standar TDs air lindi adalah 2000 mg / L. Air payau disebut sebagai gabungan dari air laut dan air tawar. Payau udara memiliki ciri-ciri sebagai berikut: peringatan kuning, pH 7-9, salinitas 0,5-30 ppm, dan kesadahan minimal 500 mg.L-1 memiliki kandungan terlarut (TDS) 1500-6000 ppm dan logam besi (Fe) dan mangan (Mn) masing-masing sebesar 2- 5 ppm dan 2-3 ppm di air payau. 9 2.1.4. Baku Mutu Air Baku PPRI No. 2 5 7 10 13 20 32 Tahun 2017 mengenai Standar Mutu Kesehatan Air dan Kesehatan Lingkungan untuk Kolam Renang Umum, Bak Mandi, dan Solus Per Aqua. Standar Kualitas Kesehatan Lingkungan untuk faktor Fisik, biologi, dan kimia termasuk dalam media air untuk kebersihan sanitasi; kriteria ini mungkin diperlukan atau opsional. Parameter wajib adalah parameter yang mengharuskan kita untuk memeriksanya secara berkala sesuai dengan persyaratan hukum, meskipun parameter lain hanya perlu diperiksa jika kondisi geohidrologi menunjukkan adanya bahaya kontaminasi yang terkait dengannya. Pemeliharaan kebersihan diri, termasuk mandi dan menyikat gigi, serta membersihkan makanan, piring, dan pakaian, semuanya membutuhkan air untuk kebersihan sanitasi. Selanjutnya, air baku untuk minum dapat dibuat dari air yang digunakan untuk kebersihan sanitasi. Daftar parameter fisik yang diperlukan yang perlu diperiksa untuk tujuan kebersihan sanitasi disediakan pada Tabel 2.1. Daftar parameter biologis yang diperlukan untuk tujuan kebersihan sanitasi disediakan pada Tabel 2.2. Ini termasuk jumlah *Escherichia coli* dan total coliform dengan unit pembentuk koloni dalam sampel air 100 ml. Sepuluh parameter yang diperlukan dan sepuluh parameter opsional termasuk di antara parameter kimia yang tercantum dalam Tabel 2.3 10

yang perlu diperiksa untuk alasan kebersihan sanitasi. Otoritas pelabuhan / bandara dan Pemerintah Daerah Kabupaten / Kota menetapkan pedoman lebih lanjut. 11 2.1.5. Karakteristik Air Payau

Kualitas atau atribut air payau dapat dipisahkan menjadi tiga kategori, seperti berikut : 1) Karakteristik fisik a) Total Dissolved Solids, atau TDS, adalah karakteristik fisik air yang digunakan sebagai patokan atau metrik untuk menilai salinitas air tanah. b) TDS, juga dikenal sebagai gabungan, adalah jumlah sentimen Pakistan yang ada di udara. TDS umumnya disebut sebagai zat organik yang mengandung ion-ion yang biasanya terdapat di dalam bumi. Selain menganalisis kualitas udara tanah payau, penilaian kualitas udara tanah dapat dilakukan dengan menggunakan klasifikasi kualitas Direktorat Geologi Lingkungan, Institut Geoteknik LIPI, PAM, dan Puslitbang Kehutanan termasuk di antara lembaga terkait yang memasok air tanah ke Komite Ad Hoc tentang Intrusi Air (PAHALA) di Jakarta pada tahun 1986. (Santjoko & Herman, 1998). Adapun klasifikasi tersebut adalah : 2) Karakteristik kimia Konduktivitas listrik (DHL), klorida ( $Cl^-$ ), salinitas, kalsium ( $Ca^{2+}$ ), natrium ( $Na^+$ ) dan  $CO_3$  yaitu salah satu sifat kimia yang dipakai sebagai metrik dalam penentuan salinitas air tanah. a) DHL (Daya Hantar Listrik) Teknik nilai konduktivitas listrik dapat digunakan untuk menentukan air tanah payau atau jumlah garam yang terkait. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa DHL menghantarkan listrik dalam air.  Konduktivitas listrik akan kuat pada air dengan kandungan garam yang tinggi (Meidelala, 2011). Jumlah garam terlarut (mg/l) dapat dihitung dari konduktivitas listriknya, seperti berikut :  $1 \text{ milimhos/cm} (10^3 \mu\text{s/cm}) = 640 \text{ mg/l}$  atau  $1 \text{ mg/l} = 1,56 \mu\text{s/cm}$ . Suherman (2007) menyatakan bahwa jumlah salinitas air tanah dapat dikategorikan sebagai tabel 2.5 di bawah ini berdasarkan angka DHL: 13 b) Salinitas Jumlah garam atau salinitas yang



terlarut dalam air dikenal sebagai salinitas. **1** Selanjutnya, kandungan garam tanah juga bisa disebut sebagai salinitas (Kusuma, 2016). Halinitas adalah nama teknis untuk salinitas laut. Halinitas biasanya dinyatakan dalam oseanografi sebagai bagian per seribu (ppt) atau per mililiter, bukan sebagai persentase ( o / oo ), kira-kira setara dengan berapa gram garam yang ada dalam satu liter larutan. **1** Sebelum tahun 1978, rasio konduktivitas sampel listrik terhadap "air Copenhagen", yang merupakan air laut buatan yang dianggap sebagai air laut standar global, digunakan untuk menghitung salinitas atau halinitas sebagai o / oo (Lewis, Farr, & Foster, 1980). Menurut Goetz, Tabel 2.6 menunjukkan bagaimana salinitas air tanah dapat dikategorikan (Goetz, 1986). c) Klorida ( Cl- ) Unsur kimia klorida adalah anggota golongan halogen. Air hujan, batuan, polusi, dan air laut merupakan sumber utama klorida dalam air tanah. sebagian besar diperoleh dari mineral yang telah menguap, air laut tua yang terperangkap selama pembentukan pengendapan, dan penetrasi mineral hornblende, mika, apatit, dan soalite ke dalam air laut. (Suharyadi, 1984). Santjoko (1998) menegaskan bahwa sistem klasifikasi digunakan untuk memastikan ketinggian air tanah payau. **1** Klasifikasi 14 dijelaskan secara lebih rinci pada tabel 2.7 di bawah ini: d) Natrium ( Na 2+ ) Salah satu logam alkali adalah natrium. Natrium berasal dari intrusi air laut atau batuan induknya. Pelapukan batuan induk yang terlarut terbawa arus ke laut dan menumpuk, merupakan sumber natrium dalam air asin. Mineral lempung, mineral plagioklas, sodalit, nefelin, cuaca glaucophane dan natrolit untuk menghasilkan natrium (Suharyadi, 1984). Karena natrium sangat larut, air asin memiliki konsentrasi Na yang sangat tinggi. Larutan murni hidrogen karbonat Na HCO 3 memiliki 15000 mg/l Na pada suhu lingkungan. Selain banyak ditemukan pada batuan beku, batupasir memiliki konsentrasi Na rata-rata 3800 mg / kg. e) Kalsium ( Ca 2+ ) Umumnya had

ir dalam air sebagai  $\text{Ca}^{2+}$ , kalsium juga dapat ditemukan sebagai  $\text{Ca HCO}_3$ .

1 Banyak mineral penyusun batuan juga mengandung kalsium. 1 Kation yang paling umum di air tanah adalah kalsium. 1 Kandungannya rata-rata berkisar antara 40 hingga 100 mg/l (Kusumayudha, 2008). f) Kalsium karbonat  $\text{Ca CO}_3$  Kekerasan karbonat dan kekerasan non-karbonat adalah dua kategori kekerasan. Perkakas besi yang memiliki tingkat kekerasan terlalu tinggi dapat menimbulkan korosi dan menghasilkan sabun yang lebih sedikit 15 busa. Kehadiran garam kalsium karbonat menghasilkan kesadahan sementara, tetapi adanya garam magnesium, sulfat, dan klorida menyebabkan kesadahan permanen (Yuliana, 2004). 3) Karakteristik biologi Ciri-ciri biologis termasuk mikroorganisme yang dapat mempengaruhi kesehatan, seperti lumut, alga, dan lainnya, meskipun jumlahnya sedikit (Yusuf, 2009).

2.1.6. Desalinasi Teknik mengekstraksi garam dari air untuk membuat air tawar dikenal sebagai desalinasi. Suatu air dianggap segar jika total padatan terlarut (TDS) atau kandungan garamnya kurang dari 1000 mg/L. Kadar TDS di atas 1000 mg/L telah tercemar dengan zat yang tidak diinginkan seperti korosi, bau, warna, dan rasa. Batasan standar kelayakan air akan berbeda di setiap negara, namun banyak negara memiliki pedoman air minum nasional untuk TDS dan pengotor lainnya. 250 mg/L adalah ambang batas rasa air minum Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), dan A. S. Persyaratan sekunder (tidak dapat diberlakukan) 250 mg/L klorida dan 500 mg/L TDS yang ditetapkan oleh Environmental Protection Agency (EPA, 2002). Setiap negara bagian di Amerika Serikat memiliki kewenangan untuk menetapkan prioritas utama terkait standar yang dapat diberlakukan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) serta standar Air Minum Teluk merekomendasikan batas TDS (Total Dissolved 16 Solids) sebesar 1000 mg/L untuk air minum. Sementara itu, Uni Eropa tidak menetapkan standar khusus untuk TDS dalam air minum, meskipun telah menetapkan standar

untuk berbagai kontaminan lainnya. Sebagai perbandingan, sebagian besar fasilitas desalinasi dirancang untuk menghasilkan air dengan tingkat TDS sebesar 500 mg/L atau kurang. (Löwenberg, 2015).

Air hasil desalinasi yang digunakan untuk kebutuhan lain, seperti irigasi tanaman, dapat memiliki konsentrasi TDS yang lebih tinggi. Standar untuk air irigasi biasanya mencakup batas konsentrasi TDS, klorida, natrium, dan boron. Bergantung pada jenis tanaman, batas klorida dapat bervariasi mulai dari 350 mg/L hingga lebih dari 2000 mg/L (Greenlee, 2009). 2.1.7.

Pengolahan Airtanah Payau dengan Portable Water Treatment Zeolit alam akan digunakan dalam teknologi pengolahan air portabel untuk menangani air tanah payau yang akan digunakan sebagai air baku untuk air minum. Untuk menyerap garam yang ada di air payau, zeolit akan digunakan sebagai adsorben. terdiri dari dua langkah, yang pertama adalah prosedur penyerapan atau penyaringan. Proses absorpsi menggunakan zeolit alami merupakan langkah awal. 1 Karena

strukturnya yang berongga, zeolit dapat menyerap banyak molekul yang lebih kecil atau berdasarkan seberapa besar rongganya sehingga memungkinkannya berfungsi sebagai adsorben dan filter molekuler. 1 24

Selanjutnya, kristal zeolit dehidrasi memiliki khasiat adsorpsi yang 17 tinggi dan merupakan adsorben selektif. 1 Karena zeolit dan kontaminan memiliki muatan listrik yang berbeda, proses yang dikenal sebagai adsorpsi terjadi pada permukaan pori membran, di mana ion negatif dan positif dipertukarkan. Kadar TDS, DHL, natrium, dan klorida dalam air tanah yang mengakibatkan rasa payau dapat dikurangi dengan mengolahnya menggunakan sistem pengolahan air portabel. 2.1.8. Proses Pengolahan Air Payau 2.1.8.1 Filtrasi

Dalam penalaran yang dilakukan oleh Yunanda & Riyadi (2017), teknik yang dapat menghilangkan padatan halus yang tertunda dan koloid sebanyak mungkin dari cairan (cair atau gas) yang mengangkutnya dengan menggunakan media berpori atau media berpori



lainnya disebut dengan filtrasi. Teknik penyaringan ini digunakan untuk menghasilkan air bersih untuk pengolahan air limbah atau air minum.

3 ▶ Karbon aktif, membran sedimen, zeolit dan pasir silika merupakan media filter yang digunakan dalam penelitian ini. (Yunanda & Riyadi, 2017). Filtrasi adalah proses menghilangkan sebanyak mungkin partikel tersuspensi halus dan koloid dari cairan (cair atau gas) melalui media berpori atau bahan berpori lainnya. Dalam pengolahan air, penyaringan sering digunakan untuk menghilangkan kontaminan (partikulat) yang ada di dalam air. Air terakumulasi pada permukaan filter serta 18 disepanjang kedalaman media saat meresap melalui media filter. 22 ▶ Selanjutnya, virus, alga, dan koloid tanah dari semua ukuran dapat dipisahkan menggunakan filter (Selintung, 2012). Proses pemisahan cairan dari padatan tersuspensi disebut filtrasi. Prosedur ini dapat digunakan sebagai langkah awal (primary treatment) atau sebagai tindak lanjut dari prosedur sebelumnya, termasuk penyaringan setelah koagulasi. (Kusnaedi, 1995). Saeni (1986) menjelaskan bahwa berbagai media dapat digunakan dalam filtrasi, termasuk pasir, antrasit, tanah diatom, arang aktif, granit, ijuk, resin, atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut. Saringan pasir efektif dalam menyaring partikel kecil yang lebih kecil dari celah antar butiran pasir, seperti bahan berwarna, bakteri dan partikel koloid tanah liat. Proses ini cukup kompleks karena melibatkan berbagai mekanisme penghilangan (Buckle, 1985). Untuk menghilangkan bahan yang ditangkap sebelumnya, filter harus dibersihkan. Ada tiga cara untuk mencuci: (1) menggunakan udara untuk menyembrot, (2) membersihkan permukaan media filter, dan (3) menggunakan aliran balik atau backwash. (Agustina, 2004). Agar barang-barang yang disaring dari air dilepaskan oleh gaya geser mesin cuci dan diambil oleh air pencuci, tumpukan pasir akan mengembang sekitar 19 50% selama proses pencucian. Pembersihan lapisan atas filter

pasir lambat secara teratur diperlukan untuk mengembalikan kemampuan proses mikroba untuk membeku. Bahan filter pulih dari pembersihan ini dan dapat melanjutkan prosedur penyaringan (Lindsay & Norvell, 1978), sehingga menurut Agustina (2004), Kekeruhan debit, tinggi dan ketebalan lapisan filter, dan kemudahan pencucian balik merupakan variabel yang mempengaruhi penyaringan. Daya filtrasi, atau volume cairan atau gas yang mengalir melalui filter, dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan pada sisi media filter, luas permukaan filter, ketebalan zat, viskositas cairan dan hambatan (diameter pori) dalam jangka waktu tertentu. Ada berbagai jenis sistem penyaringan dan aliran air. Mengidentifikasi aliran ini dengan mempertimbangkan jenis limbah padat yang perlu disaring (Kusnaedi, 1995). Aliran ganda (biflow filtration), aliran bottom-up (up flow filtration), aliran gravitasi (cavitation filtration), dan aliran horizontal (horizontal filtration) adalah empat sistem berbeda yang membentuk sistem aliran. Untuk mempermudah pembersihan media filter, keseluruhan prosedur dilakukan secara vertikal dari atas ke bawah. Menurut Mujiharjo, kekurangan media pasir adalah kebutuhan untuk sering dibersihkan, dicuci, atau bahkan diganti karena partikel yang tersaring menumpuk pada permukaan media, lalu menyumbat pori-pori kemudian menghalangi proses penyaringan. (Sagala & Trisno, 2014).

☒ Bahan Pengelolaan Air Payau

- 1) Batu Zeolit Zeolit digunakan sebagai media penyaring karena memiliki pori-pori berukuran molekuler yang memungkinkan pemisahan dan penyaringan molekul berdasarkan ukuran tertentu. Kemampuannya ini membuat zeolit efektif dalam menjernihkan air serta menghilangkan partikel-partikel yang menyebabkan ketidakmurnian, seperti mikroorganisme, padatan tersuspensi, dan zat terlarut. Ukuran zeolit yang umum digunakan sebagai media filter berkisar antara 0,5 hingga 30 mm, tergantung pada kapasitas alat filtrasi yang digunakan.
- 2) Kapas Kapas memiliki kemampuan untuk



mengurangi kadar Total Dissolved Solids (TDS) dan Total Suspended Solids (TSS) berkat kemampuannya dalam menyaring berbagai kotoran, partikel, serta organisme kecil dalam air. Sebagai media filtrasi, kapas efektif dalam membersihkan air dari berbagai kontaminan, sehingga berperan penting dalam meningkatkan kejernihan dan kualitas air yang keruh. 21 3) Arang Batok Kelapa Arang tempurung kelapa berpotensi menjadi karbon aktif karena memiliki kandungan karbon yang tinggi, mencapai sekitar 82,92% berat. Kemampuannya ini membuatnya efektif dalam menyerap berbagai zat dan mineral yang mencemari air, menyaring partikel-partikel halus, serta menghilangkan bau dan warna dalam air. Ukuran karbon aktif yang biasanya digunakan sebagai media penyaring berkisar antara 0,5 hingga 23 mm. 4) Krikil Batu kerikil digunakan sebagai media penyaring sekaligus membantu proses aerasi oksigen dalam air. Ukuran batu kerikil yang umum dipakai dalam sistem filtrasi berkisar antara 1 hingga 10 cm, tergantung pada kapasitas alat filtrasi yang digunakan. 22 5) PAC (Poly Aluminium Chloride) Zat kimia yang disebut PAC digunakan sebagai koagulan dalam operasi pengolahan air dan limbah. PAC memiliki beberapa keunggulan dibandingkan koagulan lain, seperti dosis yang lebih rendah namun dengan efektivitas yang lebih tinggi. PAC berbentuk bubuk putih atau kuning, sangat larut dalam air, dan memiliki ukuran butiran yang besar. 2.2. Penelitian Terdahulu 2.2

4 15 1.

Analisis Volume Air Tawar Yang Dihasilkan Dari Variasi Jarak Antara Lensa Pada Alat Penyulingan Air Laut Peralatan distilasi studi dikembangkan untuk membantu memecahkan masalah akses penduduk pesisir terhadap air bersih, terutama selama musim kemarau. 4 6 8 Karena bahan bakunya, air laut, melimpah di dekat pemukiman pesisir, alat ini jauh lebih praktis daripada bergantung pada air hujan, yang tidak selalu dapat diakses setiap hari. Komponen alat ini antara lain botol galon, ember plastik, wadah destilasi, dan

lensa cembung. Pada lensa pertama, variasi jarak adalah 2,05 ml/jam dengan jarak titik tengah lensa 8cm dari volume air laut yang dipanaskan yaitu 1.500ml; 4 6 pada lensa kedua, variasi adalah 1,96 ml/jam dengan jarak titik tengah lensa 12cm; dan pada lensa ketiga, variasi adalah 1,94 ml/jam dengan lensa. Variasi pertama adalah jarak antar lensa yang menghasilkan hasil terbaik (Harling, 2020).

### 2.2.2. Sistem Pengelolaan Air Laut Menjadi Air Minum Menggunakan Tenaga Matahari

Telah dilakukan penelitian tentang sistem pemurnian air laut yang diubah menjadi air minum melalui penggunaan energi matahari. Pemanfaatan energi matahari sebagai tenaga listrik secara alami mengadopsi sistem penguapan yang terjadi pada air siklur. Perancangan dan konstruksi alat dibuat berbentuk piramida agar penyerapan energi panas dari matahari dapat maksimal. Metode kerja sistem ini sangat sederhana, yaitu jiwa-jiwa yang terperjara di udara piramida tersebut akan mengalami peningkatan suhu secara signifikan seiring dengan teriknya matahari. Suhu udara panas pada ruang piramida tersebut menyebabkan air laut yang berada pada bagian bawah (lantai) piramida akan menguap dan menempel pada dinding sisi bagian dalam piramida. Dengan bantuan gaya gravitasi, uap air tersebut akan jatuh dalam bentuk bulir-bulir air berwarna hijau menuruni dinding piramida. Air tersebut akan mengalir melalui saluran yang menuju ke tempat penampungan tersebut. Air ini sudah tidak mengandung garam dan merupakan air murni sehingga dapat langsung dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa piramida dengan ukuran 160 cm x 160 cm berdinding fiberglass 3 mm mampu menghasilkan air tawar sebanyak 2.100 ml. Hasil ini telah diuji di laboratorium dengan hasil salinitas = 0,0 pada  $T = 29,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ : TDS 11 mg/L, konduktivitas 22,2 ms/cm, pada  $T = 29,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tidak berasa dan tidak berbau (Iswadi & Aisyah, 2019).

### 2.2.3. Perencanaan Instalasi Pre-Treatment Dalam

Pengolahan Air Payau Menjadi Air Domestik Non Konsumsi Masih ada masalah dengan sistem pendistribusian dan ketersediaan air bersih di kota Balikpapan, khususnya di bagian pesisir. Hanya 73% dari seluruh kebutuhan air Balikpapan yang dapat dipenuhi oleh Waduk Manggar, sumber air utama kota, mengingat populasinya sebanyak 736.807 jiwa ditahun 2015. Menurut perkiraan, waduk ini akan memiliki cukup air untuk bertahan hingga tahun 2030, namun pada akhir tahun 2035 tidak akan dapat mencukupi semua keperluan air Balikpapan. Oleh karena itu, sistem pre-treatment untuk mengubah air payau menjadi air rumah tangga yang tidak dapat dikonsumsi merupakan salah satu dari beberapa alternatif yang diperlukan dalam memenuhi keperluan air bersih. Dalam penelitian ini, air payau menjadi sasaran analisis uji laboratorium baik sebelum maupun sesudah pengolahan. Air diolah dengan media pretreatment kemudian diolah dengan membran reverse osmosis (RO).

3 Untuk memastikan kemampuan alat menghasilkan air yang keluar dari membran reverse osmosis, pengujian dilakukan sebanyak empat kali. Menurut temuan analisis, air payau masih belum memenuhi standar air domestik non konsumsi yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2017; parameter TDS menunjukkan nilai 19.240 mg/l, yang menyebabkan air payau terasa asin. Sementara itu, gadget semacam itu dapat mengeluarkan 0,18 liter produksi setiap menitnya (Ningrum, Yusuf, & Hartarto, 2021). 2.2.2.4. Kajian Air Tanah Payau Beserta Pengolahannya Sebagai Air Baku Air Minum Di Desa Paseban Dan Sekitarnya, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah Penduduk Desa Paseban tidak dapat memanfaatkan air tanah dari sumur gali untuk keperluan konsumsi karena airnya terasa sedikit asin atau payau. Air tersebut hanya digunakan dalam keperluan sehari-hari selain konsumsi, karena masyarakat khawatir akan dampaknya terhadap kesehatan. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu memetakan distribusi air tanah payau

dan memberikan arahan pengolahan air tersebut agar dapat dimanfaatkan sebagai air baku minum. 1 18 Purposive sampling, pengukuran geoelektrik, wawancara, analisis matematis, survei, pemetaan, dan analisis laboratorium adalah beberapa teknik yang digunakan.

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apa saja faktor yang berkontribusi pada kondisi air payau, antara lain sifat akuifer, arah aliran air tanah, dan kualitasnya. 1 Karakteristik fisik (DHL, rasa, kekeruhan, bau, TDS dan warna), karakteristik kimia (Cl<sup>-</sup>, Mg, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, CaCO<sub>3</sub> dan pH), dan karakteristik biologis (total bakteri Coliform) termasuk di antara faktor-faktor yang diteliti. Temuan tersebut menunjukkan bahwa distribusi air tanah payau menciptakan cekungan yang agak miring di barat laut dusun. Airnya terasa lebih payau semakin dekat ke baskom, dan semakin segar semakin jauh darinya. Disarankan untuk menggunakan pengolahan air portabel untuk mengubah air tanah payau menjadi air minum mentah. (Ghina, 2017). 2.2.5.

Kajian Ipal Sistem Biocord Dalam Mengatasi Pencemaran Air Pada Danau Duta Harapan (Studi Kasus Pada Danau Duta Harapan Kelurahan Harapan Baru Kecamatan Bekasi Utara) Agar layak untuk membuang limbah ke lingkungan, penerapan pengolahan air limbah (WWTP) adalah peralatan rekayasa yang dirancang khusus untuk memproses cairan proses sisa. Air limbah melewati tahap pertama, kemudian ke tahap pengolahan biologis, dan akhirnya ke tahap pemrosesan ulang sebagian besar WWTP yang dibangun secara permanen. Salah satu danau di Bekasi, Jawa Barat, adalah Danau Duta Harapan. Saat ini, IPAL di Danau Duta Harapan masih dalam tahap desain ulang dan belum beroperasi dengan maksimal. Tujuan penelitian ini untuk merancang IPAL di Danau Duta Harapan agar memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 7 17 31 68 Tahun 2016 mengenai Baku Mutu Air Limbah Domestik. Limbah cair domestik yang dihasilkan oleh

perumahan Duta Harapan, yang diasumsikan terdiri dari 400 KK, dibuang melalui drainase perumahan untuk disaring oleh IPAL dengan kapasitas 500 m<sup>3</sup>/hari. IPAL tipe anaerob-aerob yang terdiri dari zona bak pengendap awal, zona anaerob, zona aerob, dan zona pengendap akhir atau polishing yang dilengkapi dengan media filter biocord direncanakan untuk mengelola limbah tersebut. Dari pengolahan IPAL ini, diperkirakan 27 kualitas air limbah domestik akan memenuhi standar dengan nilai BOD: 2mg/l, COD: 5mg/l, dan TSS: 2mg/l (Nathaniel, 2021).

### 2.3. Hipotesis Metode sederhana namun efektif untuk mengolah air payau ini adalah dengan menggunakan sistem filtrasi alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar. Dengan menggunakan metode Portable Water Treatment dengan bahan alami seperti zeolit, kapas, arang batok kelapa, dan kerikil, air payau yang semula tidak layak konsumsi dapat diolah menjadi sumber air baku yang lebih berkualitas. Solusi ini tidak hanya praktis dan murah, tetapi juga memanfaatkan bahan-bahan alami yang ramah lingkungan, sehingga cocok diterapkan di kawasan Penjaringan yang tengah menghadapi krisis air baku, maka hipotesisnya adalah : Jika menggunakan alat Portable Water Treatment dapat menurunkan kadar air payau

### 28 BAB III METODE PENELITIAN 3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian di lakukan Hutan Kota di Penjaringan, Jakarta Utara yang beralamat di Jl. 27 Kepanduan II, RT 7/RW.16, Pejagalan, Kec. 21 27 Penjaringan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

### 3.2. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki variabel yang terdiri dari dua komponen utama: Pertama, kualitas dari sampel air payau dinilai baik sebelum dan sesudah pengolahan dengan menggunakan kriteria yang dituangkan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Standar Mutu Kesehatan Lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk kebutuhan kebersihan sanitasi, termasuk pH dan total

padatan terlarut. Kedua, kapasitas alat pengolahan air payau yang diukur melalui jumlah volume air yang dapat diolah dalam kurun waktu tertentu, guna mengevaluasi efisiensi dan efektivitas alat tersebut dalam proses pengolahan air payau. 3.3. **9 16** Variabel Terikat Variabel yang menjadi akibat ataupun yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas, yaitu: - Total Dissolved Solid - Mangan Terlarut - Kesadahan Total - Nitrit - Klorida 29 3.4. **9** Variabel Bebas Variabel bebas merupakan variabel yang dapat menjadi sebab perubahan ataupun mempengaruhi timbulnya variabel dependen/terikat, yaitu: - Variabel waktu oprasional (menit) 90 3.5. Pengumpulan Data 3.5.1. Data Primer 1. Survei air payau yang diambil dari kamar mandi hutan kota penjaringan untuk dapat mengambil sampel air, guna mengetahui parameter fisika dan kimia ( Total Dissolved (TDS), Mangan Terlarut, Kesadahan, Nitrit dan Klorida). 2. Survei kondisi eksisting Hutan Kota Penjaringan untuk mengetahui letak perencanaan Filterasi Sederhana. 3. Wawancara dan observasi dilakukan dengan masyarakat di Hutan Kota Penjaringan yang bertujuan untuk mengetahui informasi mengenai detail detail kejadian yang terjadi dilokasi penelitian. Observasi dilakukan dengan cara pengamatan dilokasi penelitian serta mengambil data yang dibutuhkan secara langsung. 3.5.2. Data Sekunder Data sekunder diperoleh peneliti dengan mengambil data dari sumber lain dan instansi yang berhubungan dengan penelitian. Berikut data-data sekunder yang dikumpulkan yaitu: 1. Tinjauan Pustaka Studi pustaka berasal dari sumber online, termasuk buku, jurnal internasional, dan data dari 30 perusahaan yang dapat membantu menyelesaikan penelitian ini. 2. Hasil Pengujian Laboratorium (Fisika dan Kimia) 3.6. Pengolaan Data Pengolahan data yang digunakan adalah metode sederhana namun efektif untuk mengolah air payau ini adalah dengan menggunakan sistem filtrasi alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar.

Bahan-bahan seperti Batu Zeolit, Kapas, arang batok kelapa, dan Krikil dapat dimanfaatkan dalam proses ini. Berikut merupakan rancangan filtrasi sederhana yang akan dibuat : Proses filtrasi dimulai dengan tahap 1 yaitu memasukan bahan kimia Poly Aluminium Chloride (PAC) yang sudah melewati pengujian dan dapat 1 ½ Sendok makan yang di aduk selama 15 menit setelah itu lanjut ketahap 2 dimana Poly Aluminium Chloride (PAC) dimasukan kedalam ember yang dalamnya telah dimasukan batu zeolite sebanyak 1 Kg untuk menyerap kadar garam dan kotoran yang ada di dalam air dan tunggu selama 1,5 jam agar Poly Aluminium Chloride (PAC) bekerja dengan efektif. Selanjutnya tahap ke 3 dimana masuk ke filter mekanis dimana dalamnya ada beberapa bahan yaitu arang batok kelapa sebagai lapisan pertama. arang batok kelapa, yang dikenal karena kemampuannya sebagai adsorben yang efektif.

11 Arang ini dapat menghilangkan bau yang tidak sedap dan menyerap bahan kimia berbahaya yang mungkin terkandung dalam air dan disetiap lapisan akan ada kapas yang berfungsi untuk menyaring partikel yang lebih halus. 31 Lapisan berikutnya adalah Batu kerikil ini berfungsi dalam penyaringan partikel-partikel besar yang terkandung di air, seperti pasir atau lumpur. Setelah itu, lapisan kapas digunakan untuk menyaring kotoran yang lebih halus, sekaligus menahan material organik yang mungkin masih tersisa dalam air. Terakhir, batu zeolit digunakan sebagai lapisan akhir dalam proses filtrasi. Zeolit berfungsi untuk menyaring ion logam berat serta meningkatkan kejernihan air, agar air yang dihasilkan menjadi bersih serta aman untuk digunakan. Setelah bahan dimasukan semua tuangkan air sebanyak 5 liter dan masukan air hingga air menjadi jernih. Dengan menggunakan metode filtrasi sederhana ini, air payau yang semula tidak layak konsumsi dapat diolah menjadi sumber air baku yang lebih berkualitas. Solusi ini tidak hanya praktis dan murah, tetapi juga memanfaatkan

bahan-bahan alami yang ramah lingkungan, sehingga cocok diterapkan di kawasan Penjaringan yang tengah menghadapi krisis air baku.

### 3.7. Diagram Alir Penelitian 32 BAB IV HASIL DAN ANALISIS

PENELITIAN 4.1. Penyajian Data Penelitian ini dilakukan di kawasan Hutan Kota Penjaringan dengan tujuan utama mengamati kondisi lapangan dan mengidentifikasi lokasi keberadaan air payau.

Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi berbeda, yaitu Hutan Kota Penjaringan, Fasilitas Umum (WC) , dan Kapuk Kamal.

Pemilihan lokasi-lokasi ini didasarkan pada karakteristiknya yang bervariasi dalam kaitannya dengan ekosistem air payau, sehingga diharapkan bisa memberikan deskripsi yang lebih menyeluruh tentang distribusi serta kualitas air payau di kawasan tersebut. Melalui

pengumpulan data dari ketiga lokasi ini, penelitian bertujuan menyediakan informasi yang dapat mendukung penelitian ini agar dapat membuat sistem pengelolaan air baku menggunakan air payau agar dapat di gunakan oleh Masyarakat di wilayah Hutan Kota

Penjaringan dan sekitarnya. 33 4.2. Analisis Data Data sebelum masuk ke proses filtrasi a. Sampel 1 di Hutan Kota

Penjaringan b. Sampel 2 di Kapuk Kamal c. Sampel 3 di WC

Umum kelurahan penjagalan Tabel di atas memberikan gambaran sebagai berikut tentang semua temuan uji laboratorium terhadap kualitas air tanah yang telah dikumpulkan dan diperiksa di

laboratorium : A. Parameter Fisik Kualitas air di wilayah

penelitian ini secara fisik menunjukkan adanya sumur lain yang dirasa kurang layak, hal tersebut dikarenakan rasanya yang agak asin, aromanya yang kurang menarik, dan penampilannya yang agak kabur. Beberapa sumur, di sisi lain, memiliki kualitas tinggi

dikarenakan secara fisik memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai air minum. 1) TDS (Total Dissolve Solid) Air tanah

wilayah penelitian memiliki nilai TDS mulai dari 6390 mg /

L hingga 15440 mg / L. Batas maksimum TDS tertinggi yang dapa

t ditemukan adalah 1000 mg / L. Grafik 4.2 selanjutnya menunjukkan kandungan TDS di wilayah penelitian secara lebih rinci. B. Parameter Kimia Parameter kimia yang dianalisis berkaitan dengan keberadaan air payau di lokasi penelitian. Zat Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, CaCO<sub>3</sub>, Ca, dan Mg adalah parameter yang telah dipilih. 1) Cl<sup>-</sup> (Klorida) 34 Klorida adalah anggota kelompok unsur kimia halogen. Nilai konsentrasi CL di wilayah penelitian berada diantara 2054,52mg/L hingga 4761,85mg/L, menurut temuan studi kualitas air tanah. Grafik 4.3 berikutnya menunjukkan nilai untuk klarifikasi tambahan. 2) CaCO<sub>3</sub> sebagai Kesadahan Kesadahan karbonat dan kesadahan non- karbonat adalah dua kategori di mana CaCO<sub>3</sub>, atau kekerasan, dipisahkan. Peralatan berbahan dasar besi dapat menimbulkan korosi karena kadar CaCO<sub>3</sub> yang tinggi. Kadar CaCO<sub>3</sub> di wilayah penelitian berada diantara 758,32mg/L hingga 1989,90mg/L, menurut temuan pengujian kualitas air. Pada Gambar 4.4, ini ditunjukkan. 3) Mangan Terlarut Mangan terlarut merupakan mangan yang larut dalam air tanah dan air permukaan dengan kandungan oksigen yang rendah. Mangan merupakan unsur kimia yang dapat ditemukan di kerak bumi, terutama dalam bentuk mineral yang terikat dengan besi. Berdasarkan hasil uji kualitas air yang dilakukan, nilai Mangan Terlarut di daerah penelitian ini sekitar diantara 1,869mg/L hingga 1,963mg/L. Nilai tersebut dapat dilihat pada grafik 4.5 berikut. 26 4) Nitrit Nitrit adalah bentuk peralihan antara oksidasi amonia menjadi nitrat atau reduksi nitrat menjadi amonia. Berdasarkan hasil uji kualitas air yang dilakukan, nilai nitrit di daerah penelitian ini 35 sekitar diantara 0,212mg/L hingga 0,239mg/L. Nilai tersebut dapat dilihat pada grafik 4.6 berikut. 4.3. Proses Pembuatan Portable Water Treatment Bahan kimia PAC dan zeolit alami akan digunakan dalam sistem Portable Water Treatment untuk mengatur air tanah payau yang digunakan

sebagai air baku. Zeolit berfungsi sebagai adsorben yang menyerap garam-garam dalam air payau, sementara PAC digunakan untuk menurunkan kadar garam secara lebih efektif. 1 Proses ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pertama adalah proses penyaringan atau penyerapan. Pada tahap ini, zeolit alam berperan dalam penyerapan. Karena strukturnya yang berongga, zeolit dapat bertindak sebagai filter molekuler dan penyerap, menyerap molekul yang lebih kecil berdasarkan ukuran rongga. Selanjutnya, kristal zeolit yang mengalami dehidrasi berfungsi sebagai adsorben selektif yang sangat efektif. Karena zeolit dan kontaminan yang ada memiliki muatan listrik yang berbeda, pada permukaan pori membran terjadi proses adsorpsi yang melibatkan pertukaran ion positif dan negatif. Tahap kedua ini bertujuan untuk menyaring air tanah setelah proses pengolahan menggunakan zeolit alam. 1 Pada percobaan kali ini, digunakan pipa PVC berdiameter 4 inci yang dilengkapi dengan lapisan penyaring berupa batu zeolit, kerikil, arang batok kelapa, dan kapas. Kerikil dan zeolit digunakan untuk menyaring kotoran atau partikel yang lebih besar dalam air. Sementara itu, arang batok kelapa berfungsi sebagai karbon aktif yang bertindak sebagai adsorben untuk menghilangkan bau dan rasa dalam air. Penggunaan kapas di setiap lapisan botol bertujuan untuk menyaring kotoran atau partikel kecil yang 36 mungkin masih tersisa setelah proses penyaringan sebelumnya.

#### 4.3 1. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang dibutuhkan dalam tahapan ini adalah :

#### 4.3 2. Proses percobaan kimia menggunakan PAC

Aluminium klorida, dan polimer polialkilen glikol bergabung membentuk senyawa kimia yang dikenal sebagai PAC ( Poly Aluminum Chloride ). Pada penelitian kali ini uji coba dilakukan pada 3 takaran PAC yaitu  $\frac{1}{2}$  sdm, 1 sdm, dan  $1 \frac{1}{2}$  sdm. Hal ini dilakukan untuk menentukan takaran yang efektif untuk digunakan pada proses filterasi. Dan setelah dilakukannya uji coba tersebut, ditemukanlah bahwa takaran pada  $1 \frac{1}{2}$  sdm

lebih efektif dibandingkan dengan kedua lainnya. Berikut adalah hasil pengujian PAC yang dilakukan selama 30 menit: 4.3.3.

Langkah – Langkah Percobaan Percobaan ini memiliki langkah – langkah sebagai berikut: 1. Siapkan ember berukuran 80 liter lalu isikan airtanah payau. 2. Zeolit alami dengan muatan kecil-kira-kira seukuran sebutir beras-dapat terpisah dari sisa kontaminan.

1 3. Setelah diayak, dicuci hingga sangat bersih, dan terakhir dijemur di bawah sinar matahari langsung 4. Sebanyak satu kilogram zeolit ditempatkan dalam ember yang sudah disiapkan, diikuti oleh delapan puluh liter air payau dan bahan kimia PAC. 37 5.

Hasil dari tahap adsorpsi ini selanjutnya akan digunakan untuk memandu tahap filtrasi. 4.3.4. Proses Filtrasi Proses filtrasi ini memiliki langkah – langkah sebagai berikut : 1. Pipa paralon yang sudah disiapkan ditusuk lima sentimeter dari dasar tabung untuk menyediakan lokasi pemasangan paralon. Lubang yang dihasilkan memiliki diameter sekitar ½ inchi. 2. Potong paralon sepanjang 5 cm lalu sambungkan dengan Tee lalu potong lagi sepanjang 15 cm untuk ke atas dan pasang elbow untuk kran 38 3. Sok Drat dipasang pada lubang yang sudah dibuat di pipa tersebut 4. Bagian bawahnya di pasangkan paralon lagi sepanjang 3 cm lalu sambungkan sokdrat 5. Dop pipa dipasang pada bagian dasar pipa sebagai penutup 6. 1 Arang batok kelapa, krikil, dan batu

zeolit harus dibersihkan dengan air sampai bersih, dan dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari. 7. Setelah semua bahan siap lalu dimasukan zeolite paling bawah, kapas, arang batok kelapa, kapas, krikil, kapas, arang batok kelapa dan kapas Sediakan botol untuk menampung air yang mengalir keluar. Metode pengolahan ini menggunakan total 80 liter air tanah payau. Setelah itu, zeolit alami digunakan untuk mengalirkan air ke tahap penyerapan. Pada titik ini, proses adsorpsi diawali dengan interaksi antara kontaminan air tanah payau, PAC, dan zeolit alam. 1 Setelah

pemanasan selama fase pendahuluan, jenis kontak ini terjadi pada permukaan zeolit, menciptakan lubang. Pertukaran ion terjadi selama proses adsorpsi ketika ion positif pada permukaan zeolit menangkap ion negatif dalam partikel air payau dan melepaskan ion positif ke dalam air. Pada titik ini, 80 liter air tanah payau dapat diolah dalam 1,5 jam dengan 1 kg zeolit. Kriteria ini menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu satu setengah jam untuk memulihkan 80 liter air tanah payau. Kelemahan dari langkah pengolahan zeolit alami ini adalah perlu beberapa saat untuk mencapai tingkat 39 penyerapan garam dan pemurnian air yang paling tinggi. Penyaringan dengan pasir, kerikil, arang, dan serat adalah langkah selanjutnya. Tujuan dari langkah ini adalah untuk membersihkan air dari fase sebelumnya dengan menyaring sisa kontaminan. Air akan dibuang ke langkah penyaringan setelah tahap penyerapan. Pada titik ini, kapasitas pemrosesan adalah lima liter, dan dibutuhkan waktu lima belas menit. Setelah semuanya selesai, air harus terlebih dahulu menjalani pengujian di laboratorium untuk memastikan apakah percobaan tersebut berhasil menurunkan kadar salinitas air tanah.  Air tersebut cocok digunakan sebagai air baku untuk air minum jika pengujian laboratorium menunjukkan bahwa air tersebut memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

#### 4.3.5. Hasil Uji Laboratorium

Setelah Melalui Portable Water Treatment Dilihat dari hasil data diatas, diketahui metode Portable Water Treatment yang sudah dilaksanakan dapat menurunkan kadar, Total Dissolved Solid , Mangan Terlaru, serta Nitrit, namun tidak menurunkan Kesadahan Total dan Klorida. Selain itu, ketiga kriteria tersebut mengalami penurunan dan tidak memenuhi standar Permenkes nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Mutu Kesehatan Lingkungan dan kesehatan air untuk kebersihan saniter. Hal ini menunjukkan bagaimana air tanah payau dapat diubah menjadi air baku dengan menggunakan metode ini. Untuk mencegah bakteri berlama-lama di dalam air, lebih

baik merebus air sebelum digunakan untuk minum. 40 4.4.

Analisis Deskriptif 4.4.1. Analisis Penurunan Total Dissolved Solid (TDS) Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment menggunakan arang aktif tempurung kelapa, batu zeolite, krikil dan kapas sebagai media filter dapat menurunkan kadar Total Dissolved Solid (TDS), berikut merupakan hasil sebelum pengolahan Portable Water Treatment sebesar 15440 mg/l dan Sesudah Pengolahan Portable Water Treatment sebesar 1530 mg/l, seperti dapat di lihat pada Gambar 4.2 2 . Media filtrasi mampu menurunkan konsentrasi Total Dissolved Solid . Konsentrasi akhir penurunan Total Dissolved Solid dapat dilihat pada perhitungan berikut : Untuk mengetahui presentase Total Dissolved Solid digunakan rumus :  $\frac{15440-1530}{15440} \times 100=90,1\%$  Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment mampu menurunkan konsentrasi Total Dissolved Solid sebanyak 90,1%. 4.4.2. Analisis Penurunan Mangan Terlarut Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment menggunakan arang aktif tempurung kelapa, batu zeolite, krikil dan kapas sebagai media filter dapat menurunkan kadar Mangan Terlarut, berikut merupakan hasil sebelum pengolahan Portable Water Treatment sebesar 1,963 mg/l dan Sesudah Pengolahan Portable Water 41 Treatment sebesar 1,639 mg/l, seperti dapat di lihat pada Gambar 4.2 3 . Media filtrasi mampu menurunkan konsentrasi Mangan Terlarut. Konsentrasi akhir penurunan Mangan Terlarut dapat dilihat pada perhitungan berikut : Untuk mengetahui presentase Mangan Terlarut digunakan rumus :  $\frac{1,963-1,639}{1,963} \times 100=16,5\%$  Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment mampu menurunkan konsentrasi Mangan Terlarut 16,5 %. 4.4.3. Analisis Penurunan Kesadahan Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment menggunakan arang aktif tempurung kelapa,

batu zeolite, krikil dan kapas sebagai media filter tidak dapat menurunkan kadar Kesadahan, berikut merupakan hasil sebelum pengolahan Portable Water Treatment sebesar 1989,9 mg/l dan Sesudah Pengolahan Portable Water Treatment sebesar 2026,88 mg/l, seperti dapat di lihat pada Gambar 4.24. Media filtrasi mampu menurunkan konsentrasi Kesadahan. Konsentrasi akhir penurunan Kesadahan dapat dilihat pada perhitungan berikut : Untuk mengetahui presentase Kesadahan digunakan rumus :  $1989,9 - 2026,88$   $1989,9 \times 100 = -1,85\%$  Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment tidak mampu menurunkan konsentrasi Kesadahan sebanyak -1,85 % . 4.4.4. Analisis Penurunan Nitrit Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment menggunakan arang aktif tempurung kelapa, batu zeolite, krikil dan kapas sebagai media filter dapat menurunkan kadar Nitrit, berikut merupakan hasil sebelum pengolahan Portable Water Treatment sebesar 0,239 mg/l dan Sesudah Pengolahan Portable Water Treatment sebesar 0,108 mg/l, seperti dapat di lihat pada Gambar 4.25. Media filtrasi mampu menurunkan konsentrasi Nitrit. Konsentrasi akhir penurunan Nitrit dapat dilihat pada perhitungan berikut : Untuk mengetahui presentase Nitrit digunakan rumus :  $0,239 - 0,108$   $0,239 \times 100 = 77,4\%$  Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment mampu menurunkan konsentrasi Nitrit sebanyak 77,4 % . 4.4.5. Analisis Penurunan Klorida Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment menggunakan arang aktif tempurung kelapa, batu zeolite, krikil dan kapas sebagai media filter tidak dapat menurunkan kadar Klorida, berikut merupakan hasil sebelum pengolahan 43 Portable Water Treatment sebesar 4362,69 mg/l dan Sesudah Pengolahan Portable Water Treatment sebesar 5611,38 mg/l, seperti dapat di lihat pada Gambar 4.26. Media filtrasi mampu menurunkan

konsentrasi Klorida. Konsentrasi akhir penurunan Klorida dapat dilihat pada perhitungan berikut : Untuk mengetahui presentase Klorida digunakan rumus :  $\frac{4362}{69-5611} \times 100 = -28,6\%$  Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa alat Portable Water Treatment tidak mampu menurunkan konsentrasi Klorida sebanyak  $-28,6\%$ .

#### 4.5. Hasil dan Pembahasan Pengolahan air tanah payau melalui metode Portable Water Treatment yang sudah dilaksanakan dapat menurunkan kadar Total Dissolved Solid , Mangan Terlarut, serta Nitrit, namun tidak dapat menurunkan Kesadahan Total dan Klorida.

5 Meskipun demikian, penurunan ketiga parameter tersebut belum memenuhi standar Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Hal ini menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki potensi untuk mengubah air tanah payau menjadi air baku, meskipun masih terdapat kekurangan dalam efektivitasnya. Dari hasil pengujian terhadap lima parameter, yang terdiri dari satu parameter fisika dan empat parameter kimia, yang dilaksanakan di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Kerta Raharja Kabupaten Tangerang, diperoleh data bahwa alat ini mampu mengurangi kadar Total Dissolved Solid sebesar  $90,1\%$ , Mangan Terlarut sebesar  $16,5\%$ , dan Nitrit sebesar  $77,4\%$ . Namun, terjadi peningkatan kadar Kesadahan Total sebesar  $1,85\%$  dan Klorida sebesar  $28,6\%$ . Dari kelima parameter tersebut, tiga di antaranya mengalami penurunan, meskipun tidak signifikan, sedangkan dua parameter lainnya justru mengalami peningkatan. Dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat kekurangan dan kelebihan dari alat Portable Water Treatment ini. Beberapa kelebihan dari alat ini yaitu bahan-bahan yang digunakan harganya terjangkau, proses pembuatannya yang mudah dan proses penggunaannya yang tidak membutuhkan waktu lama untuk mengolah air. Namun adapula kekurangannya, yaitu pipa yang

digunakan mengandung pvc yang dapat menambah kadar klorida menjadi lebih tinggi, dan pac yang digunakan untuk melakukan pengolahan juga mengandung klorida yang dapat menambah kadar klorida pada air. Berdasarkan pembahasan di atas, alat Portable Water Treatment ini masih perlu dikembangkan lagi agar semua parameter yang ada dapat turun dan memenuhi kriteria Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, maka hipotesis awal yang menggunakan alat Portable Water Treatment tidak dapat Menurunkan Kadar Air Payau. 45 BAB V PENUTUP 5.1. Kesimpulan Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilaksanakan terhadap air tanah payau di Hutan Kota di Penjaringan, Jakarta Utara yang beralamat di Jl. Kepanduan II, RT.7/RW.16, Pejagalan, Kec. 21

Penjaringan, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. maka dapat diketahui : 1.

Pengolahan Portable Water Treatment dapat menghasilkan Produk air baku yang memiliki karakteristik standar Permenkes No 32 tahun 2017 adalah pengurangan kadar Total Dissolved Solid dengan hasil sebelum pengolahan sebesar 15440 mg/l dan Sesudah Pengolahan sebesar 1530 mg/l, pengurangan kadar Mangan Terlarut dengan hasil sebelum pengolahan sebesar 1,963 mg/l dan Sesudah Pengolahan sebesar 1,639 mg/l, pengurangan kadar Kesadahan Total dengan hasil sebelum pengolahan sebesar 1989,9 mg/l dan Sesudah Pengolahan sebesar 2026,88 mg/l, pengurangan kadar Nitrit dengan hasil sebelum pengolahan sebesar 0,239 mg/l dan Sesudah Pengolahan sebesar 0,108 mg/l, dan pengurangan kadar Klorida yang terkandung dengan hasil sebelum pengolahan sebesar 4362,69 mg/l dan Sesudah Pengolahan sebesar 5611,38 mg/l, dari 5 parameter tersebut 3 parameter ( Total Dissolved Solid, Mangan Terlarut dan Nitrit) dapat turun walaupun tidak signifikan dan 2 parameter (Kesadahan Total dan Klorida) meningkat. 2. Dari lima parameter (1 parameter fisik dan 4 parameter kimia) yang

diuji di Perusahaan Umum Daerah Air 46 Minum Tirta Kerta Raharja Kabupaten Tangerang, diperoleh hasil pengurangan nilai kadar kandungan sebelum dan sesudah treatment. Alat tersebut berhasil mengurangi kadar Total Dissolved Solids (TDS) sebesar 90,1%, mengurangi kadar Mangan Terlarut sebesar 16,5%, mengurangi kadar Kesadahan Total sebesar - 1,85%, mengurangi kadar Nitrit sebesar 77,4%, dan mengurangi kadar Klorida sebesar -28,6%. Dari kelima parameter tersebut, tiga di antaranya mengalami penurunan meskipun tidak signifikan, sementara dua parameter lainnya justru mengalami peningkatan. 3. Hubungan antara konsentrasi akhir Total Dissolved Solid, Mangan Terlarut, Kesadahan Total, Nitrit, dan Klorida dengan hasil sebelum dan sesudah melewati filter pada reaktor menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,378285. Nilai ini mengindikasikan adanya hubungan yang cukup, karena berada dalam rentang 0,25-0,5. Berdasarkan hasil regresi, nilai 0,378285 termasuk dalam kategori korelasi cukup, yang menunjukkan bahwa hasil penelitian tidak terlihat signifikan. Hal ini terjadi dikarenakan adanya parameter yang mengalami penurunan maupun peningkatan selama proses tersebut. 5.2. Saran Penelitian airtanah payau ini memiliki beberapa saran, seperti berikut: 1. Penting untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan unit secara rutin guna memastikan kinerja unit pengolahan tetap optimal dan mencegah kerusakan pada unit tersebut. 2. Dapat dilakukan penambahan bahan kimia seperti kapurite agar dapat menurunkan kadar mangan dan nitrit selain itu dapat dilakukan pemanasan terhadap batu zeolite air agar kadar kesadahan dapat diturunkan sesuai dengan Permenkes No 32 tahun 2017 3. Untuk mendistribusikan air bersih dengan baik kepada seluruh warga, pemerintah daerah, masyarakat, dan pihak-pihak terkait harus bekerja sama secara erat dalam pengelolaan air tanah. 48



REPORT #24635087

## Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	<b>8.61%</b> eprints.upnyk.ac.id <a href="http://eprints.upnyk.ac.id/11702/24/Skripsi.pdf">http://eprints.upnyk.ac.id/11702/24/Skripsi.pdf</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
2.	<b>1.8%</b> jurnal.polsri.ac.id <a href="https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/download/3120/1303">https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/download/3120/1303</a>	●
INTERNET SOURCE		
3.	<b>1.31%</b> ojs.poltekba.ac.id <a href="https://ojs.poltekba.ac.id/ojs/index.php/jutateks/article/download/311/196/">https://ojs.poltekba.ac.id/ojs/index.php/jutateks/article/download/311/196/</a>	●
INTERNET SOURCE		
4.	<b>1.29%</b> www.academia.edu <a href="https://www.academia.edu/87662518/Pengaruh_Variasi_Jumlah_Lensa_Terhad...">https://www.academia.edu/87662518/Pengaruh_Variasi_Jumlah_Lensa_Terhad...</a>	●
INTERNET SOURCE		
5.	<b>0.88%</b> jurnal.univpgri-palembang.ac.id <a href="https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/11853/72..">https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/11853/72..</a>	●
INTERNET SOURCE		
6.	<b>0.85%</b> jurnal.poltekstpaul.ac.id <a href="https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsosced/article/view/183">https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsosced/article/view/183</a>	●
INTERNET SOURCE		
7.	<b>0.8%</b> eprints.unram.ac.id <a href="https://eprints.unram.ac.id/41678/2/ARTIKEL%20ILMIAH%20ASIAH%20%28F1A0..">https://eprints.unram.ac.id/41678/2/ARTIKEL%20ILMIAH%20ASIAH%20%28F1A0..</a>	●
INTERNET SOURCE		
8.	<b>0.71%</b> jurnal.poltekstpaul.ac.id <a href="https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsosced/article/download/183/132/">https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jsosced/article/download/183/132/</a>	●
INTERNET SOURCE		
9.	<b>0.66%</b> repository.iainpare.ac.id <a href="https://repository.iainpare.ac.id/id/eprint/5127/1/18.2400.033.pdf">https://repository.iainpare.ac.id/id/eprint/5127/1/18.2400.033.pdf</a>	●



REPORT #24635087

INTERNET SOURCE		
10. 0.66%	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> <a href="http://digilib.unila.ac.id/66274/3/SKRIPSI%20FULL%20TANPA%20BAB%20PEMB..">http://digilib.unila.ac.id/66274/3/SKRIPSI%20FULL%20TANPA%20BAB%20PEMB..</a>	●
INTERNET SOURCE		
11. 0.58%	<a href="https://azswaterfilter.com">azswaterfilter.com</a> <a href="https://azswaterfilter.com/alat-sederhana-untuk-filter-air-payau/">https://azswaterfilter.com/alat-sederhana-untuk-filter-air-payau/</a>	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.53%	<a href="https://core.ac.uk">core.ac.uk</a> <a href="https://core.ac.uk/download/12216688.pdf">https://core.ac.uk/download/12216688.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.5%	<a href="https://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> <a href="https://eprints.ums.ac.id/70532/16/NASKAH%20PUBLIKASI-22.pdf">https://eprints.ums.ac.id/70532/16/NASKAH%20PUBLIKASI-22.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
14. 0.44%	<a href="https://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> <a href="https://eprints.ums.ac.id/95467/13/BAB%20I.pdf">https://eprints.ums.ac.id/95467/13/BAB%20I.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
15. 0.44%	<a href="https://abdimasku.lppm.dinus.ac.id">abdimasku.lppm.dinus.ac.id</a> <a href="https://abdimasku.lppm.dinus.ac.id/index.php/jurnalabdimasku/article/view/18..">https://abdimasku.lppm.dinus.ac.id/index.php/jurnalabdimasku/article/view/18..</a>	●
INTERNET SOURCE		
16. 0.32%	<a href="https://eskripsi.usm.ac.id">eskripsi.usm.ac.id</a> <a href="https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/B11A/2019/B.111.19.0258/B.111.19.0258-0..">https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/B11A/2019/B.111.19.0258/B.111.19.0258-0..</a>	●
INTERNET SOURCE		
17. 0.3%	<a href="https://repository.ar-raniry.ac.id">repository.ar-raniry.ac.id</a> <a href="https://repository.ar-raniry.ac.id/14696/1/Aji%20Dermawan%2C%20150702064%..">https://repository.ar-raniry.ac.id/14696/1/Aji%20Dermawan%2C%20150702064%..</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
18. 0.29%	<a href="http://jurnal.upnyk.ac.id">jurnal.upnyk.ac.id</a> <a href="http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/satubumi/article/download/9028/5097">http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/satubumi/article/download/9028/5097</a>	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.26%	<a href="https://www.bekasifilterair.id">www.bekasifilterair.id</a> <a href="https://www.bekasifilterair.id/2018/04/ady-water-membran-ro-jual-membran-ro..">https://www.bekasifilterair.id/2018/04/ady-water-membran-ro-jual-membran-ro..</a>	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.24%	<a href="https://repository.polinela.ac.id">repository.polinela.ac.id</a> <a href="https://repository.polinela.ac.id/5119/3/Bab1%262_Naufal%20Rafif%20Marfeku...">https://repository.polinela.ac.id/5119/3/Bab1%262_Naufal%20Rafif%20Marfeku...</a>	●



REPORT #24635087

INTERNET SOURCE		
21. 0.22%	<a href="http://www.gfculinary.com">www.gfculinary.com</a> <a href="https://www.gfculinary.com/privacy-policy/">https://www.gfculinary.com/privacy-policy/</a>	●
INTERNET SOURCE		
22. 0.21%	<a href="http://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> <a href="https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5436-Full_Text.pdf">https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/5436-Full_Text.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
23. 0.21%	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> <a href="https://id.scribd.com/document/345277764/Pengertian-Air-Payau">https://id.scribd.com/document/345277764/Pengertian-Air-Payau</a>	●
INTERNET SOURCE		
24. 0.2%	<a href="http://evanputra.wordpress.com">evanputra.wordpress.com</a> <a href="https://evanputra.wordpress.com/2012/12/31/zeolt-sebagai-mineral-serba-guna/">https://evanputra.wordpress.com/2012/12/31/zeolt-sebagai-mineral-serba-guna/</a>	●
INTERNET SOURCE		
25. 0.19%	<a href="http://repository.ummat.ac.id">repository.ummat.ac.id</a> <a href="https://repository.ummat.ac.id/6960/3/COVER-BAB%20III.pdf">https://repository.ummat.ac.id/6960/3/COVER-BAB%20III.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
26. 0.19%	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> <a href="http://digilib.unila.ac.id/15936/14/BAB%20II.pdf">http://digilib.unila.ac.id/15936/14/BAB%20II.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
27. 0.17%	<a href="http://www.trip.com">www.trip.com</a> <a href="https://www.trip.com/travel-guide/attraction/jakarta/penjaringan-city-forest-pa..">https://www.trip.com/travel-guide/attraction/jakarta/penjaringan-city-forest-pa..</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
28. 0.15%	<a href="http://www.hijrahfinansial.com">www.hijrahfinansial.com</a> <a href="https://www.hijrahfinansial.com/2024/08/pilihan-sumber-modal-usaha.html">https://www.hijrahfinansial.com/2024/08/pilihan-sumber-modal-usaha.html</a>	●
INTERNET SOURCE		
29. 0.15%	<a href="http://repository.unja.ac.id">repository.unja.ac.id</a> <a href="https://repository.unja.ac.id/32124/5/BAB%20I.pdf">https://repository.unja.ac.id/32124/5/BAB%20I.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
30. 0.14%	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> <a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1304/1/MARWAN%20KADIR%20TUALEKA.pdf">http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1304/1/MARWAN%20KADIR%20TUALEKA.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
31. 0.1%	<a href="http://ejournal.undip.ac.id">ejournal.undip.ac.id</a> <a href="https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/download/54172/24516">https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/download/54172/24516</a>	●



REPORT #24635087

INTERNET SOURCE

32. **0.07%** repository.its.ac.id

[https://repository.its.ac.id/73367/8/03211640000087-Undergraduate\\_Thesis.pdf](https://repository.its.ac.id/73367/8/03211640000087-Undergraduate_Thesis.pdf)



INTERNET SOURCE

33. **0.04%** dspace.uii.ac.id

<https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/727/05.2%20bab%202.pdf...>

