

Perbandingan Administrasi Negara Antara Indonesia dan Singapura Dalam Perspektif Pengelolaan Air Bersih

Herlin Putri Emilia^{a,*}, Timbul Dompok^b

Program Studi Administrasi Negara, Universitas Putera Batam, Kota Batam

[*pb221010027@upbatam.ac.id](mailto:pb221010027@upbatam.ac.id)

Abstract

Many countries, including Singapore and Indonesia, face critical issues in water management. With a focus on the respective governments, this research discusses and compares the water management approaches between the two countries. Singapore has used innovative technologies such as NEWater and seawater desalination, as well as a centralized and integrated water management system by the Public Utilities Board (PUB), to achieve water self-sufficiency despite its limited water resources. These methods have enabled Singapore to improve its water security and reduce its dependence on imports. However, with more than 270 million inhabitants, Indonesia, the world's largest archipelago, faces complex problems in water management. Some of the key issues include unequal water distribution, inadequate infrastructure, and widespread water pollution. In Indonesia, clean water management involves community-based programs and different levels of government to improve access and quality of clean water. Singapore demonstrates how centralized management and technology can overcome limited natural resources, and Indonesia seeks to address pollution and distribution through infrastructure development and international cooperation. . The results show that water management strategies must be tailored to each country's geographical, economic and social conditions to be successful.

Keywords : Policy, Clean Water Treatment, Government Role.

Abstrak

Banyak negara, termasuk Singapura dan Indonesia, menghadapi isu-isu kritis dalam pengelolaan air. Dengan fokus pada pemerintah masing-masing, penelitian ini membahas dan membandingkan pendekatan pengelolaan air di antara kedua negara. Singapura telah menggunakan teknologi inovatif seperti NEWater dan desalinasi air laut, serta sistem pengelolaan air yang terpusat dan terintegrasi oleh Public Utilities Board (PUB), untuk mencapai swasembada air meskipun sumber daya airnya terbatas. Metode-metode ini telah memungkinkan Singapura untuk meningkatkan ketahanan airnya dan mengurangi ketergantungannya pada impor. Namun, dengan lebih dari 270 juta penduduk, Indonesia, negara kepulauan terbesar di dunia, menghadapi masalah yang kompleks dalam pengelolaan air. Beberapa masalah utama termasuk distribusi air yang tidak merata, infrastruktur yang tidak memadai, dan polusi air yang meluas. Di Indonesia, pengelolaan air bersih melibatkan program-program berbasis masyarakat dan berbagai tingkat pemerintahan untuk meningkatkan akses dan kualitas air bersih. Singapura menunjukkan bagaimana manajemen dan teknologi terpusat dapat mengatasi sumber daya alam yang terbatas, dan Indonesia berupaya mengatasi polusi dan distribusi melalui pembangunan infrastruktur dan kerja sama internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pengelolaan air harus disesuaikan dengan kondisi geografis, ekonomi, dan sosial masing-masing negara agar berhasil.

Kata Kunci :Pengolahan Air Bersih, Peran Pemerintah.

1. Pendahuluan

Air adalah elemen krusial bagi kehidupan, dan akses terhadap sumber daya alam, terutama air, memiliki dampak yang signifikan pada keberlanjutan suatu negara. Pengelolaan air yang terampil dan berkelanjutan adalah kunci dalam menjaga kualitas dan ketersediaan air, serta memastikan bahwa manfaatnya dapat dirasakan oleh semua

mahluk hidup di planet ini. Pada tahun 2002, PBB mengakui hak asasi manusia untuk memiliki akses terhadap air bersih, menganggapnya sebagai hal yang mendasar untuk menjalani kehidupan yang bermartabat. Kesepakatan tersebut menegaskan tanggung jawab setiap negara untuk menyediakan akses yang memadai terhadap air bersih dan sanitasi bagi seluruh penduduknya. UNESCO juga

menetapkan bahwa akses minimal sebanyak 60 liter air per hari merupakan hak dasar manusia yang penting, baik untuk keperluan konsumsi maupun sanitasi. Menurut standar dari Badan Standardisasi Nasional, perkiraan kebutuhan air untuk rumah tangga dapat dihitung dan direncanakan berdasarkan jumlah penduduk di wilayah perkotaan dan pedesaan. Biasanya, masyarakat perkotaan membutuhkan sekitar 120 liter air per hari per orang, sementara di pedesaan, kebutuhannya lebih rendah, sekitar 60 liter air per hari per kapita.

Dengan lebih dari 270 juta penduduk, Indonesia, negara kepulauan terbesar di dunia, menghadapi banyak masalah dalam hal distribusi dan pengelolaan air bersih. Pemerintah Indonesia harus mengelola sumber daya air yang tersebar secara tidak merata di wilayahnya yang luas dan beragam. Masalah ini semakin sulit karena limbah industri, domestik, dan pertanian mencemari air. Selain itu, akses masyarakat terhadap air bersih menjadi lebih sulit karena kekurangan infrastruktur di banyak tempat, terutama di daerah pedesaan dan terpencil. Pengelolaan air bersih di Indonesia dilakukan di berbagai tingkat pemerintahan, dari tingkat nasional hingga lokal, dan menggunakan berbagai program dan kebijakan untuk meningkatkan akses dan kualitas air bersih bagi seluruh masyarakat.

Di sisi lain, Singapura, negara dengan luas wilayah hanya sekitar 728,6 kilometer dan populasi lebih dari 5,7 juta orang, mengalami penurunan kualitas air yang sangat signifikan. Tanpa sumber daya alam seperti air laut atau air tawar, Singapura sangat bergantung pada pasokan air dari Malaysia. Hal ini mendorong Singapura untuk mengembangkan strategi pengelolaan air transport yang inovatif dan berjangka panjang. Pemerintah Singapura telah menerapkan teknologi canggih seperti NEWater, yang desalinasi air laut dan mendaur ulang air limbah menjadi air minum berkualitas tinggi. Singapura dapat mencapai kemandirian air dan mengurangi ketergantungannya pada impor berkat sistem pengelolaan air yang terpusat dan terkoordinasi. Selain itu, negara ini juga melakukan kampanye konservasi air yang agresif, yang telah meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam penggunaan air yang efektif.

Negara Indonesia dan Singapura memiliki sejarah dan geografi yang dekat, serta batas wilayah yang saling terhubung. Meskipun Singapura berada di jalur perdagangan global, negara itu memiliki keterbatasan dalam sumber daya alamnya, terutama sumber daya air, sejak kemerdekaan

tahun 1965. Negara itu telah bergantung pada hasil impor Malaysia untuk lebih dari setengah kebutuhan airnya. Tidak seperti negara lain, Indonesia kaya akan sumber daya alam, terutama air. Total pasokan air yang tersedia di Indonesia mencapai 694 miliar meter kubik setiap tahun. Terlepas dari fakta bahwa Indonesia termasuk dalam sepuluh negara yang paling kaya akan air. Namun, variasi musim dan ketimpangan ketersediaan air di seluruh wilayah masih merupakan masalah penting dalam manajemennya. Selama musim hujan, banyak wilayah di Indonesia mengalami peningkatan drastis dalam tingkat air, yang sering kali menyebabkan banjir dan kerusakan lainnya. Masalah utama yang muncul adalah ketersediaan air bersih untuk konsumsi. Pertumbuhan terus menerus jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan kebutuhan akan air meningkat secara signifikan.

Perbandingan antara administrasi pengelolaan air di Indonesia dan Singapura menunjukkan bagaimana variabel geografis, ekonomi dan politik mempengaruhi strategi dan kebijakan. Pengelolaan air di Indonesia harus mengatasi masalah distribusi dan kualitas air di berbagai daerah. Hal ini membutuhkan kerja sama antara berbagai tingkat pemerintahan dan partisipasi masyarakat yang lebih besar. Untuk mencegah polusi dan memastikan pemerataan akses terhadap air bersih, diperlukan infrastruktur yang memadai dan peraturan yang ketat.

Sebaliknya, kurangnya sumber daya air alami di Singapura menimbulkan banyak masalah. Singapura telah mengubah kelemahan ini menjadi kekuatan melalui strategi manajemen terpadu dan teknologi inovatif. Singapura dapat menerapkan solusi berteknologi tinggi seperti NEWater dan desalinasi dengan efisiensi tinggi berkat kebijakan yang terpusat dan sistematis. Kampanye konservasi air yang efektif merupakan bagian penting untuk memastikan bahwa setiap tetes air digunakan dengan cara yang benar.

Studi ini akan membahas secara menyeluruh bagaimana kedua negara ini mengelola sumber daya air mereka, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan masing-masing metode, dan memberikan wawasan tentang metode terbaik yang dapat diterapkan oleh negara lain. Dengan memahami perbedaan sistem pengelolaan air di Indonesia dan Singapura, kita dapat memperoleh pelajaran berharga tentang bagaimana masing-masing negara dapat menghadapi tantangan yang berbeda dalam memastikan ketersediaan air yang berkelanjutan di masa depan.

Air sangat mempengaruhi kehidupan manusia, bahkan bisa menjadi faktor penghambat pertumbuhan ekonomi suatu negara. Oleh karena itu, mengingat pertumbuhan penduduk yang terus berlangsung, serta meningkatnya kebutuhan akan air dan pelayanan sumber daya air, penting untuk memiliki pengelolaan sumber daya air yang efektif. Hal ini akan memungkinkan pemanfaatan maksimal potensi air yang ada untuk kepentingan masyarakat dalam berbagai aspek kehidupan.

2. Kajian Literatur

Pengelolaan sama dengan manajemen. Dalam bahasa Inggris, istilah "manajemen" berasal dari kata "seni", "cara", "gaya", "pengorganisasian", "kepemimpinan", "kontrol", "geola", dan "pengendalian" (New Webster's Dictionary, 1997; Echols dan Shadily, 1988; Webster's New World Dictionary, 1983; Collins Cobuild, 1998). Kegiatan yang dilakukan meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, pengoperasian, dan pengelolaan serta evaluasi dan pemantauan. Dengan demikian, hasilnya dapat dilihat dalam berbagai cara, termasuk sebagai pengetahuan tentang subjek tertentu, sebagai profesi atau keterampilan, sebagai sistem, prosedur, proses, metode, warga negara senior, atau kelompok yang bekerja untuk mencapai tujuan tertentu. Kodoatie (2008)

Menurut Grigg (1996), pengelolaan sumber daya air didefinisikan sebagai penerapan metode struktural dan non-struktural untuk mengklasifikasikan sumber daya air buatan dan alami untuk kebutuhan manusia dan tujuan lingkungan. Struktur untuk pengelolaan air terdiri dari fasilitas yang sudah ada yang digunakan untuk memantau kualitas dan kuantitas air. Program, atau kegiatan, yang tidak memerlukan fasilitas yang baru dibangun adalah contoh pendekatan non-struktural untuk pengolahan air (Kodoatie, 2008:202). Global Water Partnership memberikan konsep terpadu yang menarik untuk penggantian penipisan air tanah. Menurut GWP, tiga elemen utama yang sangat penting dalam penggunaan Sumber Daya Air adalah sebagai berikut:

a) Environmental Enabling Environment adalah kerangka kerja umum yang terdiri dari hukum nasional, peraturan, bantuan keuangan, dan perundang-undangan untuk penggunaan SDA oleh para pelaku. Fungsinya termasuk menafsirkan dan menciptakan hukum, peraturan, dan masalah keuangan. Dengan demikian, dapat dipahami sebagai aturan main.

- b) Peran pemerintah adalah fungsi-fungsi yang dijalankan oleh berbagai tingkatan administratif dan pelaksana. Tugas ini mendefinisikan para aktornya.
- c) Instrumen manajemen, atau perangkat, adalah alat operasional untuk regulasi, pemantauan hukum, dan penegakan hukum yang efektif yang memungkinkan terciptanya pilihan-pilihan yang informatif di antara bentuk-bentuk pembayaran alternatif. Kumpulan kebijakan ini harus didasarkan pada hukum yang telah disahkan, sumberdaya yang tersedia, kerusakan lingkungan, dan konsekuensi sosial dan agama. Menurut UU No. 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, perlu dilakukan tindakan pencegahan dalam penggunaan sumber daya air agar tercapai sinergi dan keseimbangan antara antardaerah, antarsektor, dan antargenerasi.

Pengelolaan sumber daya air meliputi perencanaan, pelaksanaan, penilaian, dan evaluasi konservasi, penggunaan, dan pengembangan sumber daya air. Proses penggunaan sumber daya air tawar disebut pengelolaan air. Pengelolaan air meliputi perencanaan, pelaksanaan, penilaian, dan evaluasi kegiatan yang berkaitan dengan konservasi air, penggunaan air dan pengambilan air. Rencana pengelolaan sumber daya air adalah hasil perencanaan secara menyeluruh dan terpadu yang ditujukan untuk menyelenggarakan pengelolaan sumber daya air.

A. Kebijakan pemerintah

1). Indonesia

Pengelolaan air di Indonesia dikendalikan oleh banyak peraturan, seperti Peraturan Kualitas Air No. 7 tahun 2004 tentang standar kualitas air, yang telah ditinjau oleh DPR dan digantikan oleh Peraturan Kualitas Udara No. 17 tahun 2019 tentang standar kualitas air. Program nasional seperti PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap air bersih di daerah-daerah terpencil. Kualitas air umumnya buruk, yang mengakibatkan masalah termasuk drainase yang buruk, infrastruktur yang tidak memadai, dan koordinasi antar organisasi yang tidak efektif. Pemerintah seringkali memiliki berbagai kebijakan yang dapat menghambat pelaksanaan program nasional.

2). Singapura

Singapura adalah negara yang menghargai integritas dan integrasi dalam perjalanan air. Pemerintah Singapura, melalui Public Utilities Board (PUB), mengimplementasikan beberapa program seperti NEWater, yang merupakan teknologi inovasi, dan investasi yang signifikan untuk menanggulangi dan desalinasi air laut dan pengelolaan air hujan. Hukum Singapura mendorong penggunaan air secara efisien, kemajuan teknologi, dan penanganan air yang cermat. PUB memiliki kemampuan untuk menangani semua aspek pengelolaan air, mulai dari distribusi dan daur ulang hingga penyediaan.

B. Kerangka Hukum

Indonesia Sistem hukum Indonesia menjunjung tinggi hukum yang kompleks dan sering kali saling bertentangan. Selain hukum nasional, ada hukum daerah yang mungkin berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya. Indonesia menerapkan sistem desentralisasi yang memberikan kemampuan kepada pemerintah daerah untuk mengelola kualitas air. Hal ini dapat menyebabkan penegakan hukum yang tidak konsisten di beberapa daerah. Singapura memiliki Kerangka Hukum Sederhana, Singapura memiliki sistem hukum yang lebih konservatif dan tenang. PUB diberi mandat untuk menangani semua masalah yang berhubungan dengan air, dan peraturan pengelolaan air secara bertahap diubah dengan cara yang sederhana untuk memfasilitasi implementasi yang lebih mudah. Hukum dan peraturan di Singapura dirancang untuk memastikan integritas udara dan memberikan perlindungan hukum kepada semua pihak yang terlibat.

C. Aspek Kehidupan Sosial dan Budaya

Indonesia memiliki Keanekaragaman Kehidupan sosial dan budaya di Indonesia sangat dipengaruhi oleh persepsi dan praktik penggunaan air. Akan pentingnya kesadaran masyarakat akan kebersihan masih perlu ditingkatkan melalui pendidikan dan kampanye. Kesadaran masyarakat akan pentingnya air bersih sangat penting untuk keberhasilan program-program kesehatan. Program-program pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat sering dilakukan untuk meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat. Sedangkan Singapura memiliki populasi yang lebih homogen dan seragam, yang secara umum mengindikasikan pentingnya pencemaran air yang berkelanjutan. Kampanye kesadaran publik yang intensif dan program pendidikan memiliki dampak besar dalam mengurangi polusi air di Singapura. Pemerintah Singapura secara aktif

mengedukasi masyarakat tentang pentingnya konservasi air dan penggunaan teknologi untuk mengelola polusi air. Kampanye seperti "Setiap Tetes Berarti" telah berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat.

3. Metode Penelitian

Penelitian jenis ini pada dasarnya adalah penelitian kualitatif, dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang luas tentang fakta bahwa berbagai faktor atau gejala sosial terjadi dalam kehidupan masyarakat. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk memberikan penjelasan dan penjelasan menyeluruh tentang subjek penelitian. Data skunder yang dikumpulkan oleh penulis kemudian melengkapi penelitian ini. Data ini sebagian besar berasal dari penelitian sebelumnya, artikel, jurnal ilmiah, berita, laporan, dan pernyataan resmi dari pemerintah.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengelolaan air bersih merupakan suatu tindakan teknis yang bertujuan untuk menjaga keberlangsungan sumber daya air dengan meningkatkan mutu air dari sumbernya hingga mencapai standar yang diinginkan, sehingga masyarakat bisa menggunakannya dengan lebih aman. Menurut Eiman Karar dalam karyanya yang berjudul "Freshwater Governance for the 21st Century", ada empat pilar utama yang membantu negara-negara dalam pengelolaan sumber daya air yang efektif:

Daerah yang berhasil dalam manajemen air mengandalkan tingkat pengetahuan, teknologi, dan inovasi yang tinggi untuk membuat keputusan yang efektif. Air selalu menjadi prioritas utama dalam setiap rencana pembangunan di daerah tersebut; Infrastruktur yang baik dan tetap dalam kondisi baik; Kemunculan dan ketersediaan sejumlah besar individu yang memiliki keterampilan yang diperlukan untuk merencanakan, mengembangkan, mengoperasikan, dan memelihara sistem pengelolaan air di semua tingkatan; Pola penggunaan air bervariasi dari industri besar hingga pertanian dan rumah tangga.

A. Pengelolaan air bersih di Indonesia

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solusi Per Aqua, dan Pemandian Umum, pemerintah Indonesia telah menetapkan standar untuk air bersih. Air yang bersih adalah air yang tidak memiliki bau,

rasa, atau kekeruhan yang mencolok. Selain itu, air tersebut juga tidak boleh mengandung bakteri E. coli dan harus memiliki kandungan zat kimia dalam jumlah rendah seperti seng, timbal, sianida, pestisida, zat besi, deterjen, dan memiliki pH yang sesuai. Untuk memenuhi standar air minum, air harus bebas dari pencemaran, hewan penyakit, dan tempat berkembangbiaknya bakteri atau hewan. Secara fisik, air yang dianggap layak untuk diminum harus tidak berbau, berwarna jernih, berasa tawar, tidak terpapar langsung oleh sinar matahari, memiliki suhu antara 10 hingga 25 derajat Celsius, dan tidak ada endapan di dasarnya (Safitri, 2020).

Indonesia saat ini menggunakan pendekatan Integrated Water Management System (IWRM) dalam pengelolaan sumber daya air (SDA). IWRM mempertimbangkan banyak hal, seperti konservasi, pendayagunaan, pengendalian daya rusak, informasi, kelembagaan, dan keterlibatan. Karena IWRM berfokus pada pemerintah, ada banyak kementerian dan lembaga yang terlibat. Pengelolaan air dari hulu ke hilir dilakukan oleh sekitar lima belas kementerian dan lembaga, termasuk bendung, bendungan, waduk, instalasi pengolahan air, pantai, dan pengendalian dan penanggulangan bencana air. Untuk mengelola SDA di Indonesia, beberapa kementerian dan lembaga ini termasuk Kementerian Perencanaan dan Pembangunan (BAPPENAS), Kementerian PUPR, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian ESDM, Kementerian BUMN, Kementerian Pertanian, dan beberapa badan dan lembaga yang berkaitan dengan air dan penanggulangan bencana terkait dengan air. Mereka juga bekerja sama dan berkolaborasi satu sama lain. Intilasi pengolahan air (IPA) biasanya digunakan secara fisika dan kimiawi untuk mengelola air di Indonesia. Proses pengelolaan air dari air baku hingga didistribusikan kepada masyarakat terdiri dari beberapa tahapan, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

Intake: proses pengambilan air baku dari sumber seperti bendungan, kemudian dikumpulkan dalam suatu wadah untuk diolah.

water Threatment Process: proses mengubah air baku menjadi air bersih;

Reserve: penampungan air bersih sementara di reservoir sebelum didistribusikan kepada komunitas di atas dan di bawah permukaan tanah.

distribution: Ini adalah proses penyediaan air bersih kepada masyarakat.

Tidak hanya itu, pemerintah juga mendorong keterlibatan sektor swasta dalam manajemen air melalui skema kemitraan antara pemerintah dan badan usaha (KPBU).

Keterlibatan pihak swasta diperlukan untuk mempercepat pembangunan infrastruktur pengelolaan air serta meningkatkan kualitas air. Ini karena air adalah barang publik di Indonesia. Sebagai berikut:

- a) Hak masyarakat untuk mendapatkan air tidak boleh diganggu oleh perusahaan air.
- b) Negara harus bertanggung jawab atas pengelolaan air.
- c) Kelestarian lingkungan harus dimasukkan dalam pengelolaan air.

B. Pengelolaan air di Singapura

Singapura memiliki luas 700 km², lebih besar sedikit dari Jakarta (661 km²), dan dapat memenuhi kebutuhan air bersih penduduknya melalui penegelolaan yang efektif. Singapura menandatangani perjanjian air dengan pemerintah Johor, Malaysia pada tahun 1961, yang kemudian dilanjutkan dengan perjanjian tambahan pada tahun 1962. Inti dari kedua perjanjian adalah memberi Singapura izin untuk mengelola sumber daya air di wilayah selatan Malaysia. Pada kenyataannya, pertumbuhan ekonomi kedua negara tersebut tidak seimbang, yang menyebabkan konflik. Public Utility Board (PUB) Singapura, yang merupakan bagian dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Air (MEWR), memiliki fokus yang kuat pada pengembangan teknologi dan inovasi dalam penyediaan serta pengolahan sumber daya air. Awalnya, PUB dan MEWR adalah entitas terpisah. PUB bertugas menyediakan air bersih dan infrastruktur utilitas lainnya seperti gas dan listrik. Di sisi lain, Kementerian Lingkungan Hidup bertanggung jawab atas pengelolaan lingkungan, termasuk menjaga sumber daya air dan mengawasi limbah yang dihasilkan dari aktivitas sosial dan ekonomi Masyarakat. PUB sekarang memiliki lebih banyak ruang untuk mengelola sumber daya air dengan lebih baik dan efisien.

Berkat pendekatan terpadu dan inovasi teknologinya, pengelolaan air Singapura bersaing dengan yang terbaik di dunia. Strategi "Four National Taps" Singapura untuk pengelolaan air meliputi impor air, desalinasi, pengumpulan air hujan, dan NEWater (air daur ulang). Berikut ini adalah rincian sistem pengelolaan air Singapura:

1. Impor Air

Singapura mengimpor air dari Johor, Malaysia, sesuai dengan perjanjian yang telah berlaku selama bertahun-tahun. Ini adalah salah satu sumber utama air bersih Singapura.

2. NEWater

NEWater adalah air daur ulang yang baik yang dihasilkan dari pengolahan air limbah dan diproses melalui beberapa tahap:

Pengolahan Primer dan Sekunder: Pengolahan primer dan sekunder dilakukan di instalasi pengolahan air limbah untuk menghilangkan padatan besar dan bahan organik dari air limbah domestik dan industri.

Mikrofiltrasi / Ultrafiltrasi: Membran mikrofiltrasi atau ultrafiltrasi dilewatkan melalui air yang telah diolah untuk menghilangkan partikel tersuspensi, bakteri, dan virus.

Reverse Osmosis (RO): Proses ini melewati air yang disaring untuk menghilangkan kontaminan molekul kecil, seperti ion garam dan molekul organik.

Desinfeksi ultraviolet: Untuk menghilangkan semua mikroorganisme patogen, air yang telah melewati RO kemudian diolah dengan sinar ultraviolet.

Pencampuran: Air yang dihasilkan dari proses ini (NEWater) kemudian dicampur dengan air penampungan sebelum didistribusikan untuk digunakan sebagai air minum atau industri.

3. Desalinasi:

Mengubah air laut menjadi air minum adalah proses yang dikenal sebagai desalinasi. Singapura memiliki beberapa pabrik desalinasi yang dioperasikan menggunakan teknologi canggih:

- a) Ekstraksi Air Laut: Air laut berasal dari sumber yang ada di alam.
- b) Pra-perawatan: Air laut melewati proses ini untuk menghilangkan mikroorganisme dan padatan.

Reverse Osmosis (RO) adalah proses pengolahan air laut yang mengekstrak garam dan mineral lain dari air, menghasilkan air tawar berkualitas tinggi.

Pasca perawatan: Mineral ditambahkan ke dalam air yang telah diolah untuk menyeimbangkan rasanya sebelum dimasukkan ke dalam sistem distribusi air.

4. Pengumpulan Air Hujan Singapura menggunakan sistem pengumpulan air hujan yang efektif dengan lebih dari 17 waduk di seluruh negeri. Proses pemanenan air hujan meliputi:

- a) Pengumpulan: Air hujan dialirkan ke waduk dan tangki melalui sistem drainase perkotaan.
- b) Pengolahan: Air dari waduk kemudian diolah di pabrik pengolahan air untuk memastikan kualitas dan standar kebersihan sebelum didistribusikan sebagai air minum.

5. Distribusi dan Pemantauan

PUB, badan pengelola air nasional Singapura, menangani distribusi dan pemantauan kualitas air. Sistem distribusi air Singapura terdiri dari:

Jaringan Perpipaan Modern: Jaringan perpipaan yang modern dan efisien mengalirkan air yang telah diolah. Teknologi pemantauan waktu nyata digunakan oleh PUB untuk menemukan kebocoran dan memastikan distribusi air yang ideal.

Pemantauan Kualitas Air: PUB menggunakan sistem pemantauan kualitas air yang ketat di berbagai tempat dalam sistem distribusi untuk memastikan bahwa air yang disediakan untuk konsumen memenuhi standar kualitas yang tinggi.

5. Kesimpulan dan Saran

Perbandingan sistem pengelolaan air bersih di Indonesia dan Singapura menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya air tidak lepas dari tanggung jawab pemerintah untuk menetapkan kebijakan dan peraturan yang berkaitan dengan air. Struktur kelembagaan yang terintegrasi dapat membantu mencapai hal ini. Singapura, memiliki keterbatasan, bekerja keras untuk mengembangkan teknologi dan inovasi baru untuk memproduksi air bersih bagi masyarakatnya. Indonesia juga memiliki kesempatan untuk mengadopsi praktik terbaik dan inovasi teknologi yang sesuai dengan situasi lokal mereka. Penting untuk memahami bahwa pemerintah menghadapi tantangan dalam mengelola sumber daya air, yang memerlukan pendekatan yang disesuaikan dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Akhmaddhian, Suwari. (2023). Rekonstruksi Kebijakan Konservasi Sumber Daya Air. Kuningan: Edukati Inti Cemerlang.
- Cut, A. (2013). PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR Cut Azizah. Fakultas Teknik Universitas Almuslim, 13(3), 1–5.
- Hidayati, D. (2017). Memudarnya Nilai Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 11(1), 39. <https://doi.org/10.14203/jki.v11i1.36>
- Jaya, Eddy Elminsyah. (2024). Pengembangan Sumber Daya Air. Brebes: UMUS Press
- Junaedi, M. (2022). Sanitasi, Pengelolaan dan Akses Air Bersih Untuk Peningkatan Kesehatan di Indonesia. *Jurnal Tampiasih*, 1(1), 6–10. <https://jurnal.aspirasi.ac.id/index.php/tampiasih/article/view/1/11>
- Mulyono, G. P. (2019). Perlindungan Hukum

- Terhadap Tata Pengelolaan Air di Indonesia. *Jurnal Cakrawala Hukum*, 10(1), 18–29.
<https://doi.org/10.26905/idjch.v10i1.3292>
- Nasional, S., Teknologi, A., Air, P., Lingkungan, P. T., Muda, F. P., Pengairan, D., Perencana, S., Pengairan, D., Dasar, U., Republik, N., Tahun, I., No, U. U., & Air, S. D. (2004). Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar – besar kemakmuran rakyat ". 5. Potensi Sumber Daya Air Di Indonesia, 7, 1–20.
- Nursantosa, I., Hariyadi, M. R. P., Paskalis, T., & Ramdhan, M. F. S. (2023). Analisis Pengelolaan Sumber Daya Air Oleh BUMN, BUMD dan BUMS Sebagai Bentuk Kerjasama Dalam Meningkatkan Perekonomian Nasional. *Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(12), 219–230.
- Rifai, B. (2014). Implementasi Kerja Sama Pemerintah Dan Swasta Dalam Pembangunan Infrastruktur Sektor Air Minum Di Indonesia Public Private Partnership Implementation on Infrastructure Development of Water Sector in Indonesia. *Journal Ekonomi Dan Pembangunan*, 22(2), 165–181.
- Rohma, F. (2021). Pengaruh Ukuran Perusahaan dan Konsentrasi Kepemilikan Terhadap Pengungkapan Air Perusahaan (Studi pada Perusahaan Pertambangan di Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand dan Filipina Tahun 2018). *Jurnal Akuntansi AKUNESA*, 10(1), 1–9.
<https://doi.org/10.26740/akunesa.v10n1.p1-9>