

Menyelami proses siklus hidrologi dalam pengelolaan Sumber Daya Air: Pentingnya bagi kehidupan

Lailatul Ikrimah

Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 23060411002@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

hidrologi; siklus air;
Sumber Daya Air; elemen;
kehidupan

Keywords:

hydrology; water cycle;
Water Resources;
elements; life

ABSTRAK

Siklus air adalah proses alami yang menggunakan kembali air di bumi melalui tahapan seperti penguapan, kondensasi, presipitasi, perkolasi, dan aliran permukaan. Proses ini sangat penting dalam pengelolaan sumber daya air, karena memahami dinamika siklus air memungkinkan perencanaan dan penerapan strategi konservasi dan distribusi air yang efektif. Hidrologi, ilmu yang mempelajari siklus ini, berperan penting dalam banyak aspek kehidupan manusia, mulai dari penyediaan air bersih, irigasi pertanian, hingga mitigasi bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Artikel ini mengeksplorasi pentingnya hidrologi dalam

mendukung kehidupan sehari-hari dan bagaimana pengetahuan tentang proses siklus air dapat digunakan untuk pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Ketika mengatasi tantangan perubahan iklim, pendekatan hidrologi sangat penting untuk mengembangkan solusi adaptif yang menjamin keberlanjutan dan kelangsungan ekosistem dan kebutuhan air manusia. Mengintegrasikan teknologi terkini dapat meningkatkan pengelolaan sumber daya air dan meningkatkan keamanan air serta kesejahteraan masyarakat.

ABSTRACT

The water cycle is a natural process that reuses water on earth through stages such as evaporation, condensation, precipitation, percolation and surface runoff. This process is critical in water resources management, because understanding the dynamics of the water cycle allows planning and implementing effective water conservation and distribution strategies. Hydrology, the science that studies this cycle, plays an important role in many aspects of human life, from providing clean water, agricultural irrigation, to mitigating natural disasters such as floods and droughts. This article explores the importance of hydrology in supporting everyday life and how knowledge about water cycle processes can be used for sustainable water resource management. When addressing the challenges of climate change, a hydrological approach is essential to develop adaptive solutions that ensure the sustainability and continuity of ecosystems and human water needs. Integrating the latest technology can improve water resource management and increase water security and community welfare.

Pendahuluan

Air merupakan elemen penting yang menopang kehidupan di bumi. Secara geografis, pemahaman siklus hidrologi dan pengelolaan sumber daya air memainkan peran penting dalam kelestarian ekosistem dan kesejahteraan manusia. Siklus hidrologi merupakan proses alami yang melibatkan pergerakan air antara atmosfer, daratan, dan lautan. Proses-proses ini mencakup penguapan, presipitasi, infiltrasi, dan limpasan permukaan, yang bersama-sama membentuk keseimbangan air di planet kita.



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Memahami siklus hidrologi merupakan dasar penting dalam mengelola sumber daya air. Proses seperti infiltrasi dan limpasan permukaan mempengaruhi ketersediaan air untuk berbagai keperluan, mulai dari kebutuhan air minum, pertanian, industri hingga kebutuhan ekosistem. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana air bergerak dan didistribusikan di suatu area ketika merencanakan pembersihan berkelanjutan. Selain itu, pentingnya hidrologi juga terlihat dari dampaknya terhadap kehidupan manusia. Ketersediaan air yang cukup dan berkualitas merupakan faktor penentu kelangsungan kehidupan sehari-hari, pertanian produktif, dan terpeliharanya keseimbangan ekosistem air dan lahan. Dalam konteks global, tantangan seperti perubahan.

Iklim juga meningkatkan pentingnya pemahaman hidrologi. Perubahan curah hujan, meningkatnya bencana alam terkait air, dan perubahan iklim lainnya memerlukan pendekatan ilmiah dan terpadu dalam pengelolaan sumber daya air. Oleh karena itu, artikel ini menjelaskan lebih detail tentang proses siklus hidrologi, peran pentingnya dalam pengelolaan sumber daya air, serta dampaknya terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Air merupakan kebutuhan pokok bagi seluruh kehidupan di muka bumi dan peranannya sangat penting bagi seluruh makhluk hidup. Tidak hanya manusia, hewan dan tumbuhan membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya, seperti untuk minum, fotosintesis, dan masih banyak keperluan lainnya. Tubuh manusia terdiri dari 50-70% air, termasuk kulit, jaringan tubuh, dan seluruh organ lainnya. Oleh karena itu, manusia tidak dapat bertahan hidup jika mengalami dehidrasi atau dehidrasi. Air, sumber kehidupan di bumi, terus berubah. Air itu sendiri melewati berbagai tahapan dan akhirnya kembali ke bentuk aslinya. Proses ini disebut juga siklus air dan terdiri dari beberapa tahapan (Icha Desti & Azizatul Ula, 2021).

Pembahasan

Pengertian Hidrologi

Hidrologi berasal dari kata Yunani *Hydrologia* berarti ilmu air, yang berarti ilmu yang mempelajari tentang air dalam segala bentuk baik cair, padat, maupun gas. Selain itu, hidrologi juga mempelajari sifat-sifat air, sebarannya, dan peredarannya di permukaan bumi. Para ahli berpendapat mengenai pentingnya hidrologi bagi kehidupan. Adapun pendapat pertama mengatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari proses penambahan, penyimpanan, dan pelepasan air di Bumi (arsyad 2009). Ada juga yang menyatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari karakteristik kuantitas dan kualitas air di bumi dalam ruang dan waktu, termasuk proses hidrologi, pergerakan, distribusi, siklus penyimpanan, penelitian, pengembangan, dan pengelolaan (Singh, 1990).

Sebagian besar permukaan bumi ditutupi oleh air hingga 70,9%, baik daratan maupun lautan. Air tanah mengacu pada semua bentuk yang ada di darat. Air yang mengalir di permukaan bumi bergerak membentuk sungai, danau, kolam, rawa, dan pola alirannya disebut daerah aliran sungai. Dari berbagai penjelasan di atas kita dapat melihat bahwa air sumur, sungai, rawa, danau, kolam, dan lain sebagainya merupakan jenis air tanah. Sementara itu, air laut adalah sejenis. Rotasi dan

pergerakan discuss di bumi disebut siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah peredaran discuss di bumi, siklus discuss tidak pernah berhenti dan jumlah discuss di permukaan bumi tidak berkurang (Annisa Salsabila & Irma LUSI Nugraheni, 2020).

Siklus Hidrologi

Siklus air, atau yang sering disebut siklus hidrologi atau siklus H₂O, menggambarkan pergerakan air yang terus-menerus terjadi di atas dan di bawah permukaan bumi. Meskipun jumlah total air di bumi tetap konstan dari waktu ke waktu, distribusinya di berbagai reservoir besar seperti es, air tawar, air asin, dan air atmosfer dapat berubah-ubah sesuai dengan kondisi iklim. Air berpindah dari satu reservoir ke yang lainnya, misalnya dari sungai ke laut atau dari laut ke atmosfer, melalui proses-proses seperti penguapan, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, limpasan, dan aliran bawah tanah. Oleh karena itu, air dapat ditemukan dalam berbagai fase: cair, padat dan gas.

Siklus air melibatkan pertukaran energi yang menyebabkan perubahan suhu. Contohnya, ketika air menguap, ia menyerap banyak energi dari lingkungan sehingga mendinginkannya. Sebaliknya, ketika air mengembun, ia melepaskan energi yang menghangatkan lingkungan. Pertukaran panas ini mempengaruhi iklim. Proses penguapan dalam siklus ini membersihkan air, yang kemudian menyegarkan tanah. Selain itu, aliran air dan es mengangkut mineral ke seluruh dunia, membentuk fitur geologi bumi melalui erosi dan sedimentasi. Siklus air juga penting untuk menjaga ekosistem planet.

Matahari memulai siklus air dengan memanaskan air di samudra dan lautan, menghasilkan penguapan. Selain itu, es, hujan, dan salju dapat mengubah bentuk menjadi uap air. Proses evapotranspirasi dari tanaman juga berkontribusi terhadap uap air di atmosfer. Uap air kemudian naik ke atmosfer, mendingin, dan membentuk awan. Arus udara menggerakkan uap air, yang kemudian mengalami kondensasi dan menghasilkan presipitasi berupa hujan, salju, atau hujan es. Sebagian besar air kembali ke laut atau daratan dalam bentuk hujan, yang kemudian mengalir di permukaan tanah sebagai limpasan.

Sungai mengalir melalui lembah dan berakhir di laut, sementara air tanah dapat tersimpan sebagai air tawar di danau. Tidak semua limpasan menuju Sungai, sebagian besar meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi, mengisi sumber air tanah yang tetap segar. Beberapa mata air muncul dekat permukaan dan mengalir kembali ke badan air permukaan. Di lembah sungai dan dataran banjir, ada pertukaran air antara air permukaan dan air tanah. Akhirnya, air kembali ke laut untuk melanjutkan siklus air. (Annisa Salsabila & Irma Lusi Nugraheni, 2020).

Tahapan Siklus Hidrologi

Sebuah siklus harus mempunyai beberapa langkah yang berurutan. siklus ini terjadi karena adanya tahapan-tahapan yang saling berhubungan dan berbentuk lingkaran. Siklus hidrologi tersebut sedikitnya mencakup 9 tahapan yaitu evaporasi, transpirasi, evaporasi, sublimasi, kondensasi, adveksi, presipitasi, limpasan dan infiltrasi.

Evaporasi

Evaporasi yang mengawali siklus hidrologi. Semua air ini berubah menjadi uap air ketika dipanaskan oleh sinar matahari. Penguapan ini mengubah wujud air dari cair menjadi uap air yang berbentuk gas. Karena merupakan gas, maka gas tersebut dapat naik (ke atmosfer) seiring dengan angin yang membawanya. Semakin panas sinar matahari, maka semakin banyak air yang diubah menjadi uap air dan masuk ke atmosfer bumi.

Transpirasi

Penguapan dalam jaringan hidup disebut transpirasi. Transpirasi ini terjadi pada jaringan hewan dan tumbuhan. Mengubah air cair dari jaringan organisme hidup menjadi uap air. Uap air ini juga bergerak ke atas, menuju atmosfer. Namun evapotranspirasi umumnya lebih kecil atau lebih kecil dibandingkan evapotranspirasi.

Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan antara evaporasi dan transpirasi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa evaporasi adalah penguapan air secara menyeluruh atau penguapan air secara keseluruhan baik yang ada di permukaan bumi, di dalam tanah, maupun di dalam jaringan makhluk hidup.

Sublimasi

Sublimasi adalah dimana es di kutub berubah menjadi uap proses cair terlebih dahulu. Sublimasi tidak sebesar evaporasi (evaporasi atau transpirasi), namun walaupun kecil namun tetap berpengaruh besar terhadap jumlah uap air yang naik ke atmosfer.

Kondensasi

Kondensasi adalah proses perubahan uap air menjadi partikel es kecil pada ketinggian tertentu akibat suhu udara yang sangat rendah. Partikel es ini kemudian berkumpul, membentuk awan yang semakin tebal dan gelap seiring dengan akumulasi partikel.

Adveksi

Adveksi adalah pergerakan horizontal awan dari satu lokasi ke lokasi lain, dipicu oleh perbedaan angin dan tekanan udara. Proses ini memungkinkan awan menyebar dari atmosfer di atas lautan ke daratan. Namun, adveksi tidak selalu terjadi dalam konteks hidrologi dan tidak selalu ada dalam siklus hidrologi yang singkat.

Presipitasi

Hujan terjadi ketika awan mencair akibat suhu udara tinggi. Saat ini, sedang turun hujan di mana awan hitam yang terdiri dari partikel es mencair menjadi air dan jatuh ke tanah. Namun, tidak semua curah hujan menghasilkan air, terutama ketika hujan terjadi di daerah dengan suhu rendah di bawah 0°C, di mana hujan bisa berubah menjadi salju.

Drainase

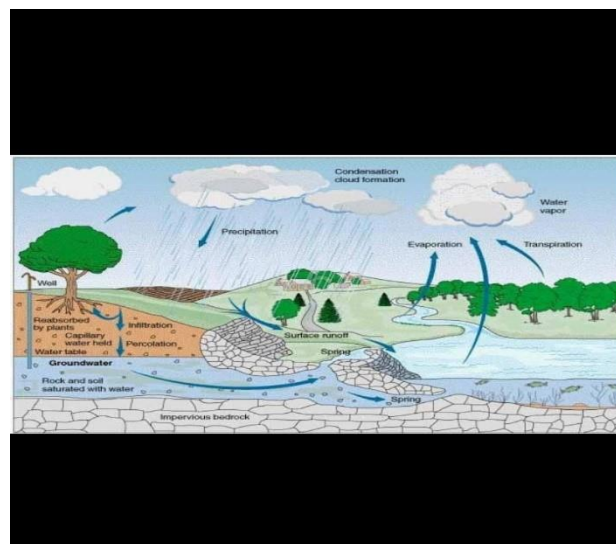
Tahap drainase terjadi di atas permukaan tanah. Awan berubah menjadi air melalui proses presipitasi, jatuh ke permukaan bumi, dan airnya terkuras habis. Drainase atau drainase adalah proses memindahkan air dari daerah yang lebih tinggi ke daerah rendah di dalam tanah. Pergerakan terjadi melalui saluran air seperti sungai, danau, muara, bahkan lautan. Proses ini mengembalikan air ke hidrosfer bumi.

Infiltrasi

Air di permukaan tanah saat hujan akan dialirkan ke permukaan tanah. Sebagian air menembus tanah, meresap dan terakumulasi di air tanah. Proses masuknya air ke dalam tanah disebut proses osmosis. Melalui proses penyerapan ini, air tanah secara perlahan kembali ke laut. Setelah proses ini air kembali ke laut (Thevita Refiani Viola et al., 2020).

Selain tahapan diatas untuk mengetahui siklus hidrologi dapat melihat gambar sebagai berikut.

Gambar 1.1 Siklus Hidrologi



Gambar 1. Proses dalam siklus hidrologi

(Sumber: Ramdan, 2004)

Pengelolaan sumber daya air

Pengelolaan sumber daya air melibatkan rencana, pengembangan, dan keberlanjutan pemanfaatannya untuk kebutuhan hidup. Ini mencakup penggunaan air untuk minum, pertanian melalui irigasi, serta pengelolaan banjir dan kekeringan. Studi hidrologi sangat penting untuk memahami ketersediaan dan kebutuhan air, serta merencanakan infrastruktur seperti bendungan, waduk, dan sistem irigasi (Icha Desti & Azizatul Ula, 2021).

Perencanaan

Rencana pengelolaan sumber daya discuss merupakan bagian dari upaya penyusunan, perubahan, atau penyempurnaan rencana tata ruang wilayah. Rencana

pengelolaan sumber daya discuss disusun menurut prosedur dan persyaratan melalui tahapan yang diatur dalam peraturan perencanaan yang berlaku secara nasional, yang meliputi inventarisasi sumber daya discuss, penyusunan dan penetapan rencana pengelolaan sumber daya discuss.

Pengembangan

Peningkatan penggunaan sumber daya air untuk berbagai keperluan seperti rumah tangga, industri, pariwisata, dan lainnya memerlukan rencana pengelolaan yang matang. Rencana ini harus mempertimbangkan karakteristik dan aspirasi daerah serta masyarakat lokal, kapasitas keuangan yang tersedia, dan konservasi keanekaragaman hayati pada sumber air. Penyelenggaraan pengembangan sumber daya air harus melibatkan konsultasi publik pada tahap survei, penelitian, dan perencanaan. Hal ini harus didasarkan pada kelayakan teknis, lingkungan, dan ekonomi. Dampak yang timbul dari pengembangan sumber daya air harus ditangani secara komprehensif dengan melibatkan berbagai aktor, termasuk air hujan terestrial dan air laut (Cut Azizah, 2013).

Pentingnya air bagi kehidupan

Air adalah sumber daya alam krusial bagi kehidupan manusia. Manusia menggunakan air untuk berbagai keperluan, termasuk kebutuhan harian, produksi, irigasi, dan pembangkit listrik. Selain itu, air sangat penting dalam proses pencernaan dan metabolisme tubuh manusia. Kekurangan air dapat menyebabkan berbagai penyakit karena peran pentingnya bagi kesehatan manusia.

Air juga berfungsi dalam proses desalinasi air laut dengan kolektor surya dan sebagai penyerap dalam proses desalinasi air laut. Penyebab kerusakan air seperti banjir, erosi, kekeringan, pencemaran tanah dan air, kesalahan penglihatan dan kesalahan perilaku terhadap air dan sumber air harus dihindari agar air dapat dimanfaatkan untuk kehidupan.

Kesimpulan

1. Pentingnya siklus hidrologi: siklus hidrologi merupakan proses alami yang mendaur ulang air. Siklus ini memastikan ketersediaan air tawar yang esensial bagi kehidupan manusia, flora, dan fauna.
2. Pengelolaan sumber daya air efektif memerlukan pemahaman yang mendalam tentang siklus hidrologi. Dengan memahami siklus ini, dapat diambil langkah-langkah untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air, seperti konservasi air, pengelolaan catchment area, dan perlindungan sumber mata air.
3. Dampak Aktivitas Manusia: Aktivitas manusia seperti deforestasi, urbanisasi, dan pertanian intensif dapat mengganggu siklus hidrologi. Hal ini bisa menyebabkan banjir, kekeringan, dan penurunan kualitas air. Oleh karena itu, tindakan mitigasi seperti penghijauan kembali, pengendalian erosi, dan pengelolaan limbah sangat penting.

Saran

1. Konservasi dan Efisiensi Penggunaan Air: Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menghemat air dan menggunakan teknologi efisien air seperti irigasi tetes dan peralatan rumah tangga hemat air.
2. Restorasi Ekosistem: Melakukan restorasi hutan dan lahan basah yang berfungsi sebagai daerah resapan air alami, yang akan membantu memelihara siklus hidrologi.
3. Pengelolaan Terpadu: Mengimplementasikan pendekatan pengelolaan terpadu terhadap sumber daya air yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, komunitas lokal, dan sektor swasta.
4. Monitoring dan Penelitian: Meningkatkan upaya monitoring dan penelitian terhadap siklus hidrologi dan dampak perubahan iklim, guna membuat kebijakan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.
5. Pendidikan dan Penyuluhan: Menyelenggarakan program pendidikan dan penyuluhan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya siklus hidrologi dan peran mereka dalam menjaga keberlanjutan sumber daya air.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan pengelolaan sumber daya air dapat lebih baik dan berkelanjutan, memastikan ketersediaan air bersih untuk generasi mendatang.

Daftar Pustaka

- Azizah, Cut. (2013). Pengelolaan Sumber Daya Air. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi. 13.
- Desti, Icha, and Azizatul Ula. (2021). Analisis Sumber Daya Alam Air. Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI), 3, 17–24.
- Ismail, Afandi Ahmad., Muh. Yunus Ali and Ma'rufah. (2023). Pemanenan air hujan sebagai penyediaan air bersih di Kabupaten Takalar. Jurnal Teknik Hidro, 16.
- Salsabila, Annisa and Nugraheni, Irma Lusi. (2020). Pengantar hidrologi. AURA CV. Anugrah Utama Raharja .
- Viola, Thevitha Refiani et. All. (2020). Hidrologi bawah permukaan tanah: Studi kasus di lokasi pra TPA Kawasan Ilo-Ilo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. JURNAL MIPA.