



Editor
Reski Amalia Wahyuni Mustakim
Andryanto A.

AIR BERSIH GRATIS

Tim Penulis

Harun Rasidi, Dhevi Mulyanda, Siti Rabbani Karimuna,
Muhammad Subhan Hamka, Sumarlin, Rina Ningtyas,
Paharuddin, Desy Kartina, Eka Nurul Qomaliyah,
Aini, Syamsidar Gaffar, Mauli Kasmi.

AIR BERSIH GRATIS

Tim Penulis

Harun Rasidi, Dhevi Mulyanda, Siti Rabbani Karimuna,
Muhammad Subhan Hamka, Sumarlin, Rina Ningtyas,
Paharuddin, Desy Kartina, Eka Nurul Qomaliyah,
Aini, Syamsidar Gaffar, Mauli Kasmi.

AIR BERSIH GRATIS

Tim Penulis:

**Harun Rasidi, Dhevi Mulyanda, Siti Rabbani Karimuna,
Muhammad Subhan Hamka, Sumarlin, Rina Ningtyas,
Paharuddin, Desy Kartina, Eka Nurul Qomaliyah,
Aini, Syamsidar Gaffar, Mauli Kasmi**

Desain Cover:

Muhammad Subhan Hamka

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

**Reski Amalia Wahyuni Mustakim
Andryanto. A**

ISBN:

978-623-459-579-6

Cetakan Pertama:

Juli, 2023

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah *subhānahu wata'ālā*, akhirnya buku dengan judul **“Air Bersih Gratis”** dapat diselesaikan. Buku ini terdiri dari 12 BAB yang mencakup desain air minum maintenance, standar kebutuhan air, standar kualitas air, sumber air baku, kondisi dasar pengolahan air bersih gratis, pompa air non energi listrik, teknologi dan rekayasa pengolahan air bersih, air minum yang sehat, deteksi pencemaran air bersih, sistem penyediaan air bersih, konsep penyediaan dan pengolahan air bersih menjadi air minum untuk masyarakat, peran pemerintah sebagai penyedia air sehat, pemanfaatan teknologi informasi, pemanfaatan teknologi informasi untuk air bersih.

Buku ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi akademisi, pengusaha, teknisi, dan masyarakat sebagai sumber bacaan dan referensi tentang air bersih gratis.

Terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang telah banyak memberikan kontribusi dalam penyusunan buku ini, semoga Allah *subhānahu wata'ālā* membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Pontianak, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 DESAIN FILTER AIR BERSIH MINIM MAINTENANCE	1
A. Periode Awal (Tahap Pertama)	4
B. Periode Lanjutan (Tahap Kedua)	4
C. Periode Akhir (Tahap Ketiga)	7
D. Minim <i>Maintenance</i>	8
E. Biaya Gratis	9
F. Rekomendasi	10
BAB 2 STANDAR KEBUTUHAN AIR	13
A. Siklus Air	14
B. Sumber Air	15
C. Kualitas Air Bersih	17
D. Kuantitas Air Bersih	19
E. Fluktuasi Kebutuhan Air	22
F. Jumlah Kebutuhan Air	23
G. Neraca Air	25
H. Potensi Kebutuhan Air	27
BAB 3 STANDAR KUALITAS AIR	29
A. Air	30
B. Standar Kualitas Air	31
C. Baku Mutu Air	35
D. Parameter Air	36
E. Sumber Air	37
F. Pengolahan Air	39
BAB 4 SUMBER AIR BAKU	41
A. Sumber Air Baku	43
B. Standar Baku Mutu Air Bersih	45
C. Pemilihan Sumber Air Baku	47
BAB 5 KONDISI KETERSEDIAAN AIR TERKINI DAN KEDEPAN	51
A. Kondisi Air Masa Kini	52
B. Kondisi Air Masa Depan	63
BAB 6 KONSEP DASAR PENGOLAHAN AIR BERSIH GRATIS	71
A. Pendahuluan Pengolahan Air Bersih Gratis	71
B. Konsep Dasar Pengolahan Air Bersih	73
C. Pengolahan Air Limbah	80

BAB 7 POMPA AIR NON ENERGI LISTRIK	83
A. Asal Usul Pompa Air di Dunia	84
B. Pompa Hydran (<i>Hydraulic Ram Automatic</i>) – Perwujudan Pompa Air Tanpa Listrik	85
C. Pompa Air Tenaga Surya – Implementasi Pompa Air Tanpa Listrik Ramah Lingkungan	90
D. Pompa Air Tanpa Motor	91
E. Kelebihan dan Kekurangan Pompa Hidrolik Ram dibandingkan dengan Pompa Listrik	91
BAB 8 ENERGI PENGGERAK UNTUK POMPA NON ENERGI LISTRIK.....	95
A. Klasifikasi Pompa Berdasarkan Lokasi Pemasangannya	95
B. Klasifikasi Pompa Berdasarkan Motor Penggeraknya	96
BAB 9 DETEKSI PENCEMARAN AIR BERSIH	115
A. Deteksi Pencemaran Air	116
B. Metode Analisa Pencemaran Air	119
BAB 10 KONSEP PENYEDIAAN DAN PENGOLAHAN AIR BERSIH MENJADI AIR MINUM UNTUK MASYARAKAT	127
A. Air	127
B. Regulasi Pemerintah Tentang Air	128
C. Sumber-Sumber Air	128
D. Penyediaan Air Bersih.....	130
E. Strategi Penyiapan Air Untuk Air Bersih Gratis	131
F. Tahapan Penyediaan Air Bersih	131
G. Penyediaan Sumber Dari Air Tanah.....	132
H. Penyediaan Sumber Mata Air Dari Air Tanah.....	132
I. Penyediaan Dari Air Hujan.....	133
J. Pengolahan Air	133
K. Indikator Pada Pengolahan Air Bersih	136
L. Penyediaan Air Minum Dari Air Bersih	137
M. Pendistribusian	138
N. Tata Letak Pengawasan Kualitas Air Minum	138
BAB 11 PERAN PEMERINTAH SEBAGAI PENYEDIA AIR SEHAT.....	141
BAB 12 PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) UNTUK AIR BERSIH	153
A. Pendahuluan.....	153
B. Peran Teknologi Dalam Meningkatkan Akses Air Bersih	154
C. Pengelolaan <i>Smart Water</i>	155
D. Penggunaan Teknologi Digital Untuk Pengelolaan <i>Smart Water</i>	155
E. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Dapat Membantu Dalam Pengelolaan Air di Kota Maupun di Desa	157

F. Tantangan Teknologi	159
G. Studi Kasus Penggunaan TIK Untuk Air Bersih di Berbagai Negara	161
H. Pandangan Masa Depan Penggunaan TIK Untuk Air Bersih	162
DAFTAR PUSTAKA	164
PROFIL PENULIS	184



DESAIN FILTER AIR BERSIH MINIM *MAINTENANCE*

Air bersih dan gratis adalah dua kata yang saling berkait. Dalam penulisan tentang air bersih gratis disini adalah bagaimana mengubah atau mendaur ulang air baku sehingga menjadi air bersih yang layak untuk digunakan untuk kebutuhan sehari-hari di rumah tangga seperti untuk mandi, mencuci, kakus yang dalam istilah teknisnya disebut MCK. Yang dimaksudkan air baku disini yaitu air yang berada di lingkungan dekat tempat tinggal kita antara lain adalah air permukaan, air sungai, air danau, air sumur dan lain sebagainya.

Asal mula air permukaan itu berasal dari air hujan yang diturunkan oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang disebutkan didalam Al-Qur'an, Surah Az-Zumar, ayat 21 yang berbunyi yang artinya bahwa: "Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal." (QS. az-Zumar: 21).

Air permukaan yang berada di sekitar lingkungan permukiman umumnya mudah terkontaminasi dengan tanah dan limbah rumah tangga yang dapat dilihat secara fisik seperti keruh, sedikit berbau, mengandung sedimen dan lain sebagainya.

Untuk menjadikan air tersebut menjadi air bersih dan layak digunakan maka ada dua cara yang bisa dilakukan. Cara pertama dengan cara fisika yaitu melalui penyaringan dengan filter air. Secara konvensional penyaringan dilakukan dengan menggunakan media filter air seperti pasir, kerikil, ijuk dan arang aktif. Arang aktif berasal dari bahan kayu atau dari bahan tempurung kelapa yang dihaluskan. Cara kedua untuk menjernihkan air yaitu secara kimia melalui pemberian campuran zat kimia kedalam air berupa PAC (*Poly Aluminium Chloride*), Tawas, dan Kaporit sehingga air tersebut layak untuk digunakan.




BAB
2

STANDAR KEBUTUHAN AIR

Air sebagai sumber daya alam yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup memiliki peranan penting dalam menopang kehidupan. Berbagai sektor kehidupan mulai dari niaga dan non niaga baik berskala kecil hingga besar memerlukan air dalam pelaksanaannya. Implikasinya pasokan ketersediaan air perlu dipastikan kuantitas dan kualitasnya dalam jangka waktu tertentu agar kebutuhan air tetap terpenuhi. Seiring meningkatnya laju pertumbuhan ekonomi Indonesia yang mencatatkan nilai pertumbuhan sebesar 3,69% di tahun 2021 (Statistik, Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV - 2021, 2022) telah memicu pengembangan wilayah permukiman. Namun ironinya, pengembangan dan pembangunan wilayah permukiman tidak didukung oleh penyediaan prasarana yang mencukupi. Salah satu unsur penunjang dengan kategori *essential* adalah air bersih.

Air dapat dikategorikan bersih jika dalam penggunaannya telah memenuhi standar persyaratan kesehatan. Persyaratan tersebut telah diatur dalam peraturan perundang – undangan Kementerian Kesehatan tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan peraturan, air bersih harus memenuhi persyaratan parameter wajib dan parameter tambahan yang meliputi parameter fisik, biologi, kimia, dan radiokatif. Pemeriksaan terhadap parameter wajib harus dilaksanakan secara berkala. Sementara parameter tambahan hanya diwajibkan jika diperoleh kandungan zat pencemar pada air. Adapun indikasi potensi pencemaran dapat dilihat dari kondisi geohidrologi. Secara umum, air tercemar dapat teridentifikasi secara visual misalnya tingkat kekeruhan. Air bersih memiliki karakteristik jernih, tidak keruh, tembus cahaya, tidak berasa dan tidak berbau. Jika kondisi sumber air tidak memiliki karakteristik seperti yang diuraikan maka dapat dipastikan air telah tercemar. Pencemaran akan menyebabkan terganggunya sistem ekologi perairan terganggu. Uraian karakteristik diatas masih bersifat informasi awal sehingga pengujian laboratorium terhadap kandungan cemaran air mutlak dilakukan.



BAB 3

STANDAR KUALITAS AIR

Baku mutu air merupakan karakteristik kualitas yang diperlukan untuk penggunaan pada sumber air tertentu (Uddin et al., 2022). Adanya baku mutu air memungkinkan masyarakat untuk mengukur berbagai jenis kualitas air. Selain kuantitasnya, penyediaan air bersih juga harus sesuai dengan standar yang berlaku. Dalam air bersih, kualitas dan karakteristik umumnya dikaitkan dengan karakteristik Standar Kualitas Air tertentu. Untuk mengkarakterisasi air baku secara akurat, seringkali perlu untuk mengukur berbagai sifat air atau yang disebut parameter kualitas air. Tentu saja, resep yang diusulkan dalam diagram standar memerlukan evaluasi yang signifikan dalam menentukan sifat-sifat setiap parameter kualitas air.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia menetapkan baku mutu kualitas air bersih atau yang dikenal dengan hydrometering. Metrologi ini digunakan untuk menentukan kesesuaian konsumsi air, sumber air yang terkontaminasi, dan efektivitas sistem pengolahan air. Kualitas adalah karakteristik kualitas yang diperlukan untuk aplikasi tertentu dari berbagai sumber air. Standar kualitas air adalah ukuran standar kualitas air yang dapat digunakan. Standar kualitas air mengacu pada peraturan yang ditetapkan oleh negara dan wilayah terkait.

Berdasarkan persyaratan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), air minum yang ideal harus pada suhu yang tepat, aman, jernih, tidak berasa, tidak berbau, bebas dari bakteri, dan mengandung sedikit mineral. Kualitas air dapat ditentukan dengan tes air tertentu. Tes yang dilakukan dapat berupa tes kimia, fisik, biologi atau optik (bau dan warna). Pengelolaan kualitas air adalah menjaga kualitas air dalam keadaan semula dan menghemat air sehingga kualitas air sesuai dengan tujuan tersebut.

Untuk masing-masing jenis air dapat dilakukan pengukuran konsentrasi kandungan unsur yang masuk dalam standar kualitas. Hal ini merupakan persyaratan kualitas air, dimana standar kualitas yang dapat digunakan sebagai parameter/tolok ukur. Sehingga yang dimaksudkan dengan baku mutu air minum adalah standar kelayakan air minum yang berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/1V/2010 tentang Baku Mutu Air Minum

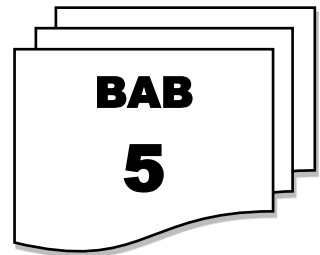


BAB 4

SUMBER AIR BAKU

Agar proses pengolahan air bersih dapat dilakukan, maka diperlukan air baku. Untuk kuantitas dan kontinuitasnya, kualitas air baku yang baik harus dijaga karena menunjukkan kondisi lingkungan yang baik. Sektor air bersih dan masyarakat secara keseluruhan sebagai pelanggan memiliki harapan yang tinggi untuk mendapatkan kondisi yang lebih baik. Meskipun kondisi air baku dapat berfluktuasi kualitasnya, prosedur pengolahan sangat penting untuk memastikan bahwa kualitasnya tetap terjaga secara konsisten. Karena air bersih merupakan kebutuhan dasar untuk kelangsungan hidup, maka menjadi tanggung jawab setiap orang untuk memanfaatkannya secara bijaksana agar selalu tersedia. (Tamjidillah *et al.* 2021)

Pertama-tama, mari kita pahami siklus hidrologi, atau pergerakan air secara terus-menerus dalam sistem bumi-atmosfer, sebelum melangkah lebih jauh dengan topik sumber air baku. Lima proses siklus air yang paling signifikan adalah penguapan, transpirasi, kondensasi, presipitasi, dan limpasan. Jumlah total air dalam siklus ini umumnya konstan, tetapi bagaimana air didistribusikan ke berbagai kegiatan selalu berubah. Air dipindahkan dari permukaan bumi ke atmosfer melalui penguapan, salah satu proses utama dalam siklus tersebut. Air berubah dari bentuk cair menjadi bentuk gas, atau uap, melalui penguapan. Perpindahan ini terjadi ketika beberapa molekul massa air mendapatkan energi kinetik yang cukup untuk terpisah dari permukaan air. Suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan radiasi matahari adalah variabel utama yang mempengaruhi penguapan. Pengukuran penguapan secara langsung, meskipun diinginkan, sulit dilakukan dan hanya dapat dilakukan pada lokasi titik tertentu. Sumber utama uap air adalah lautan, tetapi penguapan juga terjadi di tanah, salju, dan es. Penguapan dari salju dan es, konversi langsung dari padat menjadi uap, dikenal sebagai sublimasi. Transpirasi adalah penguapan air melalui pori-pori kecil, atau stomata di daun tanaman. Untuk tujuan praktis, transpirasi dan penguapan dari semua air, tanah, salju, es, vegetasi, dan permukaan lainnya disatukan dan disebut evapotranspirasi, atau penguapan total.

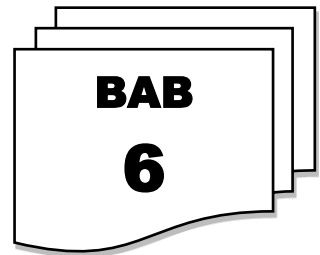


KONDISI KETERSEDIAAN AIR TERKINI DAN KEDEPAN

Air adalah sumber kehidupan yang tak ternilai harganya. Namun, sayangnya keberadaannya semakin terancam di masa kini dan mendatang. Di satu sisi, urbanisasi yang cepat dan perubahan iklim meningkatkan kebutuhan air, sementara di sisi lain, air semakin sulit ditemukan di kota-kota besar. Inilah yang menjadi perhatian banyak pihak, termasuk para ahli dan pemerintah, untuk meningkatkan keamanan air dan mencegah krisis air di masa depan. Tidak dapat dipungkiri bahwa kondisi air di masa kini semakin memprihatinkan. Menurut laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia, sekitar 2,2 miliar orang di seluruh dunia tidak memiliki akses ke air yang aman dan layak. Di sisi lain, urbanisasi yang cepat dan industrialisasi yang semakin pesat menyebabkan pencemaran air yang semakin merajalela, sehingga membahayakan ekosistem dan kesehatan manusia (UN, 2019).

Namun, terdapat juga sejumlah solusi yang dikembangkan oleh para ahli dan peneliti di seluruh dunia untuk mengatasi masalah air. Salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi tanpa limbah untuk mengurangi dampak polusi global pada lingkungan dan sumber daya air. Selain itu, pemerintah juga dapat meningkatkan pengelolaan air dan penanganan limbah secara efektif, serta mengedukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas air dan penghematan penggunaan air.

Dalam dua dekade mendatang, pemerintah, industri, dan masyarakat sipil akan menghadapi ancaman meningkatnya ketidakamanan air akibat meningkatnya permintaan dan pasokan yang semakin terbatas. Selain itu, tata kelola yang buruk, pengelolaan sumber daya yang tidak efektif, praktik pengembangan, pertanian, dan degradasi lingkungan kemungkinan akan memperburuk kuantitas dan kualitas sumber daya air di banyak wilayah di seluruh dunia. Meskipun negara-negara berkembang akan mengalami ketidakamanan air yang lebih akut dan meluas, beberapa negara maju juga akan mengalami tekanan terhadap sumber daya air mereka. Negara yang gagal mengatasi tantangan terkait air kemungkinan akan menghadapi masalah yang semakin kompleks, seperti risiko penyakit yang meningkat, ketimpangan yang semakin memburuk, pertumbuhan ekonomi yang melambat, dan kemungkinan instabilitas politik internal yang



KONSEP DASAR PENGOLAHAN AIR BERSIH GRATIS

A. PENDAHULUAN PENGOLAHAN AIR BERSIH GRATIS

Air merupakan penghubung ke setiap kehidupan di bumi, maka penyediaan air minum yang memadai, andal, bersih, dapat diakses, dapat diterima, dan aman harus tersedia untuk semua masyarakat. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan negara lainnya menyatakan akses dalam mendapatkan air minum adalah hak asasi manusia, dan langkah penting dalam peningkatan standar hidup. Kemudahan mendapatkan atau mengakses air bersih merupakan suatu tujuan utama *Millinium Development Goals* (UN-MDGs) dan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Tujuan UN-SDG 6 menyatakan “*Water sustains life, but safe clean drinking water defines civilization*”, yang berarti air menjadi menopang kehidupan, tetapi air minum bersih yang aman menentukan peradaban (Dinka, 2018).

Belakangan ini terdapat beberapa permasalahan dimana masyarakat sulit untuk mengakses air bersih yang dapat layak untuk dikonsumsi. Sumber air sudah mengalami perubahan kualitas (Wiyono et al., 2017). Di beberapa negara, air tawar bersih yang tidak tersedia dengan cukup atau mengalami kelangkaan, sementara di negara lain air tawar bersih tersedia melimpah, tetapi mahal untuk digunakan (kelangkaan ekonomi) (Dinka, 2018).

Ketidakseimbangan antara permintaan dan kebutuhan merupakan awal dari kekurangan air bersih. kekurangan air bersih terjadi karena adanya beberapa faktor yaitu pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah, kondisi pengelolaan air bersih yang belum optimal, dan tingginya tingkat kebocoran (Gusdini et al., 2016), selain itu, iklim juga mempengaruhi jumlah air bersih yang tersedia (Silitonga & Rizal, 2021). Umumnya masyarakat miskin yang tinggal di daerah pedesaan mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih yang layak (Wahyuni et al., 2020). Selain kuantitas air bersih yang mengalami penurunan, kualitas air bersih juga mengalami penurunan kualitas yang diakibatkan karena pencemaran dari limbah industri dan domestik.



POMPA AIR NON ENERGI LISTRIK

Air merupakan kebutuhan dasar yang harus diprioritaskan untuk menunjang kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan (Setyaningrum et al., 2019). Secara alami, lingkungan memberikan air untuk memenuhi kebutuhan makhluk yang tinggal di dalamnya. Namun, masih ada banyak daerah yang mengalami kesulitan dalam menyediakan air, baik untuk keperluan rumah tangga maupun untuk irigasi pertanian dan peternakan. Oleh karena itu, manusia juga berpikir tentang bagaimana cara mengatasi masalah tersebut. Saat ini, para peneliti dan produsen pompa air terus mengembangkan pengetahuan mereka untuk meningkatkan efisiensi biaya operasi pompa, sehingga manfaatnya semakin besar. Termasuk dalam hal ini adalah mewujudkan pompa air yang tidak membutuhkan listrik.

Sumber air seperti mata air, sungai, saluran air, danau, waduk, dan lainnya seringkali terletak pada lokasi yang jauh lebih rendah dari tempat pemanfaatannya (Yulianda, 2020). Untuk mengangkut air ke lokasi yang lebih tinggi, biasanya digunakan pompa air yang memanfaatkan energi listrik atau bahan bakar minyak. Selain biaya operasi dan pemeliharaan yang tinggi, sumber energi tersebut juga belum tentu tersedia di daerah terpencil atau pegunungan. Salah satu solusinya adalah memanfaatkan teknologi P.A.T.H (Pompa Air Tenaga Hidrolik), yaitu pompa air yang memanfaatkan energi dari aliran air itu sendiri.

Implementasi teknologi P.A.T.H. telah berhasil dilaksanakan dan diterima dengan baik di Temanggung, Magelang, dan Pacitan. Teknologi ini telah melalui proses penelitian dan pengembangan, meliputi survei lapangan, perhitungan desain rinci dan uji coba model hidraulik di laboratorium Balai Litbang Sungai. Kelebihan dari teknologi P.A.T.H. adalah: pertama, biaya operasi dan pemeliharaan relatif murah; kedua, energi air yang digunakan adalah energi terbarukan dan tidak menghasilkan emisi gas karbon; ketiga, mengurangi kerugian energi pada generator dan motor dibandingkan dengan pompa air yang memanfaatkan energi dari pembangkit listrik tenaga mikro hidro; keempat, tidak memerlukan bendung yang tinggi dan saluran pembawa air yang panjang (Marpaung et al., 2020).



ENERGI PENGGERAK UNTUK POMPA NON ENERGI LISTRIK

Air adalah kebutuhan penting bagi makhluk hidup, termasuk manusia, tetapi sumber air sering kali terletak di bawah permukiman penduduk. Pompa air membutuhkan energi listrik yang mahal untuk mengangkat air ke permukiman penduduk. Indonesia memiliki kesempatan yang besar untuk mengembangkan jenis sumber energi yang berbeda, contohnya termasuk energi dari air atau energi dari matahari, sebagai opsi alternatif. Energi matahari adalah pilihan yang menarik karena intensitas radiasi matahari di Indonesia cukup merata sepanjang tahun. Oleh sebab itu, pada bagian ini akan dibahas berbagai macam jenis energi non-elektrik yang dapat dimanfaatkan untuk mengoperasikan pompa air.

Pengertian pompa adalah alat yang berperan untuk mengalirkan dan memindahkan fluida yang tidak dapat dipadatkan dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan cara meningkatkan tekanan dan kecepatannya. Dalam proses tersebut, pompa mengubah energi mekanik dari alat penggerak menjadi energi potensial yang disebut head. Head tersebut akan menimbulkan tekanan yang sesuai pada fluida yang mengalir (Sularso, 2004). Zat cair dapat dipindahkan dalam arah horizontal, vertical, atau kombinasi keduanya. Dalam proses pemindahan zat cair secara vertikal, diperlukan penanganan terhadap hambatan yang sama seperti dalam pemindahan zat cair secara horizontal, yaitu hambatan gesekan. Hambatan ini mempengaruhi kecepatan aliran dan perbedaan head antara bagian isap dan bagian tekan (Sularso, 2004).

A. KLASIFIKASI POMPA BERDASARKAN LOKASI PEMASANGANNYA

Dua jenis pompa dapat dibedakan berdasarkan posisi pemasangannya:

a. *Vertical Turbine Pump* (Pompa jenis turbin vertikal)

Pompa jenis turbin vertikal adalah jenis pompa di mana penggeraknya berada di atas sumur. Pompa ini terdiri dari beberapa tingkat turbin yang dihubungkan oleh pipa tegak, yang juga berfungsi sebagai pelindung poros pompa dan pipa keluaran fluida.

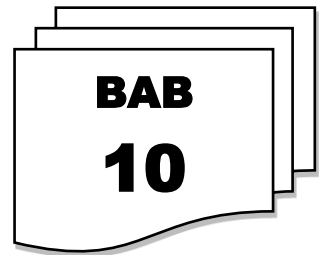


BAB
9

DETEKSI PENCEMARAN AIR BERSIH

Air menjadi bagian terpenting bagi kehidupan makhluk hidup di permukaan bumi. Kebutuhan air bersih setiap tahunnya meningkat, standar ketersediaan air bersih dinyatakan layak saat mencapai 49,5 liter/kapita/hari (Suheri et al., 2019). Konsumsi air pada orang dewasa untuk kebutuhan tubuh yang disarankan per hari sebesar 2-2,5 liter/hari atau menggunakan rumus 30 cc per Kg berat badan/hari (Suheri et al., 2019). Sementara, Hak dasar manusia terkait kebutuhan akan air bersih yang ditetapkan oleh *United Nations Education, Scientific and Cultural Organization* lebih besar yakni sebesar 60 liter/orang/hari (UNESCO., 2002) . Sementara Badan Standardisasi Nasional (BSNI) menyatakan kebutuhan air penduduk perkotaan yakni 43,8 m³/kapita/tahun atau sebesar 120 liter/hari/kapita, sementara kebutuhan air penduduk pedesaan sebesar 21,9 m³/kapita/tahun atau sebesar 60 liter/hari/kapita (BSNI, 2002).

Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/ 1990 tentang syarat dan pengawasan kualitas air dan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, persyaratan air bersih dapat ditinjau dari parameter fisika, parameter kimia, parameter mikrobiologi dan parameter radioaktivitas yang terdapat di dalam air (Kemenkes RI, 1990; Permenkes RI, 2010). Sayangnya, air bersih seringkali tercemar oleh berbagai faktor baik alami maupun buatan manusia yang dapat berasal dari limbah industri, limbah pertanian, limbah domestik dan lain sebagainya. Pencemaran air akan menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh sebab itu, deteksi pencemaran air sangat penting untuk dilakukan untuk menjaga kualitas air bersih dan mencegah dampak negatif dari pencemaran air terutama air bersih untuk keperluan domestik baik konsumsi, higienitas dan sanitasi kehidupan. Beberapa parameter tersebut harus terdapat dalam air bersih yaitu parameter fisik, kimia dan biologi seperti suhu, pH, kekeruhan, penetrasi cahaya, oksigen terlarut (Dissolved Oxygen (DO), kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme (Biological Oxygen Demand (BOD),



KONSEP PENYEDIAAN DAN PENGOLAHAN AIR BERSIH MENJADI AIR MINUM UNTUK MASYARAKAT

A. AIR

Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar merupakan air bersih. Air bersih adalah air yang dengan atau tanpa pengolahan dan dapat digunakan untuk memenuhi keperluan rumah tangga. Air bersih dapat diolah menjadi air minum dengan menggunakan unit pengolahan.

Pada masa lalu air bersih diambil secara langsung dari alam tanpa melalui proses pengolahan baik dari air permukaan mata air sumur atau sumber lainnya. Meningkatnya populasi manusia dan tingginya aktivitas manusia serta tumbuhnya berbagai industri menyebabkan timbulnya pencemaran. Adanya pencemaran pada sumber air sehingga dibutuhkan suatu pengolahan untuk mencukupi kebutuhan air bersih. Air bersih yang ada di alam berpotensi untuk dijadikan air minum atau air konsumsi bagi manusia. Akan tetapi apabila tingkat atau kandungan bahan pencemar tinggi maka dibutuhkanlah suatu pengolahan sebelum dijadikan sebagai air bersih. Tujuan penyediaan air bersih adalah agar dapat mensuplai kebutuhan masyarakat untuk kebutuhan dasar. Selain itu ketersediaan air bersih digunakan untuk memenuhi atau sebagai bahan untuk memproduksi air minum

Berubahnya pola hidup manusia tidak hanya pada gaya hidup akan tetapi dalam pemenuhan kebutuhan dasar dan kebutuhan pendukung menyebabkan tingkat kebutuhan akan air bersih tinggi. Kebutuhan pendukung untuk pemenuhan air bersih selain untuk mandi mencuci dan kebutuhan lain tetapi untuk kebutuhan perairan transportasi, perdagangan, kolam renang, spa dan lain sebagainya. Dapat digunakan sebagai air bersih maka air mempunyai persyaratan. Air bersih apabila akan digunakan atau ditingkatkan menjadi air minum maka membutuhkan pengolahan (Fatimah, 2018). Air minum membutuhkan pengolahan berbagai jenis pengolahan dari masa ke masa semakin meningkat pada masa yang lalu air bersih untuk



BAB
11

PERAN PEMERINTAH SEBAGAI PENYEDIA AIR SEHAT

Air merupakan sumber hidup yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia dan merupakan kebutuhan dasar yang harus terpenuhi. Tanpa akses yang memadai terhadap air bersih dan sehat, manusia tidak dapat menjalankan kegiatan sehari-harinya secara optimal dan bahkan dapat mengalami berbagai masalah kesehatan dan kualitas hidup yang buruk. Oleh karena itu, penyediaan air bersih dan sehat menjadi prioritas utama dalam pembangunan kesejahteraan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Meskipun air memiliki peran yang sangat penting dalam hidup manusia, banyak masyarakat yang masih kesulitan untuk memperoleh air bersih dan sehat. Padahal, ketersediaan air bersih dan sehat merupakan hak asasi setiap individu. Oleh karena itu, pemerintah memiliki peran yang sangat penting untuk memastikan bahwa masyarakat memperoleh air bersih dan sehat dan harus memperhatikan kesetaraan akses air bersih bagi seluruh masyarakat.

Tujuan dari bab ini adalah untuk menjelaskan pentingnya peran pemerintah dalam menyediakan air bersih dan sehat bagi masyarakat. Dengan memahami pentingnya peran pemerintah dalam menyediakan air bersih dan sehat bagi masyarakat, kita dapat memahami bagaimana pemerintah dapat memenuhi hak asasi manusia dan memastikan kualitas hidup masyarakat yang baik. Hal ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa semua orang memiliki akses yang sama terhadap air bersih dan sehat dan memastikan bahwa kualitas hidup masyarakat tetap terjaga. Tanpa peran aktif dari pemerintah, akses terhadap air bersih dan sehat mungkin tidak adil dan kualitas air tidak akan memenuhi standar. Jika pemerintah tidak berperan dan tidak secara aktif dalam penyediaan air bersih dan sehat bagi masyarakat, beberapa akibat yang dapat terjadi (UN, 2018; Unwater, 2018; WHO, 2017):

a. Masalah kesehatan

Salah satu dampak paling nyata dari kekurangan air bersih dan sehat adalah masalah kesehatan yang dapat memengaruhi kualitas hidup dan produktivitas masyarakat. Kekurangan air bersih dan sehat dapat menyebabkan penyebaran penyakit-penyakit yang



PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) UNTUK AIR BERSIH

A. PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih sangat penting bagi kesehatan masyarakat dan merupakan dasar bagi kemajuan sosial dan ekonomi. Pada tahun 2030, permintaan air global diperkirakan akan tumbuh sebesar 50%. Diperkirakan sekitar 1,2 miliar orang tinggal di daerah kelangkaan air fisik dan 500 juta orang lainnya mendekati situasi ini. 1,6 miliar orang lainnya menghadapi “kekurangan air ekonomi” karena negara mereka tidak memiliki infrastruktur yang diperlukan untuk mendapatkan air bersih (Chakraborti et al., 2019).

Dalam beberapa tahun terakhir, jenis teknologi termasuk Teknologi Informasi dan Telekomunikasi (TIK) telah muncul untuk mengatasi tugas yang menantang dalam mengelola sumber daya yang langka ini. Meningkatnya ketersediaan sarana yang mendukung TIK yang lebih cerdas untuk mengelola dan melindungi sumber daya air, telah mendorong pengembangan solusi pengelolaan air pintar baru (Gourbesville, 2019). Inovasi ini dapat diterapkan ke berbagai sektor seperti industri, pertanian dan terutama di lingkungan perkotaan. TIK dan khususnya teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat mengumpulkan data secara *real-time* mengenai kualitas air dari ribuan lokasi dan untuk menunjukkan dengan tepat masalah di tingkat lingkungan atau bahkan unit perumahan (Perwej et al., 2019).

Selain pengelolaan air bersih TIK juga dapat menjadi sistem pemantauan air yang dapat digunakan di lingkungan muara dan sungai, kemudian diintegrasikan ke dalam infrastruktur pemantauan air yang ada, dan telah menunjukkan bagaimana sensor komunikasi berbiaya rendah dapat digunakan untuk mengumpulkan data yang jauh lebih rinci (Feng et al., 2022). Pendekatan serupa dapat digunakan untuk memantau pasokan air di tingkat keran pada rumah tangga, di mana diharapkan kesadaran dan akuntabilitas yang lebih besar akan meningkatkan kualitas air dan pola konsumsi (Villar, Navascués & Fragkou, 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D., & Sasongko, S. B. (2012). *Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air sungai blukar kabupaten kendal*. 9.
- Agarwal, A., de los Angeles, M. S., Bhatia, R., Chéret, I., Davila-Poblete, S., Falkenmark, M., Villarreal, F. G., Jønch-Clausen, T., Kadi, M. A., Kindler, J., & others. (2000). *Integrated water resources management*. Global water partnership Stockholm.
- Ahmed, U., Mumtaz, R., Anwar, H., Mumtaz, S., & Qamar, A. M. (2020). Water quality monitoring: from conventional to emerging technologies. *Water Supply*, 20(1), 28–45.
- Amarakoon, I.I., Hamilton, C.L., Mitchell, S.A., Tennant, P.F., Roye, M.E., 2017. Biotechnology. In: McCreath, S.B., Delgoda, R. (Eds.), *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications and Strategies*. Academic Press, p. 28.
- Aini. (2017). *Petunjuk Praktikum Kimia Air* (HARDANI (Ed.)). Politeknik Medica Farma Husada Mataram.
- Aini, A., Sriasih, M., & Kisworo, D. (2017). Studi Pendahuluan Cemar Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 42. <https://doi.org/10.14710/jil.15.1.42-48>.
- Alifianna, Herman Santjoko, and M. Mirza Fauzie, (2018) Kemampuan Media Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Fe. skripsi thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Almutairi, B., Alam, S., Goodwin, C. S., Usman, S., & Akyurek, T. (2021). Simultaneous experimental evaluation of pulse shape and deadtime phenomenon of GM detector. *Scientific Reports*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81571-3>
- Anekwe, Smarte, Michael. I., Adedeji, J., Okiemute Akpasi, S., & Lewis Kiambi, S. (2022). Available Technologies for Wastewater Treatment. In M. Ince & O. Kaplan Ince (Eds.), *Wastewater Treatment*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.103661>
- Arlosoroff, S et al. (1987) *Community water supply: the handpump option*. Washington, DC, World Bank.
- Aker, J. C., & Mbiti, I. M. (2010). Mobile phones and economic development in Africa. *Journal of Economic Perspectives*, 24(3), 207–232.
- Andryanto, A., Mustika, N., Puteri, A. N., Rahmelina, L., Firdian, F., Siregar, M. N. H., Jamaludin, J., Indarta, Y., Rismayani, R., Arni, S., & others. (2022). *Teknologi Metaverse dan NFT*. Yayasan Kita Menulis.
- Plessis. (2019). *Water as an Inescapable Risk: Current Global Water Availability, Quality and Risks with a Specific Focus on South Africa*. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03186-2>.

- Beard, D., Schweiger, D., & Surendran, K. (2008). Integrating soft skills assessment through university, college, and programmatic efforts at an AACSB accredited institution. *Journal of Information Systems Education*, 19(2), 229–240.
- Boretti, Alberto and Rosa, Lorenzo. (2019). Reassessing the projections of the World Water Development Report. *Npj Clean Water*. (2),15. <https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>.
- Bownik, A., & Wlodkovic, D. (2021). Advances in real-time monitoring of water quality using automated analysis of animal behaviour. *Science of The Total Environment*, 789, 147796.
- Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Hasselbring, T. S., Kinzer, C. K., & Williams, S. M. (1990). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*, 12(1).
- Buytaert, W., Zulkafli, Z., Grainger, S., Acosta, L., Alemie, T. C., Bastiaensen, J., De Bièvre, B., Bhusal, J., Clark, J., Dewulf, A., & others. (2014). Citizen science in hydrology and water resources: opportunities for knowledge generation, ecosystem service management, and sustainable development. *Frontiers in Earth Science*, 2, 26.
- BSN, B. S. N. (2012). *Bangunan pengambilan air baku untuk instalasi pengolahan air minum*. <http://sni.litbang.pu.go.id/image/sni/isi/sni-78292012.pdf>
- Busyairi, M., Dewi, Y. P., & Widodo, D. I. (2016). Efektivitas Kaporit Pada Proses Klorinasi Terhadap Penurunan Bakteri Coliform Dari Limbah Cair Rumah Sakit X Samarinda (The Effectiveness of Calcium Hypochlorite to Chlorination Process in Decreasing the Amount of Coliform Bacteria in the Wastewater of X). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23 (2), 156. <https://doi.org/10.22146/jml.18786>
- Bank, A. D. (2016). *Indonesia Country Water Assessment*.
- Basic turbidimeter design and concept. (1999). *EPA Guidance Manual Turbidity Provisions*. www.epa.gov/ogwdw/mdbp/pdf/turbidity/chap_11.pdf
- Benito, C., Jiménez, A., Sanchez, C., & Navarro-Sabaté, A. (2012). Liquid and solid scintillation : principles and applications. *Handbook of Instrumental Techniques from Materials, Chemical and Biosciences Research, January 2012*, 1–11.
- Besari, M. S. (2008). *Teknologi di Nusantara: 40 abad hambatan inovasi*. Penerbit Salemba.
- Boryło, A. (2013). Determination of uranium isotopes in environmental samples. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 295(1), 621–631. <https://doi.org/10.1007/s10967-012-1900-1>
- Bright, C. E., Mager, S. M., & Horton, S. L. (2018). Predicting suspended sediment concentration from nephelometric turbidity in organic-rich waters. *River Research and Applications*, 34(7), 640–648. <https://doi.org/10.1002/rra.3305>
- Brikowski, T. (2009). *Lab Notes, Hydrogeology Outdoor Laboratory GEOS 4430. January*. <http://www.utdallas.edu/>
- BSNI. (2002). *Standar Nasional Indonesia: Penyusunan Neraca Sumber Daya –Bagian 1 Sumber Daya Air Spasial*.

- Buckalew, D. W., Hartman, L. J., Grimsley, G. A., Martin, A. E., & Register, K. M. (2006). A long-term study comparing membrane filtration with Colilert® defined substrates in detecting fecal coliforms and *Escherichia coli* in natural waters. *Journal of Environmental Management*, 80(3), 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.08.024>
- Cescon, A., & Jiang, J.-Q. (2020). Filtration Process and Alternative Filter Media Material in Water Treatment. *Water*, 12(12), 3377. <https://doi.org/10.3390/w12123377>
- Chaerunnisa, C. (2015). Partisipasi masyarakat dalam program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (Pamsimas) di Kabupaten Brebes (Studi Kasus Desa Legok dan Desa Tambakserang Kecamatan Bantarkawung). *Politika: Jurnal Ilmu Politik*, 5(2), 99–113.
- Chakraborti, R. K., Kaur, J., & Kaur, H. (2019). *Water Shortage Challenges and a Way Forward in India*. *Journal: American Water Works Association*, 111 (5).
- Ciobanu, I. B., Josceanu, A. N. A. M., Guran, C., & Minca, I. (2015). *Ion Chromatographic Method for Determination of Heavy Metals in Water*. 12, 1–5.
- Comina, G., Nissfolk, M., & Solis, J. L. (2010). *Development of a Portable Water Quality Analyzer - ProQuest. Sensors & Transducers, April*. http://search.proquest.com.ezproxy.ups.edu/docview/751428766?rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo.
- Company, A. C. (2023). Structural Dynamics Of Activated Carbon. In <https://www.calgoncarbon.com/gac/>.
- Dara Lufira, R., Zuhriyah, L., Desantina Muktiningsih, S., Putri Rahayu, A., & Ahmad Fauzi, D. (2021). Model Penjernih Air Hujan Untuk Air Bersih. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2021.012.01.06>
- Darwis. (2018). Pengelolaan Air Tanah. In *Yogyakarta: Universitas Gajah Mada (UGM)* (Issue March). https://www.researchgate.net/publication/323616772_PENGELOLAAN_AIR_TANAH%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Heru_Hendrayana/publication/275533360_Ketahanan_Air-Pengelolaan_Airtanah_di_Indonesia_2007_Heru_Hendrayana/links/553f36390cf20184050faacb.pdf
- Depkes, RI. (1990). Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Depkes RI, Jakarta.
- Degu Belete, G., & Alemu Anteneh, Y. (2021). General Overview of Radon Studies in Health Hazard Perspectives. *Journal of Oncology*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6659795>.
- Denchak. (2023). *Water Pollution: Everything You Need to Know*. <https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know>
- Dhote, J., Ingole, S., & Chavhan, A. (2012). *Review On Wastewater Treatment Technologies*. *International Journal of Engineering Research*, 1(5).

- Dickinson, N., & Bostoen, K. (2013). *Using ICT for Monitoring Rural Water Services. From Data to Action. Triple-S Working Paper, 4*.
- Dietrich, A. M., & Burlingame, G. A. (2015). *Critical review and rethinking of USEPA secondary standards for maintaining organoleptic quality of drinking water. Environmental Science and Technology, 49(2), 708–720.* <https://doi.org/10.1021/es504403t>.
- Dinka, M. O. (2018). Safe Drinking Water: Concepts, Benefits, Principles and Standards. In M. Glavan (Ed.), *Water Challenges of an Urbanizing World*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.71352>.
- Dita Rama Insiyanda, dkk. (2015). Prototipe Turbin Angin Sumbu Tegak Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik Ramah Lingkungan, Prosiding Seminar Nasional Fisika. E- Journal SNF2015 Volume IV, Oktober ISSN: 23390654 ISSN: 2476-9398.
- Direktorat Cipta Karya (1998). *Petunjuk Praktis Perencanaan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Perdesaan (Modul 1)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Dorji, P., & Fearn, P. (2017). Impact of the spatial resolution of satellite remote sensing sensors in the quantification of total suspended sediment concentration: A case study in turbid waters of Northern Western Australia. *PLoS ONE, 12 (4), 1–24.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175042>
- Effendi, H. (2003) *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, H. (2007), *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelola Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Kanisius.
- Endang Widjajanti. 2009. Penanganan limbah laboratorium kimia. *Jurnal Ilmu Kimia*.
- Encyclopedia Britannica, Inc. (2015): <https://www.britannica.com/science/water-cycle>
- Erfteemeijer, P. L. A., Riegl, B., Hoeksema, B. W., & Todd, P. A. (2012). *Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: A review. Marine Pollution Bulletin, 64(9), 1737–1765.* <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.05.008>
- Erich Baumann, SKAT, (2000) *Water Lifting, Drinking Water Supply Series, Volume 7*.
- Fahri, M. (2018). *Museum Sejarah di Kabupaten Toli-Toli*.
- Fagnant, C. S., Sánchez-Gonzalez, L. M., Zhou, N. A., Falman, J. C., Eisenstein, M., Guelig, D., Ockerman, B., Guan, Y., Kossik, A. L., Linden, Y. S., Beck, N. K., Wilmouth, R., Komen, E., Mwangi, B., Nyangao, J., Shirai, J. H., Novosselov, I., Borus, P., Boyle, D. S., & Meschke, J. S. (2018). Improvement of the Bag-Mediated Filtration System for Sampling Wastewater and Wastewater-Impacted Waters. *Food and Environmental Virology, 10(1), 72–82.* <https://doi.org/10.1007/s12560-017-9311-7>
- Fatimah, S. (2018). *pengolahan air-sumber dari blog-httpfile.upi.eduDirektoriFPMIPAJUR._PEND._KIMIA196802161994022-SOJA_SITI_FATIMAHKimia_industriAIR.pdf. 1–19.*
- Feng, L., Hu, P., Wang, H., Chen, M., & Han, J. (2022). *Improving City Water Quality through Pollution Reduction with Urban Floodgate Infrastructure and Design Solutions: A Case*

- Study in Wuxi, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10976.
- Ferguson, G., McIntosh, J. C., Perrone, D. & Jasechko, S., 2018. Competition for shrinking window of low salinity groundwater. *Environ. Res. Lett.* 13.
- Filho, W. L., Azul, A. M., Brandli, L., Salvia, A. L., & Wall, T. (2022). *Clean Water and Sanitation (Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals)* (U. M. Azeiteiro, A. M. Azul, L. Brandli, D. Darmendrail, D. Fatta-Kassinou, W. L. Filho, S. Hegarty, A. L. Salvia, A. Llausàs, P. D. Lopes, J. Marugán, F. Morgado, W. N. Moturi, K. F. Mulder, A. D. Ofori, & S. Ricart (eds.); 1st ed. 20). Springer.
- Fonseka J, Baumann E (1994) *Evaluation of maintenance systems in Ghana. St. Gallen, Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management (SKAT).*
- Gaib, D. Y., Tanudjaja, L., & Hendratta, L. (2016). Perencanaan Peningkatan Kapasitas Produksi Air Bersih Ibukota Kecamatan Nuangan. *Jurnal Sipil Statik*, 481-491.
- Garner, E., Davis, B. C., Milligan, E., Blair, M. F., Keenum, I., Maile-Moskowitz, A., Pan, J., Gnegy, M., Liguori, K., Gupta, S., Prussin, A. J., Marr, L. C., Heath, L. S., Vikesland, P. J., Zhang, L., & Pruden, A. (2021). Next generation sequencing approaches to evaluate water and wastewater quality. *Water Research*, 194, 116907. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.116907>
- Gichoya, D. (2005). *Factors affecting the successful implementation of ICT projects in government. Electronic Journal of E-Government*, 3(4), pp175--184.
- Gourbesville, P. (2019). Smart water solutions for water security: From concept to operational implementation. K. Lim, AK Makarigakis, O. Sohn, \& B. Lee (Eds. in Chief), *Water Security and the Sustainable Development Goals*, 47–67.
- Gupta, A. D., Pandey, P., Feijóo, A., Yaseen, Z. M., & Bokde, N. D. (2020). Smart water technology for efficient water resource management: a review. *Energies*, 13(23), 6268.
- Gasim, M. B., Toriman, M. E., Rahim, S. A., Islam, M. S., Chek, T. C., & Juahir, H. (2006). Hydrology and Water Quality and Land-use Assessment of Tasik Chini's Feeder Rivers, Pahang Malaysia. *Geografia*, 3(3), 1–16.
- Gorde, S. P., & Jadhav, M. V. (2013). *Assessment of Water Quality Parameters: A Review. International Journal of Engineering Research and Applications*, 3(6), 2029–2035.
- Gusdini, N., Purwanto, M. J. J., Murtlaksono, K., & Kholil, K. (2016). Kelangkaan air bersih: Telaah sistem pelayanan penyediaan air bersih di Kabupaten Bekasi. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 175–186. <https://doi.org/10.32679/jsda.v12i2.64>
- Handarsari, Erma, Hidayah, Fitria Fatichatul, Sya'di, Y. K. (2017). Deseminasi: pembuatan air bersih dengan memanfaatkan air hujan melalui penyaring pipa bersusun berbasis adsorben alami. *Prosiding seminar nasional*.
- Hanafie, Jahja, (1979). *Teknologi pompa hidraulik ram: buku petunjuk untuk pembuatan dan pemasangan*.

- Harmiyati, H. (2018). Tinjauan Proses Pengolahan Air Baku (*Raw Water*) Menjadi Air Bersih Pada Sarana Penyediaan Air Minum (Spam) Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti: Review of Raw Water Processing Process to Clean Water at Drinking Water Supply (SPAM) Rangsang, Meranti District. *Jurnal Saintis*, 18(1), 1–15. [https://doi.org/10.25299/saintis.2005.vol8\(2\).2808](https://doi.org/10.25299/saintis.2005.vol8(2).2808)
- Hasyim Asy'ari dkk. (2012). “Desain Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Turbin Horizontal Dan Generator Magnet Permanen Tipe Axial Kecepatan Rendah” Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III ISSN: 1979-911X, Yogyakarta.
- Hasrianti, & Nurasia. (2016). Analisis Warna, Suhu, pH dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional. 02 Nomor 1*, pp. 747-753. Jurnal Elektronik Universitas.
- Hatmoko, W., Radhika, S. Amirwandi, Fauzi, M., Firmansyah, R., Solihah, R., & Fathoni, A. (2012). *Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai di Indonesia*. Jakarta: Pusat Litbang Sumber Daya Air Badan Litbang Pekerjaan Umum.
- Herlambang, A. (2006). Pencemaran Air dan Strategi Penggulungannya. *JAI*.
- Herlambang, A., & Wahjono, H. D. (2006). Rancang bangun pompa hidram untuk masyarakat pedesaan. *Jurnal Air Indonesia*, 2(2).
- Hermanto, J. (2014). Evaluasi Dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air Minum (Ipa I) Sungai Sengkuang PDAM Tirta Pancur Aji Kota Sanggau. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1). <https://doi.org/10.26418/jtllb.v2i1.5406>.
- Hidayat, A. M., Mulyo, A. P., Azani, A. A., Aofany, D., Nadiansyah, R., & Rejeki, H. A. (2018). Evaluasi Ketersediaan Sumber Daya Air Berbasis Metode Neraca Air Thornthwaite Mather Untuk Pendugaan Surplus dan Defisit Air di Pulau Jawa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, (pp. 35 - 46).
- Hidayat, R., Lestari, N. D., Asikin, M., & Arifin, H. S. (2019). Pengaruh Kerusakan Hutan Terhadap Ketersediaan Air Sungai: Kasus DAS Citarum. *Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 14(2), 313-330.
- Hurtado-Bermúdez, S., Villa-Alfageme, M., Mas, J. L., & Alba, M. D. (2018). Comparison of solvent extraction and extraction chromatography resin techniques for uranium isotopic characterization in high-level radioactive waste and barrier materials. *Applied Radiation and Isotopes*, 137, 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2018.04.008>, <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/2911>, <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/2911/2835>.
- Hidayat, Rifki Nur (2019) Analisis Kadar Belerang Aliran Air Sungai Banyu putih Dari Gunung Ijen Di Desa Bantal Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo Sebagai Sumber Belajar Biologi Sma. Undergraduate (S1) thesis, university of muhammadiyah malang.
- Himari, A. R., & others. (2019). Tinjauan Kinerja Pompa Air Tanpa Motor (Patm) Desa Alale Kabupaten Bone Bolango. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 7(2), 118–128.

<https://inameq.com/auxiliary/marine-energy/jenis-jenis-turbin-angin>
<http://www.satuenergi.com/2015/10/jenis-jenis-turbin-angin-serta.html>
<https://physics.stackexchange.com>
<http://www.ecosources.info>
<https://www.caratekno.com/inverter-tenaga-surya/>
<https://blog.unnes.ac.id/antosupri/semikonduktor/>
<https://physics.stackexchange.com/questions/264398/how-does-an-hydraulic-ram-pump-work/264702>
<https://www.kompasiana.com/sumur-riwayatmu>
<https://sttal.ac.id/wp-content/uploads/2017/06/>
<https://blog.labts.co.id/empat-jenis-mesin-stirling-serta-aplikasi-dan-prinsip-kerjanya/>
<https://inameq.com/auxiliary/marine-energy/jenis-jenis-turbin-angin>
<http://www.satuenergi.com/2015/10/jenis-jenis-turbin-angin-serta.html>
<https://physics.stackexchange.com>
<http://www.ecosources.info>
<https://www.caratekno.com/inverter-tenaga-surya/>
<https://blog.unnes.ac.id/antosupri/semikonduktor/>
<https://physics.stackexchange.com/questions/264398/how-does-an-hydraulic-ram-pump-work/264702>
<https://www.kompasiana.com/sumur-riwayatmu>
<https://sttal.ac.id/wp-content/uploads/2017/06/>
<https://blog.labts.co.id/empat-jenis-mesin-stirling-serta-aplikasi-dan-prinsip-kerjanya/>
<https://bpbdb.sumbawabarakab.go.id/2019/10/18/masyarakat-butuh-air-bersih-dana-penanganan-kekeringan-tak-kunjung-turun/> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://www.meidensha.com/products/water/index.html> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://binpers1.com/08/2020/pembinaan-masyarakat-konservasi-sumber-daya-air-di-kota-magelang-berjalan-lancar/#.ZA7I6HZBxPY> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://www.tribunnews.com/kilas-non-kementrian/2022/07/28/instalasi-teknologi-pengolahan-air-bersih-pemprov-dki-penuhi-kebutuhan-dasar-warga-kepulauan-seribu> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://bali.antaranews.com/berita/258181/itdc-nu-paia-bangun-infrastruktur-dan-penyediaan-air-bersih-di-bali-ntb> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://sdgs.uinjambi.ac.id/berita/115/best-practices-sdgs6-inovasi-filtrasi-air-untuk-membantu-masyarakat-kekurangan-air-bersih-di-wilayah-gambut> (Diakses pada 13 Maret 2023)
<https://www.unicef.org/wash/water-scarcity>. Diakses Maret 2023.
<https://www.worldvision.org/clean-water-news-stories/global-water-crisis-facts>. Diakses Maret 2023

- <https://www.cfr.org/backgrounder/water-stress-global-problem-thats-getting-worse>. Diakses Maret 2023
- <https://www.un.org/en/global-issues/water>. Diakses Maret 2023
- <https://www.prb.org/resources/finding-the-balance-population-and-water-scarcity-in-the-middle-east-and-north-africa/> Diakses Maret 2023
- <https://www.usip.org/publications/2022/12/water-can-be-rare-win-win-israelis-palestinians-and-region>. Diakses Maret 2023
- <https://www.oxfam.org/en/failing-gaza-undrinkable-water-no-access-toilets-and-little-hope-horizon>. Diakses Maret 2023
- https://ecfr.eu/publication/how_water_scarcity_could_destabilise_the_middle_east_and_north_africa/ Diakses Maret 2023
- <https://www.hsph.harvard.edu/ehep/82-2/> Diakses Maret 2023
- <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/freshwater-pollution>. Diakses Maret 2023
- <https://www.worldwildlife.org/threats/water-scarcity>. Diakses Maret 2023
- <https://education.nationalgeographic.org/resource/how-climate-change-impacts-water-access/> Diakses Maret 2023
- <https://www.unicef.org/stories/water-and-climate-change-10-things-you-should-know>. Diakses Maret 2023
- <https://www.epa.gov/arc-x/climate-adaptation-and-source-water-impacts>. Diakses Maret 2023
- <https://www.treehugger.com/ways-technology-will-provide-water-world-4858140>. Diakses Maret 2023
- <https://www.goodnet.org/articles/7-new-technologies-that-create-clean-water-for-thirsty-world>. Diakses Maret 2023.
- Indonesiana. (2021, Maret 12). *www.indonesiana.id*. Retrieved from <https://www.indonesiana.id/read/145914/peran-masyarakat-dalam-peningkatan-ketersediaan-air-dan-sanitasi-layak-untuk-menghadapi-krisis-air-bersih>. <https://www.indonesiana.id/read/145914/peran-masyarakat-dalam-peningkatan-ketersediaan-air-dan-sanitasi-layak-untuk-menghadapi-krisis-air-bersih>
- li, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1*. 1–64.
- Indriatmoko, R. H. & Rahardjo, N. (2015) Kajian pendahuluan sistem pemanfaatan air hujan, *Jurnal Air Indonesia*, 8(1), 105-114.
- Ivan, I. A., Stihi, V., Ivan, M., Stihi, C., Rakotondrabe, M., & Jelea, A. (2011). *Battery powered cost effective TDS logger intended for water testing. Romanian Reports of Physics*, 56(3–4), 540–549.
- Jiyah, B.Sudarsono, A. S. (2016). *Jurnal Geodesi Undip Januari 2017*. 6, 41–47.
- Jayalekshmi S J, Minnu Biju, Jithin Somarajan, & P E Muhammad Ajas4. (2021). Wastewater Treatment Technologies: A Review. *International Journal of Engineering Research*, 9(9).

- Juraev, S., Akramov, A., Abdurazzokov, A., & Pathidinova, U. (2022). Increasing the efficiency of sedimentation tanks for drinking water treatment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1076(1), 012049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1076/1/012049>
- Kambuna, B. N. H., Jundika, P., & Permana, A. M. B. (2022). Sosialisasi proses penjernihan air dengan menggunakan metode filtrasi di Desa Kedung, Kab. Tangerang. *Journal of Community Service in Science and Engineering (JoCSE)*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.36055/jocse.v1i1.17132>.
- Kane, S., Qarri, F., Lazo, P., & Bekteshi, L. (2015). The Effect of Physico-Chemical Parameters and Nutrients on Fish Growth in Narta Lagoon, Albania. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 10(February), 62–68.
- Kemendes RI. (1990). Permenkes No. 416 Tahun 1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. *Hukum Online*, (416), 1–16. www.ptsmi.co.id.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2017). *Indonesia's Second Biennial Update Report (BUR2) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. Diakses melalui <https://www.kemenvh.go.id/phocadownload/LHK/BUR%20Indonesia%202017.pdf>
- Kibona D, Kidulile G, Rwabukambara F (2009) Environment, climate warming and water management. *Transit Stud Rev* 16:484–500
- Kibona. Stelyus, L. MKOMA and Ibrahimu C. MJEMAH, (2011). Nitrate Pollution of Neogene Alluvium Aquifer in Morogoro Municipality, Tan Nitrate Pollution of Neogene Alluvium Aquifer in Morogoro Municipality, Tanzania. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(1): 171-179.
- Kementrian, lingkungan ingkungan. (2004). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air. *Integrated Water Resource Management*, 13–26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16565-9_2
- Kementrian kesehatan republik indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/MENKES/PER/IV/2010. Kepmenkes907_02(final)*. (n.d.).
- Keputusan Menteri Dalam Negeri, S. (2018). Sistem Air Baku. *Kementerian Dalam Negeri Indonesia*, 1–14.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2003). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. In *Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup* (pp. 1–15). <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Khademikia, S., Rafiee, Z., Amin, M. M., Poursafa, P., Mansourian, M., & Modaberi, A. (2013). Association of nitrate, nitrite, and total organic carbon (TOC) in drinking water and gastrointestinal disease. *Journal of Environmental and Public Health*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/603468>

- Khan, S. S., & Kaafil, S. F. (2020). A comparative study of grey water generated from commercial and residential buildings. *International Journal of Environment and Waste Management*, 25(4), 487. <https://doi.org/10.1504/ijewm.2020.10027836>
- Kitchener, B. G. B., Wainwright, J., & Parsons, A. J. (2017). A review of the principles of turbidity measurement. *Progress in Physical Geography*, 41(5), 620–642. <https://doi.org/10.1177/0309133317726540>
- Kironoto, B. A., Yulistiyanto, B., & Olii, M. R. (2021). *Erosi dan Konservasi Lahan*. UGM PRESS.
- Krisnayanti, D. S., Udiana, I. M., & Benu, H. J. (2013). Studi Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 71-86.
- Kristia, M., Susilo, G.E. & Romdania, Y. (2016). Perencanaan sistem penyediaan air baku di kecamatan Punduh Pidada dan kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*. 4(3), 333-344
- Kurniasari, Y. D., Arifin, H. S., & Purwanto, M. Y. (2021). Analisis Neraca Air dan Prasarana Tampung Air di DAS Ciujung. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 227 - 235.
- Kusnaedi. (2010). *Mengolah Air Kotor untuk Air Minum*. Jakarta: Swadaya.
- Latuconsina, H., Gadi, E. S., Isomudin, A., Berlian, H. L., Ubaidillah, Z., Azizah, P. N., Yaqin, A., Yuwasahin, F., Putra, T. A. H., Fitriani, V. A., & Infant, M. A. (2022). Filterisasi Air Bersih dan Penyelamatan Sumber Mata Air di Desa Mulyoasri, Kecamatan Ampelgading, Kabupaten Malang. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 120–1128. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.8.1.120-1128>.
- Lambert, A. O. (2002). International report: water losses management and techniques. *Water Science and Technology: Water Supply*, 2(4), 1–20.
- Leeden, V., F.L, T., & Todd, D. (1990). *The Water Encyclopedia Second Edition*. USA: Lewis Publisher, Inc.
- Li, Z. (2017). Will blockchain change the audit? *China-USA Business Review*, 16(6), 294–298.
- Li, M., Hu, K., & Wang, J. (2021). Study on optimal conditions of flocculation in deinking wastewater treatment. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00044-6>
- Lui J, Dorjderem A, Fu J, Lei X, Lui H, Macer D, Qiao Q, Sun A, Tachiyama K, Yu L, Zheng Y (2011) Water ethics and water resource management. Ethics and climate change in Asia and the Pacific (ECCAP) project, working group 14 report. UNESCO, Bangkok. <https://doi.org/10.36574/jpp.v1i1.7>
- Malik, P. K., Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., & Das, P. K. (2022). Village 4.0: Digitalization of village with smart internet of things technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 165, 107938.
- Marpaung, C. O. P., Siahaan, U., & Sudarwani, M. M. (2020). Perancangan Sistem Microgrid Untuk Mempercepat Akses Terhadap Energi Listrik (Energy Access) Pada Kawasan Wisata Setu Rawalumbu Kota Bekasi. *Jurnal Comunita Servizio*, 2(1), 352–2378.

- Mathew, S. (2006) *Wind Energy: Fundamentals, Resource Analysis, and Economics*. Vol. 1, Springer, Heidelberg.
- Mathew, M. (2021). *Sensor Technology and AI for Smart Water Management*. Eletimes.Com. <https://www.eletimes.com/sensor-technology-and-ai-for-smart-water-management>
- Matilainen, A., Vepsäläinen, M., & Sillanpää, M. (2010). *Natural organic matter removal by coagulation during drinking water treatment: A review*. *Advances in Colloid and Interface Science*, 159(2), 189–197.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan*.
- Microbiological Aspects of Drinking Water Treatment. (2014). In G. Bitton, *Microbiology of Drinking Water* (pp. 29–64). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118743942.ch2>
- Ministry of National Development Planning, Wiji Purwanto, E., Samekto, C., Aisyah, N., Ardhiantie, A., Hazet, F., Gracianto, A., & Wiryanti, K. (2017). Study of Domestic Water Mix. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 1(1).
- Miolo, M., Kasim, N. M., & Tijow, L. M. (2020). Pengaturan Hukum Tentang Program penyediaan Air Minum dan sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS). *Gorontalo Law Review*, 3(2), 153–167.
- Mirauda, D., Erra, U., Agatiello, R., & Cerverizzo, M. (2017). Applications of mobile augmented reality to water resources management. *Water*, 9 (9), 699.
- Missimer, T. M., Teaf, C., Maliva, R. G., Danley-Thomson, A., Covert, D., & Hegy, M. (2019). Natural Radiation in the Rocks, Soils, and Groundwater of Southern Florida with a Discussion on Potential Health Impacts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph16101793>
- Moelyo, M. (2012). *Pengkajian Efektifitas Proses Koagulasi Dalam Memperbaiki Kualitas Limbah Industri Penyamakan Kulit - Sukaregang, Garut*. 3(2).
- Mounce, S. R., Pedraza, C., Jackson, T., Linford, P., & Boxall, J. B. (2015). Cloud based machine learning approaches for leakage assessment and management in smart water networks. *Procedia Engineering*, 119, 43–52.
- Muttaqin, M., Samosir, K., Raja, H. D. L., Prasetio, A., Harizahayu, H., Darwas, R., Priyantoro, T., Nurzaenab, N., Kaunang, F. J., Tantriawan, H., & others. (2022). *BIG DATA: Informasi Dalam Dunia Digital*. Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?id=zDJtEAAAQBAJ>
- Muttaqin, M., Simarmata, J., Suryawan, M. A., Antares, J., Nur, M. N. A., Ashari, I. F., Lengkong, O. H., Harizahayu, H., Pato, M., Maulana, A., & others. (2023). *Internet of Things (IoT): Teori dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.

- Muttaqin, M., Sinambela, M., Andryanto, A., Parewe, A. M. A. K., Sari, A. N., Fadhillah, Y., Sari, N. R., Saputra, H., Darsin, D., Pakpahan, A. F., & others. (2022). *Teknologi Cloud Computing*. Yayasan Kita Menulis.
- M, W. H., Radhika, Amirwandi, S., Fauzi, M., Firmansyah, R., Solihah, R., & Fathoni, A. (2012). *Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai di Indonesia*. Jakarta: Pusat Litbang Sumber Daya Air.
- Naiga, R., Penker, M., & Hogl, K. (2015). *Challenging pathways to safe water access in rural Uganda: From supply to demand-driven water governance*. *International Journal of the Commons*, 9(1).
- Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (2016). Rancang Bangun Generator Magnet Permanen Untuk Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil Menggunakan Turbin angin Savonius Portabel. *Jurnal Ilmiah SETRUM*, 5(2), 71–76.
- Nathanson, J. A. (2022). *water pollution*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/water-pollution>
- National Intelligence Council's Strategic, (2021). *Water Insecurity Threatening Global Economic Growth, Political Stability*. [looks/future-of-water](https://www.nic.gov/looks/future-of-water)
- National Geographic Society (2022). *Surface water*. <https://education.nationalgeographic.org/resource/surface-water/>
- Nasional, S., Ics, I., & Nasional, B. S. (2008). *SNI 6774:2008 Tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air*.
- Ningrum, Amalia, Fitria. (2017). Uji Kualitas Air Tanah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Dusun Supit Urang Kelurahan Mulyorejo Kecamatan Sukun Kota Malang Ditinjau Dari Sifat Fisik, Kimia Dan Mikrobiologi. Other thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Ningsih, Y. F., Suroso, S., & Kurniawati, E. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga Di Desa Tambang Emas Kabupaten Merangin. *Journal Of Healthcare Technology And Medicine*, 6(2), 754. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v6i2.981>
- NSW Government/Health. (2005). *Rainwater Treatment Guide*. 2.
- Nunez, Christina. (2010). *Water pollution is a rising global crisis. Here's what you need to know*. *National Geographic*.
- Olshannikova, E., Ometov, A., Koucheryavy, Y., & Olsson, T. (2015). Visualizing Big Data with augmented and virtual reality: challenges and research agenda. *Journal of Big Data*, 2(1), 1–27.
- Okoko, A. A., Muia, A. W., Moturi, W. N., & Oyake, M. (2012). Levels of E . coli contamination of River Awach and household water in western Kenya. *Journal of Environmental Science and Water Resources*, 1(June), 120–126.
- Park, J., Kim, K. T., & Lee, W. H. (2020). *Recent advances in information and communications technology (ICT) and sensor technology for monitoring water quality*. *Water*, 12(2), 510.

- P. A., Eryani, I. A., & Yujana, C. A. (2018). Analisis Kualitas dan Kebutuhan Air Masyarakat Dusun Blok Agung Desa Karangdoro Banyuwangi. *Paduraksa*, 230 - 238.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus per Aqua*, dan Pemandian Umum.
- Pellerin, B. A., Stauffer, B. A., Young, D. A., Sullivan, D. J., Bricker, S. B., Walbridge, M. R., Clyde Jr, G. A., & Shaw, D. M. (2016). *Emerging tools for continuous nutrient monitoring networks: Sensors advancing science and water resources protection*. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 52(4), 993–1008.
- Perwej, Y., Haq, K., Parwej, F., Mumdouh, M., & Hassan, M. (2019). The internet of things (IoT) and its application domains. *International Journal of Computer Applications*, 975(8887), 182.
- Pemerintah, P. (2001). Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. In *Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air* (pp. 1–22).
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* (p. MENKES). <http://www.ampl.or.id/digilib/read/24-peraturan-menteri-kesehatan-republik-indonesia-no-492-menkes-per-iv-2010/50471>.
- Pendong, G. A., Lumolos, J., & Pangemanan, F. (2019). Peranan Pemerintah Desa dalam penyediaan Kebutuhan Air Bersih di Desa Lompad Baru Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan. *JURNAL EKSEKUTIF*, 3(3).
- Pfister, Bayer, Annette Koehler, and Stefanie Hellweg, 2011. Environmental Impacts of Water Use in Global Crop Production: Hotspots and Trade-Offs with Land Use. *Environmental Science & Technology*. 45 (13), 5761-5768.
- Pimentel D, Whitecraft M, Scott ZR, Zhao L, Satkiewicz P, Scott TJ, Phillips J, Szimak D, Singh G, Gonzalez DO, Moe TL (2010) Will limited land, water, and energy control human population numbers in the future? *Hum Ecol* 38:599–611
- Pitkänen, T., Paakkari, P., Miettinen, I. T., Heinonen-Tanski, H., Paulin, L., & Hänninen, M. L. (2007). Comparison of media for enumeration of coliform bacteria and *Escherichia coli* in non-disinfected water. *Journal of Microbiological Methods*, 68(3), 522–529. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2006.10.007>
- Portolés, T., Pitarch, E., López, F. J., & Hernández, F. (2011). *Development and validation of a rapid and wide-scope qualitative screening method for detection and identification of organic pollutants in natural water and wastewater by gas chromatography time-of-flight mass spectrometry*. *Journal of Chromatography A*, 1218(2), 303–315. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2010.11.010>
- Prihastuty, E., & Harsono, H. D. (2019). Perancangan Kincir Air Undershot Sebagai Penggerak Awal Pompa. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro*, 1(01), 17–24.

- Putri, K. F., & Putro, H. (2020). Analisis Neraca Air di Kabupaten Maluku Tenggara - Provinsi Maluku. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 135 - 146.
- Putri, V. A. (2018). Kajian Ketersediaan dan Alternatif Penyediaan Air Bersih Desa Blumbang Kecamatan Klego. *Doctoral Dissertation Undip*, 11–37.
- Rahim Mohd Amri Md Yunus Mahdi Famararzi. (2015). Sensor review -. *Emerald Insight*, 35(1).
- Rahman, Zulfiqar Nur (2007) Pengaruh Variasi Tebal Media Filter Pasir, Zeolit dan Kerikil dalam Menurunkan Kadar Kekeruhan dan TSS pada Air Permukaan "Studi Kasus Air Selokan Mataram".
- Raimi, O. M., Sawyerr, O. H., Ezekwe, C. I., & Olaniyi, O. A. (2022). Quality Water, Not Everywhere: Assessing the Hydrogeochemistry of Water Quality across Ebocha-Obrikom Oil and Gas Flaring Area in the Core Niger Delta Region of Nigeria. *Pollution*, 8(3), 751–778. <https://doi.org/10.22059/POLL.2021.331612.1201>
- Ram, K., Deepak, M., Chakrabarti, T., & Gajbhiye, A. (2022). *Assessment of Pesticides use and Heavy Metals Analysis of Surface and Ground Water Sources by Atomic Absorption Spectroscopy at Nagaur Region, Rajasthan (India)*. 7(1), 7079–7089.
- Reddy, S., & Painuly, J. P. (2004). Diffusion of renewable energy technologies—barriers and stakeholders’ perspectives. *Renewable Energy*, 29(9), 1431–1447.
- Reed, B. C., & Rasnake, M. S. (2016). *An assessment of coliform bacteria in water sources near Appalachian Trail shelters within the Great Smoky Mountains National Park. Wilderness and Environmental Medicine*, 27(1), 107–110. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2015.09.019>
- Reksoatmodjo, Tedjo N. (2004). ‘Vertical -Axis Differential Drag Windmill’. *Jurnal Teknik Mesin* Vol. 6, No. 2, Oktober 2004: 65 – 70.
- RI, K. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
- Rodriguez, P. H., Arbildua, J. J., Villavicencio, G., Urrestarazu, P., Opazo, M., Cardwell, A. S., Stubblefield, W., Nordheim, E., & Adams, W. (2019). Determination of Bioavailable Aluminum in Natural Waters in the Presence of Suspended Solids. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 38(8), 1668–1681. <https://doi.org/10.1002/etc.4448>
- Rosarina, D., & Laksanawati, K. E. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika. *Jurnal Universitas PGRI Fakultas Teknik*, 38-43.
- Said, N. I. (2007). Disinfeksi Untuk Proses Pengolahan Air Minum. *Jurnal Air Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v3i1.2314>
- Sasongko, E. B., Widyastuti, E., & Priyono, R. E. (2014). Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72. <https://doi.org/10.14710/jil.12.2.72-82>

- Sandra Ceklic, Danijela Arandjic, Milos Zivanovic, Olivera Ciraj-Bjelac, D. L. (2014). Performance of Radiation Survey Meters in X- and. *Radiation Protection Dosimetry*, 162(1), 139–143.
- Said, Nusa Idaman (Uji Kinerja Pengolahan Air Siap Minum Dengan Proses Biofiltrasi, Ultrafiltrasi Dan Reverse Osmosis (Ro) Dengan Air Baku Air Sungai. JAI Vol 5. No. 2 2009.
- Sauq bantaran Sungai Mandar Patmaawati, W., Studi, P. S., Masyarakat Universitas Al Asyariah Mandar, K., Mandar, P., & Barat, S. (2019). *Chlorinediffuser sebagai metode menurunkan total coliform Chlorinediffuser As A Method Of Reducing The Total Number Of Wai Sauq Coliforms Along The Mandar River. Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 124–137. <https://doi.org/10.35329/jkesmas.v5i2>
- Sayogo, D. S., Pardo, T. A., & Cook, M. (2014). *A framework for benchmarking open government data efforts. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1896–1905.
- Schmidt, C. K., Raue, B., Brauch, H. J., & Sacher, F. (2014). *Trace-level analysis of phosphonates in environmental waters by ion chromatography and inductively coupled plasma mass spectrometry. International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 94(4), 385–398. <https://doi.org/10.1080/03067319.2013.831410>
- Schraft, H., & Watterworth, L. A. (2005). *Enumeration of heterotrophs, fecal coliforms and Escherichia coli in water: Comparison of 3M™ Petrifilm™ plates with standard plating procedures. Journal of Microbiological Methods*, 60(3), 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2004.10.008>
- Scientific, S. (n.d.). *Spectrophotometer UV VIS Handheld*. <https://www.stellarscientific.com/photopette-aqua-handheld-uv-vis-spectrophotometer-water-testing-kit-for-525nm-550nm-and-680nm-includes-calibrated-bluetooth-tablet/>
- Shen, Q., Wang, X., Chen, E., & Ma, Z. (2019). Comparative Study on Test Methods of Total Coliforms in Domestic Drinking Water. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 310(4). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/310/4/042002>
- Sibal, L. N., & Espino, M. P. B. (2018). *Heavy metals in lake water: a review on occurrence and analytical determination. International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 98(6), 536–554. <https://doi.org/10.1080/03067319.2018.1481212>
- Silitonga, T., & Rizal, R. (2021). Pengaruh Kebutuhan Air Bersih Terhadap Jumlah Penduduk Pulau Karimun Besar (Studi: Pdam Tirta Karimun). *JURNAL PELITA KOTA*, 2(I), 36–45. <https://doi.org/10.51742/pelita.v2il.297>
- Smart Water Solutions (2006) : *Examples of innovative low cost technologies for wells, pumps, storage, irrigation and water treatment, Netherlands Water Partnership*.
- Sohrabi, H., Hemmati, A., Majidi, M. R., Eyvazi, S., Jahanban-Esfahlan, A., Baradaran, B., Adlpour-Azar, R., Mokhtarzadeh, A., & de la Guardia, M. (2021). Recent advances on portable sensing and biosensing assays applied for detection of main chemical and biological pollutant agents in water samples: A critical review. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 143, 116344. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2021.116344>

- Soemirat, Slamet Juli. 2009. Kesehatan Lingkungan. Cetakan Kedelapan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.Publishing.
- Sumantri A. Kesehatan lingkungan. Jakarta: Kencana; 2010.
- Susana, Tjutju. Air Sebagai Sumber Kehidupan. Oseana, Volume XXVIII, Nomor 3, 2003: 17-25.
- Su, X., Sutarlie, L., & Loh, X. J. (2020). Sensors, Biosensors, and Analytical Technologies for Aquaculture Water Quality. *Research*, 2020. <https://doi.org/10.34133/2020/8272705>
- Suheri, A., Kusmana, C., Purwanto, M. Y. J., & Setiawan, Y. (2019). Model Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk di Kawasan Perkotaan Sentul City. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(3), 207–218. <https://doi.org/10.29244/jsil.4.3.207-218>
- Sumaatmadja, D., Laksana, R. P., & Rostiana, D. (2021). Identifikasi Sumber dan Tingkat Pencemaran Air Sungai Citarum di Kawasan Industri. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(1), 1-10.
- Susanto, A., Amrina, U., Purwanto, P., Putro, E. K., Yochu, W. E., & Wilmot, J. C. (2020). Analysis of free residual chlorine in drinking water distribution systems in ore processing industry. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(6), 4321–4330. <https://doi.org/10.15244/pjoes/120154>
- S. Zobel, T. G. (2014). 9 - *The use of nonwovens as filtration materials*. Pages 160 183.
- Stewart, R. A., Willis, R., Giurco, D., Panuwatwanich, K., & Capati, G. (2010). Web-based knowledge management system: linking smart metering to the future of urban water planning. *Australian Planner*, 47(2), 66–74.
- Storey, M. V, der Gaag, B., & Burns, B. P. (2011). Advances in on-line drinking water quality monitoring and early warning systems. *Water Research*, 45(2), 741–747.
- Sulistyo, H., Sediawan, W. B., Sarto, S., Yusuf, Y., & Nainggolan, R. (2012). Water Treatment by Coagulation-Flocculation Using Ferric Sulphate as Coagulant. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 12(1), 42. <https://doi.org/10.22146/ajche.49754>
- Saputra, M., & Saputra, H. (2018). Kombinasi Pompa Vakum Dengan Pompa Hidrolik Ram (Hidram). *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 4(1).
- Sasongko, N. A., Octavian, A., Marsetio, R. L., Hilmawan, A., & Royana, I. (2019). Pemanfaatan Teknologi Energi Surya Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Markas TNI Perbatasan Maritim: Studi di Pos TNI AL, Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 9(1), 45–70.
- Setyaningrum, E. W., Yuniartik, M., Dewi, A. T. K., & Nugrahani, M. P. (2019). *Pengelolaan pesisir dalam perspektif ekologi perairan: studi kasus kawasan pesisir kabupaten banyuwangi*. Inteligencia Media.
- Silla, C., Jafri, M., & Limbong, I. S. (2014). Pengaruh Diameter Tabung Udara dan Jarak Lubang Pipa Tekan dengan Katup Pengantar terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana (LJTMU)*, 1(2), 1–7.
- Suarda, M., Ghurri, A., Sucipta, M., & Kusuma, I. G. B. W. (2017). Valve Diameter Optimization of Hydram Pump Waste. *Prosiding SNTIM XVI, Oktober 2017, Hal. 14, 18*.

- Suarda, M., Ghurri, A., Sucipta, M., & Suweden, I. N. (2017). Kajian eksperimental head losses katup limbah pompa hydram. *Jurnal Energi Dan Manufaktur Vol*, 10(2), 86–89.
- Suarda, M., Suryawan, A. A. A., & Suputra, I. (2016). *Penyediaan Air Bersih Dengan Mengimplementasikan Katup Tekan Pompa Hydram Model Bola Di Dusun Pangkung*.
- Suryawan, A. A. A., Wirawan, I. K. G., & Suarda, M. (2008). Kajian Ekperimen Pengaruh Tabung Udara Terhadap Head Akselerasi Dan Head Gesekan Pada Pompa Hydram. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin VII November*, 13, 1.
- Susilawati, S. (2019). *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*. Universitas Sriwijaya.
- SDA PU. (2017). *Penyediaan Air Bersih di Kawasan Perbatasan Pulau Tiga Kabupaten Natuna Pra Serah Terima Pertama*.
https://sda.pu.go.id/berita/view/penyediaan_air_bersih_di_kawasan_perbatasan_pulau_tiga_kabupaten_natuna_pra_serah_terima_pertama
- Syahra, R. (2005). Koproduksi dan Sinergisme: Pergeseran Paradigma dalam Pelayanan Publik. *Jurnal Masyarakat Dan Budaya*, 7(1), 67–88.
- Sari, I. K., Limantara, L. M., & Priyantoro, D. (2012). Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 29 - 41.
- Statistik, B. P. (2020). *Statistik Air Bersih 2014-2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Statistik, B. P. (2022). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV - 2021*.
- Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen. Mesin*. Jakarta
- Tampubolon, T. (2002). Pemanfaatan Pompa Air Hidrolik Ram Otomatik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(28), 12–24.
- Tauhid, A. I., Oktiawan, W., & Samudro, G. (2018). Penentuan Surface Loading Rate (Vo) dan Waktu Detensi (td) Air Baku Air Minum Sungai Kreo dalam Perencanaan Prasedimentasi dan Sedimentasi HR-WTP Jatibarang. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 10(2), 77–87.
<https://doi.org/10.20885/jstl.vol10.iss2.art1>
- Tamjidillah, M., Ramadhan, M.N., Setiawan, M.F. & Iberahim, J. (2021). Characteristics of raw water sources and analysis of the optimal model of the mixing process with parameter design in clean water pump installations. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 113, 5-10.
- Taj, R. (2022). Effects of Ionizing Radiations on Roses. *EPRA International Journal of Socio-Economic and Environmental Outlook (SEEO)*, 9(2), 49–56.
<https://doi.org/10.1508/cytologia.40.633>
- Tankiewicz, M., Fenik, J., & Biziuk, M. (2011). Solventless and solvent-minimized sample preparation techniques for determining currently used pesticides in water samples: A review. *Talanta*, 86(1), 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2011.08.056>
- Taylor, M., Elliott, H. A., & Navitsky, L. O. (2018). Relationship between total dissolved solids and electrical conductivity in Marcellus hydraulic fracturing fluids. *Water Science and Technology*, 77(8), 1998–2004. <https://doi.org/10.2166/wst.2018.092>

- Thompson, F. L., Iida, T., & Swings, J. (2004). Biodiversity of Vibrios. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 68(3), 403–431. <https://doi.org/10.1128/mmbr.68.3.403-431.2004>
- Triarmadja, R. (2019). *Teknik penyediaan air minum perpipaan*. UGM PRESS.
- Tzanakakis, V. A., Paranychianakis, N. V., & Angelakis, A. N. (2020). Water supply and water scarcity. In *Water* (Vol. 12, Issue 9, p. 2347). MDPI.
- Uddin, M. G., Nash, S., Rahman, A., & Olbert, A. I. (2022). A comprehensive method for improvement of water quality index (WQI) models for coastal water quality assessment. *Water Research*, 219(April), 118532. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118532>.
- [UNESCO] United Nations, Educational, Scientific, A., & Organization., C. (2002). *The UN Committee on Economic, Social and Cultural Rights adopted its general comment No. 15 on the right to water stating*.
- UN. (2018). *Ensure access to water and sanitation for all*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>
- Unwater. (2018). *Water Scarcity*. <https://www.unwater.org/water-facts/water-scarcity>
- Untoro, N., Rahmadi, F. A., & Aji, T. (2016). PENGEMBANGAN KINCIR ANGIN SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(3), 223–230.
- Unkris.ac.id. (2023). *Al-Jazari*. https://p2k.unkris.ac.id/id6/3065-2962/Al-Jazari_253303_p2k-unkris.html
- Utomo, G. P., Supardi, S., & Santoso, E. (2015). Analisa Pengaruh Tinggi Jatuhan Air Terhadap Head Pompa Hidram. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(02).
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). (2001). *Radionuclide Rule: A Quick Reference Guide*. U.S. EPA Office of Water.
- Utami, S. (2006). Sistem Penyediaan Air Bersih. *Ilmu Lingkungan*, 3 (1), 8–39.
- Villar Navascués, R. A., & Fragkou, M. C. (2021). Managing water scarcity futures: identifying factors influencing water quality, risk perception and daily practices in urban environments after the introduction of desalination. *Water*, 13(19), 2738.
- Vail, J. H., Morgan, R., Merino, C. R., Gonzales, F., Miller, R., & Ram, J. L. (2003). Enumeration of Waterborne Escherichia coli with Petrifilm Plates. *Journal of Environmental Quality*, 32(1), 368–373. <https://doi.org/10.2134/jeq2003.3680>
- Vandas, S.J., Winter, T.C., Battaglin, W.A. (2002). *Water and the environment*. American Geological Institute. Amerika Serikat
- Wahyuni, N., Sasri, R., Rudiyanasyah, R., Usman, T., & Utomo, K. P. (2020). Pengolahan air bersih menggunakan bahan baku lokal untuk daerah pesisir terpencil di kabupaten kubu raya. *Gervasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 192–199. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v4i2.1836>
- Wardana, R. C., Nazili, & Lalan, H. (2020). Analisa Kebutuhan Air Bersih Terhadap Pertumbuhan Penduduk di Kecamatan Sijunjung. *Journal of Applied Engineering Sciences*, 80-86.
- Waskito, A., Antoni, A., & Aziza, V. (2021). *Penyuluhan Pengelolaan Air Bersih Kepada Masyarakat Desa Simpang Warga Luar Rt 02 Secara Daring Menggunakan Media*. 4.

- Watekhi, W., Hartono, D., & Dewi, R. K. (2011). Analisis Kesiapan Membayar Air Bersih dan Sanitasi Rumah Tangga di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.21002/jepi.v12i1.282>
- Water Tech guide. (2022). *best water softener*. <https://watertechguide.com/best-water-softener-reviews/>
- WHO. (2011). *Water quality for drinking: WHO guidelines*. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4410-6_184
- WHO. (2017). *Diarrhoeal disease*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Wibowo, Rizky Satrio & Muhamad Ali (2019) Alat Pengukur Warna Dari Tabel Indikator Universal Ph Yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*, Vol. 3, No. 2.
- World Bank. (2021). *Water*. Diakses pada 5 Maret 2023, dari <https://www.worldbank.org/en/topic/water>
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (2006) *Facts and trends: water*. WBCSD, Earthprint Limited.
- World Health Organization. (2019). *Water pollution*. <https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/water-pollution>.
- World Wildlife Fund. (2021). *Water scarcity*. Diakses pada 3 Maret 2023, dari <https://www.worldwildlife.org/threats/waterscarcity>.
- World Health Organization (WHO). (2022). *Water Sanitation Hygiene: Water Pollution*. Diakses dari https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/factsheets/water-pollution/en/ pada 2 Maret 2023.
- Xia, S., Duan, L., Wang, J., & Ji, R. (2022). Effect of the Surface Treatment Process of Filter Bags on the Performance of Hybrid Electrostatic Precipitators and Bag Filters. *Atmosphere*, 13(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/atmos13081294>
- Yulianda, F. (2020). *Ekowisata perairan suatu konsep kesesuaian dan daya dukung wisata bahari dan wisata air tawar*. PT Penerbit IPB Press.
- Yulianti, Eka Cahyani Rizqi (2019) Analisis Kualitas Air Pada Mata Air Gunung Butak Di Jalur Pendakian Desa Gadingkulon, Dau-Malang Sebagai Sumber Belajar Biologi. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Yulistyorini, Anie. (2011). Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air di Perkotaan. *Teknologi Dan Kejuruan*, 34(1), 105–114.
- Zulfiar, M. H. (2020). Penerapan Teknologi Pompa Hidram bagi Masyarakat Pedesaan. *Berdikari: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 8(1), 1–12.
- Zuraida, I.-. (2021). Gorong-gorong Sebagai Media Filter Air Bersih. *Jurnal Poli-Teknologi*, 20(1), 65–73. <https://doi.org/10.32722/pt.v20i1.3505>
- Zuraida, I., & Rasidi, H. (2022). Rancang Bangun Filter Air Cetak Untul Lab Hidrolika. *Jurnal Poli-Teknologi*, 21(1), 19–26.

- Zuraida, I., Wattini, W., & Rasidi, H. (2018). PENGARUH KOMPOSISI MEDIA FILTER AIR TERHADAP PERMEABILITAS DAN CLARITAS. *Jurnal Poli-Teknologi*, 17(1).
- Zulfahmi, AS, N. S., & Jufriadi. (2016). Dampak Sedimentasi Sungai Tallo Terhadap Kerawanan Banjir di Kota Makassar. *Plano Madani*, 180 - 191.

PROFIL PENULIS

Harun Rasidi, S.ST., M.T.



Penulis lahir di Sungai Nipah, Kabupaten Mempawah pada tanggal 28 Februari 1969. Pendidikan D3 di Politeknik Negeri Pontianak, lulus tahun 2004, kemudian melanjutkan lagi ke jenjang pendidikan D4 di Politeknik Negeri Padang. Universitas Andalas, Sumatera Barat, lulus tahun 2007 dan terakhir diberi kesempatan melanjutkan Pendidikan S2 Program Studi Magister Teknik Sipil di Universitas Tanjungpura, di Kota Pontianak, lulus tahun 2012. Karirnya diawali menjadi ASN di Politeknik Negeri Pontianak sejak tahun 1997 sampai dengan sekarang. Di luar aktivitasnya sebagai ASN, antara lain sebagai Penulis Buku/Jurnal dan sebagai Peneliti. Alamat kontak email: harunrasidi100@gmail.com.

Dhevi Mulyanda, S.T., M.T.



Penulis lahir di Palembang pada tanggal 17 September 1993. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana dan magister di Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik pada tahun 2015 dan 2020. Saat ini penulis mengabdikan sebagai ASN di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Sipil sejak Maret 2022 hingga sekarang. Penulis tertarik pada riset penelitian keilmuan Geoteknik yang mengupas tentang sifat dan perilaku tanah beserta dinamikanya terutama *soil – structure interaction and improvement* dan penggunaan elemen hingga dalam penyelesaian analisis keteknikan.

Siti Rabbani Karimuna, S.KM., M.P.H.



Penulis lahir di Kendari pada tanggal 2 Desember 1988. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas MIPA, Universitas Halu Oleo (UHO) tahun 2010. Penulis menyelesaikan pendidikan magister pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Tahun 2013. Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar PNS di Program Studi Kesehatan Masyarakat, FKM Universitas Halu Oleo tahun 2014-sekarang. Penulis aktif dalam menulis buku ajar seperti Dasar Kesehatan Lingkungan dan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan. Pengalaman mengajar pada berbagai mata kuliah seperti Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan, Sanitasi Dasar Masyarakat Wilayah Pesisir Kepulauan, Sanitasi Tempat-Tempat Umum, Pengolahan Sampah Padat dan Limbah Cair, Manajemen

Muhammad Subhan Hamka, S.Pi., M.Si.



Penulis lahir di Tonasa, Pangkep tanggal 2 Agustus 1987. Penulis memperoleh gelar Sarjana Perikanan untuk Bidang Budidaya Perairan Universitas Hasanuddin dan melanjutkan pendidikan Magister pada program studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Saat ini penulis tercatat sebagai dosen tetap di Program Studi Budidaya Perikanan Air Tawar Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong, Bengkulu. Melalui Chapter ini penulis berupaya menginformasikan hasil-hasil penelitian mengenai ketersediaan air bersih gratis untuk memperkaya sumber belajar bagi pembaca.

Sumarlin, S.Si., M.Si.



Penulis lahir di Tabanggele (Konawe) pada tanggal 14 Februari 1989. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo (UHO) tahun 2011. Penulis menyelesaikan pendidikan magister pada Program Studi Kimia dengan konsentrasi Biokimia, Sekolah Pascasarjana Institut Teknologi Bandung tahun 2016 melalui program Beasiswa LPDP. Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar PNS di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK Universitas Borneo Tarakan sejak tahun 2019-sekarang. Saat ini penulis ikut aktif dalam kepengurusan Perhimpunan Biokimia dan Biologi Molekuler Indonesia periode 2022 – 2025 sebagai Ketua Pengurus Cabang Kalimantan Utara. Riset area yang ditekuni ialah Bioprospeksi Bakteri Symbion Sponge meliputi Bioaktif, Biokatalis, Biomaterial dan Bioinformatik. Adapun hibah penelitian yang pernah diperoleh penulis antara lain:

1. Hibah Kompetitif Nasional skema PKPT tahun 2022 sebagai Ketua, dengan judul *Eksplorasi Potensi Bakteri Symbion Spons Dari Perairan Pulau Derawan Sebagai Antibakteri Multidrug Resistent.*
2. Hibah Kompetitif Nasional skema PKPT tahun 2022 sebagai Anggota, dengan judul *Konservasi Sumberdaya Biota Perairan Lokal melalui DNA Barcoding Spons (Porifera) Padang Lamun pada Zona Intertidal Perairan Pulau Derawan dan Pulau Panjang, Kalimantan Timur.*
3. Hibah Internal UBT skema Riset Kompetensi Dosen tahun 2022 sebagai Ketua, dengan Judul *Bioaktivitas Antibakteri dan Antifungi Patogen Dari Bakteri Symbion Spons Xestospongia sp.*
4. Hibah Internal UBT skema Riset Kompetensi Dosen tahun 2022 sebagai Anggota, dengan Judul *Analisis Karakter Molekuler Ikan Kerapu dari Pasar Tradisional Pulau Tarakan.*

Rina Ningtyas, M.Si.



Penulis lahir di Jakarta, 24 Februari 1989. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Jakarta, dan melanjutkan Pendidikan Magister pada Program Studi Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor. Saat ini penulis adalah Dosen Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan (TICK). Beberapa jurnal dan prosiding telah di publish baik Nasional dan Internasional. 2 Buku juga telah diterbitkan yaitu *Tren Teknologi Kemasan Pangan Tahun 2021* ISBN 978-623-7342-95-3 PNJ Press dan *Sisi Terang Material Kemasan Gelas, Logam dan Kayu Tahun 2022* PNJ Press ISBN 978-623-5537-13-9. Buku “Air Bersih Gratis” ini adalah buku kolaborasi pertama yang dibuat penulis dengan penuh semangat dan semoga memberikan manfaat buat orang banyak.

Paharuddin, S.T., M.Si.



Penulis lahir di Ujung Pandang (Makassar) pada tanggal 29 Mei 1971. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin (UNHAS) tahun 1996. Penulis menyelesaikan pendidikan magister pada Program Studi Teknologi Kelautan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 2012. Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar PNS di Program Studi Teknik Kelautan, Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan sejak tahun 2005 - sekarang.

Dr. Desy Kartina, S.Si., M.Si.



Penulis lahir di Kendari Sulawesi Tenggara (Sultra) pada tanggal 22 Desember 1982. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo (UHO) tahun 2007. Penulis menyelesaikan pendidikan magister pada Program Studi Ilmu Kimia, Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2013. Penulis menyelesaikan pendidikan Program Doktor pada tahun 2020 di Program Studi Ilmu Kimia Universitas Hasanuddin melalui program Beasiswa Unggulan Dosen Indonesia–Dalam Negeri (BUDI-DN). Penulis bekerja sebagai tenaga pengajar non-PNS di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo tahun 2014-2022, kemudian pindah home base dan diterima menjadi dosen tetap di Universitas Pakuan Bogor pada November 2022-sekarang.

Eka Nurul Qomaliyah, M.Si.



Penulis lahir di Bima, Nusa Tenggara Barat pada 5 Mei 1995. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram (UNRAM) tahun 2016. Kemudian, menyelesaikan pendidikan magister di Departemen Biokimia, Sekolah Pascasarjana-IPB University tahun 2019. Saat ini, penulis bekerja sebagai tenaga pengajar non-PNS di Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Bumigora 2022- sekarang. Penulis aktif mempublikasi artikel ilmiah di jurnal nasional maupun internasional bereputasi baik sebagai *first author* maupun *co-author* diantaranya: *International Journal of Research in Pharmaceutical Science*. 10(3): 1650-1659 dengan judul “*Optimization of Extraction Process for Extract Yields Total Flavonoid content, radical scavenging activity and cytotoxicity of Curcuma aeruginosa RoxB. Rhizome*”. *Pharmaciana* dengan judul “*Antiproliferation activity of water and ethyl acetate red yeast rice fraction against MCM-B2 tumor cells*”. 10(3): 239-248. *Current Biochemistry* dengan judul “*Antibacterial activity of lemongrass (Cymbopogon nardus) ethanolic extract against Eschericia coli and Staphylococcus aureus*”. 6(2): 86-91. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* dengan judul “*Ekstrak angkak dan bekatul untuk mencegah peroksidasi lipid tikus Spague-Dawley Hiperglikemik*”. 9(2):62-69. *Journal of a Physics Conference Series* dengan judul “*The utilization of video animation media for improving students understanding of biotechnology subject on lipase enzyme production through genetic engineer technique*”. Penulis juga telah memiliki paten sederhana No S00201911242 dengan judul invensi “Proses produksi ekstrak dari rimpang temu hitam sebagai antibakteri penyebab penyakit periodontitis”.

Aini, S.Si., M.Si



Penulis lahir di Mataram pada 14 April 1978 menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Analis Kesehatan Mataram, Menyelesaikan D3 Teknologi Laboratorium Medis di Poltekkes Kemenkes Mataram, Menyelesaikan S1 Biologi di Unizar Mataram dan S2 di MMSP Universitas Mataram. Penulis adalah Dosen pada DIII Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Medica Farma Husada Mataram. Penulis juga merupakan praktisi dan konsultan pada Laboratorium industri. Penulis merupakan Kepala Laboratorium Politeknik Medica Farma Husada Mataram sejak April 2018 hingga saat ini (2022). Mata Kuliah yang diajarkan adalah Pengantar Laboratorium Medik, Kimia Analitik, Analisa Kimia Air, Hematologi, Kendali Mutu Laboratorium, Sitohistoteknologi, Kimia Klinik.

Syamsidar Gaffar, S.Kel., M.Si.



Penulis lahir di Kendari pada tanggal 15 Mei 1989. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dan pendidikan magister pada Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor melalui program Beasiswa Unggulan (BU). Penulis pernah bekerja sebagai Dosen Tetap non-PNS di Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK Universitas Halu Oleo tahun 2016-2019, kemudian diterima menjadi ASN di Universitas Borneo Tarakan pada Maret 2019. Selama menjadi ASN, penulis telah mendapatkan hibah penelitian DIPA internal dari universitas (2020-2022) sebagai ketua, hibah riset keilmuan dari LPDP-Kemendikbud (2021) sebagai anggota, dan pada hibah riset kompetitif nasional DRPM pada skema Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi (PKPT) tahun 2022 sebagai ketua.

Dr. Mauli Kasmi, S.Pi, M.Si



Penulis seorang Dosen tetap Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Ketua jurusan Agribisnis Perikanan, Ketua Jurusan Agribisnis Perikanan aktif mengisi beberapa seminar menjadi narasumber terkait bidang ilmunya. Dosen luar biasa di Universitas Hasanuddin dan Universitas Muslim Indonesia. Sebagai Akademisi selain aktif sebagai peneliti dan Pengabdian Kepada Masyarakat, sebagai tenaga ahli pengelolaan ikan karang dan terumbu karang sekaligus terlibat dalam penentuan perumusan kebijakan public oleh Instansi Pemerintah terkait, juga beberapa penghargaan yang telah diraih, seperti Ekspose hasil-hasil kepedulian terhadap lingkungan dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Hias dan Habitatnya secara berkelanjutan. Pengalaman di bidang Manajemen Agribisnis Perikanan, kesehariannya sebagai pelaku usaha hasil-hasil perikanan untuk ekspor. Sejak tahun 1995 sampai 2005 sebagai manajer di PT. Dinar Darum Lestari "*Eksport Marine Ornamental Fish, Coral's and Invertebrate*". Sampai sekarang aktif sebagai ketua Asosiasi Karang dan Ikan Hias Sulawesi (AKIS), Ketua Gabungan Pengusaha Karang dan Ikan Hias Indonesia (GAPEKHI), Ketua Kelompok Pembudidaya Karang Hias Nusantara (KPKHN) Regional Makassar, Ketua Asosiasi, Kerang, Karang dan Ikan Hias Indonesia (AKKII) Regional Makassar, dan Sebagai Ketua Ikatan Alumni (IKA) Perikanan dan Kelautan Universitas Muslim Indonesia. Wakil Ketua Asosiasi Agribisnis Indonesia (AAI) Sulselbar.

AIR BERSIH GRATIS

Air bersih gratis merupakan konsep pengolahan air bersih yang dilakukan dengan biaya minimal dan dapat diakses oleh masyarakat. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua masyarakat dapat mengakses air bersih yang aman dan sehat untuk dikonsumsi, terutama bagi masyarakat yang kurang mampu atau tinggal di daerah yang sulit dijangkau. Konsep air bersih gratis melibatkan teknologi dan konsep dasar pengolahan air bersih yang ramah lingkungan, seperti desain filter air minim *maintenance* dan teknologi pengolahan air bersih yang aman dan sehat. Selain itu, konsep ini juga melibatkan pompa air non energi listrik dan energi penggerak untuk pompa tersebut.

Konsep pengolahan air bersih gratis juga memperhatikan deteksi pencemaran air bersih, air minum yang sehat, serta sistem penyediaan air bersih untuk masyarakat. Konsep ini menekankan pentingnya peran pemerintah sebagai penyedia air sehat dan pemanfaatan teknologi informasi untuk air bersih, termasuk teknologi informasi yang dapat membantu masyarakat dalam memantau kualitas air di lingkungan mereka.

Dalam buku ini, terdapat penekanan penting tentang peran pemerintah sebagai penyedia air sehat dan pemanfaatan teknologi informasi untuk air bersih. Semoga buku ini dapat membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang konsep air bersih gratis serta memastikan bahwa semua masyarakat dapat mengakses air bersih yang aman dan sehat.



ISBN 978-623-459-579-6

