BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

1. Pengertian Air

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting dan fundamental bagi keberlangsungan kehidupan semua mahluk hidup di bumi. Secara kimiawi, air terdiri dari dua atom hydrogen dan satu atom oksigen yang terikat secara kovalen membentuk molekul dengan rumus kimia H_2O. struktur molekul air yang unik memberikan sifat-sifat fisik dan kimia sangat istimewa, menjadikannya sebagai pelarut universal dan media yang sangat penting dalam berbagai proses biologis, fisik, dan kimia di alam.

Keberadaan air di bumi sangat melimpah, mencakup sekitar 71% dari permukaan bumi. Namun demikian, tidak semua air yang tersedia dapat dimanfaatkan langsung oleh manusia. Dari total air yang ada dibumi, sekitar 97,5% merupakan air laut yang memili kadar garam tinggi, sedangkan hanya 2,5% yang merupakan air tawar. Dari jumlah air tawar tersebut, Sebagian besar terkunci dalam bentuk es di kutuh dan gletser, sehingga hanya Sebagian kcil saja yang dapat diakses untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari (Mubarak, Nila Puspita Sari, Jernita Sinaga *et al.*, 2021).

Air memiliki peranan yang sangat vital dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai kebutuhan fisiologi tetapi juga untuk berbagai aktivitas ekonomi dan sosial. Dalam tubuh manusia, air Menyusun sekitar 60%-70% dari rotal berar badan dam berperan dalam berbagai dalam berbagai fungsi vitl seperti mengatur suhu tubuh, melarutka dan mengangkat nutrisi, membuang sisa metabolisme, melunasi sendi, dan melindungi organ-organ penting. Tanpa asupan air yang cukup, manusia hanya dapat bertahan hidup selama beberapa hari saja, menunjukkan betapa esensialnya air bagi keberlangsungan hidup (Pratiwi et al., 2022).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesoa Nomor 32 Tahun 2017, air bersih didefenisikan sebagai air yang digunakan untuk

keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan Kesehatan air bersih sesuai perudang-undangan yang berlaku serta dapat diminum apabila telah dimasak. Defenisi ini menekankan bahwa air bersih bukan hanya sekadar air yang terlihat jernih, tetapi harus memenuhi standar kualitas tertentu yang menjamin keamannnya untuk digunakan dalam berbagai aktivitas manusia.

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang digunakan untuk berbagai keperluan seperti minum, memasak, mandi, mencuci, dan keperluan sanitasi lainnnya. Ketersediaan air bersih yang memadai, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat Kesehatan masyarakt di suatu wilayah. Masyarakat yang memiliki akses terhadap air bersih yang cukup cenderung memiliki tingkat Kesehatan yang lebih baik dan angka kejadian penyakit yang lebih rendah, terutama penyakit-penyakit yang ditularkan melalui air (Mubarak, Nila Puspita Sari, Jernita Sinaga *et al.*, 2021).

Dengan demikian, pengertian air bersih dalam konteks modern adalah air yang tidak hanya memenuhi standar kualitas teknis tertentu, teapi juga tersedia dalam jumlah yang cukup, dapat diakses secara merata oleh semua lapisan masyarakat, dikelola secara berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial, serta tangguh terhadap berbagai tantangan termasuk perubahan iklim dan pertumbuhan populasi. Pemahaman yang holistik tentang air bersih ini sangat penting sebagai dasar dalam pengembangan kebijakan dan progam penyediaan air bersih yang efektif dan berkelanjutan.

2. Sumber dan Jenis Saran Air

Sumber air dapat dibedakan menjafi beberapa jenus berdasarkan likasi dan karakteristiknya. Secara umum, sumber air dapat dikategorikan menjadi air permukaan dan air tanah. Pemahaman mengenai berbagai sumber air ini penting untuk menentukan metode pengolahan yang tepat sesuai dengan kualitas air dari masing-masing sumber.

a. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah, meliputi sungai, danau, wadukrawa, dan saluran irigasi. Air permukaan umunya mudah terkontaminasi oleh berbagai polutan baik dari aktivitas manusia maupun alam. Air permukaan cenderung memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi dan mengandung lebih banyak mikroorganisme disbanding dengan air tanah, sehinnga memerlukan proses pengolahan yang lebih kompleks sebelum digunakan.

Karakteristik air pemukaan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya. Air sungai yang melewati pemukiman padat penduduk atau Kawasan industri umumnya memiliki tangkat pencemaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan sungai yang melewati kawasan hutan. Hal ini disebabkan oleh masuknya limbah domestik dan industry yang mengandung berbagai zat pencemar. Termasuk mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli* (Badaruddin, Syarifuddin and Nisa, 2021).

b. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah pada zona jenuh, di mana semua rongga batuan dan tanah terisi penuh oleh air. Air tanah dibedakan menjadi air tanah dangkal dan air tana dalam. Air tanah dangkal berada pada kedalaman kurang dari 15 meter dan lebih mudah tercemar oleh aktivitas di permukaan tanah, sedangkan air tanah dalam berada pada kedalaman lebih dari 15 meter dan umumnya memliki kualitas yang lebih baik karena telah melalui proses penyaringan alami yang lebih panjang.

Air tanah merupakan sumber air yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia karena relative mudah diakses memlaui sumur gali atau sumur bor. Namun demikian, kualitas air tanah tidak selalu terjamin aman untuk dikonsumsi, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk atau kepadatan penduduk yang tinggi. Pencemaran air tanah dapat terjadi akibat rembesan dari septic tank, tempat

pembuangan sampah, atau aktivitas pertanian yang menggunakan pepstisida dan pupuk kimia (Sukristiyono et al., 2021).

c. Air Hujan

Air hujan merupakan air yang jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi, air hujan pada dasarnya merupakan hasil dari proses evaporasi dan kondensasi yang terjadi dalam siklus hidrologi. Meskipun air hujan relative bersih saat berada di atmosfer, namun dapat terkontaminasi oleh berbagai polutan udara seperti debu, gas-gas industri, dan mikroorganisme selama proses jatuh ke permukaan bumi (Badaruddin, Syarifuddin and Nisa, 2021).

3. Syarat Air Bersih

Air yang layak digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi persyaratan tertentu agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Persyaratan kualitas air bersih meliputi aspek fiik, kimia, dan bakteriologis. Standar kualitas air bersih di Indonesia telah ditetapkan melalui berbagai peraturan perundang-undangan untuk melindungi kesehatan masyarakat.

a. Fisik

Syarat fisik air bersih mencakup parameter yang dapat diamati secara langsung oleh indra manusia. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, dan Solus Per Aqua, air bersih harus memenuhi beberapa kriteria fisik.

Air bersih harus jernih atau tidak keruh, karena kekeruhan mengidentikasikan adanya partikel tersuspensi yang dapat menjadi tempat perlindungan bagi mikroorganisme. Selain itu, air bersih harus tidak berwarna, karena warna dalam air dapat menujukkan adanya zat organik atau anorganik terlarut. Air juga harus tidak berbau dan tifak berasa, karena bau dan rasa yag tidak normal dapat mengindikasikan adanya kontaminasi atau pencemaran.

Suhu air juga menjadi parameter fisik yang perlu diperhatikan. Suhu air yang baik adalah suhu normal lingkungan atau tidak terlalu

panas dan tidak terlalu dingin. Suhu air yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan reaksi kimia yang tidak diinginkan.

b. Kimia

Syarat kimia air bersih berkaitan dengan kandungan zat-zat kimia yang terlarut dalam air. Air yang dikonsumsi harus memiliki pH anatara 6,5 hingga 8,5 agar tidak bersifat terlalu asam atau terlalu basa. Air dengan pH yang terlalu rendah atau yang terlali tinggi dapat menyebakan iritasi pada saluran pencernaan dan merusak sistem perpipaan (Musli and de Fretes, 2016)

Kandungan zat kimia berbahaya seperti logam harus berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Logam berat seperti timbal, merkuri, cadmium, dan arsen dapat menimbulkan dampak serius bagi Kesehatan jika terakumulasi dengan tubuh manusia. Selain itu, kandungan bahan kimia organik seperti peptisida, detergen, dan minyak juga harus dalam batas aman.

Kesadahan air juga perlu diperhatikan. Air sadah mengandung kalsium dan magnesium yang tinggi, yang dapat menyebabkan pengendapan pada pipa dan mengurangi efektivitas sabun. Namun demikian, kesadahan dalam batas tertentu masih dapat diterima dan tidak membahayakan kesehatan.

c. Biologi

Syarat bakteriologis merupakan parameter yang sangat penting dalam menentukan kualitas air bersih karena berkitan langsung dengan risiko penyakit yang ditularkan melalui air. Parameter utama yang digunakan adalah keberadaan bakteri koliform, hususnya *Escherichia coli*, sebagai indikator pencemaran tinja

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023, air bersih harus memenuh standar bakteriologis tertentu. Untuk air yang langsung dapat diminum (air minum), kandungan *E. coli* dan koliform haru 0 CFU/100 ml air. Keberadaan *E. coli* dalam air

mengindikasikan kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas lainnya.

E. coli digunakan sebagai indicator kualitas mikrobiologis air karena banteri ini selalu ada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, mudah dideteksi dengan metode laboratorium sederhana dan keberadaanya menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme patogen yang lain yang lebih berbahaya seperti *Salmonella, Shigella*, atau *Vibrio cholerae*.

B. *Escherichia coli*

Escherichia coli atau yang biasa disingkat *E. coli* merupakan bakteri gram negative berbentuk batang yang masuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 dari sampel tinja bayi dan kemudian diberi nama sesuai dengan nama penemunya. Sejak penemuannya, *E. coli* telah menjadi salah satu mikroorganisme yang paling banyak dipelajari dalam bidang mikrobiologi karena peranannya sangat penting baik sebagai flora normal usus maupun sebagai patogen penyebab penyakit.

E. coli merupakan bakteri gram negative berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada *MacConkey agar* (MCA) dengan koloni berbentuk bulat dan cembung, bersifat memfermentasikan laktosa. *Escherichia coli* memili panjang 2 μm, diameter 0,7 μm, lebar 0,4-0,7 μm, dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Hidayati *et al.*, 2016).

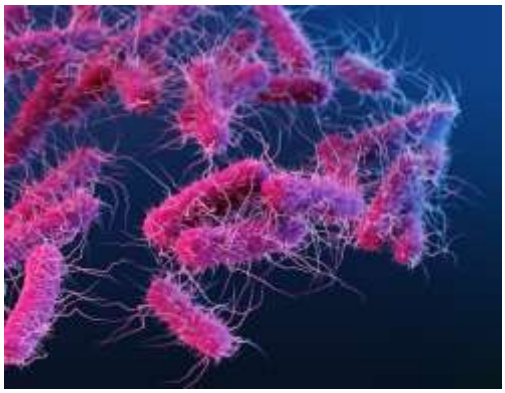
E. coli merupakan indicator yang paling sesuai untuk kontaminasi tinjak pada semua jenis air karena memiliki beberapa karakteristik ideal sebagai organisme indikator. Karakteristik-karakteristik ini menjadikan *E. coli* superior dibandingkan dengan indikator mikrobiologis lainnya dalam menujukkan risiko kesehatan yang terkait dengan kontaminasi fekal (WHO, 2022).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, *E. coli* merupakan parameter wajib yang harus diperiksa dalam penilaian kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi dan air minum. Standar yang ditetapkan adalah 0 CFU/100 ml untuk air minum, yang berarti *E. coli* tidak boleh terdeteksi sengan sampel air 100

ml. Standar ini sejalan dengan rekomendasi WHO yang menekankan bahwa air minum harus bebas *E. coli* untuk menjamin keamannya.

Dalam praktik pengawasan kualitas air, freskuensi pemeriksaan *E. coli* ditentukan berdasarkan berbagai faktor termasuk sumber air, sistem pengolahan yang digunakan, ukuran populasi yang dilayani, dan tingkat risiko. Untuk sistem penyediaan air minum konunitas, WHO merekomendasikan pemeriksaan *E. coli* minimal sebulan sekali untuk sistem yang melayani populasi kecil dan lebih sering untuk sistem yang melayani populasi lebih besar. Sistem distribusi yang besar mungkin memerlukan ratusan sampel per bulan untuk memastikan keamanan air di seluruh jaringan distribusi (WHO, 2021).

Tingkat kontaminasi *E. coli* dalam air dapat dikategorikan berdasarkan jumlah koloni per 100 ml air. Kategori ini memberikan panduan tentang tingkat risiko kesehatan dan tindakan yang diperlukan. Air yang aman untuk diminum harus memiliki konsentrasi *E. coli* 0 CFU/100 ml, yang berarti tidak terdeteksi adanya *E. coli* dalam sampel 100 ml air. Kategori risiko rendah adalah 1-10 CFU/ 100 ml, risiko sedang 11-100 CFU/ 100 ml air, risiko tinggi adalah 101-1000 CFU/ 100 ml air, dan risiko sangat tinggi adalah lebih dari 1000 CFU/100 ml (WHO, 2022).



Sumber : (Centers and Control, 2019)

Gambar 1. *Escherichia coli*

C. Ecoenzyme

1. Pengertian *Eco Enzyme*

Ecoenzyme merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik seperti sisa buah, sayuran, dan bahan organik lainnya dengan penambahan gula merah atau molase dan air. Konsep *Ecoenzyme* pertama kali diperkenalkan

oleh Dr. Rosukon Poompanvong dari Thailand lebih dari 30 tahun yang lalu sebagai upaya pemanfaatan limbah prganik rumah tangga yang ramah lingkungan (Jelita, 2022). Proses pembuatan *Ecoenzyme* yang sederhana dan murah menjadikannya sebagai alternatif yang menarik untuk pengolahan limbah sekaligus menghasilkan produk bermanfaat.

Ecoenzyme adalah larutan yang berisi zat organic kompleks rantai protein (enzim), asam organik, dan garam yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerobik dengan perbandingan air : sampah organic : molase sebesar 10:3:1 dan waktu fermentasi minimal 3 bulan. Proses fermentasi inimenghasilkan berbagai senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan.

2. Karakteristik *Eco Enzyme*

Ecoenzyme yang berkualitas baik memiliki karakteristik fisik dan kimia tertentu. Secara visual, *Ecoenzyme* berwarna cokelat gelap hingga cokelat muda dengan aroma asama khas fermentasi yang segar, bukan bau busuk. *Ecoenzyme* yang terbuat dari kulit buah nanas dan jeruk memiliki pH sekitar 2,44 – 4,23, menujukkan sifat asam yang tinggi. Ph yang rendah ini disebakan oleh tingginya kandungan berbagai asam organic seperti asam asetat, asam laktat, dan asam sitrat yang dihasilkan selama proses fermentasi.

Kualitas *Ecoenzyme* yang baik ditandai dengan pH ≤4, warna cokelat gelap, dan aroma asam segar yang menandakan keberhasilan proses biologis. Residu dari proses fermentasi dapat dimanfaatkan Kembali sebagai starter fermentasi berikutnya atau sebagai kompos (Mardatillah et al., 2022).

3. Kelebihan dan Kekurangan *Ecoenzyme*

Ecoenzyme memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan pengolah air konvensional. Berikut beberapa kelebihan *Ecoenzyme* dari peneliti terdahulu.

a. *Ecoenzyme* terbuat dari bahan organic alami yang mudah didapat dan murah, sehingga ekonomis untuk diterapkan (Harahap, Nurmawati, *et al.*, 2021)
b. Proses pembuatannya sederhana dan dan dapat dilakukan di tingkat rumah tangga tanpa memerlukan peralatan khusus.
c. *Ecoenzyme* tidak menghasilkan limbah berbahaya dan ramah lingkungan karena terbuat dari bahan organic yang dapat terurai secara alami (Yusuf *et al.*, 2025).
d. *Ecoenzyme* memiliki multifungsi, tidak hanya sebagai antimikroba tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Tallei *et al.*, 2023)
e. Penggunaan *Ecoenzyme* dapat mengurangi timbunan sampah organic karena memanfaatkan limbah sebagai bahan baku, sehingga mendukung konsep ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan (Wikaningrum and El Dabo, 2022).

Namun demikian, *Ecoenzyme* juga memiliki beberapa keterbatasan. Waktu fermentasi yang cukup lama (minimal 3 bulan) menjadi kendala untuk produksi dalam skala besar. Efektivitas *Ecoenzyme* sangat bergantung pada jenis bahan organik yang digunakan, kondisi fermentasi dan konsentrasi pemberian. Selain itu, pH *Ecoenzyme* yang sangat asam perlu dipertimbangkan dalam aplikasinya agar tidak mengganggu parameter kualitas air yang diolah.

D. Kemangi

Daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan salah satu tanaman herbal yang mudah ditemukan dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai lalapan, bumbu masakan, maupun pengobatan tradisional. Tanaman ini termasuk dalam famili *Lamiaceae* dengan karakteristik morfologi berupa batang berbentuk segiempat, permukaan batang beralur dan berbulu, serta memiliki aroma khas yang menyengat akibat kandungan minyak atsiri. Secara tradisional, daun kemangi telah lama digunakan untuk mengatasi berbagai keluhan kesehatan seperti perut kembung, muntah-muntah, bau badan, serta sebagai pelancar ASI. Kandungan fitokimia yang terdapat pada daun kemangi sangat beragam, meliputi

senyawa metaboli sekunder seperti flavonoid, alkaloid, sapnin, tanin, steroid/triterpenoid, fenol dan minyak atsiri. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan menujukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berperan penting dalam memberikan aktivitas farmakologis seperti antipiretik, antifungi, analgesik, antiseptik, antibakteri, hepatoprotektor, dan imunomodulator (Kumalasari and Andiarna, 2020).

Aktivitas antibakteri daun kemangi telah banyak dibuktikan melalui berbagai penelitian ilmiah terhadap bakteri patogen, termasuk *Escherichia coli* dan *Staphylococus aureus*. Penelitian (Detami *et al.*, 2021) membuktikan ekstrak etanol 70% daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aeurus* dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 80% dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sebesar 100%. Mekanisme kerja antibakteri dari daun kemangi terjadi melalui beberapa cara, dimana senyawa alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga menyebabkan sel tidak terbentuk secara utuh. Senyawa tanin memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen yang menyebabkan denaturasi protein dan mengganggu metabolime bakteri, sedangkan saponin bekerja dengan mengganggu stabilitas membran sel yang mengakibtkan keluarnya komponen penting dalam sel bakteri. (Marfuati, Weni and Putri, 2024) melaporkan bahwa fraksi etil asetat daun kemangi menunujukkan nilai *Minimum Inhibitory Concentration (*MIC) sebesar 12,5% terhadap pertumbuhan *E. coli.* (Detami *et al.*, 2021) juga menemukan ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 25% memberikan zona hambat sebesar 11,33 mmterhadap *Staphylococcus aeurus,* yang termasuk dalam kategori daya hambat kuat. Potensi antibakteri yang dimiliki daun kemangi ini menjadikannya sebagai kandidat yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai agen antimikroba alami dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam pengolahan air bersih.



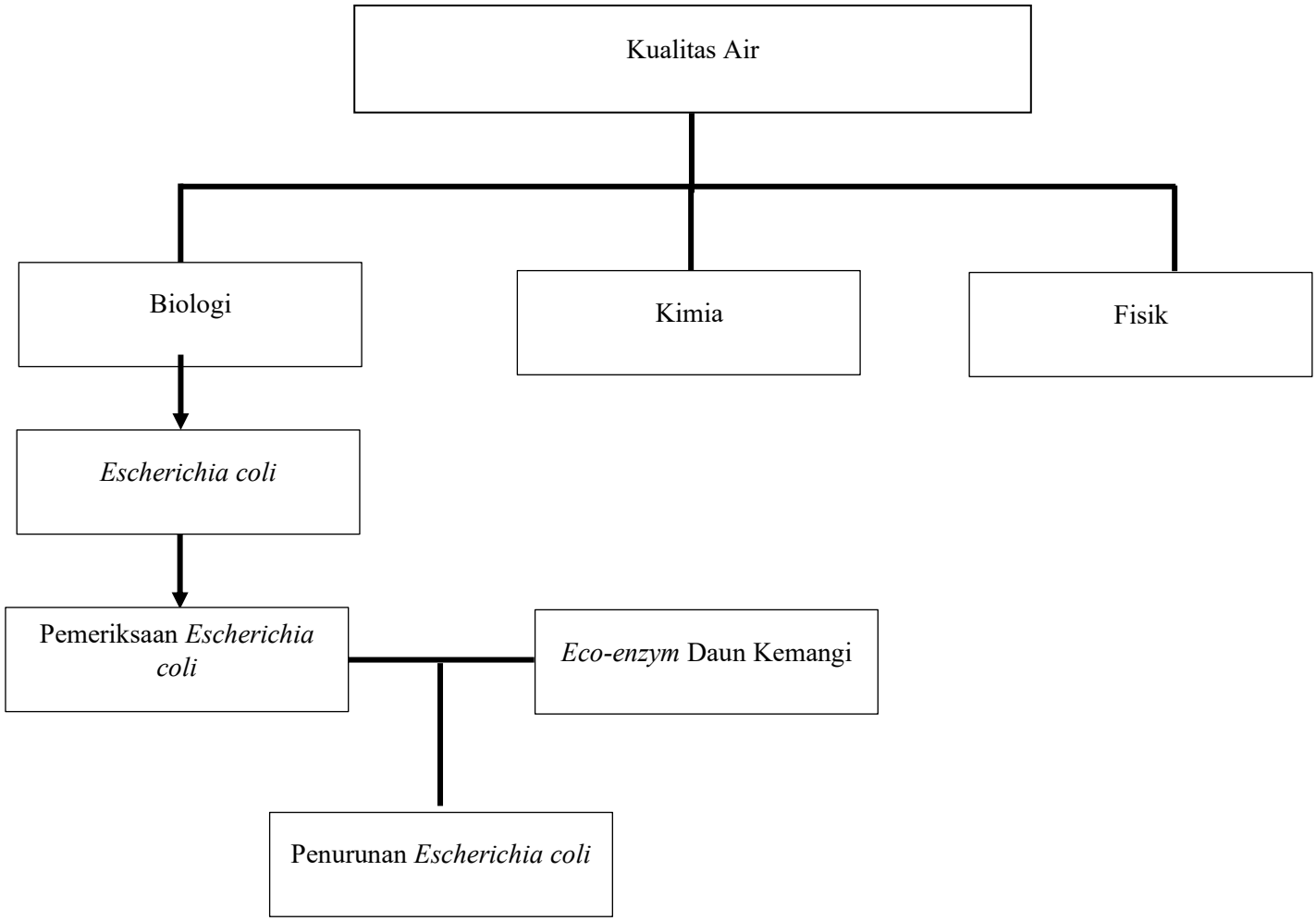
Sumber : Buku Kemangi Organik
Gambar 2. Daun Kemangi

E. Bioremediasi

Bioremediasi merupakan salah satu pendekatan teknologi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menurunkan atau menghilangkan bahan pencemar dari lingkungan yang tercemar. Prinsip dasar bioremediasi pada dasarnya meniru proses self-purification alami yang terjadi di alam, dimana mikroorganisme berperan dalam mendegerasi berbagai jenis polutan baik yang bersifat organic maupun anorganik. Aplikasi bioremediasi telah terbukti efektif dalam menangani berbagai jenis pencemaran air, mulai dari penurunan kandungan logam berat, senyawa organic kompleks seperti petroleum hidrokarbon, hingga parameter kualitas air seperti Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TDS), nitrat dan ammonia. Dalam konteks pengolahan air bersih, bioremediasi dapat dilakukan melaui dua mekanisme utama, yaitu pertumbuhan mikroorganisme yang menempel pada suatau permukaan (attached growth) dan pertumbuhan mikroorganisme yang tersuspensi dalam air (suspended growth), dimana kedua mekanisme ini dapat dikombanasikan untuk mengoptimalkan proses degradasi polutan (Bambang, 2012).

Teknik ini bekerja dengan cara memanfaatkan kemampuan mikroorganisme dalam meproduksi enzim-enzim yang dapat memodifikasikan struktur poltan menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Keunggulan metode bioremediasi dibandingkan dengan pengolahan konvensional ang menggunakan bahan kimia adalah sifatnya lebih ekonomis, ramah lingkungan, dan tidak menimbulkan efek samping jangka panjang (Zairinayati et al., 2025).

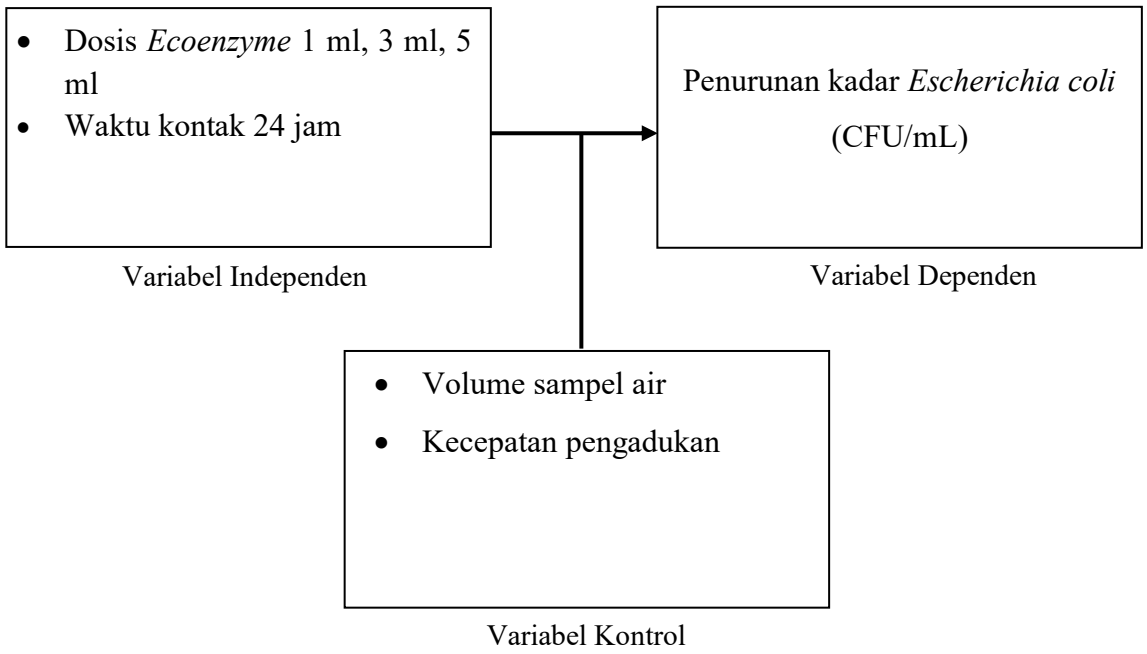
F. Kerangka Teori



Sumber : Zairinayati, Z. et al. (2025) Bioremediasi Limbah Cair Rumah Tangga Menggunakan Eco Enzim Fermentasi Kulit Buah Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia

Gambar 3. Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

H. Defenisi Operasinal

Tabel 1. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Dosis *Ecoenzyme*	Banyaknya *Ecoenzyme* daun kemangi yang ditambahkan ke dalam setiap liter sampel air bersih yang mengandung *Escherichia coli* untuk proses bioremediasi	Gelas ukur/pipet volume	Mililiter (ml)	Rasio
2.	Waktu Kontak	Lama waktu interaksi anatra *Ecoenzyme* daun kemangi dengan air yang mengandung *E. coli* sejak pencampuran hingga pengambilan sampel untuk pengujian	*Stopwatch/timer*	24 Jam	Rasio
3.	*Escherichia coli*	Jumlah koloni bakteri Eschericia coli yang terdapat dalam sampel air bersih sebelum dan sesudah pemberian pelakuan *Ecoenzyme* daun kemangi	Metode Membran Filter *(Membrane Filtration)*	Jumlah koloni *E. coli* (CFU/100 ml	Rasio
4.	Volume Sampel Air	Jumlah air bersih yang mengandung *E. coli* yang digunakan dalam setiap unit percobaan	Gelas ukur	Mililiter (ml) atau Liter (L)	Rasio

5.	Konsentrasi Awal	Jumlah bakteri Escherichia coli yang terkandung dalam sampel air sebelum diberikan perlakuan *Ecoenzyme*	Metode Membran Filter *(Membrane Filtration)*	Jumlah koloni *E. coli* (CFU/100 ml	Rasio
6.	Kecepatan Pengadukan	Tingkat kecepatan putaran alat pengaduk (*stirrer*) yang digunakan untuk mencampurkan eco-enzyme dengan sampel air secara merata	Magnetic *stirrer* dengan pengatur kecepatan (rpm)	Rotasi per menit (rpm)	Rasio

I. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H0)

   Tidak ada pengaruh perbedaan dosis *Ecoenzyme* daun kemangi (1 ml/L, 3 ml/L. 5 ml/L) untuk menurunkan *Escherichia coli* di air bersih.

2. Hipotesis Alternatif (Ha)

   Adanya pengaruh perbedaan dosis *Ecoenzyme* daun kemangi (1 ml, 3ml. 5 ml) untuk menurunkan *Escherichia coli* di air bersih.