

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

1. Pengertian Air

Air merupakan substansi yang sangat penting untuk kehidupan, di mana makhluk hidup, terutama manusia, sangat memerlukan air sebagai minuman. Namun, air dapat menyebabkan sejumlah masalah kesehatan bagi penggunaannya, terutama diare. Maka dari itu, air harus terjaga dari kontaminasi dan harus memenuhi standar kualitas tertentu yang sesuai dengan kebutuhan kadar dalam tubuh manusia.¹ Air dapat berubah menjadi bencana jika tidak tersedia sesuai dengan kebutuhan. Dari segi jumlah, persebaran air tanah di planet ini tidak merata dan berbeda-beda tergantung lokasi dan waktu, sementara dalam hal kualitas, air tanah mengandung baik bahan kimia maupun organik yang bisa berada dalam konsentrasi minimal hingga berlebihan, serta rentan terhadap kontaminasi oleh polutan.²

2. Kegunaan Air

Kebutuhan akan air bersih bagi masyarakat di desa umumnya masih bergantung pada sumber daya alami, salah satunya adalah mata air. Air bersih ini penting untuk digunakan baik secara langsung maupun tidak langsung. Air yang diperlukan untuk masalah higienis sanitasi memiliki standar kualitas tertentu dan

¹ Sunarti, R, N. 2015. Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Number). Bioilmi Vol. 1 No. 1 Edisi Agustus 2015.

² Tuwu, E,R., Dan Kete , S.C.R. 2017. Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Variasi Kedalaman Muka Air Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Wanggu Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Biowallacea, Vol. 4 (1), Hal : 547-557, April, 2017.

digunakan dalam kegiatan sehari-hari, berbeda dengan kualitas yang diperlukan untuk air minum. Saat ini, tantangan terbesar yang dihadapi oleh sumber daya air mencakup jumlah air yang tidak lagi cukup untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat dan kualitas air yang semakin menurun untuk penggunaan domestik.³

3. Sumber- Sumber Air

a. Air laut

Air di lautan memiliki karakteristik garam, disebabkan oleh adanya natrium klorida. Konsentrasi natrium klorida dalam air laut mencapai 3% sehingga air laut tidak dapat digunakan sebagai air minum.

b. Air atmosfer

Dalam kondisi optimal, sangat jernih karena terhadangnya kontaminasi udara yang berasal dari limbah industri atau debu lainnya. Di samping itu, air hujan memiliki karakter agresif, khususnya terhadap wadah tampungan, sehingga hal ini akan mempercepat proses terjadinya korosi.

c. Air permukaan

Air di permukaan terdiri dari hujan yang mengalir di atas tanah. Secara umum, air ini akan tercemar selama proses pengaliran. Contohnya termasuk air yang mengandung lumpur, potongan kayu, dedaunan, limbah dari industri kota, dan lainnya.⁴

d. Air tanah

³ Effendi, H. 2019 *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.

⁴ Sutrisno T Dan Eni S (2018). *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Penerbit Argo Media Pustaka, Jakarta

Air tanah adalah air yang berada di dalam lapisan tanah atau batu di bawah permukaan bumi. Air ini berasal dari hujan yang meresap ke dalam tanah. Selama proses penyusupan ini, air tanah akan mengalami filtrasi oleh berbagai lapisan tanah. Air tanah lebih bersih dibandingkan dengan air yang ada di permukaan. Air tanah mengandung mineral dalam jumlah yang cukup signifikan.⁵

B. Total Plate Count (TPC)

1. Pengertian Total Plate Count (TPC)

Total plate count (TPC) merupakan metode penghitungan jumlah sel tampak (*visible*) dan didasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan penghitungan yang dipakai adalah CFU (*Colony forming unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plate dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah, dan sensitive karena menggunakan *colony counter* untuk alat hitung dan dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air, ataupun tanah. Kerugiannya adalah kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel.⁶

Cara untuk mengevaluasi jumlah kontaminasi mikroba yang terdapat dalam makanan adalah dengan menggunakan pendekatan total plate count (TPC), yang seringkali dikenal sebagai metode ALT (angka lempeng total). TPC

⁵ Alamsyah, Andi Nur., (2020). *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Penerbit Argo Media Pustaka, Jakarta

⁶ Pratiwi, Sylvia., T., (2020). *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta. Erlangga

bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah mikroba dalam makanan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang berkembang pada medium agar. Keunggulan metode TPC adalah memberikan wawasan mengenai mutu dan kebersihan sebuah bahan pangan secara menyeluruh..⁷

2. Prosedur Pemeriksaan Total Plate Count (TPC)

Setiap sampel dilakukan enam tahap pengenceran, dan setiap tahap pengenceran tersebut ditanam pada cawan petri dengan metode penyebaran. Kemudian, cawan tersebut diinkubasi selama 24 jam, setelah itu dilakukan pengukuran hasil pertumbuhan koloni dengan memperhatikan proses sterilisasi semua peralatan serta bahan yang digunakan untuk menghitung di setiap cawan petri dengan menggunakan penghitung koloni.⁸

Pembacaan hasil dilakukan dengan mengikuti aturan pembacaan koloni⁹

- a. Perhitungan koloni berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh di cawan petri
- b. Koloni yang bergabung menjadi satu formasi berderet atau koloni yang terlihat sebagai garis tebal atau meragukan jumlahnya dianggap satu koloni

⁷ Yunita M, Hendrawan Y, Yulianingsih R, Keteknikan J, Teknologi P-F, Brawijaya P-U, et al. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbanagan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. Vol. 3. 2015.

⁸ Yunita M, Hendrawan Y, Yulianingsih R, Quantitative Analysis Pf Food Microbiology In Flight (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Based On The TPC (Total Plate Count) With The Pour Plate Method. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem 2015.

⁹ Sundari S, Fadhlani. Uji Angka Lempeng Total (ALT). Pada Sediaan Kosmetik Lotion X Di BBPOM Medan. Jurnal Biologica Samudra 2019; 1:25-8

- c. Koloni yang tumbuh di permukaan dihitung, begitu juga koloni yang tumbuh di dalam media
- d. Hitung jumlah koloni pada control, bila koloni lebih dari 10 maka pemeriksaan diulang karena dianggap sterilisasi kurang baik
- e. Perhitungan dilakukan pada pertumbuhan koloni 30-300 dan pada control kurang dari 10. Bila koloni kurang dari 30 dihitung maka kemungkinan kesalahan sampling menjadi besar, sedangkan cawan petri yang berisi lebih dari 300 koloni tampak sangat sesak.
- f. Koloni yang menumpuk tidak dapat dihitung. Cari cawan petri dengan koloni yang tidak menumpuk dan dapat dihitung.

C. Most Probable Number (MPN)

1. Pengertian *Most Probable Number* (MPN)

MPN, atau Most Probable Number, adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi sifat fermentasi dari coliform dalam sebuah sampel. Coliform berfungsi sebagai indikator terhadap pencemaran kotoran serta kondisi sanitasi yang kurang baik pada air, makanan, susu, dan produk olahan susu. Temuan positif mengenai keberadaan bakteri coliform dapat diindikasikan oleh pembentukan asam dan gas, yang terlihat melalui kekeruhan medium laktosa serta munculnya gelembung udara. Asam yang dihasilkan berasal dari proses fermentasi laktosa oleh bakteri kelompok koli, sementara jumlah tabung yang

menunjukkan terjadinya gas di dalamnya harus sesuai dengan tabel MPN yang telah ditetapkan.¹⁰

MPN terdiri dari tiga tahap, yaitu uji pendugaan (*Presumptive Test*), uji konfirmasi (*Confirmed Test*), dan uji kelengkapan (*Completed Test*). Dalam uji tahap pertama, keberadaan coliform masih dalam dugaan. Metode Mpn (*most probable number*) mempunyai beberapa kelebihan, salah satunya pada volume media LBSS (*Lactose Broth Sible Strength*) dan LBDS (*Lactose Broth Double Strength*) menggunakan 10 ml dan 5 ml.¹¹

2. Prosedur Kerja Most Probable Number (MPN)

- a. Uji pendugaan (*presumptive test*)
 1. Uji ini menggunakan media *lactose broth* (LB)
 2. Diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37⁰C
 3. Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara
 4. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas di dalam tabung durham
 5. Apabila tidak menghasilkan gas maka diinkubasi lagi selama 48 jam pada suhu 37⁰C.¹²
- b. Uji kelengkapan (*completed test*)

¹⁰ Fardiaz, Dedi. (2018). *Panduan Pengolahan Pangan Yang Baik Bagi Industry Rumah Tangga*, Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan.

¹¹ Suriawiria U. (2022). *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.

¹² Dhafin, A.A. 2017. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform Escherica coli* Pada Bubu Bayi Home Industry Di Kota Malang Dengan Metode TPC dan MPN. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

1. Uji ini menggunakan *eosin metelin blue agar* (EMBA)
2. Air berdasarkan jumlah bakteri dalam 100 cc sampel air mpn
3. Air tanpa pengotoran
4. Air yang telah mengalami proses disinfeksi
5. Air dengan penjernihan lengkap
6. Air dengan penjernihan tidak lengkap
7. Air dengan penjernihan khusus.^{13 14}

D. Hutan

1. Pengertian Hutan

Hutan biasanya dianggap sebagai suatu ekosistem yang didominasi oleh pohon serta jenis vegetasi berkayu lainnya, yang memiliki tutupan kanopi pohon di atas 10% dan memiliki luas lebih dari 0,5 hektar. Sudah dipahami bahwa hutan adalah bagian integral dari aspek ekonomi dan lingkungan. Hutan menyokong perekonomian dengan menawarkan makanan, serat, kayu, dan lain-lain. Sementara itu, mereka juga mempertahankan kesehatan lingkungan dengan menyerap karbon dan mengatur siklus gas serta nutrisi.¹⁵

Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan memainkan peranan krusial dalam menjaga lingkungan yang mendukung kehidupan manusia. Selain menawarkan kayu, hutan juga memberikan berbagai

¹³ Lating, U.S. 2017. Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Air Sumur Gali Yang Jaraknya Kurang 10 Meter Dari Septictank Di Kelurahan Kemaraya Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *KTI*. Politeknik Kesehatan Kendari.

¹⁴ Gafururrahman. 2018. Analisis Kualitas Sumur Air Gali Ditinjau Dari Aspek Biologi Di Desa Ungga Kecamatan Praya Barat Daya. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Mataram

¹⁵ Rai, N. (2019). *Impact Of Advertising On Consumer Behavior And Attitude With Reference To Consumer Durables*. International Journal Of Management Research And Business Strategy, 2.

sumber daya seperti lahan untuk menggembalakan hewan, tempat tinggal bagi satwa liar, air, serta lokasi untuk bersantai. Kehutanan mencakup pengelolaan berbagai sumber daya alam yang ada di kawasan hutan. Pengelolaan sumber daya hutan di seluruh dunia saat ini semakin rumit seiring dengan perubahan yang terjadi, mengharuskan para pengelola hutan untuk beradaptasi.¹⁶

Kerusakan kawasan hutan yang terjadi akibat mengecilnya area hutan disebabkan oleh berbagai usaha untuk membuka lahan hutan. Hal ini dipicu oleh pertumbuhan jumlah penduduk, penebangan pohon, pembangunan jalan, permintaan komoditas global, peraturan, kebakaran hutan, serta praktik pertanian berpindah.¹⁷

2. Kawasan Hutan Konservasi

Hutan di Indonesia berada di area hutan yang sudah ditentukan maupun di luar area hutan. Area hutan yang sudah ditetapkan ini tidak selalu menunjukkan adanya tutupan hutan, tetapi secara hukum akan dipertahankan sebagai area hutan yang permanen. Sesuai dengan undang-undang nomor 41 tahun 1999 mengenai kehutanan, kawasan hutan dikategorikan menjadi kelompok hutan yang dilindungi, dan hutan yang diproduksi dengan penjelasan sebagai berikut:¹⁸

1. Hutan lindung merupakan area hutan yang memiliki peran utama sebagai pelindung sistem penyokong kehidupan yang berfungsi untuk mengatur pola distribusi air, menghindari banjir, mengontrol erosi, mencegah masuknya air laut, serta menjaga kesuburan tanah.

¹⁶ Sonti, S. H. (2015). "*Application Of Geographic Information System (GIS) In Forest Management*". J Geogr Nat Disast. 5 (145): 1-5.

¹⁷ Tsujijino r, yumoto t, kitamura s, djamaluddin i. 2016. Land use policy history of forest loss and degradation in Indonesia. Land use policy 57: 335-347.

¹⁸ Permatasari, A. P. (2018). "*Mengupas Status Hutan Indonesia*." Madani.

2. Hutan produksi merupakan area hutan yang memiliki peranan utama dalam menghasilkan produk hutan. Terdapat tiga jenis dalam hutan produksi, yaitu Hutan Produksi Tetap (HP), Hutan Produksi Terbatas (HPT), dan hutan produksi yang bisa dialihkan fungsinya (HPK).

3. Hutan IAIN Ambon

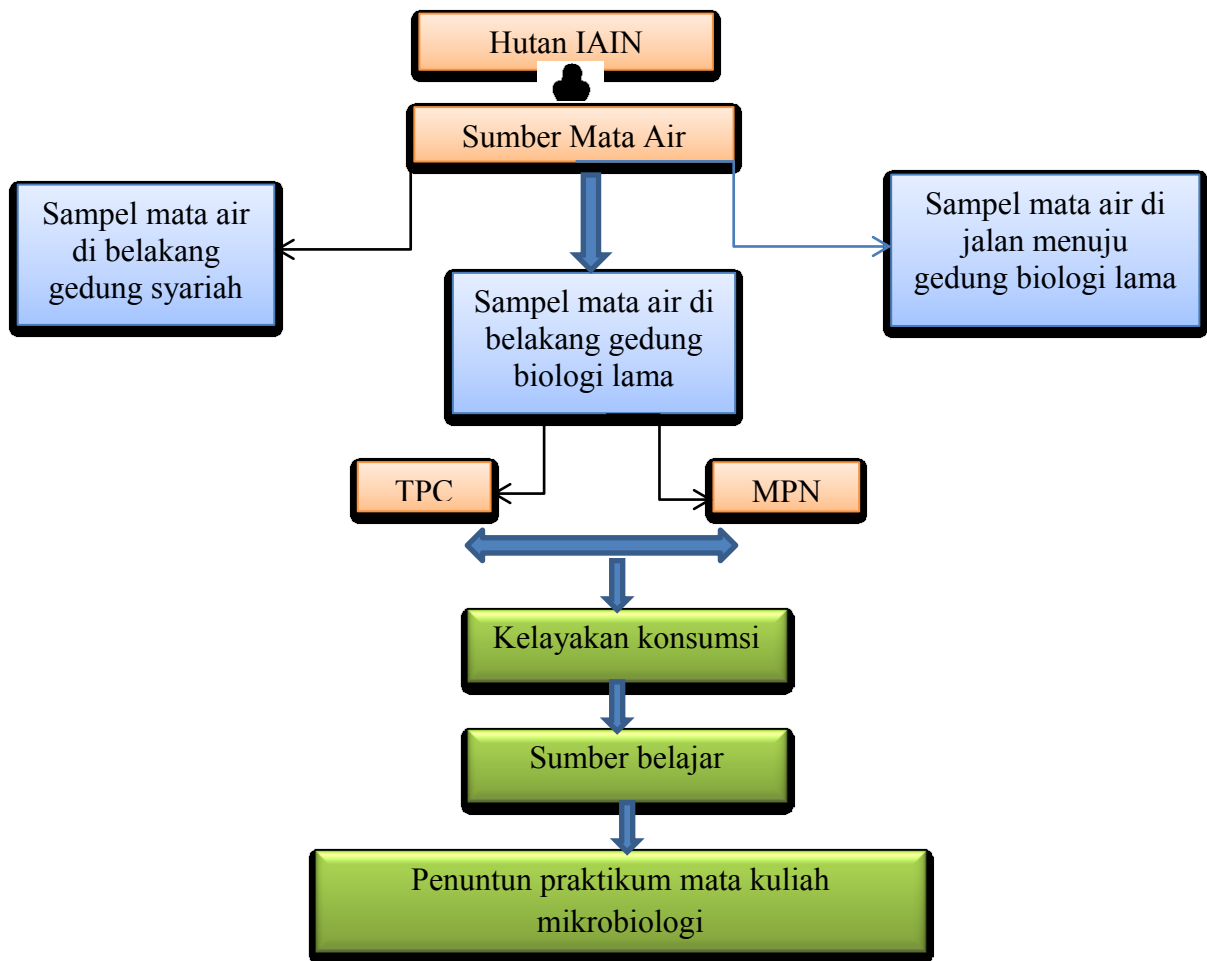
Hutan konservasi IAIN Ambon adalah salah satu kekayaan yang dimiliki oleh Institut Agama Islam Negeri Ambon. Berada di area yang melimpah dengan keanekaragaman spesies, area hutan ini tidak hanya bertindak sebagai paru-paru untuk kampus. Namun, juga memegang peranan krusial dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem lokal.

Keberadaan hutan konservasi IAIN Ambon terus mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang bersifat alami maupun oleh manusia. Secara keseluruhan, hutan ini masih memiliki potensi sebagai laboratorium alam dan sumber pembelajaran bagi komunitas, tetapi juga menghadapi beberapa kendala.

E. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan jalur pemikiran yang dirancang berdasarkan kegiatan peneliti yang dilakukan. Kerangka pikir merupakan konsep yang berisikan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam rangka memberikan jawaban sementara. Dalam konteks proposal “Analisis Kandungan *Total Plate Count* (TPC) dan *Most Probable Number* (MPN) Air Pada Sumber Mata Air Di Hutan IAIN Ambon”. Kerangka pikir akan mencakup pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, analisis data, hasil dan pembahasan serta

kesimpulan. Setiap kerangka pikir akan diisi dengan pembahasan yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian. Gambaran kerangka pikir tentang penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2.1 Bagian Alur Kerangka Pikir Penelitian