

## I. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Sumber Daya Air

Soeriaatmadja (2000:7), mengemukakan bahwa sumber daya adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri atas sumber daya manusia, sumber daya alam hayati, sumber daya alam non-hayati, dan sumber daya alam buatan.

Nursid (1988:211-212), mengelompokkan sumber daya yang dapat dimanfaatkan oleh manusia menjadi dua bagian, yaitu:

- 1) Sumber daya alam (*natural resources*)  
Sumber daya alam dapat dikelompokkan lagi menjadi tiga golongan, yaitu: sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, sumber daya yang dapat diperbaharui, dan sumber daya yang tidak akan habis. Sumber daya yang tidak dapat diperbaharui berarti sumber daya yang tidak dapat dipulihkan kembali setelah digunakan seperti logam, minyak bumi, dan gas alam. Sumber daya yang dapat diperbaharui yaitu sumber daya yang dapat pulih kembali secara alamiah ataupun secara budaya setelah dimanfaatkan. Sumber daya yang tidak akan habis yaitu keindahan panorama yang berharga bagi kepariwisataan dan faedah-faedah yang diperoleh dari iklim.
- 2) Sumber daya manusia (*human resources*)  
Sumber daya manusia ini meliputi tenaga fisiknya, pikirannya, kepemimpinannya. Oleh karena itu sumber daya manusia dikelompokkan ke dalam sumber tenaga kerja (*man power resources*) dan sumber daya mental (*mental resources*).

Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa air dari sumber mata air merupakan sumber daya yang dapat pulih kembali secara alamiah dan salah satu aspek fisik yang sangat besar pengaruhnya untuk kehidupan manusia, sehingga air yang terdapat dari sumber mata air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui.

Sejalan dengan pendapat tersebut Chay Asdak (2002:4), mengemukakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada dalam dan di atas permukaan tanah. Termasuk didalamnya adalah penyebaran, daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri.

Semua air yang ada di bumi secara terus menerus mengalami siklus, namun siklus air ini tidak terjadi secara merata dari satu tahun ketahun berikutnya, dari satu musim kemusim berikutnya, dan dari satu wilayah ke wilayah yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi *meteorology* (suhu, tekanan atmosfer, dan angin) dan kondisi topografi dari wilayah yang bersangkutan.

Siklus air di bumi baik air laut maupun air darat yang berlangsung terus menerus disebut siklus hidrologi atau *hydrological cycle*.

Siklus air merupakan fokus utama dari ilmu hidrologi. Laut merupakan tempat penampung air terbesar di bumi. Sinar matahari yang dipancarkan ke bumi memanaskan suhu air dipermukaan laut, danau, atau yang terkait pada permukaan tanah. Kenaikan suhu memacu perubahan wujud air dari cair menjadi gas. Molekul air dilepas menjadi gas. Ini dikenal sebagai proses evaporasi (*evaporation*). Air yang terperangkap didalam tanaman juga berubah wujud menjadi gas karena pemanasan oleh sinar matahari. Proses ini dikenal sebagai transpirasi (*transpiration*). Air yang menguap melalui proses evaporasi dan transpirasi selanjutnya naik ke atmosfer membentuk uap air. Uap air selanjutnya menjadi dingin dan terkondensasi membentuk awan (*clouds*). Kondensasi terjadi ketika suhu udara sedang berubah. Air akan berubah bentuk jika suhu berfluktuasi. Sehingga, jika udara cukup dingin, uap air terkondensasi menjadi partikel-partikel di udara membentuk awan. Awan yang terbentuk kemudian dibawa oleh angin mengelilingi bumi, sehingga awan terdistribusi keseluruh penjuru dunia. Ketika awan sudah tidak mampu lagi menampung air, awan melepas uap air yang ada didalamnya kedalam bentuk presipitasi (*precipitation*), yang dapat berupa salju, hujan, dan hujan es. Selanjutnya sebagian air hujan yang jatuh kepermukaan tanaman, sisanya akan mengalir kepermukaan tanah sebagai aliran permukaan (*surface run-off*). Aliran permukaan selanjutnya, mengalir melalui sungai menjadi debit sungai (*freshwater storage*) dan sebagian lagi masuk kedalam tanah melalui proses infiltrasi (*infiltration*) dan sebagian lagi mengalir kedalam lapisan tanah melalui aliran air tanah (*sub surface flow*). Pada lokasi tertentu air yang mengalir kedalam lapisan tanah, keluar sebagai mata air (*spring*) dan bergabung dengan aliran permukaan (*surface run-off*). Lebih jauh lagi, air yang terinfiltrasi mungkin dapat mengalami proses perkolasi kedalam tanah menjadi aliran air bawah tanah (*groundwater flow*). Siklus hidrologi ini berlangsung secara kontinue untuk

menyediakan air bagi makhluk hidup di bumi. Tanpa proses ini tidak mungkin ada kehidupan di bumi (Indarto, 2012:5).

Air mempunyai peranan yang sangat penting di dalam kehidupan manusia, hewan, maupun tanaman yang ada dipermukaan bumi. Adapun penggunaan yang paling utama bagi manusia adalah sebagai air minum, selain itu air digunakan untuk keperluan sehari-hari untuk mandi, mencuci, dan lain sebagainya. Dalam hal ini air dari sumber mata air tersebut dimanfaatkan oleh penduduk di Desa Wonoharjo Kecamatan Sumberejo untuk berbagai kebutuhan sehari-hari.

## **2. Pengertian Air**

Air ( $H_2O$ ) dalam keadaan murni merupakan benda alami yang cair, tidak berwarna, tembus cahaya, tidak ada rasa, dapat membeku pada suhu  $0^{\circ}C$  dan mendidih/menguap pada suhu  $100^{\circ}C$ , bentuk selalu berubah sesuai dengan bentuk air berada, dapat melarutkan dan melapukkan benda-benda keras tertentu, dapat melepaskan kembali zat yang larut didalamnya, dan air terpecah menjadi unsur-unsur hidrogen dan oksigen pada suhu  $2500^{\circ}C$ .

Secara umum air yang banyak dimanfaatkan bagi manusia untuk kebutuhan sehari-hari adalah air yang berada dipermukaan bumi maupun di dalam tanah. Sumber air menurut Departemen Pekerjaan Umum (1994:20) dibedakan menjadi:

### **1. Air Hujan**

Air hujan terbentuk dari butir-butir proses penguapan dari air, vegetasi, hewan, maupun dari tubuh manusia yang berada dipermukaan bumi yang melayang sebagai awan, terdiri dari udara lembab yang mengalami pengembunan (*kondensasi*), sehingga mengalami tingkat kejenuhan dan

jatuh ke permukaan bumi sebagai hujan, karena media yang dilalui hujan adalah udara, maka air banyak mengandung  $CO_2$ ,  $O_2$ , dan tidak mengandung garam-garam mineral.

Hujan berfungsi sebagai jaminan adanya air dipermukaan bumi dan sebagai regulator suhu udara. Air hujan bersifat sebagai berikut:

- a. Bersifat lunak, karena tidak/kurang mengandung larutan garam dan mineral hingga terasa kurang segar.
- b. Dapat mengandung zat yang ada di udara seperti  $NH_3$  dan  $CO_3$  agresif sehingga bersifat korosif.
- c. Dari segi *bakteriologi* relatif lebih baik, sangat tergantung pada tempat penampungannya.
- d. Besarnya curah hujan disuatu daerah merupakan patokan yang utama dalam perencanaan penyediaan air bagi rumah tangga.

## **2. Air Permukaan**

Air permukaan adalah air yang terdapat dipermukaan tanah berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Kemudian mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah lebih rendah melalui celah-celah sesuai dengan topografi pada suatu wilayah. Air yang mengalir ini dapat berupa air parit, air sungai, air danau, air bendungan, air waduk, air rawa, air laut, adapula yang meresap ke dalam tanah dan keluar kembali ke sungai, danau, laut dalam rentang waktu yang relatif lama.

Air permukaan tanah adalah air yang terkumpul diatas tanah atau di sumber mata air, sungai, danau, lahan basah, atau laut. Air permukaan tanah berhubungan dengan air bawah tanah dan air atmosfer. Air permukaan tanah merupakan sumber terbesar untuk air bersih (Anonym. 2011. Air Permukaan Tanah.(*Online*), Ensiklopedia Bebas. Wikipedia Bahasa Indonesia. Diakses Tanggal 13 Maret 2012. Pukul 20:12 WIB).

Menurut Departemen Kesehatan secara umum air dipermukaan kurang memenuhi persyaratan atau kualitas air, karena air dipermukaan sangat mudah tercemari oleh lingkungan alam sekitar. Sehingga air dipermukaan ini biasanya perlu melakukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi dan untuk meningkatkan kualitas air sebagai kebutuhan manusia sehari-hari.

### **3. Air Tanah**

Air tanah adalah air yang mengalir dari permukaan tanah yang masuk kedalam tanah melalui pori-pori tanah, akar-akar, maupun celah batuan sehingga air tergenang di atas lapisan tanah yang terdiri dari batu, dari tanah lempung yang amat halus atau padat yang sukar ditembus air hujan yang masuk ke dalam tanah dan meresap ke lapisan bumi yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antara butir-butir tanah dan di dalam retak-retak batuan itu akhirnya akan terhenti pada lapisan tanah yang sukar/tidak dapat ditembus air, air tanah tersebut dapat kita anggap sebagai gudang air di dalam tanah.

Menurut Indarto (2010:10), menyatakan bahwa air tanah (*groundwater*) biasanya terdapat di *aquiver*, suatu daerah di bawah permukaan bumi yang terdiri dari bebatuan dan partikel tanah yang tidak terkonsolidasi. *Aquiver* ini mampu untuk menyalurkan dan menyimpan air.

Lebih dari 98% air yang di daratan terdapat di dalam permukaan tanah, di dalam pori-pori batuan, dan antara butir-butir tanah dan 2% terdapat di danau dan sungai atau reservoir lainnya. Air tanah yang berada diantara butiran-butiran tanah disebut air lapis (*layer water*) dan air tanah yang berada diantara dalam pori-pori batuan atau retak-retak batuan disebut air celah (*fissure water*). Jumlah air yang tertampung ke dalam permukaan tanah tergantung pada kesarangan lapisan di bawah tanah.

Sumber air tanah juga dapat dihasilkan dari air yang timbul akibat proses pembentukan atau pelapukan batuan (*connate water*) dan air yang timbul akibat proses kimia dalam tanah (*juvenile water*). Air yang timbul akibat proses tersebut sering mempengaruhi kualitas air tanah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi air tanah adalah kondisi suatu daerah tersebut, keadaan relief atau kemiringan tanah, banyak sedikitnya vegetasi penutup, sesuai dengan kondisi meteorologi, banyak sedikitnya air atau curah hujan, sifat kegemburan tanah dan jenis batuan, kondisi bentang lahannya atau topografi dari wilayah yang bersangkutan, kekuatan panas penyinaran matahari, kelembaban suatu daerah, dan kelengasan udara di daerah tersebut.

Faktor yang menentukan dalam kondisi meteorologi seperti suhu, tekanan atmosfer, curah hujan, angin, dan lain-lain. Bentang lahan atau topografi suatu wilayah mempengaruhi kondisi air tanah, pada daerah yang dataran tinggi akan berbeda dengan topografi yang berdataran rendah.

Pendapat yang menyebutkan bahwa banyak sedikitnya air tanah pada suatu daerah tergantung pada beberapa faktor. Menurut Sumadi Sutrijat (1999:101), mengemukakan bahwa bila keadaan tanah dan hujannya sama, hujan yang jatuh di daerah datar akan lebih banyak meresap ke dalam

tanah dari pada hujan yang jatuh di daerah miring. Oleh karena itu, pemupukan featrik di daerah yang datar atau lembah lebih dangkal dari pada di daerah yang bergunung-gunung.

Menurut pendapat Setiaty Pandia (1995:33), air tanah berdasarkan lokasinya dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

### **1) Air Tanah Dangkal**

Air tanah dangkal adalah air tanah yang terdapat diatas lapisan kedap air pertama, biasanya terletak tidak dalam atau dangkal. Air tanah yang dangkal ini biasanya digunakan untuk pembuatan sumur-sumur gali dan air yang mengalir dengan sendirinya yang disebut mata air.

Air tanah dangkal terjadi karena daya peresapan air pada permukaan tanah (*infiltrasi*) karena gravitasi bumi. Akibatnya lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri. Air tanah yang jernih dapat mengandung lebih banyak kimia (garam-garam yang terlarut), karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu yang berfungsi sebagai saringan.

Selain untuk penyaringan, pengotoran juga dapat terus berlangsung, terutama pada bagian air yang dekat dengan permukaan tanah. Setelah menemukan lapisan rapat air, air yang terkumpul merupakan air tanah dangkal. Air tanah ini dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan penduduk melalui sumur-sumur gali atau sumur-sumur dangkal.

Air tanah dangkal dapat diperoleh pada kedalaman 15 meter. Kualitas air tanah dangkal sebagai sumur-sumur minum cukup baik, tetapi kuantitasnya kurang, dan tergantung pada musim.

## **2. Air Tanah Dalam**

Air tanah dalam adalah air tanah yang terdapat pada dua lapisan batuan kedap air disebut akuifer(*aquifer*), air tanah dalam ini jumlah debit airnya lebih banyak dari pada air tanah dangkal. Untuk pengambilan air tanah dalam biasanya dengan membuat sumur bor dan cara mengambilnya dengan memasukkan pipa kedalamnya 100-300 meter.

Jika tekanan air pada dalam tanahnya besar sehingga air tanah dalam dapat menyembur keluar dan dalam keadaan ini sumur yang terbentuk disebut air *artesia*. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran air tanah dalam.

Kualitas air tanah dalam pada umumnya lebih baik dari kualitas air tanah dangkal, karena penyaringan dalam tanah air lebih sempurna. Kandungan kimianya tergantung pada lapisan tanah yang dilalui. Secara kuantitas air tanah dalam umumnya mencukupi dan sedikit dipengaruhi oleh perubahan musim.

## **3. Mata Air**

Menurut Indarto (2010:11), mengemukakan bahwa mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya kepermukaan tanah. Mata air (*spring*) berasal dari air tanah pada lapisan kedap air yang relatif dangkal (*perched water table*).

Menurut Chay Asdak(1995:232), mengemukakan bahwa:

Hal yang perlu ditekankan adalah bahwa tinggi permukaan air tanah bukan suatu permukaan air yang bersifat statis. Ia berfluktuasi naik dan turun tergantung pada fluktuasi curah hujan. Selama musim hujan, keluar mata air karena tinggi permukaan tanah naik kemudian bersinggungan dengan permukaan tanah. Pada musim kemarau, tinggi permukaan air tanah turun sehingga mata air yang keluar di musim hujan menjadi berhenti.



Berdasarkan cara munculnya kepermukaan tanah, mata air dibedakan atas:

- Air yang keluar dari lereng-lereng atau rembesan.
- Air yang keluar kepermukaan pada suatu dataran atau air artesis.

Sesuai dengan hukum penggerak air tanah yaitu hukum Darcy menyatakan bahwa “Air tanah akan mengalir atau bergerak menuju tempat yang lebih rendah, sehingga sering terjadi di suatu tempat, air tanah dapat keluar dengan sendirinya secara terus menerus kepermukaan bumi, melalui lubang atau celah tempat keluarnya air tanah yang disebut mata air.”

Berdasarkan observasi pada daerah penelitian yaitu di Desa Wonoharjo yang terletak pada lereng Gunung Tanggamus dan memiliki kondisi topografi dataran tinggi, sumber-sumber air yang dimanfaatkan untuk kebutuhan penduduk di Desa Wonoharjo pada umumnya berasal dari sumber mata air.

### **3. Kualitas Air**

Suripin (2002:157), mengemukakan bahwa tingkat kesesuaian air terhadap penggunaan tertentu dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia, mulai dari air untuk memenuhi kebutuhan langsung yaitu air minum, mandi, cuci, air irigasi atau pertanian, perternakan, perikanan, rekreasi, dan transportasi.

Kualiatas air tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Kondisi lingkungan seperti terganggunya sarana sanitasi, lingkungan sekitar, dan aktivitas penduduk. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MenKes/Per/IV/2010 bahwa air aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, an-organik, dan

radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Berikut ini disajikan pada Tabel 2 standar baku mutu air minum menurut Keputusan Menteri No. 492/MenKes/Per/IV/2010 sebagai acuan dalam penelitian ini yaitu:

Tabel 2. Standar Baku Mutu Air Minum No. 492/MenKes/Per/IV/2010.

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperoleh
1	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	1. Parameter fisik		
	1) Bau	-	Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) TDS	MG/L	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa	-	Tidak berasa
	6) Suhu	C	Suhu udara $\pm 3$
	2. Parameter kimiawi		
	1) Alumunium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khlorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) Ph	mg/l	6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5
	3. Parameter Biologis		
	11) BOD	mg/l	150
	12) COD	mg/l	300

Sumber: Keputusan Menteri No. 492/MenKes/per/IV/2010.

Dalam penelitian ini akan menjadi titik perhatian dalam penentuan kualitas air adalah:

### 1. Syarat Fisik Air

Maka akan dijelaskan pengertian dari parameter fisik tersebut yaitu:

### 1) Bau

Menurut Srikandi Fardiaz (1992:24), mengemukakan bahwa bau air tergantung dari sumber airnya. Bau air dapat disebabkan oleh bahan-bahan kimia, ganggang, plankton atau tumbuhan dan hewan air, baik yang hidup maupun yang sudah mati.

Untuk menentukan kadar bau Sjarifudin Djalil (1993:1), menyatakan bahwa alat untuk menguji bau yang paling pokok adalah hidung manusia. Uji terhadap bau dilakukan untuk memperoleh suatu gambaran secara kuantitatif dan mendekati pengukuran kuantitatif dari intensitas bau.

### 2) Warna

Air mengandung warna banyak diakibatkan oleh jenis-jenis dari bahan organik yang terlarut dan koloida yang terbilas dari tanah atau tumbuh-tumbuhan yang membusuk, senyawa logam seperti besi atau mangan. Pemeriksaan warna ditentukan dengan membandingkan secara visual warna dari sampel dengan larutan standar warna yang diketahui konsentrasinya. Satuan warnadalam No. 492/MenKes/Per/IV/2010 adalah TCU (*Turbidity Chemical Unit*).

Metode yang dipakai dalam pemeriksaan warna air di instansi pengolahan air menggunakan metode standar warna yaitu:

#### a) Warna sejati (*True color*)

Warna yang berasal dari penguraian zat organik tidak alami. Zat tersebut menyebabkan warna di dalam air yang sukar dihilangkan terutama jika konsentrasinya tinggi dan memerlukan pengolahan dengan kondisi operasional yang khusus dengan penghilangan warna semu.

Karakteristik warna sejati pada air adalah:

- Air berwarna kuning terang sampai coklat-merah.
- Air relatif jernih.

b) Warna semu (*Apparent color*)

Warna semu adalah warna kekeruhan air yang disebabkan oleh sifat alami partikel-partikel tanah, pasir, besi, mangan, partikel mikroorganisme (algae/lumut). Sedikit besi dan mangan menyebabkan warna kecoklatan dalam air (Santika Sumestri Sri, 1987: 42).

3) Jumlah Zat Padat Terlarut (*Total Dissolved Solid*)

Abdullah Muthalib (1994:12), menyatakan bahwa TDS (*Total Dissolved Solid*) adalah jumlah zat padat terlarut dalam air yang disebabkan oleh adanya unsur anorganik dalam air. Kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) yang makin tinggi akan menyebabkan terjadinya kerak dalam pipa, heater, boiler, dan alat masak lainnya.

Tinggi/besarnya angka TDS (*Total Dissolved Solid*) merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan sesuai atau tidaknya air untuk penggunaan rumah tangga. Kadar maksimum TDS (*Total Dissolved Solid*) berdasarkan Keputusan Menteri No. 492/MenKes/Per/IV/2010 untuk air minum adalah 500 mg/l, apabila nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) sudah melebihi 500 mg/l maka sudah melebihi standar kualitas baku mutu air.

Untuk menentukan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) Sjarifudin Djalil (1993:2) menyatakan bahwa:

Salinlah sampel yang sudah diukur volumenya (misalnya 50ml) dan telah tercampur dengan baik melalui saringan fiberglass. Cuci 3 kali masing-masing dengan 10 ml air suling. Biarkan mengering sempurna diantara pencucian. Setelah penyaringan sempurna, lanjutkan penghisapan selama kira-kira 3 menit. Pindahkan filtrat pada cendawan penguap yang telah ditimbang dan uapkan sampai agak kering pada *steam bath*. Jika volume filtrat melebihi kapasitas cawan, tambahkan sebagian-sebagian berturut-turut pada cawan yang sama setelah penguapan. Keringkan selama kurang lebih 1 jam dalam oven pada  $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Masukkan dalam desikator, sampai dingin dan timbang. Ulangi tahap pengeringan, pendinginan dalam desikator, dan penimbangan sampai didapatkan berat yang konstan atau sampai kehilangan berat kurang dari 4% dari berat awal atau 0,5 mg.

#### 4) Kekeruhan

Air mengandung material kasat mata dalam larutan adalah keruh. Kekeruhan dalam air terdiri liat, lempung, bahan organik, dan *mikroorganisme*. Air tanah dangkal biasanya lebih keruh bila terjadi musim hujan dibandingkan pada kondisi normal (Suripin, 2002:149).

Menurut Suripin (2002:157), menyatakan bahwa Kekeruhan untuk air minum dibatasi tidak melebihi dari 25 NTU (*Neverlo Turbidity Unit*) dan lebih baik bila kekeruhan air itu kurang dari 25 NTU (*Neverlo Turbidity Unit*). Jika angka kekeruhan  $< 25$  NTU (*Neverlo Turbidity Unit*) dikatakan baik, jika angka kekeruhan sama dengan 25 NTU (*Neverlo Turbidity Unit*) dikatakan sesuai ambang batas, dan jika angka kekeruhan  $> 25$  NTU (*Neverlo Turbidity Unit*) dikatakan buruk.

Kekeruhan dapat diukur dengan lilin turbidity, hal ini sesuai dengan pendapat Totok Sutrisno (1991:72), bahwa pengukuran dengan lilin turbidity meter menggunakan tabung gelas yang dikalibrasi menurut tabel dan standar lilin. Sampel dituangkan ke dalam tabung sampai nyala lilin tidak kelihatan. Tinggi tabung diukur dan dibandingkan dengan standar turbidity.

## 5) Rasa

Untuk menentukan kadar rasa Sjarifudin Djalil (1993:8), menyatakan bahwa:

Pengukuran bahwa rasa seperti halnya bau, merupakan salah satu rangsang kimia. Hanya ada empat sensasi rasa yaitu: asam, manis, asin, dan pahit. Garam anorganik terlarut dari tembaga, besi, mangan, kalium, natrium, dan seng dapat diketahui dengan pengecap. Kadar yang dapat menimbulkan rasa berkisar dari beberapa persepuluh sampai beberapa ratus miligram perliter. Penguji rasa hanya dilakukan pada sampel yang diketahui jelas aman untuk ditelan.

## 6) Suhu

Menurut Chay Asdak (2002:511), mengemukakan bahwa:

Suhu di dalam air menjadi faktor penentu atau pengendali kehidupan flora dan fauna akuatis, terutama suhu di dalam air yang telah melampaui ambang batas (terlalu hangat atau terlalu dingin) bagi kehidupan flora dan fauna akuatis. Hubungan antara suhu air dan oksigen biasanya berkorelasi negatif, yaitu kenaikan suhu di dalam air akan menurunkan tingkat solubilitas oksigen dan dengan demikian, menurunkan kemampuan organisme akuatis dalam memanfaatkan oksigen yang tersedia untuk berlangsungnya proses-proses biologi di dalam air. Kenaikan suhu perairan disebabkan oleh aktivitas penebaran vegetasi di sepanjang tebing aliran yang mengakibatkan lebih banyak cahaya matahari yang dapat menembus ke permukaan aliran air tersebut dan meningkatkan suhu di dalam air.

Sejalan dengan pendapat di atas Totok Sutrisno (1991:27), mengemukakan bahwa temperatur yang diinginkan untuk air bersih berkisar antara  $50^{\circ}\text{F}$ – $60^{\circ}\text{F}$  atau  $10^{\circ}\text{C}$ – $15^{\circ}\text{C}$ . Pengukuran suhu menurut Sjarifudin Djalil (1993:9), bahwa air dituangkan ke dalam labu erlenmeyer. Masukkan termometer. Tunggu 1-2 menit. Dibaca dan dicatat temperaturnya (waktu membaca, termometer tetap di dalam air).

## 2. Syarat Kimia Air

Maka akan dijelaskan pengertian dari parameter kimia tersebut yaitu:

## 1) pH

Menurut Totok Sutrisno(1996:73), pH adalah konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam suatu cairan. Organisme dalam air sangat sensitif terhadap ion hidrogen. Pada proses penjernihan air, pH menjadi indikator untuk meningkatkan efisiensi proses penjernihan.

Abdullah Multhalib (1994:41), menyatakan bahwa:

Walaupun pH umumnya tidak menimbulkan dampak langsung pada konsumen, pH adalah salah satu parameter penting dalam pengawasan kualitas air. Perhatian yang cermat dalam pengawasan pH adalah penting pada semua tingkat pengolahan air untuk menjamin proses penjernihan air dan diinfeksi yang memuaskan.

Untuk menentukan kadar pH biasanya menggunakan alat pH meter atau kertas lakmus. Hal ini sesuai dengan pendapat Totok Sutrisno (1991:74), bahwa pengukuran pH dapat menggunakan pH meter, kertas lakmus, dan cara kalori meter. pH meter pada dasarnya menentukan ion hidrogen ( $H^+$ ) menggunakan elektroda yang sangat sensitif terhadap kegiatan ion merubah signal arus listrik. Cara ini praktis, teliti, serta dapat digunakan untuk mengukur pH pada lokasi dan posisi sampel.

## 3. Syarat Biologi Air

Maka akan dijelaskan pengertian dari parameter kimiawi tersebut yaitu:

a) BOD(*Biochemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Biokimia

Totok Sutrisno (1991:27), mengemukakan bahwa BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Biokimia adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh *mikroorganisme* pada waktu melakukan proses dekomposisi bahan organik yang ada diperairan. Keputusan Menteri No. 492/MenKes/Per/IV/2010 menentukan batas standar air minum BOD

(*Biochemical Oxygen Demand*) yaitu 150 mg/l. Apabila nilai BOD(*Biochemical Oxygen Demand*) melebihi 150 mg/l maka sudah melebihi standar kualitas baku mutu air minum. Sampel air harus dalam kondisi suhu stabil dan sampel ulang dibutuhkan sebanyak  $\leq 300$  ml.

Sjarifuddin Djail (1993:69), mengemukakan bahwa:

Reaksi oksidasi selama pemeriksaan BOD merupakan hasil dari aktifitas biologi dengan kecepatan reaksi yang berlangsung sangat dipengaruhi oleh jumlah populasi suhu. Karenanya dalam pemeriksaan BOD, suhu harus diusahakan constant pada  $20^{\circ}\text{C}$  yang merupakan suhu yang umum di alam. Secara teoritis, waktu yang diperlukan untuk proses oksidasi yang sempurna sehingga bahan organik terurai menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  adalah tidak terbatas dalam prakteknya di laboratorium, biasanya berlangsung selama 5 hari dengan anggapan bahwa selama waktu itu presentase reaksi cukup besar dari total BOD. Nilai BOD 5 hari merupakan bagian dari total BOD dan nilai BOD 5 hari merupakan 70%-80% dari nilai BOD total. Penentuan waktu instruksi adalah 5 hari, dapat mengurangi kemungkinan hasil oksidasi ammonia ( $\text{NH}_3$ ) yang cukup tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa, ammonia sebagai hasil sampingan ini dapat dioksidasi nitrit dan nitrat, sehingga dapat mempengaruhi hasil penentuan BOD.

Perbedaan konsentrasi DO (*Demand Oxygen*) pada awal dan akhir dihitung lalu nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{BOD} = \frac{D_1 - D_2}{P} \quad \text{mg/l}$$

Keterangan :  $D_1$  = Nilai DO awal  
 $D_2$  = Nilai DO akhir  
 $P$  = Jumlah sampel air

b) COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Kimia

Sugiharto (1987:6), mengemukakan bahwa COD(*Chemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Kimia adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau miligram per liter yang dibutuhkan dalam kondisi khusus untuk menguraikan benda organik secara kimiawi.



Berdasarkan Keputusan Menteri No.492/MenKes/Per/IV/2010 batas standar pencemaran berdasarkan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 300 mg/l, apabila nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) sudah melebihi 300 mg/l maka sudah melebihi standar kualitas baku mutu air minum. Metode pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan peralatan reflux, penggunaan asam pekat, pemanasan, dan titrasi. Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) dapat ditentukan dalam waktu 2 jam.

Menurut Sjarifuddin Djail (1993:69), mengemukakan bahwa pemeriksaan atau pengujian COD (*Chemical Oxygen Demand*), yaitu:

1. Cuci tabung kultur/tabung COD dan  $H_2SO_4$  20% sebelum digunakan untuk mencegah kontaminasi.
2. Ukur volume contoh dan reagen sebagai berikut:

Tabel 3. Jumlah Contoh Dan Reagen Untuk Berbagai Jenis Ukur Tabung Digestik.

Tabung digestik (ukuran terkecil)	Contoh (ml)	Larutan digestik ( $K_2Cr_2O_2$ ) (ml)	Reagen asam sulfat (ml)	Total volume akhir (ml)
Tabung kultur 16x100 ml	2,5 ml	1,5 ml	3,5 ml	7,5 ml

Masukkan ke dalam tabung kultur/tabung COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan tabung larutan digestik ( $K_2Cr_2O_2$ ).

3. Pada waktu menambahkan reagen asam sulfat melalui dinding sebelah dalam, sehingga asam sulfat pada lapisan bawah.
4. Tutup tabung baik-baik balikkan beberapa kali untuk mencampur.
5. Tempatkan tabung dalam COD (*Chemical Oxygen Demand*) reactor, refluks selama 2 jam.
6. Pindahkan secara kuantitatif kedalam tempat yang lebih besar untuk tetras. Tambahkan 0,05-0,10 ml (1 atau 2 tetes) indikator ferroin.
7. Titrasi dengan larutan FAS 0,10 ml. titik akhir titrasi adalah perubahan dari hijau biru menjadi coklat kemerahan, lakukan blangko dengan air suling yang dikerjakan seperti contoh.

Nilai BOD dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{COD sebagai mg/L } O_2 = \frac{(A-B) \times m \times 8000}{V}$$

ml contoh

Keterangan:

A : ml FAS yang digunakan untuk blangko.

B : ml FAS yang digunakan untuk contoh.

m : molaritas FAS.

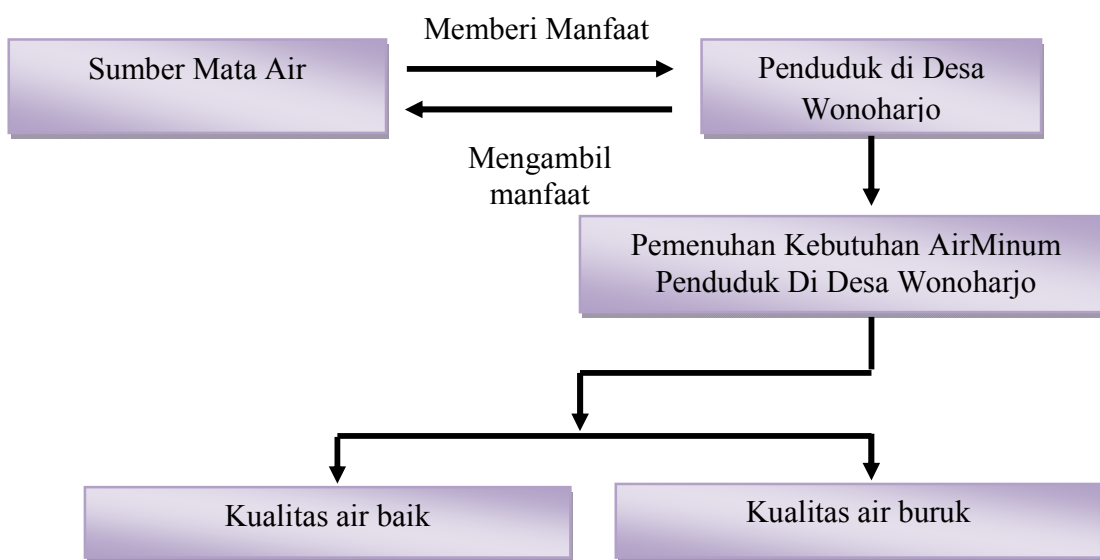
## **B. Kerangka Pikir**

Penduduk di Desa Wonoharjo Kecamatan Sumberejo merasakan kualitas air yang bersumber dari mata air bermasalah. Air yang bersumber dari mata air tersebut meninggalkan endapan pada pipa penyaluran, tempat-tempat penampungan, terkadang berwarna tidak jernih, terkadang bau, berwarna keruh pada musim penghujan, dan kuantitas berangsur-surut pada musim kemarau tetapi tidak kering.

Atas dasar observasi tersebut, penduduk di Desa Wonoharjo menganggap bahwa kualitas air dari sumber mata air kurang layak untuk dikonsumsi, seharusnya untuk menilai kelayakan air untuk dikonsumsi ada standar yang harus dipenuhi dengan uji laboratorium menggunakan parameter yang telah ditetapkan Pemerintah dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MenKes/Per/IV/2010.

Oleh karena itu, agar tidak terjadi kesalahan observasi penduduk selama ini perlu didukung dengan uji laboratoris dengan cara mengambil air dari tiga sumber mata air yang dimanfaatkan oleh penduduk. Penelitian ini menggunakan parameter fisika, kimia, dan biologi untuk mengetahui kualitas air minum dari sumber mata air.

Dari hasil uji laboratorium maka observasi penduduk tentang kualitas air minum dari sumber mata air akan diketahui nilai kebenarannya. Serta akan dapat diketahui apakah air dari mata air layak untuk dikonsumsi sesuai dengan syarat atau standar kualitas air minum yang sudah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI. Untuk lebih jelasnya mengenai kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Bagan Kerangka Pikir Penelitian.

### C. Hipotesis

1. Parameter kualitas air dari sumber mata air sebagai kebutuhan penduduk di Desa Wonoharjo belum memenuhi standar kualitas air minum.
2. Pemanfaatan sumber mata air sebagai kebutuhan penduduk di Desa Wonoharjo untuk kebutuhan sehari-hari.

