

### BAB III

#### LANDASAN TEORI

##### A. Pengertian Wudhu

Wudhu adalah membersihkan anggota badan untuk menghilangkan hadas kecil. Menurut istilah syariat, yaitu menggunakan air suci ke atas anggota tubuh tertentu yang telah dijeleaskan dan disyariatkan Allah SWT. Orang yang hendak melaksanakan sholat, wajib terlebih dahulu berwudhu karena wudhu menjadi syarat sahnya sholat (rifa'I, 1976).

QS Al-Maidah 5:6

بِرُؤُوسِكُمْ وَأَمْسَحُوا بِأَلْيَدَيْكُمْ وَأَيْدِيكُمْ وَوُجُوهَكُمْ فَاغْسِلُوا الصَّلَاةَ إِلَى قَدَمَيْكُمْ إِذَا آمَنْتُمْ إِلَى قَدَمَيْكُمْ إِذَا آمَنْتُمْ إِلَى قَدَمَيْكُمْ إِذَا آمَنْتُمْ إِلَى قَدَمَيْكُمْ  
مَنْ مَنَّكُمْ أَخَذَ جَاءَ أَوْ سَفَرٍ عَلَى أَوْ مَرَضَى كُنْتُمْ وَإِنْ فَاطَهُرُوا جُنُبًا كُنْتُمْ وَإِنْ الْكُفَّيْنِ إِلَى وَأَرْجُلِكُمْ  
اللَّهُ يُرِيدُ مَا مِنْهُ وَأَيْدِيكُمْ بِوُجُوهِكُمْ فَاغْسِلُوا طَيِّبًا صَافِيًا فَتَيَمَّمُوا مَاءً تَجِدُوا فَلَمْ يَلْمَسْ أَوْ الْغَائِطِ  
تَشْكُرُونَ لَعَلَّكُمْ عَلَيْكُمْ نِعْمَتَهُ وَلِيَتِمَّ لِيُطَهَّرَكُمْ يُرِيدُ وَلَكِنْ حَرَجَ مِنْ عَلَيْكُمْ لِيَجْعَلَ

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu hendak mengerjakan shalat, maka basuhlah mukamu dan tanganmu sampai dengan siku, dan sapulah kepalamu dan (basuh) kakimu sampai dengan kedua mata kaki, dan jika kamu junub maka mandilah, dan jika kamu sakit atau dalam perjalanan atau kembali dari tempat buang air (kakus) atau menyentuh perempuan, lalu kamu tidak memperoleh air, maka bertayammumlah dengan tanah yang baik (bersih); sapulah mukamu dan tanganmu dengan tanah itu. Allah tidak hendak menyulitkan kamu, tetapi Dia hendak membersihkan kamu dan menyempurnakan nikmat-Nya bagimu, supaya kamu bersyukur.

##### B. Standar Air Tanah Untuk Bersuci (*thaharah*)

Islam memandang, air adalah benda yang istimewa dan punya kedudukan khusus, yaitu menjadi media utama untuk melakukan ibadah ritual berthaharah. Air merupakan media yang berfungsi untuk menghilangkan najis, sekaligus juga berfungsi sebagai media untuk menghilangkan hadats. Kendati ada benda lain juga bisa dijadikan media berthaharah, namun air adalah media yang utama. Sebagai contoh adalah tanah. Tanah memang dapat berfungsi untuk menghilangkan najis, tetapi yang utama tetap air. Najis berat seperti jilatan

anjing, disucikan dengan air 7 kali, tanah hanya salah satunya saja. Tanah memang bisa digunakan untuk bertayammum, namun selama masih ada air, tayammum masih belum dikerjakan.

Secara syariah, air suci dibagi menjadi 2 kategori yakni *muthlaq* dan *musta"mal*. *Muthlaq* masuk dalam kategori air suci yang mensucikan, digunakan secara umum untuk membersihkan diri dari hajat dan kotoran lainnya di tubuh, dan sah digunakan untuk berwudhu. Air suci yang termasuk dalam kategori *muthlaq* termasuk dalam 7 kriteria : air hujan, salju, embun, air laut, air mata-air, air sumur, dan air sungai.

Sedangkan *musta"mal* ( *الْمُسْتَعْمَلُ* ) secara harfiah merupakan air suci yang sudah digunakan. Air dikatakan *musta"mal* dalam kondisi ; air yang telah digunakan untuk bersuci (Abu, 2011). Dalam kategori ini, menyinggung tentang penggunaan secara sah limbah air wudhu memang mengundang kontroversi. Beberapa ulama berpendapat air tersebut termasuk dalam kategori air suci namun tidak mensucikan, karena air tersebut telah digunakan dalam mengangkat hadast atau dikenai najis yang terangkat ketika berwudhu. Meski begitu, argumen tersebut tidak didukung dengan hadist. Dalam perspektif lain mengatakan air *musta"mal* termasuk dalam kategori air suci yang mensucikan. Seperti yang termaktub dalam hadist riwayat Bukhari :

Dari Al-Miswar bin Makhramah radhiallahu anhu dia berkata:

*"Jika Nabi shallallahu ,alaihi wasallam berwudhu, hampir-hampir saja mereka berkelahi memperebutkan air bekas wudhu beliau."*(HR. Al-Bukhari no. 516)

Air *musta"mal* ini dipandang suci karena pada dasarnya suci (Anonimos, 2012). Parameter yang mengubah kesucian air pun tidak berubah warna, bau, rasa. Majelis Ulama Indonesia (MUI) sendiri telah mengeluarkan fatwa bawa air daur ulang wudhu adalah suci dan menyucikan sesuai dengan ketentuan fikih. Disebutkan dalam riwayat Rubayyi bin Mu"awidz ketika ia menjelaskan cara wudhu Rasulullah saw, *"Rasulullah mengusap kepalanya dengan sisa air (air musta"mal) wudhu yang terdapat pada kedua lengannya."* (HR. Ahmad dan Abu Daud).

### C. Fatwa MUI tentang penggunaan air daur ulang

MUI telah merilis Fatwa MUI Tentang Air Daur Ulang ( Fatwa Majelis Ulama Indonesia NO.2 Tahun 2010 Tentang Air Daur Ulang), suatu prestasi yang layak diapresiasi mengingat semakin berkembangnya teknologi yang perlu di sikapi sesuai dengan hukum islam. MUI memperbolehkan umat muslim Indonesia Berwudhu menggunakan air daur ulang,dengan catatan sebagai berikut:

#### 1. Ketentuan Umum

- a. Dalam fatwa ini yang dimaksud dengan air daur ulang adalah air hasil olahan (rekayasa teknologi) dari air yang telah digunakan (*musta'mal*), terkena najis (*mutannajis*) atau yang telah berubah salah satu sifatnya yakni, rasa, warna, dan bau (*muthagayyir*) sehingga dapat dimanfaatkan kembali.
- b. Air dua kullah adalah air yang volumenya mencapai paling kurang 270 liter.

#### 2. Ketentuan hukum

- a. Air daur ulang adalah suci mensucikan (*thahir muthahhir*), sepanjang di proses sesuai dengan ketentuan fikih.
- b. Ketentuan fikih sebagaimana dimaksud dalam ketentuan di atas dengan salah satu dari tiga cara berikut:
  - 1) **Thariqat an-Nazh:** yaitu dengan cara menguras air yang terkena najis atau yang telah berubah sifatnya tersebut; sehingga yang tersisa tinggal air yang aman dari najis dan yang tidak berubah salah satu sifatnya.
  - 2) **Thariqah al-Mukatsarah:** yaitu dengan cara menambah air suci lagimensucikan (*thahir mutanajjis*) pada air yang terkena najis (*mutanajjis*) atau yang berubah (*mutaghayyir*) tersebut sehingga mencapai volume paling kurang dua kullah; serta unsure najis dan semua sifat yang menyebabkan air itu berubah menjadi hilang.
  - 3) **Thariqah taghyir:** yaitu dengan cara mengubah air yang terkena najis atau yang telah berubah sifatnya tersebut dengan menggunakan alat bantu yang dapat mengembalikan sifat-sifat asli air itu menjadi suci lagi mensucikan (*thahir muthahhir*), dengan syarat:
    - a). Volume airnya lebih dari dua kullah.

b). Alat bantu yang digunakan harus suci.

Air daur ulang yang dimaksud boleh digunakan untuk berwudhu, mandi, mensucikan najis dan istinja', serta halal untuk diminum, digunakan untuk memasak dan untuk kepentingan lainnya, selama tidak membahayakan kesehatan.

#### **D. Konsep Zero Delta Q policy**

*Zero Delta Q Policy* (ZDQP) adalah suatu kebijakan untuk mempertahankan besaran debit run off/debit limpasan supaya tidak bertambah dari waktu ke waktu, dan memperbesar kesempatan air untuk berinfiltrasi ke dalam tanah.

Istilah *zero delta Q policy* muncul dalam Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 tentang rencana Tata Ruang Wilayah Nasional yang diterbitkan tanggal 10 Maret 2008. Dalam Ayat 1 Pasal 106 dari PP itu disebutkan:

*“Peraturan zonasi untuk kawasan imbuhan air tanah disusun dengan memperhatikan:*

- a. Pemanfaatan ruang secara terbatas untuk kegiatan budi daya tidak terbangun yang memiliki kemampuan tinggi dalam menahan limpasan air hujan;*
- b. Penyediaan sumur resapan dan/atau waduk pada lahan terbangun yang sudah ada; dan*
- c. Penerapan prinsip zero delta Q policy terhadap setiap kegiatan budi daya terbangun yang diajukan izinnya.”*

Dalam penjelasan PP itu, disebutkan bahwa yang dimaksud dengan kebijakan prinsip *zero delta Q policy* adalah keharusan agar tiap bangunan tidak boleh mengakibatkan bertambahnya debit air ke system saluran drainase atau system aliran sungai.

#### **E. Teknologi Daur Ulang Air**

Berbagai teknik pengolahan air buangan untuk menyisihkan bahan polutannya telah dicoba dan dikembangkan selama ini. Teknik-teknik pengolahan air buangan yang telah dikembangkan tersebut secara umum terbagi menjadi 3 metode pengolahan: Pengolahan secara fisika, pengolahan secara kimia, Pengolahan secara biologi.

### a. Pengolahan Secara Fisika

Pada umumnya, sebelum dilakukan pengolahan lanjutan terhadap air buangan, diinginkan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan yang mudah mengendap atau bahan-bahan yang terapung disisihkan terlebih dahulu. Penyaringan (*screening*) merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan. Parameter desain yang utama untuk proses pengendapan ini adalah kecepatan mengendap partikel dan waktu detensi hidrolis di dalam bak pengendap.

### b. Pengolahan Secara Kimia

Pengolahan air buangan secara kimia biasanya dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun; dengan membubuhkan bahan kimia tertentu yang diperlukan. Penyisihan bahan-bahan tersebut pada prinsipnya berlangsung melalui perubahan sifat bahan-bahan tersebut, yaitu dari tak dapat diendapkan menjadi mudah diendapkan (flokulasi-koagulasi), baik dengan atau tanpa reaksi oksidasi-reduksi, dan juga berlangsung sebagai hasil reaksi oksidasi. Pengendapan bahan tersuspensi yang tak mudah larut dilakukan dengan membubuhkan elektrolit yang mempunyai muatan yang berlawanan dengan muatan koloidnya agar terjadi netralisasi muatan koloid tersebut, sehingga akhirnya dapat diendapkan. Penyisihan logam berat dan senyawa fosfor dilakukan dengan membubuhkan larutan alkali (air kapur misalnya) sehingga terbentuk endapan hidroksida logam-logam tersebut atau endapan hidroksiapatit. Endapan logam tersebut akan lebih stabil jika pH air  $> 10,5$  dan untuk hidroksiapatit pada pH  $> 9,5$ . Khusus untuk krom heksavalen, sebelum diendapkan sebagai krom hidroksida  $[\text{Cr}(\text{OH})_3]$ , terlebih dahulu direduksi menjadi krom trivalent dengan membubuhkan reduktor ( $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ , atau  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ).

### c. Pengolahan secara biologi

Pengolahan air limbah pada umumnya dilakukan dengan menggunakan metode Biologi. Metode ini merupakan metode yang paling efektif dibandingkan dengan metode Kimia dan Fisika. Proses pengolahan limbah dengan metode Biologi adalah metode yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai katalis untuk menguraikan material yang terkandung di dalam air limbah. Mikroorganisme selain menguraikan dan menghilangkan kandungan material, juga menjadikan material yang terurai tadi sebagai tempat berkembang biaknya. Metode pengolahan lumpur aktif (*activated sludge*) adalah proses pengolahan air limbah yang memanfaatkan proses mikroorganisme tersebut. Ditinjau dari segi lingkungan dimana berlangsung proses penguraian secara biologi, proses ini dapat dibedakan menjadi dua jenis:

- a. Proses aerob, yang berlangsung dengan hadirnya oksigen.
- b. Proses anaerob, yang berlangsung tanpa adanya oksigen.

Apabila BOD air buangan tidak melebihi 400 mg/l, proses aerob masih dapat dianggap lebih ekonomis dari anaerob. Pada BOD lebih tinggi dari 4000 mg/l, proses anaerob menjadi lebih ekonomis.

## F. Karakteristik Badan Air

Badan air dicirikan oleh tiga komponen, yaitu komponen hidrologi, komponen fisika dan kimia, serta komponen biologi. Penilaian badan air harus meliputi tiga komponen tersebut :

### 1. Air Permukaan (*Surface Water*)

Air permukaan adalah air yang berada di sungai, waduk, rawa, dan badan air lain yang tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah. Areal tanah yang mengalirkan air ke badan air disebut *surface run off* dan air yang mengalir menuju laut disebut aliran sungai.

### 2. Air Tanah (*Ground Water*)

Air tanah adalah air yang menempati rongga-rongga lapisan tanah dan batuan di dasar tanah (sistem geologi). Lapisan tanah yang terletak dibawah permukaan air tanah dinamakan daerah jenuh (*saturated zone*),

sedangkan daerah tidak jenuh merupakan daerah air berada di sekitar daerah jenuh sampai ke permukaan tanah yang menyimpan rongga udara berisi air dan udara.

### 3. Air Angkasa

Air angkasa dibagi menjadi tiga sumber meliputi

#### a. Air Hujan

Air hujan adalah proses kondensasi uap air di atmosfer menjadi butir air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya tiba di daratan. Dua proses yang mungkin terjadi akibat pendinginan udara atau penambahan uap air

#### b. Air Salju

Air salju adalah air yang jatuh dari awan membeku menjadi padat dan seperti hujan. Salju terdiri atas partikel uap air yang kemudian mendingin di udara kemudian jatuh ke bumi sebagai kepingan putih, lembut, dan seperti kepingan salju

#### c. Air Es

Air es adalah air yang membeku, biasanya air ini didinginkan dibawah 0 °C pada tekanan standart atmosfer. Karakteristik air es sama dengan karakteristik air hujan.

## G. Kualitas Air

### G.1 Klasifikasi dan Kriteria Air

Klasifikasi dan kriteria kualitas air di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001. Berdasarkan Peraturan Pemerintah tersebut, kualitas air diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu:

1. Kelas I : dapat digunakan sebagai air minum atau untuk keperluan konsumsi lainnya
2. Kelas II : dapat digunakan untuk prasarana / sarana rekreasi air, pembudidaya ikan air tawar, peternakan dan mengairi tanaman
3. Kelas III : dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan mengairi tanaman
4. Kelas IV : dapat digunakan untuk mengairi tanaman

Secara sederhana, kualitas air dapat diduga dengan melihat kejernihannya dan mencium baunya. Namun ada bahan-bahan pencemar yang tidak dapat diketahui hanya dari bau dan warna, melainkan harus dilakukan serangkaian pengujian. Hingga saat ini, dikenal ada dua jenis pendugaan kualitas air yaitu fisik-kimia dan biologi.

## **G.2 Standard Kualitas Air**

Kualitas Air adalah Karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber - sumber air. Dengan adanya standard kualitas air, orang dapat mengukur kualitas dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum di dalam standard kualitas, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, dengan kata lain standard kualitas dapat digunakan sebagai tolak ukur. Standard kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MEN.KES/PER/IX/1990 dan standar kualitas air minum No.492/MENKES/PER/IV/2010 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan - persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika. Peraturan ini dibuat dengan maksud bahwa air minum yang memenuhi syarat kesehatan mempunyai peranan penting dalam rangka pemeliharaan perlindungan serta mempertinggi derajat kesehatan masyarakat. Dengan peraturan ini telah diperoleh landasan hukum dan landasan teknis dalam hal pengawasan kualitas air bersih. Demikian pula halnya dengan air yang digunakan sebagai kebutuhan air bersih sehari-hari, sebaiknya air tersebut tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih, dan mempunyai suhu yang sesuai dengan standard yang ditetapkan sehingga menimbulkan rasa nyaman.

## **G.3 Syarat Kualitas Air**

### **1. Syarat Fisik**

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 tahun 1990 dan PerMenKes Nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum



menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih), antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Adapun sifat-sifat air secara fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya sebagai berikut :

a. Suhu

Temperatur air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat pula mempengaruhi reaksi kimia dalam pengolahannya terutama apabila temperatur sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  suhu udara disekitarnya yang dapat memberikan rasa segar, tetapi iklim setempat atau jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur air. Disamping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme, dan virus. Temperatur atau suhu air diukur dengan menggunakan termometer air.

b. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa dapat meningkat bila terdapat klorinasi. Karena pengukuran bau dan rasa ini tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Untuk standard air minum dan air bersih diharapkan air tidak berbau dan tidak berasa.

c. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar dari

partikel-partikel kecil yang tersuspensi. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan, dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi. Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter. Untuk standard air bersih kekeruhan yang diperbolehkan maksimum 25 NTU dan  $\leq 5$  NTU untuk standar air minum.

d. Warna

Warna di dalam air terbagi dua, yakni warna semu (*apparent color*) adalah warna yang disebabkan oleh partikel-partikel penyebab kekeruhan (tanah, pasir, dll), partikel halus besi, mangan, partikel-partikel mikroorganisme, warna industri, dan lain-lain. Yang kedua adalah warna sejati (*true color*) adalah warna yang berasal dari penguraian zat organik alami, yakni humus, lignin, tanin dan asam organik lainnya. Penghilangan warna secara teknik dapat dilakukan dengan berbagai cara. Diantaranya: koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, oksidasi, reduksi, bioremoval, terapan elektro, dsb. Tingkat zat warna air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode fotometrik. Untuk standard air bersih diharapkan zat warna  $\leq 50$  TCU dan untuk standar air minum maksimum 15 TCU kandungan zat warna.

e. Zat Padat Terlarut (TDS) dan Residu Tersuspensi (TSS)

Muatan padatan terlarut adalah seluruh kandungan partikel baik berupa bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam air. Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan kekeruhan selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan. Perbedaan pokok antara kedua kelompok zat ini ditentukan melalui ukuran/diameter partikel-partikelnya.

## 2. Syarat Kimia

### a. pH

pH atau konsentrasi ion hidrogen adalah parameter untuk menentukan kualitas air bersih dan air buang. pH ini dapat mempengaruhi kehidupan biologis dalam air terutama bagi pertumbuhan mikroorganisme. pH baik untuk air bersih dan air buang bernilai 7, dalam hal ini pH 7 adalah netral. Jika pH kurang dari 4 atau lebih besar dari 9 maka mikroorganismedalam air tidak tahan untuk hidup. Pada umumnya mikroorganisme yang bekerja pada proses lumpur aktif dapat bertahan hidup pada rentang pH 6,5 - 9 pH < 7 : asam , pH > 7 : basa (Tjokrokusuma, 1995). Sebagian besar biota aquatik sensitif terhadap pH dan menyukai nilai rentang pH 7 - 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi berhenti jika pH rendah.

### b. Kadar Besi (Fe)

Air merupakan salah satu materi alam yang penting dalam kehidupan manusia karena dapat dipergunakan untuk keperluan rumah tangga, kesehatan, pertanian, peternakan, perikanan dan industri. Penggunaan air rumah tangga khususnya digunakan sebagai air minum, masak, mandi dan mencuci. Sumber air yang dipergunakan di rumah tangga biasanya berasal dari PDAM, sumur pompa, sumur terbuka, sumur artesis, kolam, mata air dan lain-lain. Dalam jaringan hidup, air merupakan medium berbagai reaksi dan proses ekskresi. Tubuh manusia terdiri dari 60-70% air. Transportasi zat-zat makanan dalam tubuh semuanya dalam bentuk larutan dengan pelarut air, seperti halnya unsur hara dalam tanah hanya dapat diserap oleh akar dalam bentuk larutannya. Oleh karena itu kehidupan ini tidak mungkin dapat dipertahankan tanpa air. Air konsumsi sebaiknya mengandung mineral yang sangat penting dalam tubuh. Zat besi (Fe) adalah salah satu kandungan mineral yang terdapat dalam air. Kadar Fe dalam jumlah sedikit memang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah. Tetapi, kalau terlalu tinggi dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan

lingkungan, seperti munculnya warna coklat pada air.  $Fe^{2+}$  dapat larut, sehingga berapapun tidak akan menimbulkan kekeruhan. Tapi, kalau sudah kontak dengan udara akan terjadi oksidasi menjadi  $Fe^{3+}$ . Endapannya akan menimbulkan warna kekuning-kuningan pada air. Pengaruh kadar Fe yang tinggi pada rumah tangga yaitu dapat menyebabkan lantai atau dinding bak kamar mandi berwarna merah jika terkena air ini terus menerus. Selain itu pakaian akan berwarna merah atau kuning jika digunakan untuk mencuci. Kadar maksimal kandungan *Fe (ferum/zat besi)*, menurut persyaratan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No 416/Menkes/Per/IX/1990, maksimal 0,3 mg per liter untuk air minum sedangkan 1,0 mg per liter untuk air bersih. Jika air yang dikonsumsi manusia mempunyai kadar Fe berlebihan, bisa menimbulkan kerusakan pada syaraf, gangguan pada ginjal dan lain sebagainya. Untuk menguji kadar Fe dalam air sumur dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA/AAS). Metode analisis AAS didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Pengujian kadar Fe dalam air sumur ini berfungsi untuk membandingkan kadar Fe dari beberapa sampel air sumur yang terletak ditempat yang berbeda-beda, apakah masih memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan. Sehingga apabila telah diketahui kadar Fe nya dapat dilakukan tahap selanjutnya. Apabila kadar Fe melebihi baku mutu, maka perlu dilakukan proses pengurangan/penurunan kadar. Apabila kandungan Fe dalam air sumur tidak melebihi standar baku mutu, maka tidak perlu dilakukan proses penurunan kadar. Dapat dilakukan perhitungan kadar Fe seperti di bawah ini:

Kadar besi (Fe)

$$\text{Besi (Fe)} = \frac{1000}{V} \times \frac{n \text{ tetes}}{20} \times 0,1 \left( \frac{mg}{l} \right)$$

Dengan :

V = volume air sampel = 10 ml

n = jumlah tetes larutan Fe yang sesuai dengan larutan standart

0,1 = standart larutan Fe (mg/l)

Kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Republik Indonesia No : 416/MENKES/PER/IX/1990 dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kualitas Air Bersih menurut Peraturan Menteri Republik Indonesia No : 416/MENKES/PER/IX/1990

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Keterangan
<b>A. FISIKA</b>				
1	Bau	-	-	Tidak Berbau
2	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/l	1000	
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	
4	Rasa	-	-	Tidak Berasa
5	Suhu	0°C	± 30°C	
6	Warna	Skala TCU	15	
<b>B. KIMIA</b>				
Kimia Anorganik				
1	Air Raksa	mg/l	0,001	
2	Arsan	mg/l	0,05	
3	Besi (Fe)	mg/l	1,0	
4	Flourida	mg/l	1,5	
5	Kadmium	mg/l	0,005	
6	Kesadahan	mg/l	500	
7	Klorida	mg/l	600	
8	Kronium	mg/l	0,05	
9	Mangan	mg/l	0,5	
10	Nitrat	mg/l	10	
11	Nitrit	mg/l	1,0	
12	pH	mg/l	6,5 - 8,5	
13	Selenium	mg/l	0,01	
14	Seng	mg/l	15	
15	Sianida	mg/l	0,1	
16	Sulfat	mg/l	400	
17	Timbal	mg/l	0,05	

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan R.I No : 416/MENKES/PER/IX/1990