

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang air

2.1.1 Pengertian air

Air adalah cairan H_2O berkadungan zat-zat fisik yang menyehatkan kehidupan. Air dibutuhkan manusia dalam jumlah yang memadai. Penggunaan air minum untuk kesehatan manusia adalah *fluktuatif* dan berkelanjutan. Untuk itu diperlukan sumber-sumber air baku yang memadai dalam jumlah berjangka panjang (Sarwoko, 2012).

Air merupakan substansi kimia dengan rumus kimia H_2O , satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat dengan kovalen pada satu atom oksigen. Air adalah zat cair yang tidak berwarna, tidak berasa serta tidak berbau pada keadaan standart. Zat kimia ini adalah satu pelarut yang mutlak, yang mempunyai kekuatan untuk melarutkan banyak zat kimia lain, layaknya garam, gula, asam, lebih dari satu tipe gas serta banyak jenis molekul lainnya. Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai, dan air tanah (Effendi, 2003). Air yang tersedia selalu mengalami siklus hidrologi: Pergantian total (*replancement*) air sungai berlangsung sekitar 18-20 tahun, sedangkan pergantian uap air yang ada di atmosfer berlangsung sekitar dua belas hari dan pergantian air tanah dalam (*deep groundwater*) membutuhkan waktu ratusan tahun (Miller, 1992).

2.1.2 Sifat air

Pada kisaran suhu yang sesuai bagi kehidupan, yakni 0°C - 100°C, air berwujud cair. Suhu 0°C merupakan titik beku (*freezing point*) dan suhu 100° C merupakan titik didih (*boiling point*) air. Tanpa sifat tersebut, air yang terdapat di dalam jaringan tubuh makhluk hidup maupun air yang terdapat di sungai, laut, danau, dan badan air yang lain akan berada dalam bentuk gas atau padatan, sehingga tidak akan terdapat kehidupan di muka bumi ini, karena sekitar 60%-90% bagian sel makhluk hidup adalah air (Pecl,1990).

Perubahan suhu air berlangsung lambat sehingga air memiliki sifat penyimpan panas yang baik. Sifat ini memungkinkan air tidak menjadi panas ataupun dingin seketika. Perubahan suhu air yang lambat mencegah terjadinya stres pada makhluk hidup karena adanya perubahan suhu yang mendadak dan memelihara suhu bumi agar sesuai bagi makhluk hidup. Sifat ini juga menyebabkan air sangat baik digunakan sebagai pendingin mesin.

Air memerlukan panas yang tinggi dalam proses penguapan. Penguapan (*evaporasi*) adalah proses perubahan air menjadi uap air. Proses ini memerlukan energi panas dalam jumlah yang besar. Sebaliknya, proses perubahan uap air menjadi cairan (*kondensasi*) melepaskan energi panas yang besar. Pelepasan energi ini merupakan salah satu penyebab mengapa kita merasa sejuk pada saat berkeringat. Sifat ini juga merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya penyebaran panas secara baik di bumi.

Air merupakan pelarut yang baik. Air mampu melarutkan berbagai jenis senyawa kimia. Sifat ini memungkinkan unsur hara (*nutrien*) terlarut diangkut keseluruhan jaringan tubuh makhluk hidup dan memungkinkan bahan-bahan toksik

yang masuk ke dalam jaringan tubuh dilarutkan untuk dikeluarkan kembali. Sifat ini juga memungkinkan air digunakan sebagai pencuci yang baik dan pengencer bahan pencemar yang masuk ke badan air.

Air memiliki tegangan permukaan yang tinggi. Suatu cairan dikatakan memiliki tegangan permukaan yang tinggi jika tekanan antar molekul cairan tersebut tinggi. Tegangan permukaan yang tinggi menyebabkan air memiliki sifat membasahi suatu bahan secara baik (*higher wetting ability*). Tegangan yang tinggi juga memungkinkan terjadinya sistem kapiler.

Air merenggang ketika membeku. Pada saat membeku, air merenggang sehingga es memiliki nilai densitas (massa/volume) yang lebih rendah dari pada air. Dengan demikian, es akan mengapung di air. Sifat ini mengakibatkan danau-danau di daerah yang beriklim dingin hanya membeku pada bagian permukaan sehingga kehidupan organisme akuatik tetap berlangsung.

2.1.3 Golongan air

Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 1990 mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan menurut peruntukannya.

1. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung, tanpa pengolahan terlebih dahulu.
2. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.
3. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
4. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian usaha di perkotaan, industri, dan pembangkit listrik tenaga air.

Jenis-jenis sampel air dapat dikelompokkan menjadi tiga sebagai berikut.

1. Sampel sesaat (*grab sample*), yaitu sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel.
2. Sampel komposit (*composite sampel*), yaitu sampel campuran dari beberapa waktu pengamatan. Pengambilan sampel komposit dapat dilakukan secara manual ataupun secara otomatis dengan menggunakan peralatan yang dapat mengambil air pada waktu-waktu tertentu dan sekaligus dapat mengukur debit air. Pengambilan sampel secara otomatis hanya dilakukan jika ingin mengetahui gambaran tentang karakteristik kualitas air secara terus-menerus.
3. Sampel gabungan tempat (*integrate sampel*), yaitu sampel gabungan yang diambil secara terpisah dari beberapa tempat, dengan volume yang sama.

Teknik pengambilan sampel air dapat memperhatikan beberapa hal yang dikemukakan dalam kumpulan standar nasional Indonesia bidang pekerjaan umum mengenai kualitas air (1990).

1. Pertimbangan dalam pemilihan lokasi pengambilan sampel

Pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan lokasi pengambilan sampel adalah sebagai berikut.

- a. Sampel air limbah harus diambil pada lokasi yang mewakili seluruh karakteristik limbah dan kemungkinan pencemaran yang akan ditimbulkannya.

- b. Sampel air dari badan air harus diambil dari lokasi yang dapat menggambarkan karakteristik keseluruhan badan air. Oleh karena itu, sampel air perlu diambil dari beberapa lokasi dengan debit air yang harus diketahui.
- c. Sumber pencemar yang mencemari badan air yang dipantau harus diketahui, berupa sumber pencemar setempat (point source) atau sumber pencemar tersebar (disperse source).
- d. Jenis bahan baku dan bahan kimia yang digunakan dalam proses industri perlu diketahui.

2. Lokasi pengambilan sampel air

Pada dasarnya, pengambilan sampel air dapat dilakukan terhadap air permukaan maupun air tanah. Lokasi pengambilannya: Air permukaan, meliputi air sungai, waduk, rawa, dan genangan air lainnya. Air tanah, dibedakan dua macam, yaitu air tanah bebas dan air tanah tertekan. Air tanah bebas adalah air dari akifer yang hanya sebagian terisi air, terletak pada suatu dasar yang kedap air, dan mempunyai permukaan bebas. Air tanah tertekan adalah air dari akifer yang sepenuhnya jenuh air dengan bagian atas dan bawah dibatasi oleh lapisan yang kedap air.

3. Penentuan titik pengambilan sampel

Penentuan titik pengambilan sampel pada kolom air bertujuan agar pada saat pengambilan sampel, benda yang terapung di permukaan air dan endapan yang mungkin tergerus dari dasar sungai tidak ikut diambil.

4. Pengambilan sampel

Dalam pengambilan sampel, sebaiknya digunakan wadah yang baru. Jika terpaksa menggunakan wadah bekas, wadah diperlakukan dengan perlakuan tertentu terlebih dahulu, yang dapat menjamin bahwa wadah tersebut bebas dari pengaruh sampel sebelumnya. Selain itu, wadah atau peralatan yang dapat bereaksi dengan limbah cair harus dihindarkan, misalnya wadah atau peralatan yang terbuat dari logam yang dapat mengalami korosi oleh air yang bersifat asam. Setelah pengambilan sampel, air sampel sebaiknya segera dianalisis. Jika terpaksa harus disimpan, setiap parameter kualitas air memerlukan perlakuan tertentu terhadap sampel. Selain perlakuan dengan bahan kimia, pengawetan yang paling umum dilakukan adalah pendinginan pada suhu 4° C selama transportasi dan penyimpanan. Pada suhu tersebut, aktivitas bakteri terlambat.

5. Frekuensi pengambilan sampel

Menurut Kep. NO. 51/MenLH/10/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri, pemantauan kualitas limbah cair industri dilakukan sekurang-kurangnya sekali dalam sebulan. Hasil pemeriksaan kualitas limbah cair tersebut harus dilaporkan kepada instansi yang bertanggung jawab dalam pemantauan lingkungan. Adapun frekuensi pengambilan sampel air tergantung pada beberapa faktor, yaitu perubahan beban pencemaran dan debit air, tujuan pemantauan kualitas air, dan kemampuan analisis.

2.1.4 Sumber air bersih

a. Air permukaan

Air tawar berasal dari dua sumber, yaitu air permukaan (*surface water*) dan tanah air (*ground water*). Air permukaan adalah air yang berada di sungai, danau, waduk, rawa, dan badan air lain, yang tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah. Areal tanah yang mengalirkan air kesuatu badan air disebut *watersheds* atau *drainage basins*. Air yang mengalir dari daratan menuju badan air disebut limpasan permukaan, dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai. Sekitar 69% air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es salju, dan sisanya berasal dari air tanah. Wilayah di sekitar aliran sungai yang menjadi tangkapan air disebut *catchment basin*.

b. Air tanah

Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah ditemukan pada akifer. Karakteristik utama yang membedakan air tanah dari air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama tersebut air tanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran.

2.1.5 Persyaratan air minum

Menurut Permenkes No.492/2010 pasal 3 : "Air Minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan Fisika, Mikrobiologis, Kimiawi dan Radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan" Parameter Wajib yang dimaksud adalah merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum.

Secara Umum Persyaratan yang harus dimiliki air minum ada 4 : persyaratan Fisika, Mikrobiologis, Kimiawi dan Radioaktif. Persyaratan Fisika : Air minum tidak boleh berbau, tidak berasa, TDS (total Zat Padat Yang terlarut) 500 mg/l, berwarna maksimal 15 TCU dan Suhu Udara 3°C. Persyaratan Kimia : berkaitan dengan zat kimia yang terlarut dalam air dan tercantum dalam Undang-undang berapa jumlah maksimalnya. Persyaratan Mikrobiologi : Air minum tidak boleh mengandung dalam 100 ml sampel E.Coli dan Total Bakteri Koliform. Persyaratan Radioaktif : Air minum maksimal mengandung Gross Alpha Activity 0,1 Bq/l dan Gross Beta Activity 1 Bq/l.

Tabel. 2.1 KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN RI PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002, Tanggal : 29 Juli 2002

1. BAKTERIOLOGIS

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
Air minum E. Coli atau fecal coli	Kuman per 100 ml sampel	0
Air yang masuk distribusi E. coli atau fecal coli Total bakteri Coliform	Kuman per 100 ml sampel Kuman per 100 ml sampel	0 0
Air pada sistem distribusi E. coli atau fecal coli Total bakteri Coliform	Kuman per 100 ml sampel Kuman per 100 ml sampel	0 0

2. KIMIAWI

a. Bahan Anorganik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
Antimon	mg/liter	0,005
Air raksa	mg/liter	0,001
Arsenic	mg/liter	0,01
Barium	mg/liter	0,7
Boron	mg/liter	0,3
Kadmium	mg/liter	0,003
Kromium (val. 6)	mg/liter	0,05
Tembaga	mg/liter	2
Sianida	mg/liter	0,07
Fluorida	mg/liter	1,5
Timbal	mg/liter	0,01
Molybdenum	mg/liter	0,07
Nikel	mg/liter	0,02
Nitrat	mg/liter	50
Nitrit	mg/liter	3
Selenium	mg/liter	0,01

b. Bahan Organik

Parameter	Satuan	Kadar Naksimum yang diperbolehkan
Chlorinated alkanes		
Carbon tetrachloride	mg/liter	2
Dichloromethane	mg/liter	20
1,2- dichloroethane	mg/liter	30
1,1,1-trichloroethane	mg/liter	2000
Chlorinated Ethenes		
Vinyl Chloride	mg/liter	5
1,1-dichloroethene	mg/liter	30
1,2-trichloroethene	mg/liter	50
Trichloroethene	mg/liter	70
Tetrachloroethene	mg/liter	40
Aromatic hydrocarbons		
Benzene	mg/liter	10
Toluen	mg/liter	700
Xylene	mg/liter	500
Benzo(a)pyrene	mg/liter	0.7
Chlorinated benzenes		
Monochlorobenzene	mg/liter	300

1,2-dichlorobenzene	mg/liter	1000
1,4-dichlorobenzene	mg/liter	300
Trichlorobenzenes (total)	mg/liter	20
Lain lain		
Di(2-ethylhexyl)adipate	mg/liter	80
Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/liter	8
Acrylamide	mg/liter	0.5
Epichlorohydrin	mg/liter	0.4
Hexachlorobutadiene	mg/liter	0.6
Edetic Acid (EDTA)	mg/liter	200
Tributyltin oxide	mg/liter	2

Sumber: KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN RI PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002, Tanggal : 29 Juli 2002

2.2 Tinjauan air minum

2.2.1 Air minum bermerk

Air minum dalam kemasan adalah air baku yang telah diproses dan dikemas serta aman untuk diminum. Air minum bermerk diproses melalui 5 tahapan, yaitu penyediaan air baku, penyaringan, desinfeksi dan pengisian, penyimpanan. (Agustini, 2003).

Menurut SNI (Standard Nasional Indonesia), definisi air minum dalam kemasan adalah air yang telah diolah dengan perlakuan khusus dengan dikemas dalam botol atau kemasan lain dan memenuhi persyaratan air minum. Sistem air minum dalam kemasan adalah suatu proses produksi dengan standar tertentu sehingga menghasilkan kualitas air yang lebih terstandar dari waktu ke waktu. Memiliki syarat dan pengawasan yang jauh lebih ketat. Berikut teknologi yang seharusnya diterapkan oleh perusahaan air minum dalam kemasan.

1. Untuk menyaring partikel air lebih besar dari 25 mikron
2. Mematikan bakteri yang terdapat dalam sumber air
3. Menghilangkan bau, warna dan rasa.
4. Menghilangkan partikel yang lebih kecil dari 2 mikron.
5. Menghentikan pertumbuhan jamur, menghilangkan risiko terkontaminasi
6. Memastikan pemusnahan bakteri yang mungkin lolos ketika proses sterilisasi awal berlangsung
7. Penggunaan pipa *foodgrade* di seluruh proses produksi

2.2.2 Air minum isi ulang

Air minum isi ulang adalah air yang sudah diolah yang berasal dari mata air, yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan airnya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung didalamnya tanpa harus dimasak (cara tradisional), sehingga air tersebut dapat langsung diminum, dan hal ini dapat dilakukan secara terus menerus, mengapa dinamakan air minum isi ulang (AMIU) karena konsumen yang mengkonsumsi air yang telah melalui proses ini biasanya

menggunakan galon air dari beberapa merk, sehingga dinamakan air isi ulang (Rudy, 2014).

Pengaturan mengenai air minum isi ulang diatur dalam keputusan menteri perindustrian dan perdagangan Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum isi ulang. Pada pasal 1 diuraikan definisi depot air minum adalah usaha industry yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen (Kharismasari, 2007). Proses pengolahan air minum isi ulang, urutan proses produksi air minum di depot air minum adalah sebagai berikut :

a. Penampungan air baku

Air baku yang diambil dari sumbernya diangkut dengan menggunakan tangki air dan selanjutnya ditampung dalam bak tendon. Bak tendon dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Tangki pengangkutan mempunyai persyaratan yang terdiri atas:

- (1) Khusus digunakan untuk air minum
- (2) Mudah dibersihkan dan didesinfektan, diberi pengaman.
- (3) Harus mempunyai "*manhole*"
- (4) Pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran.
- (5) Selang dan pompa yang dipakai untuk bongkar muat air baku harus diberi penutup yang baik, disimpan dengan aman dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi. Tangki, selang, pompa dan sambungan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) tahan korosi dan bahan kimia yang dapat mencemari air.

Tangki pengangkutan harus dibersihkan, disanitasi dan desinfeksi bagian luar dan dalam minimal 3 (tiga) bulan sekali.

b. Penyaringan bertahap

Tahapan penyaringan antara lain terdiri dari :

(1) Saringan berasal dari pasir atau *sandfilter*

(2) Saringan karbon aktif atau *carbon filter*

(3) Saringan halus atau *micro filter*

c. Desinfeksi

Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh kuman patogen. Proses desinfeksi dengan menggunakan ozon berlangsung dalam tangki pencampur ozon minimal 0,1 ppm dan residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,06 – 0,1 ppm. Tindakan desinfeksi selain menggunakan ozon, dapat dilakukan dengan cara penyinaran Ultra Violet (UV) dengan panjang gelombang 254 mm atau kekuatan 2.537 derajat Angstrom. Proses desinfeksi sinar ultra violet yaitu dengan melewatkan air kedalam tabung atau pipa yang disinari dengan lampu ultra violet.

d. Pengisian

Pengisian tempat air (wadah) dilakukan dengan menggunakan alat serta dilakukan dalam tempat pengisian yang *hygienis*.

e. Penutupan

Penutupan tempat air (wadah) dapat dilakukan dengan tutup yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh depot air minum.

Syarat-syarat Air Minum Isi Ulang, syarat syarat kualitas AMIU sebagai berikut :

1. Fisika: Parameter yang diperiksa seperti bau, jumlah zat padat terlarut (TDS), kekeruhan, rasa, suhu, warna.

2. Kimia:

a. Kimia Anorganik

Parameter yang diperiksa seperti Air raksa, Aluminium, Arsen, Barium, Besi, Florida, Kadmium, Kesadahan, Khlorida, Kromium, Mangan, Natrium, Nitrat, Nitrit, Perak, PH, Selenium, Seng, Sianida, Sulfat, Sulfida, Tembaga, Timbal.

b. Kimia Organik

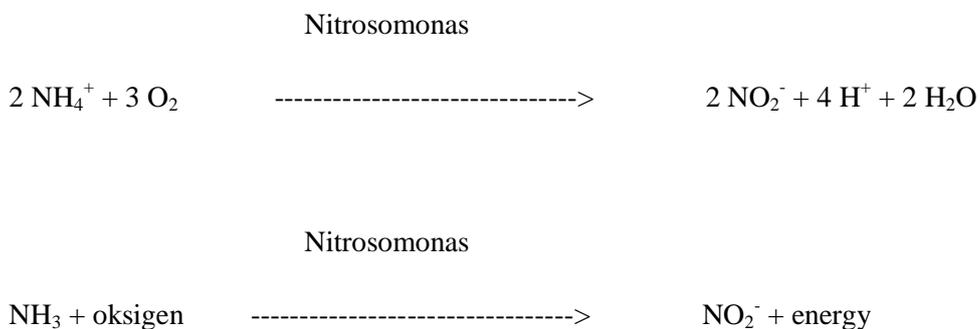
Parameter yang diperiksa zat organik sebagai $KMNO_4$

3. Mikrobiologi : Parameter yang diperiksa seperti E. Coli, Koliform tinja dan total Koliform.

2.3 Tinjauan kadar nitrit pada air minum

Nitrit (NO_2) merupakan salah satu bentuk senyawa Nitrogen, dalam hal ini nitrit adalah derivat senyawa nitrogen. Nitrit dalam bentuk senyawa ionik di simbolkan dengan NO_2^- yang merupakan hasil oksidasi senyawa ammonia (NH_3 dan NH_4^+). Proses oksidasi ini berlangsung dengan bantuan bakteri nitrifikasi yaitu bakteri nitrosomonas. Jika oksidasinya berlanjut maka akan menghasilkan nitrat.

Proses reduksi nitrit (NO_2^-) akan menghasilkan nitrogen bebas (N_2) di udara. Proses oksidasi pada ammonia menjadi nitrit memerlukan oksigen bebas dalam air (Joko, 2007) . Reaksi terjadi dalam satu tahap saja, yaitu :



Gambar 2.1: reaksi nitrifikasi.

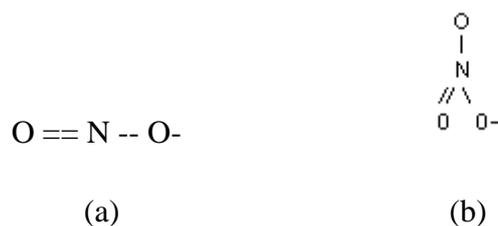
Adanya nitrit (NO_2^-) dalam air minum / air bersih dapat dideteksi dan dianalisa. Dalam hal ini nitrit di tentukan secara kolorimetris dengan alat spektrofotometer. Pada pH 2.0 sampai 2.5 nitrit bereaksi dengan diazo asam sulfanilik (sulfanilamid) dan N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida atau Naftilamin. Akan terbentuk senyawa berwarna ungu atau merah atau ungu kemerah – merahan. Analisa nitrit dan penentuan kadar nitrit harus dilaksanakan segera setelah pengambilan sampel sebab nitrit ini dioksidasi dengan cepat oleh oksigen bebas yang terlarut dalam air dan bakteri – bakteri nitrifikasi menjadi nitrat. Penyimpanan sampel air untuk analisa nitrit dilakukan selama paling lama 2 hari. Prosedurnya adalah sampel dibekukan pada temperatur -20°C dalam *freezer*, atau tambahkan 40 mg HgCl_2 / liter sampel dan didinginkan pada suhu 4°C di kulkas. Seperti juga nitrat maupun ammonia, nitrit memiliki sifat toksik bagi makhluk hidup seperti hewan dan manusia. Jika nitrit terdapat dalam air

minum, kemudian terminum oleh hewan atau manusia maka nitrit akan masuk kedalam pembuluh darah dalam tubuh kita yang menyebabkan methemoglobinemia. Methemoglobinemia ini menghalangi Hb untuk mengikat O_2 dan menimbulkan *blue baby syndrome* (tubuh menjadi berwarna kebiru – biruan). Nitrit ini juga berfungsi sebagai inhibitor korosi. Selain itu, nitrit dapat membentuk senyawa Nitrosamin, senyawa ini dapat menimbulkan kanker. Sumber – sumber nitrit adalah dari air buangan industri maupun air buangan domestik.

Tingginya kadar nitrat pada air minum terutama yang berasal dari sungai atau sumur di dekat pertanian juga sering menjadi sumber keracunan nitrat terbesar. Hal ini sangat berbahaya bila kandungan nitrat ini dikonsumsi oleh anak bayi dan dapat menimbulkan keracunan akut. Nitrat yang masuk dalam saluran pencernaan akan langsung diubah menjadi nitrit yang kemudian berikatan dengan hemoglobin membentuk methemoglobin. Ketidak mampuan tubuh bayi untuk mentoleransi adanya methemoglobin yang terbentuk dalam tubuh mereka akan mengakibatkan timbulnya sianosis pada bayi. Pada bayi yang telah berumur enam bulan atau lebih, bakteri pengubah nitrat di dalam tetap ada walau dalam jumlah sedikit. Pada anak-anak dan orang dewasa, nitrat diabsorpsi dan di sekresikan sehingga resiko untuk keracunan nitrat jauh lebih kecil. Menurut siklusnya, bakteri akan mengubah nitrogen menjadi nitrat yang kemudian digunakan oleh tumbuh-tumbuhan. Hewan yang memakan tumbuh-tumbuhan kemudian menggunakan nitrat untuk menghasilkan protein di dalam tubuh. Setelah itu, nitrat akan dikeluarkan kembali ke lingkungan dari kotoran hewan tersebut. Mikroba pengurai kemudian mengubah nitrat yang terdapat dalam bentuk amoniak menjadi

nitrit. Selain itu, nitrat juga diubah menjadi nitrit pada traktus digestivus manusia dan hewan. Setelah itu bakteri dilingkungan akan mengubah nitrit menjadi nitrogen kembali. Tetapi apabila jumlah nitrit ataupun nitrat yang berada di suatu lingkungan melebihi kadar normal maka siklus ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana metinya. Aktifitas pertanian yang dilakukan manusia telah banyak meningkatkan kadar nitrat dilingkungan karena penggunaan pupuk yang berlebihan. Nitrat dan nitrit sangat mudah bercampur dengan air dan terdapat bebas didalam lingkungan (Rai nyoman, 2011).

Nitrat dibentuk dari asam nitrit yang berasal dari ammonia melalui proses oksidasi katalitik. Nitrit juga merupakan hasil metabolisme dari siklus nitrogen. Bentuk pertengahan dari nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrat dan nitrit adalah komponen yang mengandung nitrogen berikatan dengan atom oksigen, nitrat mengikat tiga atom oksigen sedangkan nitrit mengikat dua atom oksigen. Di alam, nitrat sudah diubah menjadi bentuk nitrit atau bentuk lainnya.



Gambar 2.2. Struktur kimia nitrit (a) dan nitrat (b)

Pada kondisi yang normal, baik nitrit maupun nitrat adalah komponen yang stabil, tetapi dalam suhu yang tinggi akan tidak stabil dan dapat meledak pada suhu yang sangat tinggi dan tekanan yang sangat besar. Biasanya, adanya ion klorida, bahan metal tertentu dan bahan organik akan mengakibatkan nitrat dan

nitrit menjadi tidak stabil. Jika terjadi kebakaran, maka tempat penyimpanan nitrit maupun nitrat sangat berbahaya untuk didekati karena dapat terbentuk gas beracun dan bila terbakar dapat menimbulkan ledakan. Bentuk garam dari nitrat dan nitrit tidak berwarna dan tidak berbau serta tidak.

Dosis letal dari nitrit pada orang dewasa bervariasi antara 0.7 dan 6 g NO_2^- (atau sekitar 10 sampai 100 mg NO_2^-/kg). Dengan dosis yang lebih kecil akan dapat membahayakan neonatus karena belum lengkapnya pembentukan dan regenerasi hemoglobin didalam tubuh mereka.

2.4 Hipotesis

Dengan melihat tinjauan air minum bermerk dan air minum isi ulang terhadap kandungan nitrit, maka dapat diambil hipotesis yaitu ada perbedaan kadar nitrit pada air isi ulang dan air bermerk.