

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Air adalah unsur dengan rumus kimia H_2O , molekul air tersusun dari dua atom hidrogen yang berikatan secara kovalen dengan satu atom oksigen. Air secara fisik tidak memiliki warna, tidak berasa, dan tidak berbau (Nurhayati, 2013). Air merupakan komponen yang menjadi kebutuhan dasar keberlangsungan kehidupan, dan komponen ekosistem yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Tambunan, 2014).

Aktivitas keseharian manusia seperti membersihkan diri, membersihkan ruangan, menyiapkan makanan dan minuman, hampir semuanya membutuhkan air. Air yang digunakan harusnya telah memenuhi kuantitas dan kualitas air bersih (Saparudin, 2010).

2.1.1 Pembagian Air

Menurut Sutandi (2012) air di bumi dibagi menjadi dua golongan, yaitu:

1. Air Permukaan adalah air yang bisa terlihat secara langsung dan berada di atas permukaan tanah. Contohnya seperti air sungai, air laut, dan air danau. Air Permukaan berdasarkan daerahnya dibagi menjadi 2, yaitu :
 - a. Air yang berada di daerah daratan, seperti air selokan, air sumur, air sungai, air danau dan air yang berada di rawa-rawa.
 - b. Air yang berada di daerah laut, yaitu air laut.

2. Air Tanah adalah air yang berada dalam tanah. Air Tanah ini dapat kita bagi lagi menjadi 2 jenis :

- a. Air Tanah Freatis adalah air yang terletak tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air / impermeable.
- b. Air Tanah Artesis adalah air tanah yang letaknya jauh didalam tanah, umumnya berada diantara dua lapisan yang kedap air.

2.1.2 Klasifikasi Mutu Air

Menurut pasal 8 Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, klasifikasi mutu air dibedakan menjadi 4 (empat) kelas :

- a. Kelas satu, air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum, atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas dua, air yang dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat, air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.1.3 Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air akibat aktivitas manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang air minum, parameter pencemaran air yang digunakan yaitu dari segi kualitas fisik, kimiawi, biologis, dan radioaktifitas.

a. Parameter Fisik

Syarat air yang memenuhi syarat parameter fisik yaitu air tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna

b. Parameter Kimiawi

Persyaratan kimiawi terpenuhi bila dalam air tidak terkandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas, berupa bahan kimia anorganik, kimia organik, pestisida, desinfektan dan sampingannya.

c. Parameter Mikrobiologi

Air bersih yang memenuhi syarat mikrobiologi yaitu tidak terdapatnya bakteri E.coli dan Coliform dalam air tersebut.

d. Parameter Radioaktifitas

Persyaratan parameter radioaktif yaitu tidak mengandung Gross alpha dan Gross beta melebihi batas.

2.1.4 Limbah

Pencemaran air disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya ialah:

a. Limbah Pertanian

Limbah pertanian mengandung insektisida yang apabila masuk ke dalam air akan mengakibatkan keracunan atau kematian (Kristanto, 2013).

b. Limbah Rumah Tangga

Material organik dari limbah rumah tangga akan larut dan mengalami penguraian serta pembusukan sehingga akan menurunkan jumlah oksigen dalam air (Kristanto, 2013).

c. Limbah Industri

Limbah industri mengandung logam berat yang tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang akan menyebabkan pencemaran air. Senyawa logam berat memiliki batas maksimum, dan jika melebihi batas tersebut akan berbahaya bagi kesehatan (Hapsari, dkk. 2016). Industri yang banyak menghasilkan limbah logam berat diantaranya dari industri peleburan logam, industri cat dan industri tekstil

2.2 Cangkang Telur Ayam Kampung

Cangkang telur adalah bagian terluar dari telur yang berfungsi memberi perlindungan bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan, baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Cangkang telur ayam kampung merupakan limbah rumah tangga yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Cangkang telur ayam kampung memiliki 10.000 – 20.000 pori-pori, sehingga diperkirakan dapat menyerap suatu solut dan dapat digunakan sebagai adsorben. Ukuran pori cangkang telur ayam kampung berkisar 1 – 10 m. Kalsium karbonat merupakan

kandungan terbesar dari cangkang telur ayam kampung, kalsium karbonat ini termasuk ke dalam adsorben polar (Asip, 2008).

Cangkang telur ayam kampung secara umum komposisinya terdiri atas : air (1,6%) dan bahan kering (98,4%). Dari total bahan kering yang ada, dalam cangkang telur terdapat kandungan unsur mineral (95,1%) dan protein (3,3%). Berdasarkan komposisi mineral yang ada, maka cangkang telur tersusun atas kristal CaCO_3 (98,43%), MgCO_3 (0,84%) dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (0,75%) (Yuwanta, 2010).

Tabel 2.1 Berat absolut dan relatif dari mineral penyusun cangkang telur

Mineral	% dari berat total	g/berat total
Kalsium (Ca)	37,30	2,30
Magnesium (Mg)	0,38	0,02
Fosfor (P)	0,35	0,02
Karbonat (CO_3)	58,00	3,50
Mangan (Mn)	3,97	0,24

Sumber : Yuwanta (2010)

2.3 Ion Fe(II)

Besi adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi, dan jarang dijumpai dalam keadaan unsur bebas. Besi dalam susunan unsur berkala mempunyai simbol Fe termasuk logam golongan VIII B dengan nomor atom 26 dan berat jenis $7,86 \text{ g/cm}^3$. Unsur Fe(II) banyak dimanfaatkan karena mudah dibentuk, mudah ditempa, berwarna putih perak, dan mudah dimagnetisasi pada suhu normal. Untuk mendapatkan unsur besi, campuran lain harus dihilangkan melalui pengurangan kimia (Eaton dkk., 2005).

Fe(II) bila digunakan berlebihan akan bersifat toksik, karena Fe(II) akan berikatan dengan peroksida yang akan menghasilkan radikal bebas dalam tubuh.

Proses ini dapat dihalangi jika besi dalam jumlah normal oleh mekanisme antioksidan dalam badan (Asip, 2008).

2.3.1 Efek Besi dalam Air

Menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 kandungan ion Fe(II) untuk air bersih adalah 1,0 mg/L. Jika di dalam air mengandung kadar ion Fe(II) melampaui batas akan membahayakan manusia yang memanfaatkan sumber air tersebut (Darmono, 2001). Gangguan yang terjadi akibat kehadiran ion Fe(II) yang terlarut dalam air, diantaranya:

- 1) Rasa dan bau logam yang amis pada air, disebabkan karena bakteri mengalami degradasi.
- 2) Besi dalam konsentrasi yang lebih besar 25 mg/l, akan memberikan suatu rasa pada air yang menggambarkan rasa metalik, astringent atau obat.
- 3) Mengakibatkan pertumbuhan bakteri besi (*Crenothrix* dan *Gallionella*) yang berbentuk filamen.
- 4) Menimbulkan warna kecoklat-coklatan pada pakaian putih.
- 5) Meninggalkan noda pada bak-bak kamar mandi dan peralatan lainnya (noda kecoklatan disebabkan oleh besi).
- 6) Dapat mengakibatkan penyempitan atau penyumbatan pada pipa.
- 7) Endapan logam ini juga yang dapat memberikan masalah pada sistem penyediaan air secara individu (sumur) (Asmaningrum, Pasaribu, 2016).

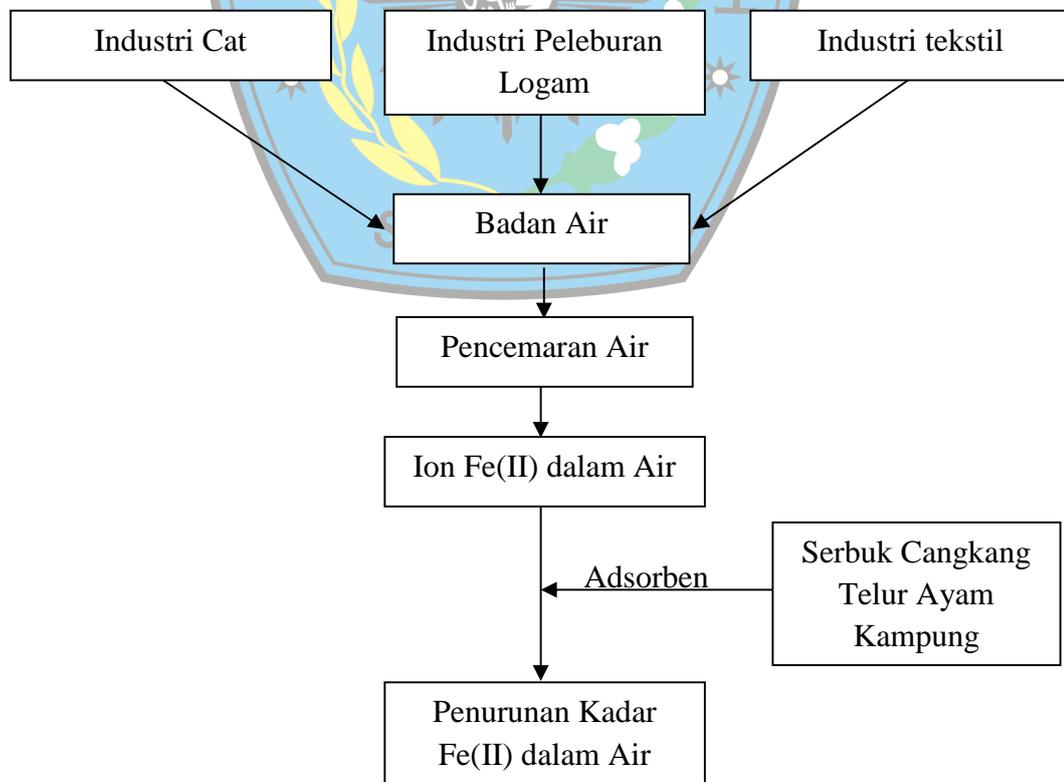
2.3.2 Efek Besi Terhadap Kesehatan

Tubuh membutuhkan kandungan ion Fe(II) dalam skala kecil pada proses pembentukan hemoglobin dan dalam pembuatan sel-sel jaringan. Tubuh yang

kekurangan unsur ion Fe(II) dapat mengurangi produksi hemoglobin sehingga menyebabkan anemia (Fatriani, 2009)

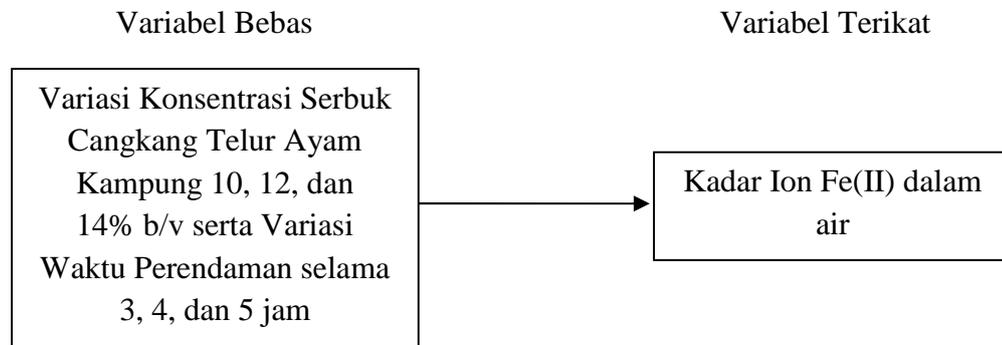
Ion Fe(II) merupakan logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Ion Fe(II) dalam kandungan yang tinggi akan berdampak terhadap kesehatan manusia diantaranya bisa menyebabkan keracunan (muntah), kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, hepatitis, hipertensi, insomnia (Parulian, 2009)., industri cat dan industri tekstil

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Hi : Ada pengaruh variasi konsentrasi dan waktu perendaman serbuk cangkang telur ayam terhadap penurunan kadar Fe(II) dalam air.

