

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. KUALITAS AIR BAKU

Data hasil analisa air baku yang dilakukan di Laboratorium bagian produksi PDAM kota Pontianak Kalimantan Barat seperti terlihat pada tabel 4.1. sebagai berikut:

Tabel 4.1. Data Hasil Pemeriksaan Parameter Fisik dan Kimia Air Baku

| Parameter | Satuan | Percobaan | | KEP MENKES RI. No. |
|------------|--------|-----------|------|------------------------|
| | | I | II | 907/MENKES/SK/VII/2002 |
| pH | - | 6.32 | 6.31 | 6.5 - 8.5 |
| Kekeruhan | NTU | 21 | 20 | 5 |
| Warna | Pt Co | 162 | 162 | 15 |
| Kadar besi | mg/L | 0.6 | 0.6 | 0.3 |

Data Primer, September 2003

Berdasarkan analisa terhadap air baku PDAM kota Pontianak seperti ditunjukkan pada tabel 4.1 bahwa rerata pH= 6.315, tingkat kekeruhan = 20.5 NTU, warna = 162 Pt Co dan kadar besi = 0.6 mg/L. Hal ini menunjukkan beberapa parameter kekeruhan, pH, warna dan kadar besi air baku tidak memenuhi syarat kualitas air minum sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002. Oleh karena itu, sebelum didistribusikan

menuju pelanggan maka air baku perlu diolah terlebih dahulu, yang salah satunya adalah melalui koagulasi-flokulasi.

Kondisi kualitas air baku PDAM yang berasal dari sungai Kapuas memiliki tingkat kekeruhan, warna dan kadar besi yang melebihi ambang batas, diindikasikan karena:

- a. Aktivitas alam seperti erosi, banjir dan tanah longsor.

Warna dan kekeruhan air disebabkan oleh partikel-partikel kecil dan koloid yang berasal dari partikel tanah dan bahan organik. Kota Pontianak merupakan daerah berawa yang memiliki jenis tanah gambut. Tanah gambut yang mengandung asam humat menyebabkan derajat keasaman air cenderung rendah (asam).

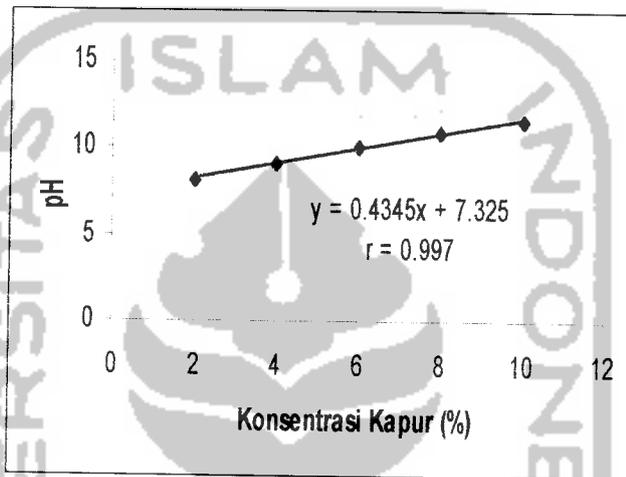
- b. Pemanfaatan air sungai Kapuas untuk keperluan domestik masyarakat sekitar bantaran sungai seperti: mencuci, mandi, transportasi dan aktivitas lainnya.
 - c. Sampah organik maupun anorganik yang langsung dibuang ke badan air
 - d. Limbah domestik ataupun limbah pabrik yang langsung dibuang ke sungai
- Kadar besi yang terkandung dalam air sungai dapat dikarenakan masuknya limbah pabrik maupun domestik yang langsung dibuang ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu.

Dampak dari aktivitas alam maupun manusia terhadap kondisi air sungai mengakibatkan air sungai tidak mampu untuk memulihkan diri (*self purification*). Oleh karena itu air sungai sebagai air baku PDAM Kotamadya Pontianak, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi oleh masyarakat.

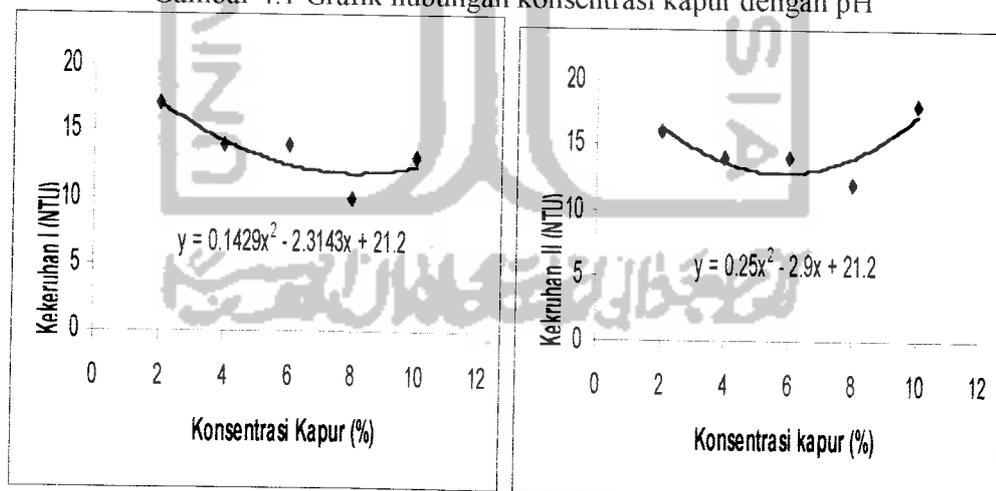
4.2. PENENTUAN KONSENTRASI DAN DOSIS KAPUR

4.2.1. Penentuan Konsentrasi Kapur

Penambahan kapur dengan variasi konsentrasi yang berbeda dimaksudkan untuk menentukan konsentrasi optimum kapur yang diperlukan pada proses koagulasi-flokulasi. Adapun grafik yang dihasilkan dari penentuan konsentrasi kapur optimum:



Gambar 4.1 Grafik hubungan konsentrasi kapur dengan pH



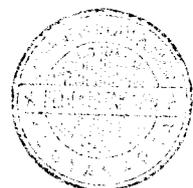
Gambar 4.2 Grafik hubungan konsentrasi kapur dengan kekeruhan

Hasil analisa terhadap konsentrasi kapur seperti ditunjukkan pada gambar 4.1 dan 4.2 bahwa pada percobaan pertama konsentrasi kapur yang paling optimum yaitu pada 8%. Konsentrasi kapur (X) 8% dengan menggunakan persamaan $Y=0,1429X^2-2,3143X+21,2$ maka kekeruhan (Y) menjadi 11,83 NTU. Pada konsentrasi kapur (X) 8% dengan menggunakan persamaan $Y=0,4345X+7,325$ maka pH (Y) menjadi 10,80. Hal ini menunjukkan pada percobaan pertama dengan penambahan kapur 8% dapat menaikkan pH dari 6,325 menjadi 10,8 dan menurunkan kekeruhan dari 20,5 NTU menjadi 12,91 NTU.

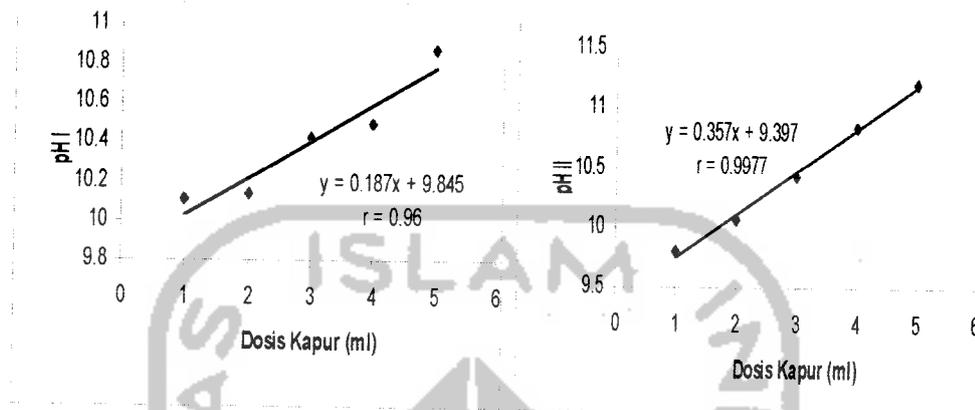
Pada percobaan kedua konsentrasi kapur yang paling optimum yaitu pada 6%. Konsentrasi kapur (X) 6% dengan menggunakan persamaan $Y=0,25X^2-2,9X+21,2$ maka kekeruhan (Y) menjadi 12,98 NTU. Pada konsentrasi kapur (X) 6% dengan menggunakan persamaan $Y=0,4345X+7,325$ maka pH (Y) menjadi 9,93. Hal ini menunjukkan pada percobaan kedua dengan penambahan kapur 8% dapat menaikkan pH dari 6,325 menjadi 9,93 dan menurunkan kekeruhan dari 20,5 NTU menjadi 12,98 NTU. Berdasarkan pertimbangan penurunan tingkat kekeruhan antara kedua percobaan tersebut diatas maka konsentrasi kapur optimum yang digunakan pada penelitian selanjutnya yaitu 8%.

4.2.2. Penentuan Dosis Kapur

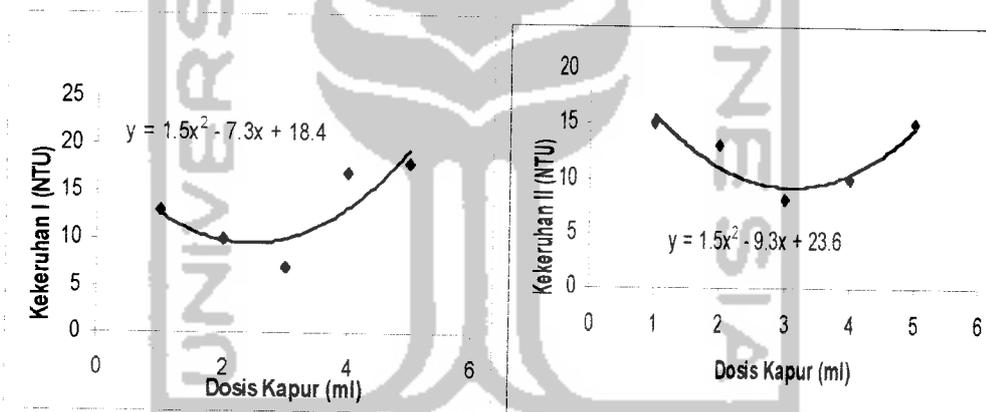
Penambahan kapur dengan variasi dosis yang berbeda namun dengan konsentrasi yang sama dimaksudkan untuk menentukan dosis optimum kapur yang diperlukan pada proses koagulasi-flokulasi. Konsentrasi kapur yang



ditambahkan disesuaikan dengan konsentrasi optimum yang telah dilakukan pada percobaan sebelumnya. Adapun grafik yang dihasilkan dari penentuan dosis kapur terhadap pH dan kekeruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik hubungan antara dosis kapur dengan pH



Gambar 4.4. Grafik hubungan antara dosis kapur dengan pH dan kekeruhan

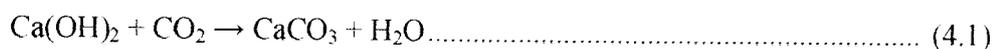
Hasil analisa terhadap dosis kapur seperti ditunjukkan pada gambar 4.3 dan 4.4 bahwa pada percobaan pertama dosis kapur yang paling optimum yaitu 2,5 ml. Dosis kapur (X) 2,5 ml dengan menggunakan persamaan $Y = 1,5X^2 - 7,3X + 18,4$ maka kekeruhan (Y) menjadi 9,525 NTU. Pada dosis kapur (X) 2,5 ml dengan menggunakan persamaan $Y = 0,187X + 9,845$ maka pH (Y) menjadi 10,31.

Hal ini menunjukkan pada percobaan pertama dengan penambahan 8% kapur dosis 2,5 ml maka dapat menaikkan pH dari 6,325 menjadi 10,31 dan menurunkan kekeruhan dari 20,5 NTU menjadi 9,525 NTU.

Pada percobaan kedua kapur yang paling optimum yaitu 3 ml. Dosis kapur (X) 3 ml dengan menggunakan persamaan $Y=1,5X^2-9,3X+23,6$ maka kekeruhan (Y) menjadi 9,2 NTU. Pada konsentrasi kapur (X) 3 ml dengan menggunakan persamaan $Y=0,357X+9,397$ maka pH (Y) menjadi 10,46. Hal ini menunjukkan pada percobaan kedua dengan penambahan 8% kapur dosis 3 ml dapat menaikkan pH dari 6,325 menjadi 10,46 dan menurunkan kekeruhan dari 20,5 NTU menjadi 9,2 NTU. Berdasarkan pertimbangan penurunan tingkat kekeruhan maka dosis kapur optimum yang digunakan pada penelitian selanjutnya adalah 3 ml. Berarti dengan penambahan konsentrasi 8% kapur dan dengan dosis 3 ml dapat menurunkan kekeruhan dengan efisiensi 55%.

4.2.3. Peran Kapur pada Proses Koagulasi-Flokulasi

Penambahan kapur pada proses koagulasi-flokulasi dimaksudkan untuk mengatur kondisi derajat keasaman yang disyaratkan sehingga koagulan serbuk besi dapat bekerja dengan sempurna. Kapur bersifat elektrolit dan mudah terelektrolisa membentuk ion Ca^+ dan OH^- sehingga dapat menaikkan pH. Namun dengan penambahan kapur ke dalam air baku, dapat pula menurunkan tingkat kekeruhan air. Berikut ini reaksi kimia yang terjadi saat $Ca(OH)_2$ atau kapur yang ditambahkan ke dalam air bereaksi dengan karbondioksida:



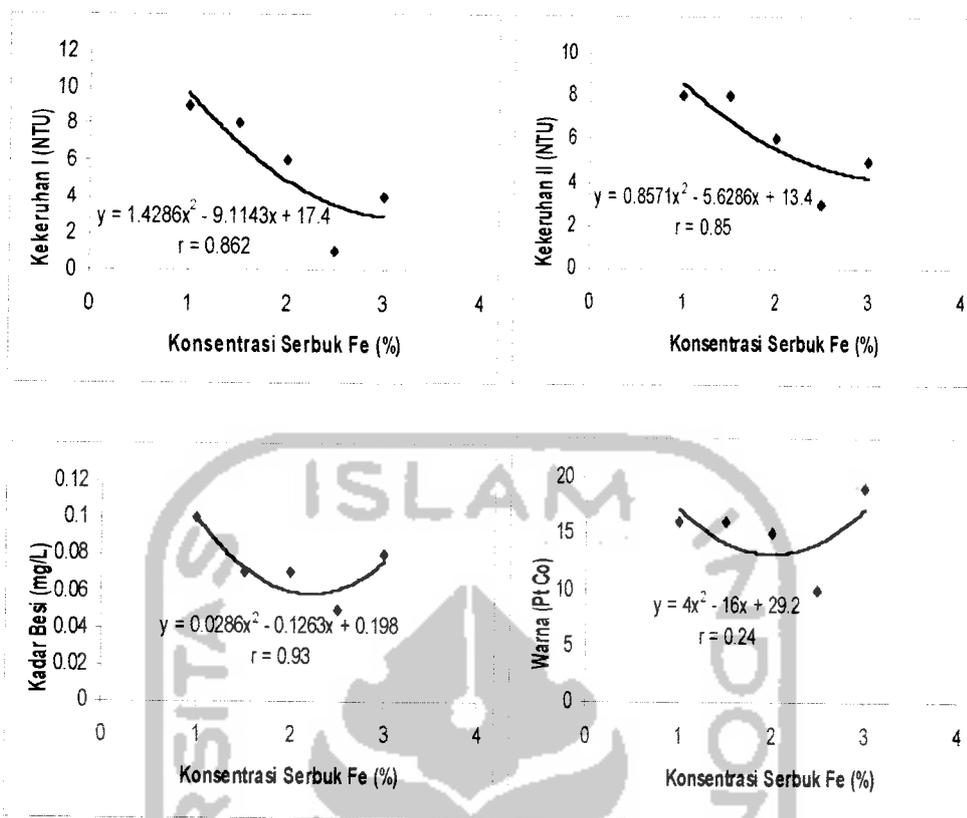
Kapur yang bereaksi dengan karbondioksida akan membentuk kalsium karbonat yang mudah mengendap. Kapur selain dapat digunakan sebagai kontrol pH, juga dapat membentuk presipitasi kalsium karbonat pada kondisi pH sekitar 9.5, sehingga membantu dalam pembentukan flok atau dengan kata lain kapur dapat pula berfungsi sebagai koagulan (Reynold, 1982). Hal ini telah dibuktikan melalui penelitian penentuan konsentrasi dan dosis kapur di atas.

4.3. PENENTUAN KONSENTRASI DAN DOSIS SERBUK BESI

4.3.1. Penentuan Konsentrasi Serbuk Besi

Sebelum serbuk besi dimasukkan ke dalam air baku, terlebih dahulu dilakukan penambahan kapur untuk kontrol pH. Penambahan kapur disesuaikan dengan konsentrasi dan dosis optimum berdasarkan percobaan sebelumnya. Variasi konsentrasi serbuk besi yang berbeda namun dengan dosis yang sama dimaksudkan untuk menentukan konsentrasi optimum serbuk besi yang diperlukan pada proses koagulasi-flokulasi.

Adapun grafik yang dihasilkan dari penentuan konsentrasi serbuk besi terhadap penurunan kekeruhan, kadar besi dan warna adalah sebagai berikut:

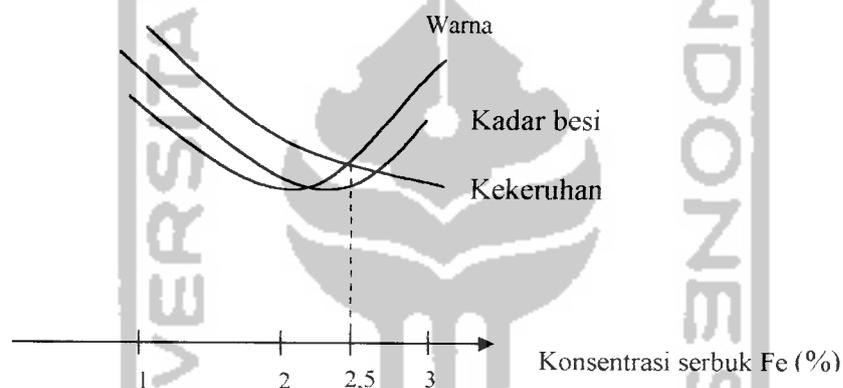


Gambar 4.5. Grafik hasil pemeriksaan penentuan konsentrasi serbuk besi

Hasil analisa terhadap konsentrasi serbuk besi seperti ditunjukkan pada gambar 4.5 bahwa pada percobaan pertama dan kedua konsentrasi serbuk besi yang paling optimum yaitu 3%. Konsentrasi serbuk besi (X) 3% dengan menggunakan persamaan $Y=1,4286X^2-9,1143X+17,4$ maka kekeruhan (Y) menjadi 2,7 NTU. Hal ini menunjukkan penambahan serbuk besi dengan konsentrasi 3% dapat menurunkan kekeruhan hingga mencapai 2,7 NTU. Sedangkan konsentrasi serbuk besi optimum terhadap penurunan kadar besi yaitu 2,22%. Konsentrasi serbuk besi (X) 2,22% dengan menggunakan persamaan $Y=0,0286X^2-0,1263X+0,198$ maka kadar besi (Y) menjadi 0,058 mg/L.

Untuk konsentrasi serbuk besi optimum terhadap penurunan warna yaitu 2%. Konsentrasi serbuk besi (X) 2% dengan menggunakan persamaan $Y=4X^2-16X+29,2$ maka warna (Y) menjadi 13,2 Pt Co.

Penentuan dosis optimum tidak hanya berdasarkan penurunan tingkat kekeruhan maksimum, namun juga ditentukan berdasarkan penurunan parameter lain, seperti kadar besi dan warna. Oleh karena itu konsentrasi optimum ditentukan berdasarkan titik tengah perpotongan antar grafik konsentrasi serbuk besi terhadap kekeruhan, kadar besi dan warna yaitu 2,5%, seperti terlihat pada gambar berikut:



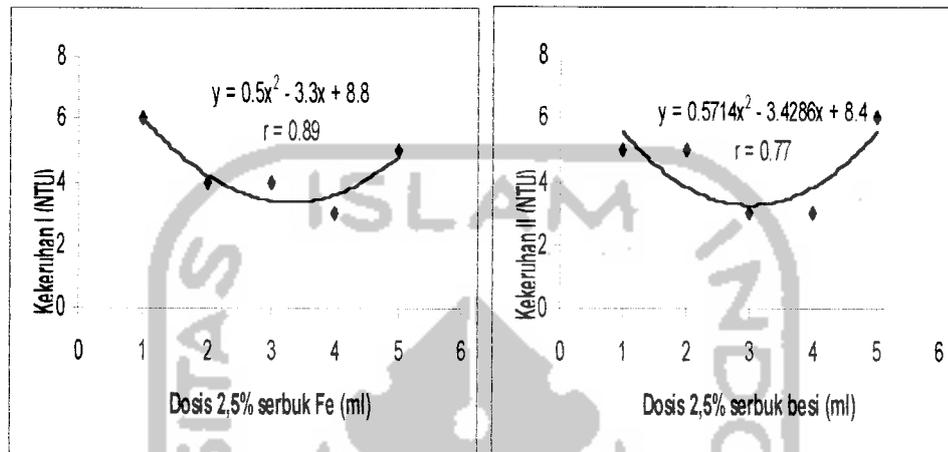
Gambar 4.6 Grafik penentuan konsentrasi serbuk besi optimum

4.3.2. Penentuan Dosis Serbuk Besi

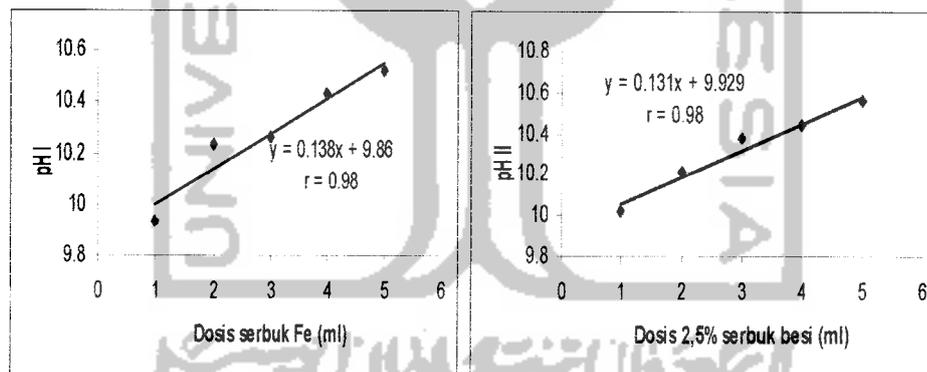
Penambahan serbuk besi dilakukan bersamaan dengan ditambahkan kapur dengan konsentrasi dan dosis optimum kedalam air baku. Variasi dosis serbuk besi yang berbeda namun dengan konsentrasi yang sama dimaksudkan untuk menentukan konsentrasi optimum serbuk besi yang diperlukan pada proses

koagulasi-flokulasi. Konsentrasi serbuk besi yang ditambahkan disesuaikan dengan konsentrasi optimum yang telah dilakukan pada percobaan sebelumnya.

Adapun grafik yang dihasilkan dari penentuan dosis serbuk besi terhadap penurunan kekeruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Grafik hubungan dosis serbuk besi dengan kekeruhan



Gambar 4.8 Grafik hubungan dosis serbuk besi dengan pH

Hasil analisa terhadap dosis serbuk besi seperti ditunjukkan pada gambar 4.7 dan 4.8 bahwa pada percobaan pertama dosis serbuk besi yang paling optimum yaitu 3,3 ml. Dosis serbuk besi (X) 3,3 ml dengan menggunakan persamaan $Y = 0,5X^2 - 3,3X + 8,8$ maka kekeruhan (Y) menjadi 3,35 NTU. Pada

dosis serbuk besi (X) 3,3 ml dengan menggunakan persamaan $Y=0,138X+9,86$ maka pH (Y) menjadi 10,31. Hal ini menunjukkan pada percobaan pertama dengan penambahan dosis serbuk besi 3,3 ml kekeruhan turun hingga mencapai 3,35 NTU pada pH 10,31.

Sedangkan pada percobaan kedua dosis serbuk besi yang paling optimum yaitu 3 ml. Dosis serbuk besi (X) 3 ml dengan menggunakan persamaan $Y=0,5714X^2-3,43X+8,4$ maka kekeruhan (Y) menjadi 3,25 NTU. Pada dosis serbuk besi (X) 3 ml dengan menggunakan persamaan $Y=0,131X+9,929$ maka pH (Y) menjadi 10,32. Hal ini menunjukkan pada percobaan pertama dengan penambahan dosis serbuk besi 3 ml kekeruhan turun mencapai 3,25 NTU pada pH 10,32. bila dirata-ratakan dosis serbuk besi optimum berdasarkan kedua percobaan diatas menjadi 3,15 ml. Berdasarkan pertimbangan penurunan kekeruhan antara kedua percobaan tersebut di atas, maka dosis optimum serbuk besi yaitu 3 ml. Berarti dengan penambahan konsentrasi 2,5% serbuk besi dan dengan dosis 3 ml dapat menurunkan kekeruhan hingga 84,15%.

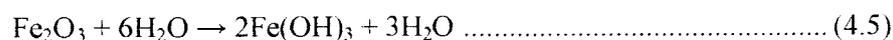
4.3.3. Peran Serbuk Besi pada Proses Koagulasi-Flokulasi

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data penentuan konsentrasi dan dosis koagulan, membuktikan bahwa proses koagulasi-flokulasi menggunakan kapur dan serbuk besi dapat menurunkan kekeruhan, warna dan kadar besi air baku. Hal ini terjadi karena proses koagulasi-flokulasi dengan pembubuhan koagulan besi akan mengalami reaksi antara lain:

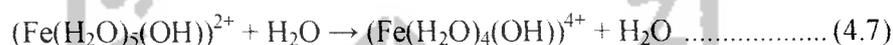
a. Reaksi penguraian (disosiasi) sebagai berikut:



b. Reaksi hidrolisa sebagai berikut:



c. Reaksi polimerisasi ion kompleks sebagai berikut:



Ion Fe^{3+} berperan sebagai elektroloit positif pada destabilisasi partikel koloid. Senyawa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dalam bentuk presipitat berfungsi sebagai inti flok. Sedangkan ion kompleks $(\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH}))^{4+}$ berperan sebagai jembatan antar partikel. Melalui destabilisasi partikel koloid dan pembentukan flok maka akan terjadi penurunan tingkat kekeruhan.

Berikut ini perbandingan kualitas air baku yang telah ditambahkan kapur dan serbuk besi pada proses koagulasi-flokulasi terhadap standar kualitas air minum sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002.

Tabel. 4.2 Analisa Kualitas Air Baku Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi

| Parameter | Satuan | Air Baku | Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi | KEP MENKES No.907/SK/VII/2002 |
|--------------------------------|----------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Suhu | ^o C | 28 | 27 | Suhu air normal |
| Warna | Pt-Co | 162 | 10 | 15 |
| Kekeruhan | NTU | 21 | 1 | 5 |
| Kalsium (sbg. Ca) | mg/L | 1.55 | 1.24 | 200 |
| Magnesium (sbg. Mg) | mg/L | 3.59 | 2.37 | 150 |
| Besi (sbg. Fe) | mg/L | 0.6 | 0.05 | 0.3 |
| Klorida (sbg. Cl) | mg/L | 229.29 | 31.24 | 250 |
| Nitrat (sbg. NO ₃) | mg/L | 1.3 | 0.5 | 50 |
| Nitrit (sbg. NO ₂) | mg/L | 0.003 | 0.002 | 3 |
| Cromium (Cr ⁶⁺) | mg/L | 0.03 | 0.02 | 0.05 |
| Aluminium (Al) | mg/L | 0.09 | 0.04 | 0.2 |
| Seng (Zn) | mg/L | 0.31 | 0.05 | 3 |
| Flourida (F) | mg/L | 0.34 | 0.17 | 1.5 |
| Mangan (Mn) | mg/L | 0.08 | 0.03 | 0.1 |
| Barium (Ba) | mg/L | 0.3 | 0.2 | 0.7 |
| Copper (Cu) | mg/L | 0.003 | 0.05 | 1 |

Data Primer, September 2003

Penggunaan serbuk besi sebagai koagulan pada proses koagulasi-flokulasi akan membantu memperbaiki beberapa parameter kualitas air seperti yang terlihat pada tabel 4.2 di atas. Hal ini dapat terjadi karena presipitasi koagulan kapur dan besi dapat berlangsung sempurna pada kondisi optimum.

4.4. PENGARUH KECEPATAN KOAGULASI-FLOKULASI TERHADAP KEKERUHAN

Selain konsentrasi dan dosis koagulan, kecepatan pengadukan juga memiliki peran yang sangat penting pada proses koagulasi-flokulasi untuk menurunkan kekeruhan.

Berikut ini adalah data perbandingan kecepatan pengadukan koagulasi-flokulasi terhadap penurunan kekeruhan air baku:

Tabel 4.3. Pengaruh Kecepatan Pengadukan Terhadap Penurunan Kekeruhan

| Perlakuan | Kec Koagulasi (rpm) | Kec Flokulasi (rpm) | Kekeruhan (NTU) | | pH | |
|-----------|------------------------|------------------------|-----------------|----------|---------|----------|
| | | | Perc. I | Perc. II | Perc. I | Perc. II |
| 1 | 200 | 20 | 7 | 8 | 10.22 | 10.22 |
| 2 | 200 | 40 | 4 | 5 | 10.47 | 10.51 |
| 3 | 200 | 60 | 4 | 4 | 10.34 | 10.31 |
| 4 | 150 | 20 | 9 | 8 | 10.24 | 10.27 |
| 5 | 150 | 40 | 6 | 6 | 10.35 | 10.39 |
| 6 | 150 | 60 | 4 | 5 | 10.41 | 10.4 |
| 7 | 100 | 20 | 10 | 10 | 10.32 | 10.29 |
| 8 | 100 | 40 | 7 | 6 | 10.44 | 10.44 |
| 9 | 100 | 60 | 3 | 4 | 10.58 | 10.5 |

Data Primer, September 2003

Untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan koagulasi-flokulasi terhadap penurunan kekeruhan, maka digunakanlah uji Anova. Berikut ini adalah hasil uji Anova atau faktor F :

Tabel 4.4 Data hasil uji Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Turbidity

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 78.778 ^a | 8 | 9.847 | 29.542 | .000 |
| Intercept | 672.222 | 1 | 672.222 | 2016.667 | .000 |
| A | 5.778 | 2 | 2.889 | 8.667 | .008 |
| B | 67.111 | 2 | 33.556 | 100.667 | .000 |
| A * B | 5.889 | 4 | 1.472 | 4.417 | .030 |
| Error | 3.000 | 9 | .333 | | |
| Total | 754.000 | 18 | | | |
| Corrected Total | 81.778 | 17 | | | |

a. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .931)

1. Faktor A : kecepatan koagulasi

H_0 = tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan koagulasi terhadap kekeruhan

H_1 = ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan koagulasi terhadap kekeruhan

Taraf signifikansi menyatakan ketidakyakinan terhadap data yang dihasilkan:

α = 5% atau 0,05

Daerah kritis: Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Atau

Jika $Sig. \geq 0,05$ maka H_0 diterima

Jika $Sig < 0,05$ maka H_0 ditolak

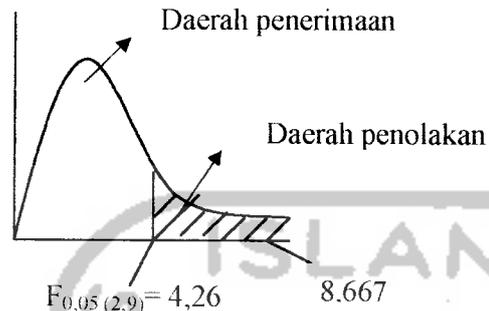
Uji statistik:

F_{hitung} = 8,667 (lihat hasil uji Anova diatas)

F_{tabel} ditentukan berdasarkan df A dan df error.

df A = sebagai pembilang dan df error = penyebut (lihat tabel nilai F.05 derajat kebebasan untuk pembilang pada lampiran)

F tabel = 4,26



F hitung > F tabel , maka H_0 ditolak

Atau:

Sig. = 0,008

Sig < 0,05 maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Karena F hitung > F tabel dan Sig < 0,05 maka H_0 ditolak, dengan demikian ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan koagulasi terhadap kekeruhan

2. Faktor B : kecepatan flokulasi

H_0 = tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan flokulasi terhadap kekeruhan

H_1 = ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan flokulasi terhadap kekeruhan

Taraf signifikansi :

α = 5% atau 0,05

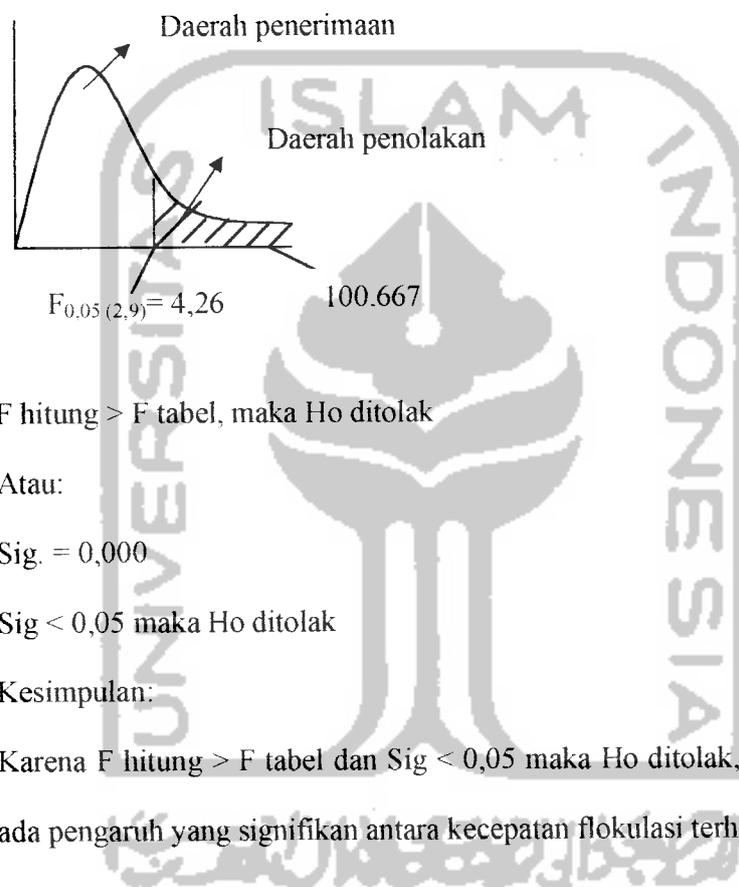
Uji statistik:

F hitung = 100,667 (lihat tabel uji Anova diatas)

F tabel ditentukan berdasarkan df B dan df error.

df B = sebagai pembilang dan df error = penyebut (lihat tabel nilai F.05 derajat kebebasan untuk pembilang pada lampiran)

F tabel = 4,26



F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak

Atau:

Sig. = 0,000

Sig < 0,05 maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Karena F hitung > F tabel dan Sig < 0,05 maka H_0 ditolak, dengan demikian ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan flokulasi terhadap kekeruhan

3. Faktor A*B : Interaksi kecepatan koagulasi dan flokulasi

H_0 = tidak ada pengaruh yang signifikan antara interaksi kecepatan koagulasi-flokulasi terhadap kekeruhan

H_1 = ada pengaruh yang signifikan antara interaksi kecepatan koagulasi-flokulasi terhadap kekeruhan

Taraf signifikansi :

$\alpha = 5\%$ atau 0,05

Uji statistik:

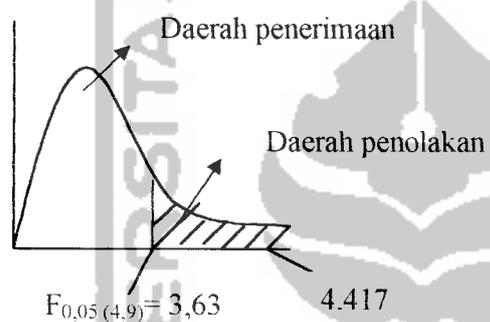
F hitung = 4,417 (lihat tabel uji Anova diatas)

F tabel ditentukan berdasarkan df A*B dan df error.

df A*B = sebagai pembilang dan df error = penyebut (lihat tabel nilai F.05

derajat kebebasan untuk pembilang pada lampiran)

F tabel = 3,63



F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak

Atau:

Sig. = 0,03

Sig < 0,05 maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Karena F hitung > F tabel dan Sig < 0,05 maka H_0 ditolak, dengan demikian ada pengaruh yang signifikan antara inetraksi kecepatan koagulasi-flokulasi terhadap kekeruhan

Pada prinsipnya kondisi pengadukan pada proses koagulasi-flokulasi memang sangat mempengaruhi penurunan kekeruhan. Saat proses pengadukan berlangsung, harus betul-betul merata atau homogen, sehingga semua koagulan yang dibutuhkan akan bereaksi dengan partikel-partikel atau dengan ion-ion dalam air. Pada saat pengadukan sebaiknya dilakukan berangsur-angsur turun atau dari kecepatan koagulasi (cepat) menuju pengadukan lambat (flokulasi) jangan langsung diturunkan secara drastis melainkan dilakukan secara bertahap. Hal ini dimaksudkan agar flok yang telah terbentuk tidak terpecah kembali

4.5. SERBUK BESI SEBAGAI KOGULAN

Serbuk besi yang digunakan sebagai koagulan diperiksa komposisi unsur kimia yang terkandung didalamnya. Penelitian ini dilakukan di pusat penelitian BATAN Jogjakarta melalui beberapa metoda analisis unsure kimia.

Berikut ini data analisis komposisi kimia limbah serbuk besi yang digunakan sebagai koagulan :

Tabel 4.5 Data Analisis Limbah Serbuk Besi dengan Menggunakan Metode X-Ray Flourescence (XRF) dan Metode Analisis Pengaktifan Netron (APN)

| Nama Sampel | Parameter | Kadar (%) | Metode |
|-------------|-----------|-----------|--------|
| Serbuk Besi | Fe | 24,54 | XRF |
| | Al | 4,419 | APN |
| | Mg | 1,032 | APN |
| | Ba | 0,0234 | XRF |

Data Primer, November 2003

Berdasarkan hasil pemeriksaan diatas, terdapatnya unsur besi dan alumunium yang terkandung dalam serbuk besi dapat berperan sebagai koagulan. Serbuk besi yang mengandung besi dan alumunium bila ditambahkan kedalam air baku dalam kondisi pH optimum, akan menghasilkan flok dalam bentuk besi atau alumunium hidroksida.

Selain itu pula unsur magnesium yang terdapat dalam serbuk besi dapat menurunkan kadar silika (SiO_2) dalam air, pada kondisi pH sekitar 10. Silika merupakan salah satu partikel koloid yang terkandung dalam air dan mempengaruhi tingkat kekeruhan air. Terjadinya pembentukan flok berupa magnesium hidroksida maka akan membantu menurunkan tingkat kekeruhan dalam air, seperti halnya koagulan besi dan alumunium (Anonim, 1991).

Kadar logam seperti besi, alumunium dan magnesium yang berlebihan dalam air pada umumnya bersifat menghambat sistem enzim dan bila dikonsumsi oleh makhluk hidup dapat bersifat racun. Namun bila kadar logam tersebut dalam air masih dalam kondisi yang belum melebihi ambang batas, maka air tersebut layak untuk dimanfaatkan bagi keperluan makhluk hidup (Darmono, 1995)

Penurunan tingkat kekeruhan dalam air ini dapat tercapai karena daya tarik-menarik oleh partikel koloid dengan koagulan dan membentuk flok bila berada pada konsentrasi dan dosis optimum. Sedangkan bila konsentrasi dan dosis koagulan yang tidak optimum dapat mengakibatkan terjadinya daya tolak-menolak antara koagulan dengan partikel koloid dalam air yang mengakibatkan tidak terjadinya flok, melainkan terbentuknya larutan tersuspensi sehingga kekeruhan air menjadi lebih besar. Hal ini dapat terjadi dikarenakan :

a. Derajat keasaman (pH) air baku

Derajat keasaman air sangat berperan pada proses koagulasi-flokulasi dalam pembentukan flok bersama koagulan yang digunakan. Oleh karena itu terlebih dahulu dilakukan koreksi pH, sehingga koagulan dapat bekerja optimum. Apabila pH tidak dalam kondisi optimum, akan berpengaruh dalam pembentukan flok, terutama untuk koagulan besi yang mempunyai daerah pH tinggi.

b. Tingkat kekeruhan air baku

Adapun tingkat kekeruhan air baku sangat menentukan proses pembentukan flok, sebab sesuai dengan teori destabilisasi untuk tingkat kekeruhan rendah akan lebih sulit dalam pembentukan flok. Walaupun bisa terbentuk flok harus digunakan koagulan yang lebih banyak. Bila dilihat dari data kualitas air baku PDAM yaitu sungai Kapuas, memiliki tingkat kekeruhan yang cukup tinggi dikarenakan partikel koloid dalam air sungai dapat mengendap secara gravitasi dalam waktu yang cukup lama. Jadi diperlukan koagulan dengan konsentrasi dan dosis yang tepat untuk mendapatkan penurunan kekeruhan yang optimum.