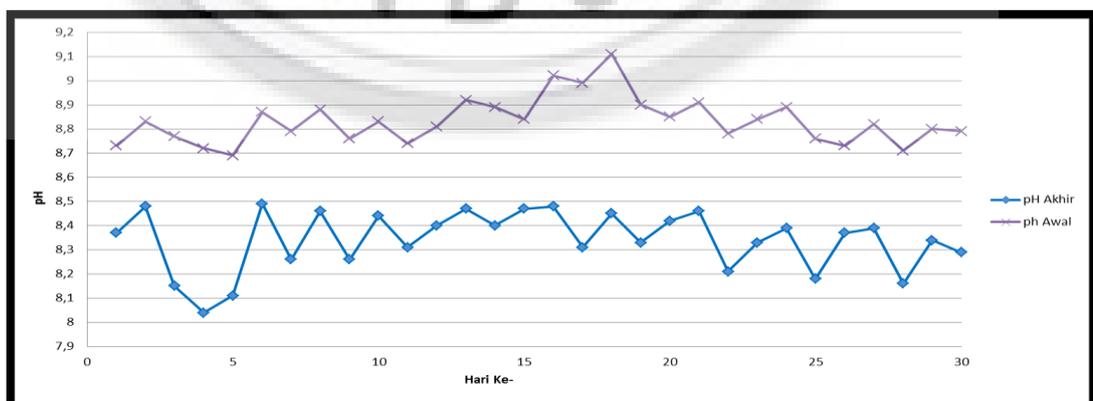


## BAB V

### PEMBAHASAN

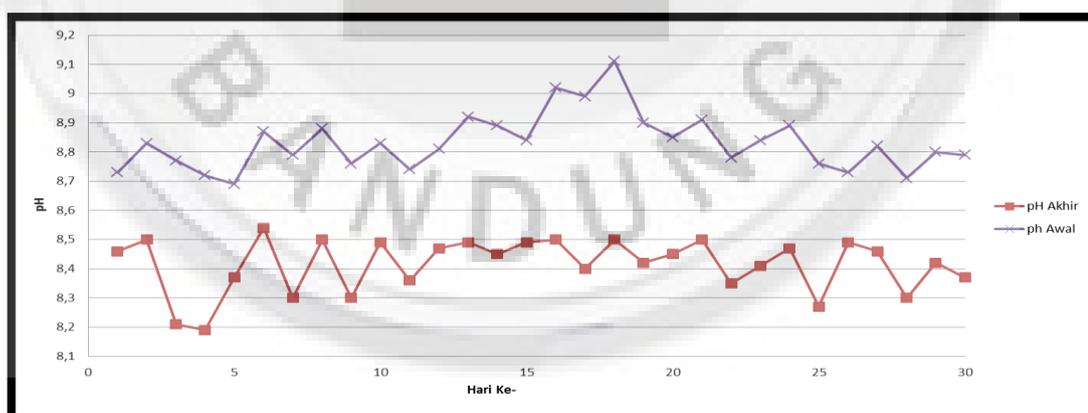
Pada pengujian pH air limbah di PT Cibaliung Sumberdaya, menggunakan sampel air limbah yang berasal dari portal Cikoneng yang diambil dari titik pemantauan inlet 1. Debit air limbah dari portal Cikoneng sebesar 43,559 L/detik. Tiga sampel diambil masing-masing sebanyak 1000 ml dengan pH > 8,5. Analisa dilakukan setelah sampel diambil dan kemudian dibawa ke laboratorium metalurgi. Tujuan analisa *roll bottle* lebih ditekankan untuk mengetahui penambahan volume HCl (dengan konsentrasi HCl 1%) terhadap sampel air limbah yang diambil agar dicapai pH netral dan dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Hal ini dimaksudkan agar dapat memanfaatkan penambahan HCl sebagai bahan penetral secara optimal.

#### 5.1 Penurunan pH Air Limbah Setelah Penambahan 1 ml HCl 1%, 0,8 ml HCl 1%, dan 0,6 ml HCl 1%



**Gambar 5.1**  
**Analisis pH menggunakan metoda *roll bottle* (Penambahan 1 ml HCl 1%)**

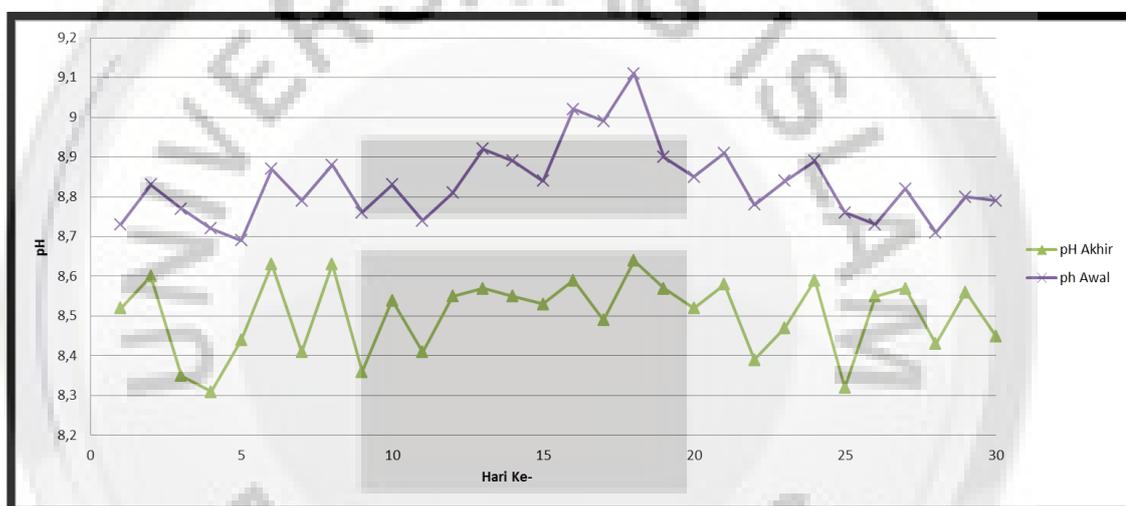
Gambar diatas menunjukkan hubungan antara pH dan hari. Seperti yang tertera pada gambar diatas pH awal sampel air limbah ditandai dengan garis berwarna ungu dan pH setelah ditambahkan 1 ml HCl 1% ditandai oleh garis dengan warna biru. Sebelum ditambahkan HCl dapat dilihat pada grafik pH menunjukkan kondisi yang basa yakni pH mencapai diatas 9. Pada grafik menunjukkan bahwa pH setelah ditambahkan dengan volume 1 ml mulai hari pertama sampai dengan akhir berada pada nilai tertinggi di angka 8,5. Dan pada hari-hari lainnya nilai pH banyak menunjukkan angka dibawah 8,5. Dapat dikatakan dengan penambahan 1 ml HCl 1% nilai pH pada grafik berada pada standar yang diperbolehkan oleh perusahaan. Berdasarkan pada standar pH yang diperbolehkan adalah 8,5 atau kurang. Jika terdapat nilai diatas 8,5 maka penambahan volume HCl tersebut kurang optimal dan tidak dianjurkan.



**Gambar 5.2**  
**Analisis pH menggunakan metoda *roll bottle* (Penambahan 0,8 ml HCl 1%)**

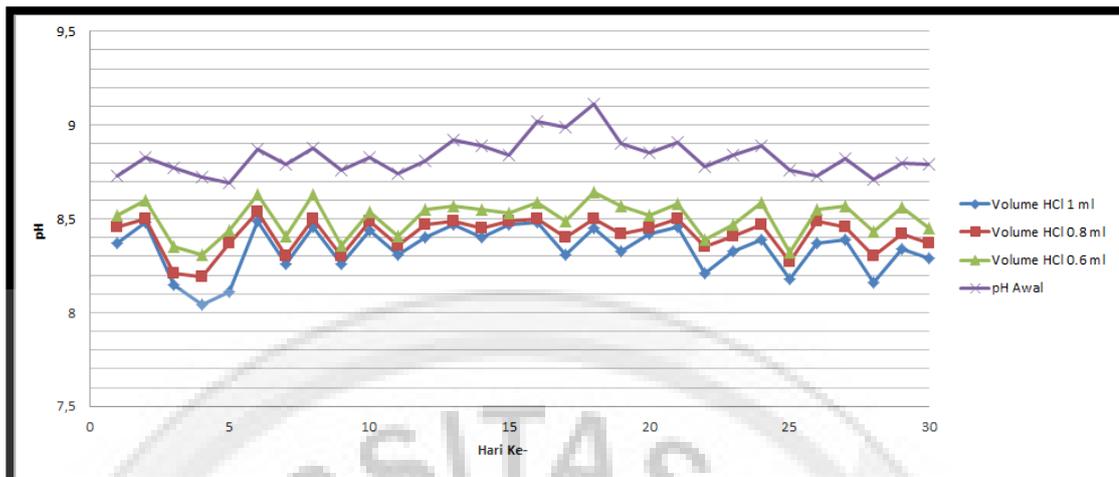
Pada grafik ini pun tidak jauh berbeda dari grafik sebelumnya (Gambar 5.1). Pada grafik ini pH awal ditandai oleh warna ungu dan penambahan 0,8 ml HCl 1% oleh warna merah. Pada grafik ini pun kondisi pH awal pada sampel air limbah menunjukkan kondisi yang basa diatas 9.

Dengan penambahan 0,8 ml HCl 1%, nilai pH menunjukkan bahwa ada satu angka yang memiliki nilai yang lebih dari 8,5. Sehingga penambahan 0,8 ml HCl 1% kurang begitu dianjurkan jika dibandingkan dengan penambahan 1 ml HCl 1% pertama pH memiliki nilai yang diinginkan. Walaupun hanya dengan satu nilai pH yang di atas 8,5 tetapi jika melihat tabel persen penurunannya jauh berbeda jika dibandingkan dengan penambahan 1 ml HCl 1%. Oleh karena itu penambahan 0,8 ml HCl 1% kurang optimal.



**Gambar 5.3**  
**Analisis pH menggunakan metoda roll bottle (Penambahan 0,6 ml HCl 1%)**

Pada grafik ini penambahan 0,6 ml HCl 1% terhadap pH awal sampel air limbah ditunjukkan oleh warna hijau. Pada grafik ini terdapat beberapa angka yang memiliki nilai lebih dari 8,5. Penambahan 0,6 ml HCl 1% sangat tidak dianjurkan karena tidak sesuai dengan standar perusahaan yang disyaratkan. Bahkan jika dibandingkan dengan penambahan 0,8 ml HCl 1%, nilai pH sangat jauh berbeda dan persen penurunan pH nya pun sangat jauh dibawah standar. Sehingga penambahan 0,6 ml HCl 1% tidak optimal.



**Gambar 5.4**  
**Analisis pH menggunakan metoda *roll bottle***

Gambar 5.4 ini merupakan hasil gabungan dari tiga grafik sebelumnya yaitu, dengan penambahan HCl 1% dengan volume 1 ml, 0,8 ml, dan 0,6 ml. Tujuannya adalah untuk memudahkan dalam membandingkan penurunan pH yang terjadi diantara ketiganya. Seperti yang telah dijelaskan pada grafik-grafik sebelumnya, pada grafik ini dapat dilihat dengan jelas bahwa penambahan 0,6 ml HCl 1% (berwarna hijau) berada pada posisi paling atas yakni diatas nilai pH 8,5. Dibandingkan dengan penambahan 0,8 ml HCl 1% (berwarna merah) berada diantara keduanya karena hanya satu nilai pH saja yang diatas 8,5. Dan pada penambahan 1 ml HCl 1% (berwarna biru) semua nilai pH berada dibawah 8,5, hanya satu yang berada tepat di nilai pH 8,5 dan masih sesuai dengan standar yang diperbolehkan oleh perusahaan nilai pH ini lebih optimal dibandingkan dengan nilai pH pada penambahan kedua volume HCl lainnya.

## 5.2 Perbandingan Data antara 1 ml HCl, 0,8 ml HCl, dan 0,6 ml HCl

Berdasarkan data hasil perhitungan dan data pada tabel 4.3 dan 4.4 yang telah dilakukan terdapat penurunan nilai pH yang berbeda untuk 1 ml HCl 1%, 0,8 ml HCl 1%, dan 0,6 ml HCl 1%. Untuk penambahan 0,6 ml HCl 1% menunjukkan data yang sangat jauh berbeda karena rata-rata hampir hasil yang diperoleh menunjukkan nilai yang masih dibawah standar yang ditentukan perusahaan yaitu pH lebih dari 8,5. Kemudian untuk 1 ml HCl 1% dan 0,8 ml HCl 1% menunjukkan perbedaan hasil data yang tidak terlalu jauh, data pada volume 0,8 ml HCl 1% memiliki hampir keseluruhan hasil data yang sesuai dengan standar perusahaan hanya 1 data yang menunjukkan data tersebut dibawah standar yaitu pada tanggal 28 November 2015 pH sebesar 8,54. Tetapi pada volume 1 ml HCl 1% menunjukkan seluruh data sesuai dengan standar yang dianjurkan. Maka dari itu volume 1 ml HCl 1% yang dipilih karena sesuai dengan standar, walaupun 0,8 ml HCl 1% tidak terlalu berbeda jauh akan tetapi pada total rata-rata penurunan persen volume 0,8 ml HCl 1% tidak menunjukkan hasil yang diinginkan yaitu sebesar 4,72 % dibanding dengan volume 1 ml HCl 1% sebesar 5,55 %. Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pada penggunaan 1 ml HCl 1% data yang diperoleh lebih dapat diterima dan efisien karena masih dibawah standar yang telah ditentukan ketimbang penggunaan 0.8 ml HCl 1% dan 0,6 ml HCl 1%. Berikut ini beberapa hal yang mempengaruhi perbedaan nilai antara volume 1 ml HCl 1%, 0,8 ml HCl 1% dan 0,6 ml HCl 1% :

1. Pada saat analisis dengan menggunakan *roll bottle machine* pemindahan botol ke mesin harus hati-hati karena posisi botol yang

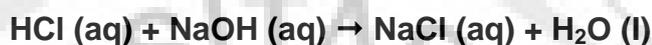
memungkinkan air akan tumpah. Hal tersebut akan mempengaruhi karena volume sampel menjadi tidak seragam.

2. Setelah melalui proses *roll bottle machine* botol-botol yang berisi sampel tersebut kemudian diangkat dan sampel akan dipindahkan ke dalam gelas kimia untuk diperiksa perubahan pH. Pada saat pemeriksaan pH inilah sebisa mungkin alat yaitu pH meter dibersihkan terlebih dahulu tabungnya dengan menggunakan *aquades*. Karena pH meter mungkin saja telah dipakai untuk menganalisa sampel yang lain sehingga akan mempengaruhi pembacaan pada alat.
3. Kemudian botol-botol yang akan digunakan dalam percobaan hendaknya disterilkan terlebih dahulu dengan cara dicuci, karena sebelumnya botol-botol tersebut telah digunakan dalam percobaan yang lain sehingga nantinya akan mempengaruhi nilai pH pada saat pembacaan alat dengan menggunakan pH meter.
4. Pada saat melakukan pengujian analisis *roll bottle* hendaknya dilakukan dengan cermat dan sesuai prosedur yang telah ditentukan. Apabila dalam pengujian ada tahap yang terlewatkan atau tidak dilakukan, maka analisis yang didapat hasilnya tidak akan maksimal. Hal ini dapat menyebabkan adanya nilai anomali pada data sehingga data yang didapatkan kurang valid.

### **5.3 Mekanisme Penurunan pH**

Air limbah yang dihasilkan oleh portal Cikoneng memiliki nilai pH yang basa mencapai  $>8,5$ . Nilai tersebut tidak memenuhi standar sehingga perlu

penanganan agar pH air limbah tersebut <8,5. Berdasarkan reaksi asam basa, HCl dan NaOH dapat direaksikan dimana jika dalam kondisi yang setimbang dapat diperoleh pH 7 atau netral. Dengan demikian dalam penanganan air limbah yang keluar dari portal Cikoneng direaksikan dengan HCl yang bersifat sebagai asam kuat, sehingga pH yang sebelumnya >8,5 dapat diturunkan. Reaksi yang terjadi adalah:



Larutan HCl dalam air terionisasi sempurna menjadi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Demikian juga larutan NaOH terionisasi sempurna menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{OH}^-$ . Reaksi yang terjadi adalah:



Dengan demikian reaksi ion antara asam kuat dan basa kuat adalah:

Ion  $\text{Na}^+$  bereaksi dengan ion  $\text{Cl}^-$  membentuk NaCl dan ion  $\text{H}^+$  bereaksi dengan ion  $\text{OH}^-$  membentuk  $\text{H}_2\text{O}$  sehingga kondisi larutan pada saat titik setimbang memiliki pH <8,5.