



VOLUME 1, NO.1  
PERIODE JANUARI-JUNI 2016

# JURNAL REDOKS

TEKNIK KIMIA



ISSN : 2477274963

PENERBIT : PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

# JURNAL REDOKS

## **Pelindung**

Muhammad Firdaus, S.T, M.T  
(Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang)

## **Pengarah**

Ir.M. Saleh Al Amin, M.T (Wakil Dekan I)  
Adiguna, S.T, M.Si ( Wakil Dekan II)  
Aan Sefentry, S.T, M.T ( Wakil Dekan III)

## **Pimpinan Editorial**

Husnah, S.T, M.T

## **Dewan Editorial**

Ir.Muhammad Bakrie, M.T  
Muhrinsyah Fatimura, S.T, M.T  
Rully Masriatini, S.T, M.T  
Nurlela, S.T, M.T  
Marlina, S.T, M.T  
Reno Fitrianti, S.T, M.Si  
Andriadoris Maharanti, S.T, M.T  
Ir. Agus Wahyudi, M.M

## **Mitra Bestari**

Dr. Erfina Oktariani, S.T, M.T ( STMI Kementerian Perindustrian RI)  
Dr. Rer. nat. Risfidian Mohadi, S.Si., M.Si (Universitas Sriwijaya).  
Dr. Eko Ariyanto, M.Eng, Chem (Universitas Muhamadiyah Palembang)  
Daisy Ade Riany Diem, ST., MT. (Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana)

## **Staff Editor**

Endang Kurniawan, S.T  
Yuni Rosiati, S.T

## **Alamat Redaksi :**

Program Studi Teknik Kimia Universitas PGRI Palembang  
Jalan Jend. A. Yani Lorong Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang Sumatera Selatan  
Telp. 0711-510043 Fax. 0711-514782 e-mail : [tekim.upgri@gmail.com](mailto:tekim.upgri@gmail.com)

# JURNAL REDOKS

Volume 1, Nomor 1, Januari 2016 – Juni 2016

## DAFTAR ISI

Artikel Penelitian	Halaman
1. Alkoholisis Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Pada Tekanan Lebih dari Satu Atmosfer dengan Katalisator Buangan Proses Perengkahan Minyak Bumi Unit III Palembang, <i>Kiagus Ahmad Roni</i> .....	1-9
2. Studi Pengaruh Temperatur Thermal, Ukuran Tempurung Kelapa terhadap Waktu Proses Pembuatan Asap Cair dan Konsentrasi Asap Cair Guna Mengurangi Bau pada Lateks, <i>Aan Sefentry</i> .....	10-22
3. Penelitian Kajian Pengaruh Temperatur, Komposisi <i>Inlet Feed dan Ratio Steamcarbon</i> terhadap Produksi <i>Syngas</i> pada <i>Secondari Reformer</i> di Pabrik Amoniak Pusri IB, <i>Marlina</i> .....	23-33
4. Pertambangan Batubara : Dampak Lingkungan, Sosial dan Ekonomi, <i>Reno Fitriyanti</i> .....	34-40
5. Terapi Nikotin pada Rokok Terhadap Penyakit Parkinson, <i>M. Bakrie</i> .....	41-48
6. Study Analisa Kualitas Air <i>Boiler</i> Menggunakan <i>Standar American Society Of Mechanical Engineers (Asme)</i> , <i>Muhrinsyah Fatimura</i> .....	49- 57
7. Pengaruh Waktu Pengadukan Pelan pada Koagulasi Air Rawa, <i>Husnah</i> .....	58-64
8. Penambahan Induk Cuka pada Pembuatan Asam Asetat dari Bonggol Pisang Uli ( <i>Musa X Paradisiacal Triploid Aab</i> ), <i>Rully Masriatini</i> .....	65-71
9. Pembuatan Etanol Dari <i>Marinda Citrifolia, Linn</i> Dengan Menggunakan Variasi <i>Yeast S. Cerevisiae</i> , <i>Syamsul Bahri, Hervina, Juli anton</i> .....	72-76
Petunjuk Untuk Penulisan .....	iii
Daftar Pustaka .....	iv

## **Petunjuk Untuk Penulis**

### **A. Naskah**

Naskah yang diajukan oleh penulis harus diketik dengan komputer menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, menyertakan 1 (satu) soft copy dalam bentuk CD. Penulisan memakai program Microsoft Word dengan ukuran kertas A4, jarak 1,15 spasi.

Naskah yang diajukan oleh penulis merupakan naskah asli yang belum pernah diterbitkan maupun sedang dalam proses pengajuan ditempat lain untuk diterbitkan, dan diajukan minimal 1 (satu) bulan sebelum penerbitan.

### **B. Format Penulisan Artikel**

#### **Judul**

Judul ditulis dengan huruf besar, nama penulis tanpa gelar, mencantumkan instansi asal, e-mail dan ditulis dengan huruf kecil menggunakan huruf Times new Roman 11..

#### **Abstrak**

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia antara 100-250 kata, dan berisi pernyataan yang terdapat dalam isi tulisan, menyatakan tujuan dari penelitian, prosedur dasar ( pemilihan objek yang diteliti, metode pengamatan dan analisis), ringkasan isi dan kesimpulan dari naskah menggunakan huruf Time New Roman 11, spasi 1,15.

#### **Kata Kunci**

Minimal 3 (tiga) kata kunci ditulis dalam bahasa Indonesia

#### **Isi Naskah**

Naskah ditulis menggunakan huruf Times New Roman 11. Penulisan dibagi dalam 5 (lima) sub judul, yaitu Pendahuluan, Kajian Pustaka, Metode Penelitian, Hasil Pembahasan dan Kesimpulan. Penulis menggunakan standar Internasional (misal untuk satuan tidak menggunakan feet tetapi meter., menggunakan terminologi dan simbol diakui international (Contoh hambatan menggunakan simbol R). Bila satuan diluar standar SI dibuat dalam kurung (misal = 1 Feet (m)). Tidak menulis singkatan atau angka pada awal kalimat, tetapi ditulis dengan huruf secara lengkap, Angka yang dilanjutkan dengan simbol ditulis dengan angka Arab, misal 3 cm, 4 kg. Penulis harus secara jelas menunjukkan rujukan dan sumber rujukan secara jelas.

## Daftar Pustaka

Rujukan / Daftar pustaka ditulis dalam urutan angka, tidak menurut alpabet, dengan ketentuan seperti dicontohkan sbb :

1. Standar Internasional :  
IEC 60287-1-1 ed2.0; Electric cables – Calculation of the current rating – Part 1 – 1 : Current rating equations (100% load factor) and calculation of losses – General. Copyright © International Electrotechnical Commission (IEC) Geneva, Switzerland, [www.iec.ch](http://www.iec.ch), 2006
2. Buku dan Publikasi :  
George J Anders; Rating of Electric Power Cables in Unfavorable Thermal Environment. IEEE Press, 445 Hoes Lane, Piscataway, NJ 08854, ISBN 0-471- 67909-7, 2005.
3. Internet :  
Electropedia; The World's Online Electrotechnical Vocabulary.  
<http://www.electropedia.org>, diakses 15 Maret, 2011.

Setiap pustaka harus dimasukkan dalam tulisan. Tabel dan gambar dibuat sesederhana mungkin. Kutipan pustaka harus diikuti dengan nama pengarang, tahun publikasi dan halaman kutipan yang diambil. Kutipan yang lebih dari 4 baris, diketik dengan spasi tunggal tanpa tanda petik.



# **STUDY ANALISA KUALITAS AIR BOILER MENGUNAKAN STANDAR AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME)**

**Muhrinsyah Fatimura**

Dosen Pnsd Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia

Universitas PGRI Palembang

e-mail: Muhrinsyah.f@gmail.com

## **ABSTRAK**

Penggunaan *boiler* pada industry atau pabrik kimia sebagai peralatan penghasil steam yang biasa digunakan sebagai fluida penukar panas ,pembangkit turbin, atau sebagai bahan reaktan .Air boiler yang terdapat dalam boiler hendaklah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) .Permasalahan yang sering timbul apabila tidak memenuhi persyaratan yang telah di tetapkan ASME seperti Kerak,Deposit, Korosi atau *carry over* yang disebabkan oleh parameter yang telah ditetapkan tidak memenuhi standar ASME . Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah air boiler pada sampel air boiler yang diambil pada perusahaan sawit masih memenuhi parameter yang ditetapkan oleh ASME. Sampel yang diambil pada penelitian ini menggunakan air boiler yang diambil dari Pabrik Kelapa Sawit PT. Tunjuk Langit Sejahtera Jambi pada beberapa sampel . Dengan cara menganalisa pH, Hidrat Alkalinity,Hardness, Silika, Fe (besi) konduktivty. Dari hasil analisa sampel air boiler yang di ambil didapat rata-rata pH =10.84, Hidrat Alkalinity = 397.5 ppm, Hardness rata-rata trace walaupun ada satu parameter yang bernilai Ca = 6 ppm dan Mg = 4 ppm , silica = 139.25 ppm, Besi = 0.9 ppm dan konduktivty = 2750 micromhos/cm

**Kata Kunci** : Boiler,ASME, *limit control*, Deposit, *Carry Over* , Korosi

## **1. Pendahuluan**

*Boiler* merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk menghasilkan steam (uap) dalam berbagai keperluan. Air di dalam boiler dipanaskan oleh panas dari hasil pembakaran bahan bakar (sumber panas lainnya) sehingga terjadi perpindahan panas dari sumber panas tersebut ke air yang mengakibatkan air tersebut menjadi panas atau berubah wujud menjadi uap ( Zul Alfian,2004) .

Air yang lebih panas memiliki berat jenis yang lebih rendah dibanding dengan air yang lebih dingin, sehingga terjadi perubahan berat jenis air di dalam boiler. Air yang memiliki berat jenis yang lebih kecil akan naik, dan sebaliknya air yang memiliki berat jenis yang lebih tinggi akan turun ke dasar (mulianti 2008) . Air adalah senyawa kimia tersusun dari hydrogen dan oksigen dengan rumus kimianya H<sub>2</sub>O. Sifat umum dari air adalah dapat melarutkan hampir semua komponen yang terdapat dialam walaupun dengan derajat kelarutannya yang berbeda-beda. Macam dan jumlah komponen itu tergantung sekali pada keadaan disekitar sumber air tersebut. Berdasarkan sifat tersebut , maka air yang terdapat dipermukaan bumi seperti air laut, air sungai dan air tanah) sekalipun tidak pernah terdapat dalam keadaan murni, tetapi banyak mengandung impurities atau kontaminan seperti padatan tersuspensi, warna , kekeruhan , garam-garam dan ion-ion (kation dan anion ) Air yang mengandung garam-garam kalsium atau magnesium disebut air sadah. Untuk industry air sadah juga akan menimbulkan beberapa misalnya untuk mengisi ketel uap atau penukar panas akan menimbulkan kerak yang menempel kuat pada dindingnya.

Suatu boiler atau pembangkit uap yang dioperasikan tanpa kondisi air yang baik , cepat atau lambat akan menimbulkan masalah-masalah yang berkaitan dengan kinerja dan kualitas dari sistem

pembangkit uap. Banyak masalah-masalah yang ditimbulkan akibat dari kurangnya penanganan dan perhatian khusus terhadap penggunaan air umpan boiler.

Tabel 1. Standar Air Boiler Menurut ASME

No	Parameter	Standar	Unit
1.	pH	10.5 -11.5	-
2.	Total Hardnes - Calsium - Magnesium	<i>Not Detectable</i> <i>Not Detectable</i> <i>Not Detectable</i>	-
3.	Hidrat Alkalinity	200-400	ppm (CaCO <sub>3</sub> )
4.	Silika	150	ppm (SiO <sub>2</sub> )
5.	Fe	1,0	ppm
6.	Konduktivty	3000	(micromhos/cm)

(sumber; Altret Performance Chemical Gujarat Pvt.ltd ,2014)

Akibat dari kurangnya penanganan terhadap air umpan boiler akan menimbulkan masalah-masalah sebagai berikut :

#### 1. Kerak

Kalsium Karbonat, Magnesium Karbonat adalah penyebab kesadahan dan alkalinitas air. Senyawa yang berperan dalam pembentukan kerak

Salah satu parameter yang menyebabkan pembentukan kerak ialah alkalinitas. Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan asam. Penyusun Alklinitas ialah anion bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Karbonat (CO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Hidroksida (OH<sup>-</sup>). Pengaruh Anion Bikarbonat sangat besar dalam pembentukan kerak. ( Aguarina ,2008)

#### 2. Korosi

Korosi dapat disebabkan oleh oksigen dan karbon dioksida yang terdapat dalam uap yang terkondensasi. Korosi merupakan peristiwa logam kembali ke bentuk asalnya dalam misalnya besi menjadi oksida besi, alumunium dan lain-lain. Peristiwa korosi dapat terjadi disebabkan oleh :

- Gas-gas yang bersifat korosif seperti O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S
- Kerak dan deposit
- Perbedaan logam ( korosi galvanis )
- pH yang terlalu rendah dan lain-lain



Gambar 1. Kerak yang di akibatkan Kalsium Karbonat (Luminoruv,2012)

Korosi yang sering terjadi pada boiler adalah *uniform corrosion*, *pitting corrosion* ( terbentuknya lubang ) dan *embrittlement* ( peretakan baja ). Adanya gas yang terlarut, oksigen dan karbon dioksida pada air umpan boiler adalah penyebab utama *uniform corrosion* dan *pitting corrosion* ( tipe oksigen elektro kimia dan diffrensial ) .



Gambar 2. Korosi Pada Pipa Boiler (Onny,2013)

Masalah korosi dalam boiler pada industry sering terjadi ini disebabkan oleh air boiler yang tidak diolah dengan baik sehingga dapat memperparah terjadinya korosi dan berakibat boiler meledak . Kualitas air sangat ditentukan oleh zat-zat yang terlarut didalamnya seperti bahan organik dan anorganik serta gas-gas seperti  $CO_2$ ,  $O_2$  kesemuanya dapat menyebabkan korosi dalam boiler (Mulianti ,2008)

### 3. Deposit

Deposit merupakan peristiwa penggumpalan zat dalam air umpan boiler yang disebabkan oleh adanya zat padat tersuspensi misalnya oksida besi, oksida tembaga dan lain-lain. Air yang mengandung kesadahan tinggi dan turbidity serta kandungan silika dan zat-zat terlarut yang tinggi cenderung menimbulkan pergerakan pada pipa boiler yang dapat menyebabkan efisiensi boiler menurun . Sumber deposit didalam air seperti garam-garam yang terlarut dan zat-zat yang tersuspensi didalam air umpan boiler. Pemanasan dan dengan adanya zat tersuspensi dalam air pada boiler menyebabkan mengendapnya sejumlah muatan yang menurunkan daya kelarutan , jika temperaturnya dinaikkan. Hal ini menjelaskan mengapa kerak dan *sludge* (lumpur) terbentuk. Kerak merupakan bentuk deposit-deposit yang tetap berada pada permukaan boiler sedangkan *sludge* merupakan bentuk deposit-deposit yang tidak menetap atau deposit lunak.

### 4. Terjadinya terbawanya uap (*steam carryover*)

*Steam carryover* terjadi jika mineral-mineral dari boiler ikut keluar bersama dengan uap ke alat-alat seperti superheater, turbin, dan lain-lain. Kontaminasi-kontaminasi ini dapat diendapkan kembali pada sistem uap atau zat-zat itu akan mengontaminasi proses atau material-material yang diperlukan steam. *Steam carryover* dapat dihindari dengan menahan zat-zat padat terlarut pada air boiler dibawah tingkat tertentu melalui suatu analisa sistematis dan kontrol pada pemberian zat-zat kimia dan *blowdown*. *Carryover* karbon dioksida dapat mengembalikan uap dan asam-asam terkondensasi.



## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisa beberapa sampel air boiler yang diambil pada pabrik pengolahan CPO PT.Tunjuk Langit Sejahtera sesuai dengan parameter standar yang ditetapkan ASME yaitu sebagai berikut :

### 1. Pengukuran pH dan Konduktiviti

Memasukkan air boiler kedalam gelas beaker ,mencelupkan pH dan Konduktiviti meter hingga batas alat .

### 2. Pengukuran Alkalinity

Memasukkan 25 ml air sampel kedalam Erlenmeyer,teteskan 2-3 penolphetalein indicator. Jika berwarna merah P.Alkalinity (ppm  $\text{CaCO}_3 = 0$ ), Jika berwarna merah dititrasi dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,02 N hingga berwarna P.alaklinitiy (ppm  $\text{CaCO}_3 = 0$ ) = ml titran x 40

Teteskan 2-3 tetes Total Alkalinity larutan akan berwarna hijau .Kemudian mentitrasi dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.02 N hingga berubah menjadi warna merah keabu-abuan dimana total alkalinity (sebagai ppm  $\text{CaCO}_3 = \text{total ml} \times 40$  ). Hydrat alkalinity (sebagai ppm  $\text{CaCO}_3 = \text{total ml} \times 40$  , 2 P.alaklinitiy – Total Alkalinity.

### 3. Pengukuran Hardness

#### a.Total Hardness

Sampel air boiler yang akan dites banyak mengandung padatan tersuspensi disaring terlebih dahulu ,mengukur 25 ml sampel dan tuangkan kedalam cawan titrasi. Menambahkan 5 tetes total hardness buffer kemudian diaduk ,kemudian ditambahkan 1 tablet total hardness indicator diaduk . Jika larutan berwarna biru berarti total hardness adalah nol dan pengukuran Calcium Hardness tidak perlu dilakukan . Jika berwarna kemerahan atau ungu berarti ada hardness dan dilanjutkan dengan mengisi buret dengan larutan EDTA 0.02 titrasi sampel tadi dengan larutan EDTA dengan disertai pengadukan sampai warna merah hilang dibaca ml larutan EDTA titran . Total Hardness (ppm $\text{CaCO}_3$ ) = ml titran x 40 .

#### b. Analisa Calcium Hardness

sampel air boiler 25 ml dalam Erlenmeyer (cawan titrasi), menambahkan sebanyak 5 tetes reagent calcium hardens buffer dan menambahkan 1 pin bubuk calcium indicator (table calcium indikator). Apabila terlihat warna merah anggur, maka lanjutkan titrasi dengan larutan versenate sampai warna biru. Calsium hardness sebagai ppm  $\text{CaCO}_3 = \text{ml titran} \times 40$

#### c. Analias Magnesium Hardness

Magnesium Hardness = Total Hardness – Calcium Hardness.

### 4. Pengukuran Silika

50 ml sampel air boiler di saring terlebih dahulu kemudian lakukan pengenceran 10 kali yaitu 10 ml sampel air ditambah demin water sampai volume 100 ml . Masukkan 25 ml sampel air kedalam cell berukuran 40 ml. Masukkan 25 ml demin watersebagai blank kedalam cell lainnya. Tambahkan masing-masing 3 ml reagent asam silica aduk dan diamkan selama 10 menit. Sesudah 10 menit tambahkan 1 spatula penuh natrium citrate dan diaduk . letakkan cell sampel disebelah kanan dan cell blank disebelah kiri alat pembanding yang sudah dipasang reading disc. Putar reading disc sampai memberikan warna yang sama dengan warna sampel air, membaca ppm silica pada reading disc. Untuk larutan yang diencerkan 10 kali ppm silica = 10 x pembacaan pada redaing disc.Kalau tidak diencerkan langsung melakukan pembacaan pada reading disc.

### 5. Pengukuran Besi

Mengisi tabung pengamatan dengan air boiler sampai tanda batas 5 ml ,menambahkan 1 ampul ferrover iron dan tuangkan seluruh isi kedalam sampel air goyang tabung agar teraduk rata. Jika sampel mengandung besi air akan berubah warna menjadi orange . Masukkan tabung pengamatan pada lubang disebelah kanan . isi tabung pengamatan lainnya dengan air jernih dan

tempatkan pada lubang disebelah kiri. Putar color disc sehingga memberikan warna yang sama pada kedua celah pengamatan ,membaca konsentrasi besi yang tercantum .

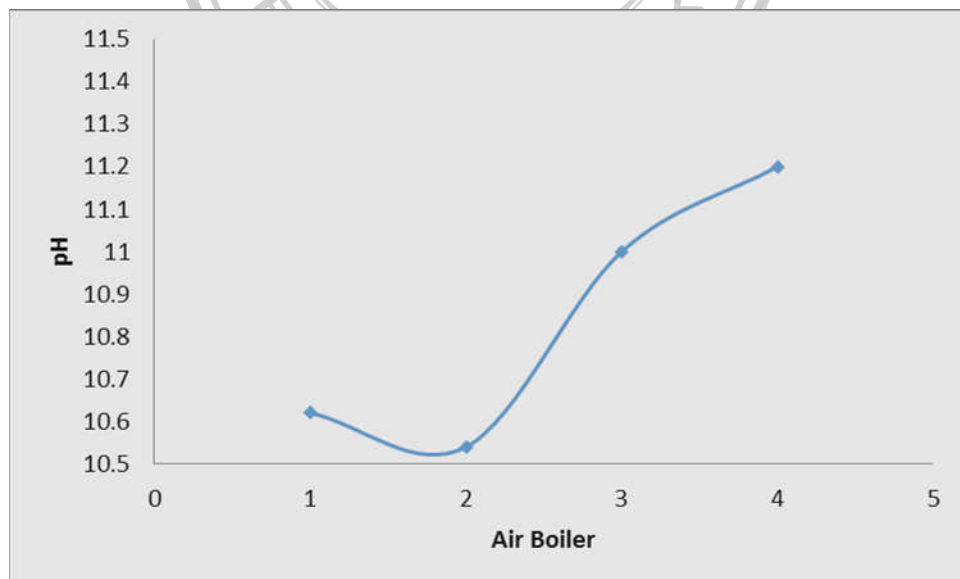
### 3.Hasil Dan Pembahasan

Dari Analisa air boiler pada pabrik pengolahan kelapa sawit PT.Tunjuk Langit Sejahtera menggunakan Standar *American Society Of Mechanical Engineers (ASME)* yang di lakukan dari beberapa sampel dalam waktu yang berbeda di laboratorium CV.Bumi Sriwijaya di dapat hasil sebagai berikut

Tabel 1 . Data Hasil Analisa Air Boiler

No	Parameter	Air Boiler				Control Limit ASME
		1	2	3	4	
1.	pH	10.42	10,64	11.23	11,15	10.5-11.5
2.	Hidrat Alkalinity (ppm)	380	375	415	395	200-400
3.	Calcium (ppm)	Not Detectable	Not Detectable	Not Detectable	6	Not Detectable
	Magnesium (ppm)	Not Detectable	Not Detectable	Not Detectable	4	Not Detectable
	Total Hardness	Not Detectable	Not Detectable	Not Detectable	10	Not Detectable
4.	Silika (ppm)	110	100	80	217	150 max
5.	Fe (ppm)	0.60	1.0	0.8	1.2	1.0 max
6.	Konduktivifity ((micromhos/cm)	3000	2500	2000	3500	3000 max

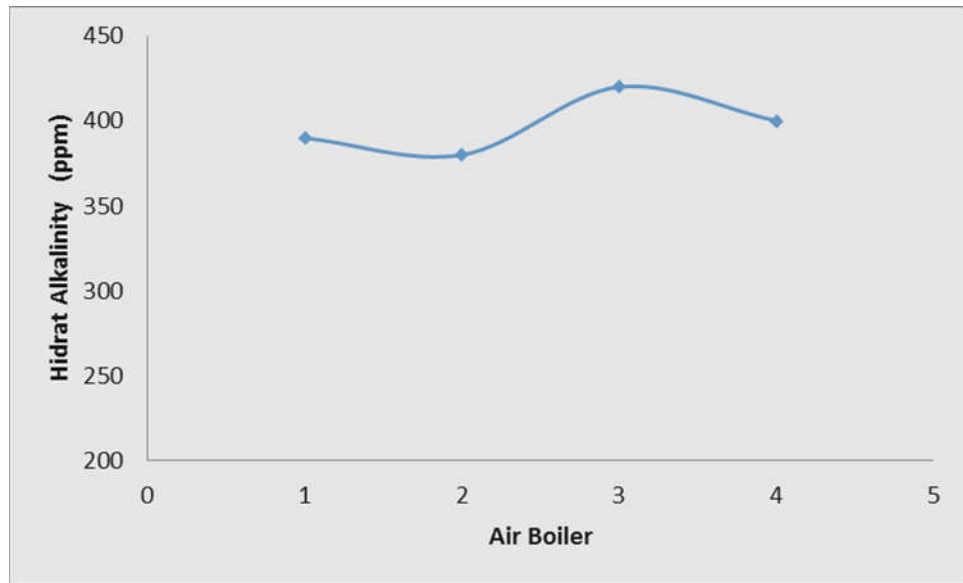
### 4. Pembahasan



Gambar 1. Analisa Air boiler Terhadap pH

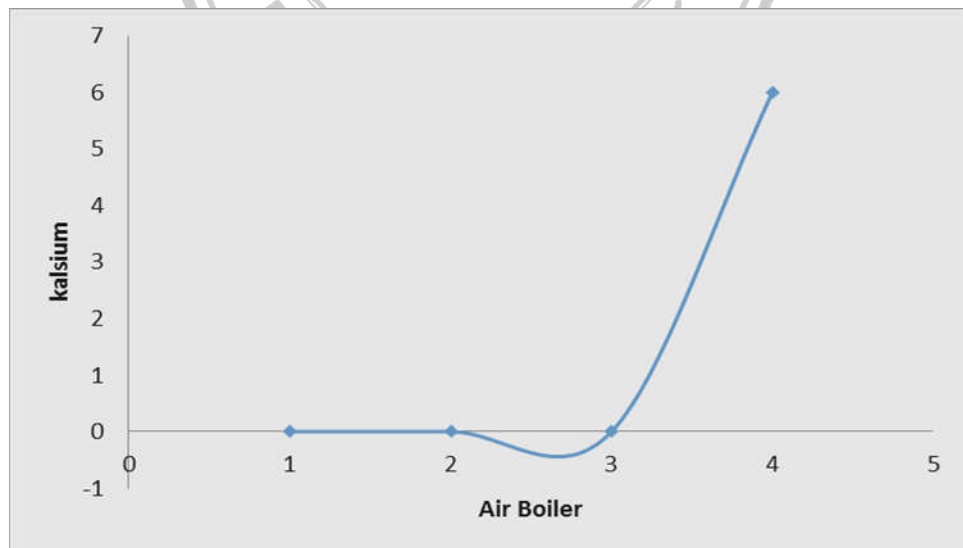
Dari gambar 1 .grafik analisa air boiler terhadap pH didapatkan nilai pH yang terukur masih berada pada standar yang di tetapkan ASME yaitu 10.5-11.5 bila pH di bawah atau di atas standar yang ditetapkan maka laju korosi semakin besar maka perlu di tambahkan alkali booster agar pH naik dan

apabila pH diatas standar yang ditetapkan maka lakukan blow down supaya pH air turun (zul Alfian,2004)



Gambar 2. Grafik Analisa Air boiler Terhadap Hidrat Alkalinity

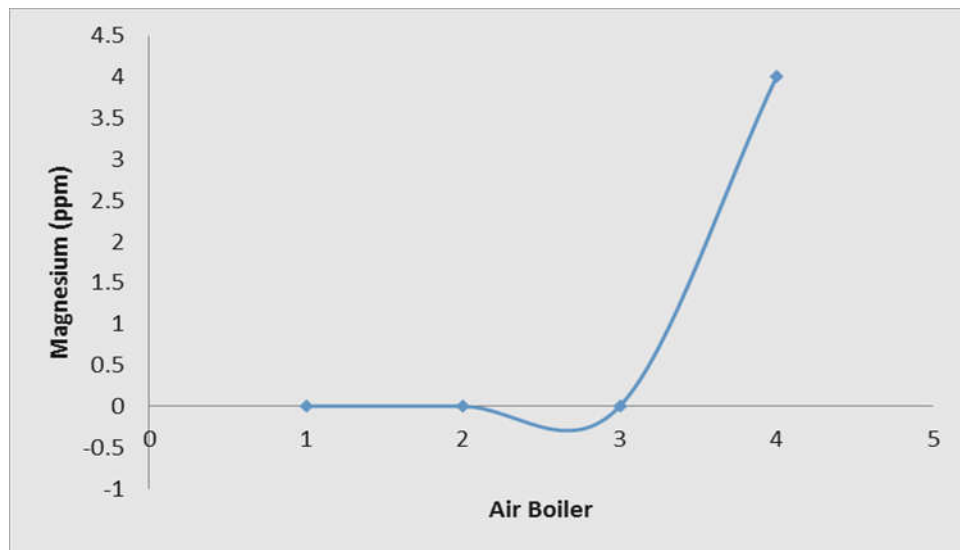
Pada Gambar 2. Grafik analisa air boiler terhadap hidrat alkalinity pada sampel 1,2,4 masih dalam standar ASME 200 - 400 ppm sedangkan pada sampel 3 didapat pengukuran hidrat alkalinity sebesar 420 ppm ini melebihi dari standar yang ditetapkan oleh ASME hidrat alkalinity berlebih penyebab terjadinya pembentukan kerak . Dimana penyusun alkalinitas anion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dan hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dimana pengaruh anion bikarbonat sangat besar dalam pembentukan kerak (Aqarina limbong,2009).



Gambar 3. Grafik Analisa Air Boiler terhadap kalsium

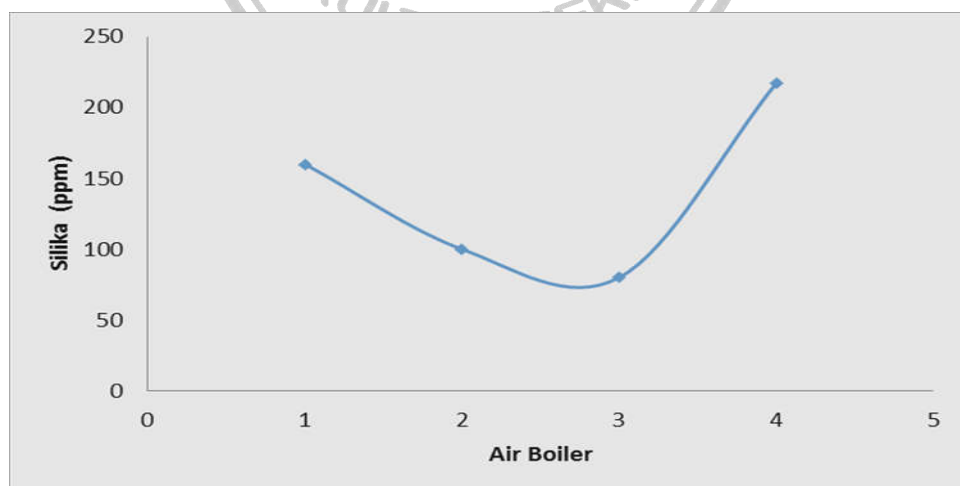
Pada gambar 3 grafik Analisa air boiler terhadap kalsium didapat untuk sampel 1-3 masih memenuhi standar ASME yaitu trace sedangkan pada sampel no.4 terdeteksi kalsium sebesar 6 ppm ini disebabkan pada saat pengolahan air umpan boiler pada unit softener yang merupakan alat ini berfungsi mengikat ion  $\text{Ca}^{2+}$  dalam keadaan jenuh sehingga ion  $\text{Ca}^{2+}$  bisa lolos dimana kalsium yang lolos dapat menyebabkan kerak atau deposit dalam boiler sehingga perlu di hilangkan apa bila kalsium lolos

masuk kedalam boiler .Penambahan bahan kimia phosphate didalam boiler berfungsi mengikat ion kalsium menjadi endapan yang lunak sehingga tidak menjadi kerak atau deposit. Endapan yang terbentuk bisa langsung di buang dengan cara di blow down.



Gambar 4. Grafik Analisa Air Boiler Terhadap Magnesium

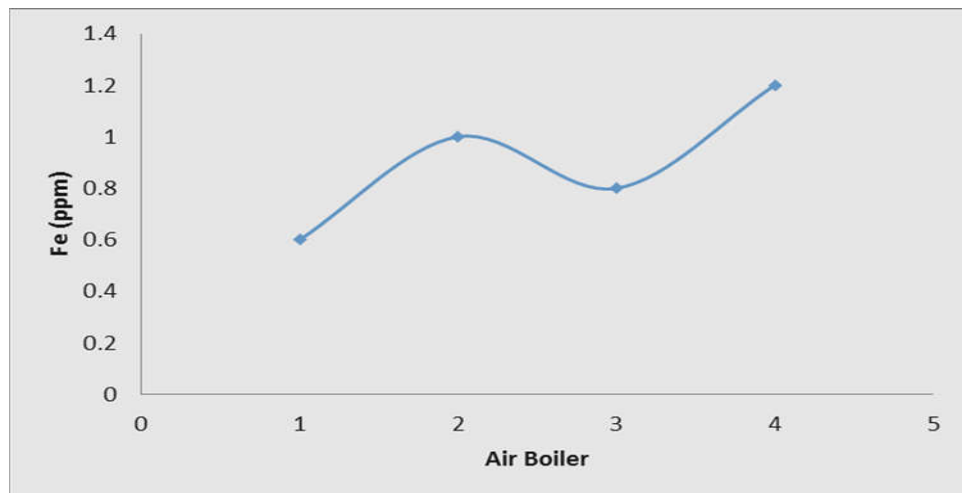
Pada gambar 4 grafik Analisa air boiler terhadap Magnesium didapat untuk sampel 1-3 masih memenuhi standar ASME yaitu trace sedangkan pada sampel no.4 terdeteksi Magnesium sebesar 4 ppm ini disebabkan pada saat pengolahan air umpan boiler pada unit softener yang merupakan alat ini berfungsi mengikat ion  $Mg^{2+}$  dalam keadaan jenuh sehingga ion  $Mg^{2+}$  bisa lolos dimana magnesium yang lolos dapat menyebabkan kerak atau deposit dalam boiler sehingga perlu di hilangkan apa bila magnesium lolos masuk kedalam boiler .Penambahan bahan kimia phosphate didalam boiler berfungsi mengikat ion kalsium menjadi endapan yang lunak sehingga tidak menjadi kerak atau deposit. Endapan yang terbentuk bisa langsung di buang dengan cara di blow down.



Gambar 5. Grafik Analisa Air Boiler Terhadap Silika

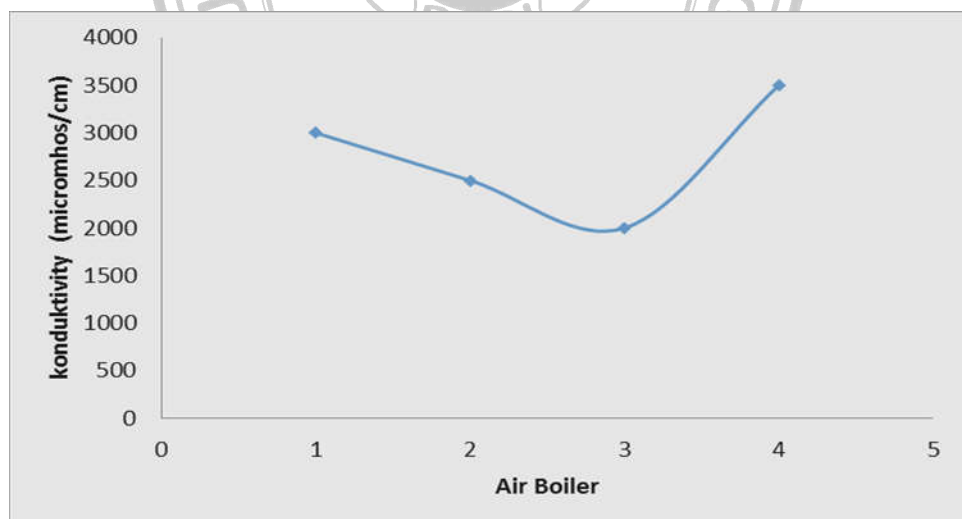
Pada gambar 5 grafik analisa air boiler terhadap silica pada sampel 1-3 didapat pengukuran silica masih didalam standar yang ditetapkan ASME 150 max tetapi pada sampel 4 didapat kadar silica 200 ppm ini melewati standar yang ditetapkan oleh ASME untuk mengurangi kadar silica dengan cara blow down yaitu mengeluarkan air boiler yang terdapat dalam boiler dimana silica didalam boiler mengalami

cycle semakin lama kadar silikanya akan semakin besar kalau sudah melewati batas yang ditetapkan ASME maka uap air akan terbawa kedalam proses atau juga sering di sebut carry over.



Gambar 6. Grafik Analisa Air Boiler Terhadap Fe

Pada gambar 6 grafik analisa air boiler terhadap Fe pada sampel 1-3 sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh ASME tetapi pada sampel 4 kadar Fe didapat melebihi standar yang ditetapkan oleh ASME residu Fe yang melebihi batas yang ditetapkan dapat menyebabkan korosi pada boiler, penggunaan bahan kimia oxygen scavanger yang berfungsi mengikat oxygen yang lolos ke dalam boiler dengan menambahkan Natrium Sulfit sehingga tidak terjadi masalah korosi pada boiler karena Natrium Sulfit akan bereaksi dengan oksigen membentuk endapan Natrium sulfat.



Gambar 7. Grafik Analisa Air Boiler Terhadap Konduktiviti

Pada gambar 7 grafik analisa air boiler terhadap konduktiviti didapat pada sampel 1-3 sudah memenuhi batas yang ditetapkan oleh ASME yaitu 3000 (micromhos/cm max tetapi pada sampel 4 didapat konduktiviti sebesar 3500 (micromhos/cm ini disebabkan kandungan awal konduktiviti pada air umpan boiler sudah tinggi sehingga pada boiler akan mengalami cycle dimana dapat menaikkan konduktiviti yang dapat menyebabkan flooding dan carry over pada boiler hal ini dapat di kurangi dengan cara membuang air boiler atau melakukan blow down.

## KESIMPULAN

- Dari beberapa sampel yang diambil pada sampel air boiler pada PT.Tunjuk Langit Sejahtera Jambi Melalui CV.Bumi Sriwijaya didapat kualitas air boiler pada sampel no.1 sampai no.3 sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh ASME . Sedangkan Pada sampel 4 rata-rata sampel air boiler yang di analisa melebihi standar yang ditetapkan ASME seperti kadar Hardness yaitu Calcium 6 ppm dan Magnesium 4 ppm , Silika 217 ppm,Konduktivitiy 3500 (micromhos/cm, Fe 1,2 masih diatas limit kontrol .
- Penambahan bahan kimia NaOH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Oksigen Scavanger ,serta blow down dengan kadar yang telah ditetapkan dapat mengurangi parameter yang telah ditetapkan oleh ASME.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aquarina Limbong.Alkalinitas :Analisa Dan Permasalahannya Untuk Air Industri.USU Repository.2009.
- Luminoruv.Education Softening.Luminoruv **Environmental Inc**.Canada.2012
- Melissa Simanullang. Penentuankadar Silika Di Multifuel Boiler Dengan Spektorfotometer UV-Visibel Di PT.Toba Pulp Lestari, Tbk, Porsea. USU.2009.
- Mulianti .Pengendalian Korosi Pada Ketel Uap.Jurnal Teknik Mesin.Vol.5.No.2 Desember 2008.
- Onny. Korosi Pada Boiler. Artikel Teknologi.2013
- Zakir Shaikh.Altret Performance Chemicals Gujarat Pvt.Ltd.2014
- Zul Alfian . Analisis pH Dan Kesadahan Total Pada Air Umpan Boiler Di Pabrik Kelapa Sawit PTP Nusantara II Padang Brahrang Jurnal Sains Kimia Vol 8, No.2, 2004: 53-55.