

**MONITORING PROSES PENGOLAHAN AIR PADA PABRIK KELAPA SAWIT DI
KALIMANTAN TIMUR**

**MONITORING OF WATER TREATMENT PROCESS IN PALM OIL FACTORIES IN EAST
KALIMANTAN**

Aulia Rezki Saputra, Ir. Harsunu Purwoto, M.Eng, Nuraeni Dwi Dharmawati

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta Jl. Nangka II,
Maguwo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281, Indonesia

*email: auliareezky1111@gmail.com

Abstrak (Times New Roman 11 pt, Bold, 2 spasi atas, single space after, centered)

Water Treatment Plant adalah stasiun yang berfungsi untuk mengelola dan mengkondisikan air agar sesuai dengan baku mutu air yang diharapkan. Air baku adalah air yang di pakai untuk keperluan air minum, rumah tangga, dan industri. Air yang digunakan dan di konsumsi oleh manusia memiliki standar mutu yang di kendalikan secara ketat karena berpengaruh terhadap kualitas maupun estetika air. Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengkaji pengolahan air eksternal dan internal di pabrik kelapa sawit (2) Mengkaji kesesuaian air pengolahan di eksternal dan internal di pabrik kelapa sawit. Dari hasil analisis data sistem pengolahan data pada alat *water treatment* dengan menggunakan metode pendekatan campuran kuantitatif dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) pH pada sand filter itu masih berada pada kondisi yang standart pada angka 6,7 – 6,8 (2) Turbidity pada sand filter juga masih dikatakan sesuai standar berada pada angka 0,7 NTU. (3) pH air pada softener jika di lihat pada data masih sesuai dengan standar yaitu 7,0 (4) pH air pada feed water masih terjadi kenaikan dari standar yaitu pada angka 7,4 – 7,7 (5) pH, TDS, Iron, phosphate, Sulfite pada boiler berdasarkan hasil analisi masih sangat sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh perusahaan yaitu pH berada pada angka 10,7 – 11,1 TDS 1,249 – 1,367 ppm, Iron 0,4 – 0,5 ppm, phosphate 16 – 19 ppm, sulfite 29 – 43 ppm.

Kata kunci: Water treatment plant, Sensor pH, TSS, Turbidity, iron, phosphate, sulfite

Abstract (Times New Roman 11 pt, Bold, single space after, before space 6 pt, centered)

Water Treatment Plant is a station that functions to manage and condition water so that it is in accordance with the expected water quality standards. Raw water is water that is used for drinking, household and industrial purposes. Water that is used and consumed by humans has quality standards that are strictly controlled because it affects the quality and aesthetics of water. The aims of this study were: (1) to examine external and internal water treatment at palm oil mills (2) to examine the suitability of external and internal water treatment at palm oil mills. From the results of data analysis of the data processing system on the water treatment device using the mixed quantitative approach, the following conclusions can be drawn: (1) The pH of the sand filter is still in standard conditions at 6.7 – 6.8 (2) Turbidity the sand filter is also said to be according to the standard at 0.7 NTU. (3) The pH of the water in the softener, if you look at the data, is still according to the standard, namely 7.0 (4) the pH of the water in the feed water is still increasing from the standard, namely in numbers 7.4 - 7.7 (5) pH, TDS, Iron, phosphate, Sulfite in the boiler based on the analysis results are still very much in accordance with the standards issued by the company, namely pH is at 10.7 - 11.1 TDS 1.249 - 1.367 ppm, Iron 0.4 – 0.5 ppm, phosphate 16 – 19 ppm, sulfite 29 – 43 ppm.

Keyword: Water treatment plant, Sensor pH, TSS, Turbidity, iron, phosphate, sulfite

PENDAHULUAN

Kebutuhan air yang sangat vital yang dapat menimbulkan masalah yaitu mengenai kualitas air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat kegunaannya dengan itu untuk menanggulangi masalah tersebut alternatif yang bisa digunakan untuk mengolah air tanah dan air sumur sehingga memenuhi persyaratan air sesuai dengan kegunaannya dengan sistem filtrasi.

Pabrik kelapa sawit merupakan industri hilir kelapa sawit yang mengolah bahan baku berupa tandan buah segar (TBS) menjadi crude palm oil. Dalam proses pengolahan kelapa sawit membutuhkan kurang lebih 75 % air dan air yang digunakan untuk pengolahan kelapa sawit dengan tingkat kekeruhan < 1 dan pH air rata – rata kurang dari 6,5, karna itu di perlukan proses penjernihan dan netralisasi pH air pada stasiun Water Treatment Plant dengan standar NTU kurang dari 1 dan pH 6,5 – 7,5 Masalah yang harus diteliti lebih dalam yaitu mengenai tingkat kejernihan air yang

akan digunakan untuk pengolahan kelapa sawit di Kalimantan Timur. Sehingga dapat memaksimalkan hasil pengolahan kelapa sawit dan juga dapat memberi keawetan dari karatan pada mesin yang digunakan dalam pengolahan kelapa sawit pada setiap stasiun.

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka dapat di rangkum beberapa rumusan masalah yang menjadi acuan penelitian ini adalah sebagai berikut : Bagaimana cara memonitoring penjernihan air pada pabrik kelapa sawit, Bagaimana tingkatan air bersih yang dibutuhkan dalam proses pengolahan kelapa sawit. Terdapat tujuan penelitian mengkaji pengolahan air eksternal dan internal di pabrik kelapa sawit mengkaji kesesuaian air pengolahan di eksternal dan internal di pabrik kelapa sawit. Terdapat manfaat penelitian sebagai berikut Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui tingkat kejernihan air yang digunakan untuk pengolahan kelapa sawit, penelitian ini diharapkan dapat mengetahui alur proses penjernihan air di pabrik kelapa sawit.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, alat tulis sensor pH, sensor turbidity, sensor TDS, sensor Iron, sensor phosphate, sensor Sulfite, handphone untuk dokumentasi penelitian serta laptop untuk mengolah data.

Tahapan Penelitian

Mulai, penentuan tempat penelitian, persiapan alat dan bahan, pengambilan data sesuai parameter yang di uji, analisis data. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 1 kali 1 jam setelah itu di ambil nilai rata – rata per hari, pengambilan sampel sebanyak 240 ml setiap pengambilan sample.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rata – rata analisa kualitas air

Dari data yang di dapat pada penelitian ini selanjutnya dilakukan perhitungan pengambilan hasil rata – rata untuk mengetahui kualitas air yang di gunakan oleh perusahaan dalam pengolahan kelapa sawit

Tabel 4.1 Hasil rata – rata analisa kualitas

Parameter	Satuan	Bulan	Sand filter	Softener	Feed water	Boiler
pH		Agustus	6,8	7,0	7,5	11,1
		September	6,7	7,0	7,7	10,7
		Oktober	6,8	7,0	7,4	10,9
Turbidity	NTU	Agustus	0,7			
		September	0,7			
		Oktober	0,7			
TDS	ppm	Agustus				1.249
		September				1.367
		Oktober				1.334
Iron	ppm	Agustus				0,4
		September				0,5
		Oktober				0,5
Phosphate	ppm	Agustus				16
		September				16,6
		Oktober				19
Sulfite	ppm	Agustus				29
		September				43
		Oktober				35

Data dari tabel 4.1 diambil dari nilai yang sudah di rata – rata kan untuk melihat hasil keakurasian sample dari keseluruhan data dan akan di bandingkan dengan standar perusahaan yang dimana dari keseluruhan data ada 1 data yaitu ph pada feed water di bulan september masih harus diperhatikan karna melebihi standar perusahaan.

Monitoring Pada Sand Filter

pH air pada Sand Filter

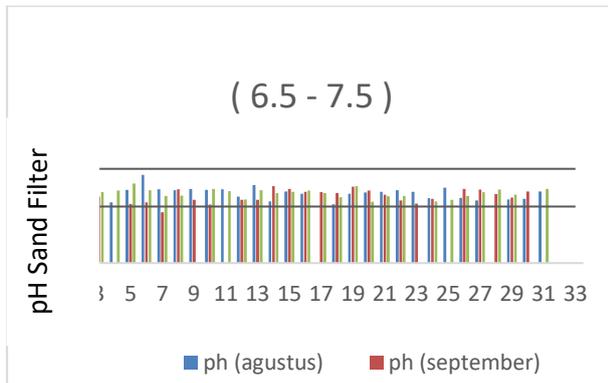
Pengukuran sampel pH pada sand filter diambil sebanyak 1 kali dalam 1 hari oleh operator wtp setelah itu dilakukan analisis di laboratoium oleh kepala labaratorium.

cara mengukur nilai pH dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengukuran pH

Sampel pH pada sand filter di ambil sebanyak 90 sample yang terdiri dari bulan Agustus – Oktober yang dapat dilihat pada gambar 4.10 yang mana pada data tersebut bisa dikatakan masih dalam kondisi baik.



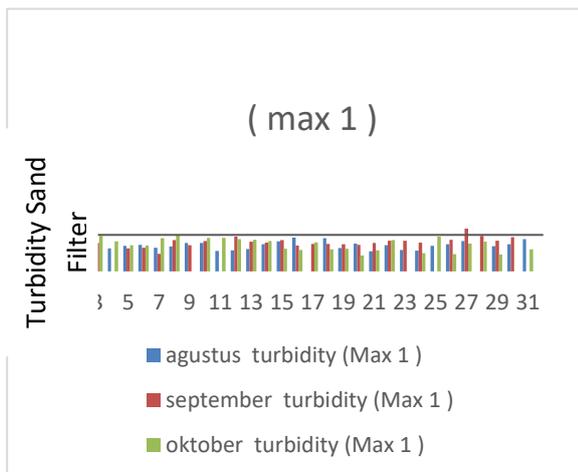
Gambar 4.10 data pengukuran pH pada sand filter

Dari gambar 4.10 tingkat keasaman atau kebasaan air yang terdapat pada sand filter masih berada pada kondisi standar perusahaan yaitu pada 6.5 – 7.5.

Menurut Wanta et al.(2019) Proses penjernihan air dan netralisasi pH pada pabrik kelapa sawit menggunakan Jar test untuk mengetahui kejernihan air sesuai dengan standart, ini di lakukan secara manual oleh operator. Untuk mendapatkan pH air ideal dengan tingkat 6 – 7 jika pH air kurang dari standar itu maka akan terjadi acid atau asam yang dapat membuat korosi logam pada saluran pemipaan atau instalansi steam pada pabrik kelapa sawit.

Turbidity air pada sand filter

Pengukuran sampel pH diambil sebanyak 1 kali dalam 1 hari yang terdiri dari 90 sampel dari bulan Agustus – Oktober.



Gambar 4.11 data pengukuran turbidity pada sand filter

Dari Gambar 4.11 kekeruhan air yang terjadi pada sand filter dengan standar maksimal 1, ada

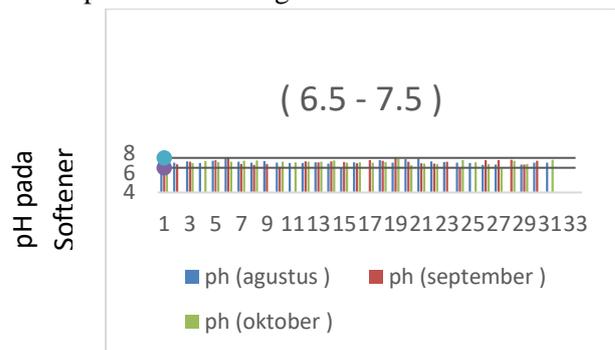
1 garfik yang melewati standar, terjadi pada tanggal 27 September 2022 yaitu mencapai 1,17 NTU. dan data terendah terjadi pada 2 Agustus 2022 yaitu 0,38 NTU. jadi terdapat 1% turbidity melampaui standar dari 90 kali pengamatan.

Menurut Sutrisno,(2004) Kekeruhan merupakan sifat optik dari suatu larutan yang menyebabkan cahaya yang melalui nya terabsorpsi dan terbias terhitung dalam satuan mg/1 SiO₂, unit kekeruhan nephelometri (UKN). Air akan dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi, sehingga memberikan warna atau rupa yang berlumpur atau kotor.

Monitoring pH Pada Softener

pH air pada softener

Pengukuran sampel pH pada softener diambil sebanyak 1 kali dalam 1 hari yang terdiri dari 90 sampel dari bulan Agustus – Oktober



Gambar 4.12 data pengukuran pH pada softener

Dari Gambar 4.12 ada beberapa grafik yang melebihi standar terjadi pada tanggal 6 September 2022. kenaikan yang paling tinggi berkisar 7,58 dan pada tanggal 19 September 2022, terjadi juga kenaikan kembali berkisar 7,51. dan data yang paling rendah terjadi pada tanggal 27 Oktober 2022 dengan hasil 6,4. . jadi terdapat 2% data pH softener melampaui standar dari 90 kali pengamatan.

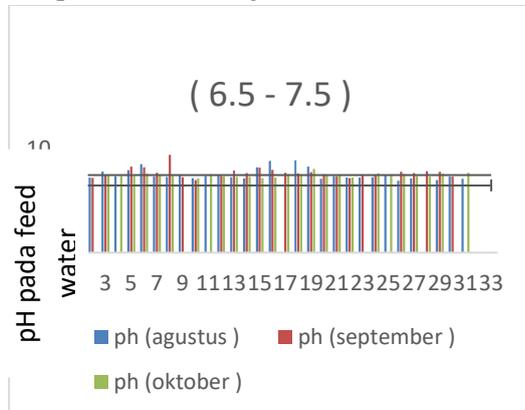
Potensial hidrogen (pH) derajat asam atau basa suatu larutan diukur menggunakan pH. pH adalah ukuran dari konsentrasi ion hydrogen di dalam air,spesifikasi nya adalah logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen karena pH di ukur dalam bentuk logaritma pH 6,00 lebih asam 10 kali lipat dari pH 7,00.

Saran untuk softener seharusnya dilakukan penecekan kadar hardness karna untuk fungsi

softener tersebut untuk mengurangi kadar hardness atau kesadahan air.

Monitoring pH Feed Water

Pengukuran sampel pH pada feed water diambil sebanyak 1 kali dalam 1 hari yang terdiri dari 90 sampel dari bulan Agustus – Oktober



Gambar 4.13 data pengukuran pH pada feed water.

Dari Gambar 4.13 data standar perusahaan untuk pH air pada feed water antara 6.5 – 7.5. data yang melebihi standar terjadi pada bulan Agustus 2022, pada tanggal : 5,6,15,16,18 dan 19 pada bulan September 2022 pada tanggal : 5,6,7,8,13,14,15,16,17,18,19,26,27,28 dan 29. dan pada bulan Oktober 2022 pada tanggal : 1,6,17,19,24,26,29 dan 31. jadi terdapat 38% data pH pada feed water yang melampaui standar pH pada feed water. Menurut Aquarina,(2009) Sistem air umpan boiler (Boiler Feed Water) harus memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan agar tidak menimbulkan masalah – masalah pada pengoperasian boiler. Air tersebut harus bebas dari mineral – mineral yang tidak diinginkan serta pengotor – pengotor lainnya yang dapat menurunkan efisiensi kerja dari boiler. Air yang di suplai ke boiler untuk dirubah menjadi steam disebut air umpan. Akibat dari kurangnya penanganan terhadap air umpan boiler akan menimbulkan masalah – masalah sebagai berikut :

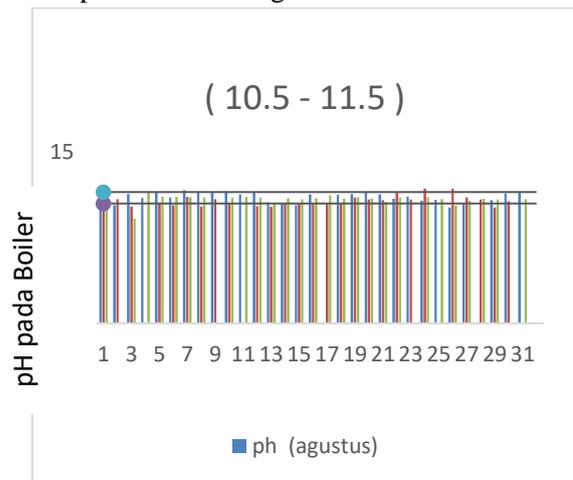
1. Pembentukan kerak.
2. Peristiwa korosi
3. Pembentukan deposit
4. Terjadi terbawanya uap (steam carryover)

Pada feed water juga dilakukan penambahan bahan kimia berupa sulfit, phosphate dan pH.

Monitoring pada boiler

pH air pada boiler

Pengukuran sampel pH pada boiler diambil sebanyak 1 kali dalam 1 hari yang terdiri dari 90 sampel dari bulan Agustus – Oktober



Gambar 4.14 data pengukuran pH pada boiler.

Dari Gambar 4.14 diat standar pH boiler yaitu 10,5 – 11,5. hasil data dari penelitian ini menunjukkan ada beberapa data yang masih melewati standar tersebut seperti pada tanggal 24 data pH air mencapai 11,6 dan tanggal 26 September 2022 mencapai 11,8. data yang paling rendah terjadi pada tanggal 3 Oktober 2022 yaitu 9,18. jadi masih terjadi 10% data yang melampaui standar pH boiler. Menurut Aquarina,(2009). Sistim boiler (boiler feed water) harus memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan agar tidak menimbulkan masalah – masalah pada pengoperasian boiler. Air tersebut harus bebas dari mineral – mineral yang tidak diinginkan serta pengotor – pengotor yang dapat mengganggu kinerja dari boiler tersebut. Air yang di suplai pada boiler akan di rubah menjadi steam di sebut air umpan. Menurut Fatimura,(2015). Penggunaan boiler pada industri atau pabrik kimia sebagai peralatan penghasil steam yang biasa digunakan sebagai fluida penukar panas pembangkit turbin atau sebagai bahan reaktan.

KESIMPULAN

Dari hasil monitoring kejernihan air pengolahan kelapa sawit di Kalimantan Timur dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Alur proses penjernihan air yang digunakan pada PT XYZ di Kalimantan Timur adalah : waduk – clarifier tank - Water satteling basin – sand filter - Water tower tank – Softener - Softened water tank – Deaerator, dari data monitoring yang dilakukan dapat disimpulkan bahwasan nya pH dan turbidity

pada sand filter berada pada kondisi yang masih sesuai dengan standar perusahaan, pH air yang terdapat pada softener masih berada pada kondisi aman sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan, data pH yang terdapat pada feed water masih perlu diperhatikan lagi sebab hasil monitoring setelah di rata – rata kan menunjukkan hasil yang masih melewati standar yang di keluarkan oleh perusahaan, pH, TDS, Iron, phospat dan sulfat pada penelitian ini juga menunjukkan hasil yang baik karena masih berada di bawah standar perusahaan.

Daftar pustaka

- Anonim, (2017). *“Materi kuliah water quality and treatment”*. Teknik Pertanian: Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
- Arifiani, N. F., & Hadiwidodo, M. 2007. *Evaluasi Desain Instalasi Pengolahan Air PDAM Ibu Kota Kecamatan Prambanan Kabupaten Klaten*. Jurnal Presipitasi, 3(2), 78-85.
- Aquarina Limbong.2009. Alkalinitas : analisa dan permasalahan nya untuk air industri.USU Repository
- Alviani, S.,Amri, Y. (2019). *“Analisis kuantitatif air boiler di PT. SISIRAU Aceh Tamiang”*. Kimia sains dan Terapan.vol 1,no.2
- Bariyah, K., Andarwulan, N., & Hariyadi, P. (2017). Pengurangan Kadar Digliserida dan Asam Lemak Bebas dalam Minyak Sawit Kasar Menggunakan Adsorben. *AgriTECH*, 37(1), 49–59. <https://doi.org/10.22146/AGRITECH.17009>.
- Effendi, (2000). *“ Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkuang perairan. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan Institut Pertanian Bogor”*.
- Deril M, 2013. *“Uji Parameter Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Di Kota Surabaya”*. Teknik Sipil dan Perencanaan: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Vol. 6 No. 1
- Fathiyah, N, Tjiong, G. P, dan Ratna S. Pola Spesial dan Temporan Total Suspendid Solid (TSS) dengan Citra SPOT di Estuari Cimandiri, Jawa barat.” Makalah di sajikan dalam 8 th Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negri Bandung 26 -27 juli (2017) hal 518.
- Fatimura, M. *“Tinjauan teoritas permasalahan boiler feed water pada pengoperasian boiler yang di pergunaan dalam industri.” Media teknik 12 (1) 2015.*
- Imam, P., Santoso, Berd, I., & Kasim, A. (2018). Model Prediksi Mutu Perebusan Tandan Buah Segar Sawit Pada Berbagai Ukuran Berat , Tingkat Kematangan Buah, dan Masa Rebusnya untuk Sterilizer Horizontal. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA*, 37–57.
- Karinda Febrian, (2018). *“Perbandingan Efisiensi Elektroda Aluminium (Al), Besi (Fe) Dan Seng (Zn) Dalam Menyisihkan Nitrat Dan Fosfat Dengan Proses Elektrokoagulasi”*. Teknik Lingkungan: Universitas Sumatera Utara.