ISSN: 2985-7236 (P); 2985-7244(e)

AE INNOVATION
AGRICULTURAL ENGINEERING INNOVATION JOURNAL

AE Innovation Vol. 2, No. 02, Juli 2024
https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/AEI
Page 86-104
Article history:
Submitted: Jul 18th, 2023
Revised : Jul 21th, 2023
Accepted : November 16th, 2026
DOI: 10.55180/aei.v2i2.715

Analisa Kadar Kesadahan pada Kualitas Air Demint Plant di Instalasi Pengolahan Air Sadah Pabrik Kelapa Sawit

Agesta Prajutama*,Harsunu Purwoto, Hermantoro
Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta
Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55282, Indonesia
*)Email Penulis: pratamaborneo997@gmail.com

ABSTRACT

Demint plant is a water supply unit that functions to keep water away from high mineral content and maintain hardness stability. This installation is very influential on the quality of internal water for water treatment, especially in oil palm processing plants. In providing the supply of water needs in the factory, the company must have a demint plant unit if the silica content contained in the reservoir water is in high condition then use the installation. The physical properties of water have various criteria, one of which is minerals, oxygen and magnesium in the form of hardness. The nature of water hardness is divided into two types, namely permanent hardness and temporary hardness. Water that has high hardness is very detrimental. The objectives of this study are: (1) Analyze the results of the demineralization process in palm oil mill water treatment to remove Ca and Mg levels. (2) Calculate and measure Ca and Mg levels in trace water quality. (3) Analysis of demin plant quality performance in reducing hardness. From the analysis of hardness levels in the quality of the demint plant unit using the principles of quantitative methods, the following conclusions can be drawn: (1) The demineralization process to remove Ca and Mg or hardness is still not effective due to the factor of using expired quality resin so that ion exchange is not efficient. (2) Ca and Mg levels in trace water quality are not read or undetectable by the test equipment. (3) The performance of the demin plant to remove hardness is not efficient due to the unstable silica content and resulting high minerals so that the performance of the demin plant is required to be maximized. (4) In the demint plant test, the output results of cation pH 5, M.Alk 19.2 ppm, Hardness trace, silica 4.6 ppm, TDS 36 ppm, Iron 0.18 ppm and when compared to the standard, namely pH 7-9, M.Alk 35 ppm, Hardness trace, silica 5 ppm, TDS <100 ppm, Iron 0.2 ppm there are several quality parameters that still do not meet the planned standards so that evaluation needs to be done in order to achieve quality standard parameters.

Keywords: Water Instalation, Regeneration, Demint Plant, Effectiveness

ABSTRAK

Demint plant adalah unit penyedia air yang berfungsi untuk menjaga air terhindar dari tingginya kadar mineral dan menjaga kestabilan kesadahan. Instalasi ini sangat berpengaruh terhadap kualitas air internal untuk pengolahan air khususnya di pabrik pengolahan kelapa sawit. Dalam menyediakan supply kebutuhan air didalam pabrik, perusahaan harus memiliki unit demint plant jika kadar silika yang terkandung pada air waduk dalam kondisi tinggi maka menggunakan instalasi tersebut. Sifat fisik dari air memiliki berbagai kriteria salah satunya adalah mineral ,oksigen dan magnesium berupa kesadahan. Sifat kesadahan air terbagi dua jenis yakni permanent hardness dan temporary hardness. Air yang mempunyai kesadahan tinggi sangat merugikan. Tujuan penelitian ini adalah : (1) Menganalisa hasil proses demineralisasi pada pengolahan air pabrik kelapa sawit untuk menghilangkan kadar Ca dan Mg. (2) Menghitung dan mengukur kadar Ca dan Mg pada kualitas air yang trace. (3) Analisa kinerja kualitas demin plant dalam mengurangi kesadahan. Dari analisa kadar kesadahan pada kualitas unit demint plant dengan menggunakan prinsip metode kuantitatif dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Proses demineralisasi untuk menghilangkan Ca dan Mg atau kesadahan masih belum efektif yang disebabkan oleh faktor penggunaan resin kualitas expired sehingga pertukaran ion tidak efisien. (2) Kadar Ca dan Mg pada kualitas air trace tidak terbaca atau undetectable oleh alat uji. (3) Kinerja dari demin plant untuk menghilangkan kesadahan belum efisien dikarenakan kandungan silika yang tidak stabil dan mengakibatkan mineral menjadi tinggi sehingga kinerja demin plant diharuskan lebih maksimal. (4) Pada pengujian demint plant didapatkan hasil keluaran kation pH 5, M.Alk 19,2 ppm, Hardness trace, silika 4,6 ppm, TDS 36 ppm, Iron 0,18 ppm dan jika dibandingkan dengan standar yakni pH 7-9, M.Alk 35 ppm, Hardness trace, silika 5 ppm, TDS <100 ppm, Iron 0,2 ppm terdapat beberapa parameter kualitas yang masih belum memenuhi standar yang direncanakan sehingga perlu dilakukan evaluasi guna untuk mencapai parameter standar kualitas.

Kata Kunci: Instalasi Pengolahan Air, Regenerasi, Demint Plant, Efektifitas

PENDAHULUAN

Unit penyediaan air merupakan salah satu unit utilitas yang bertugas menyediakan air untuk kebutuhan industri maupun rumah tangga. Unit ini sangat berpengaruh dalam kelancaran produksi dari awal hingga akhir proses. Dalam memenuhi kebutuhan air di dalam pabrik, dapat diambil dari air permukaan. Pada umumnya air permukaan dapat diambil dari air sumur, air sungai, dan air laut sebagai sumber untuk mendapatkan air. Dalam perancangan pabrik *magnesium* sulfat ini, sumber air baku yang digunakan berasal dari sungai.

Dalam suatu *industry*,air merupakan suatu zat yang sangat penting . Air dalam industry digunakan sebagai bahan baku dan juga sebagai penunjang berjalannya proses pada *industry*

tersebut. Dalam memenuhi kebutuhan air di dalam pabrik , perusahaan memiliki unit pengolahan jenis demineral ataupun softener dengan kinerja yang sempurna , sifat fisik air salah satunya terdapat kadar Ca dan Mg yang merupakan kriteria kesadahan yang merugikan.

Kesadahan adalah ion yang terdapat pada mineral tertentu khususnya pada air umumnya berbentuk ion Ca dan Mg berbentuk karbonat. Menurut (Sumarno et al., 2017) menyatakan bahwa, bila total zat padat terlarut bertambah maka kesadahan pada perairan akan naik pula.

Demin Plant adalah proses menurunkan kandungan TDS dengan cara menukar kation dalam air dengan ion H+ dan anion dengan ion OH– yang ada di dalam resin penukar ion. Resin penukar ion pada sistem demineralisasi merupakan media yang digunakan dalam proses pengolahan air baku untuk menghasilkan air bebas mineral yang digunakan untuk proses produksi khususnya proses plating. Kemampuan resin penukar ion dalam mengambil ion pengotor dalam air baku memiliki keterbatasan, sehingga setelah beberapa waktu tertentu resin penukar ion tidak mampu lagi mengambil ion pengotor dalam air baku sehingga perlu dilakukan regenerasi (Kosim et al., 2021).

Pada operasional sering terjadi permasalahan mengenai kualitas air yang tidak sesuai atau kurang memenuhi syarat sehingga pada pipa-pipa yang terbuat dari logam pada pabrik mengalami endapan berupa kerak yang mengakibatkan korosi. Masalah ini timbul dikarenakan kurangnya perhatian terhadap dosis resin yang digunakan tanpa SOP dengan kata lain meraba-raba dosis. Sehingga perlu dilakukan evalusi kinerja dari peralatan pengolahan air seperti *Demint Plant* untuk mencapai kesesuaian regenerasi dan menghasilkan kualitas air yang baik (Ali M & Kusuma, 2019).

Secara umum air yang akan digunakan sebagai air umpan boiler adalah air yang tidak mengandung unsur yang dapat menyebabkan terjadinya endapan yang dapat membentuk kerak dan air yang tidak mengandung unsur yang dapat menyebabkan korosi terhadap boiler. akibat kualitas air yang kurang baik sehingga menimbulkan *korosif* pada pipa atau terjadinya kerak dalam pipa boiler. Dengan demikian untuk mencegah hal tersebut air sangat perlu di treatment sebelum digunakan pada boiler (Heranurweni 2019, n.d.) Hal ini sesuai yang dinyatakan bahwa, jika air yang digunakan sebagai pengisi boiler tanpa pengolahan terlebih dahulu, maka garam-garam kalsium dan magnesium terkandung dalam air akan mengendap karena terkena panas. Kesadahan (hardness) merupakan air yang mengandung kation penyebab kesadahan dalam jumlah yang tinggi. Dalam mengelola air sadah dapat digunakan resin penukar ion. Resin ini berbentuk butiran yang mengandung ion yang dapat bertukar tempat dengan ion yang akan diambil.

Analisa kinerja kualitas demin plant dalam mengurangi kesadahakonvensional sendiri masih memiliki kekurangan dalam pengukuran sehingga hasil pengukuran nya kurang tepat. Pengukuran berat menjadi hal terpenting untuk mendapatkan harga yang sesuai dengan hasil yang diukur, kendala lain yang dialami adalah hasil dari penimbangan manual saru dengan yang lainnya masih berbeda-beda, Dengan adanya perkembangan teknologi tersebut dirancang suatu alat yang mampu mengukur berat yang dilengkapi dengan hasil timbangan terbaca melalui LCD pada *Mikrokontroler*, dengan demikian terjadinya kesalahan dalam proses pembacaan data dapat diminimalisir serta mempermudah pemakaian dalam melihat pengukuran. tahap awal dilakukan dengan mengubah sensor yang digunakan dalam mengukur benda yaitu menggunakan sensor *Load Cell*, *Load Cell* mampu mengukur berat maksimal mencapai 100 kg, Selain output dari hasil pengukuran ini dapat dilihat melalui LCD pada *Mikrokonrtoler*. *Mikronkontroler* ATMega 8535 sendiri merupakan unit sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah chip yang didalamnya terdapat *Mikroprosesor*, I/O, Memori bahkan ADC, sedangkan *Mikroprosesor* berfungsi untuk memproses data. *Mikrokontroler* AVR (Alf and Vegard'ss Risc processor) memiliki arsiktektur 8 bit, dimana semua instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock atau dikenal dengan teknologi *RISC* (*Reduced Intruction Set Computing*). yang membedakan masing-masing komponen tersebut adalah kapasitas memori, peripheral dan fungsinya. Dari segi disain dan instruksi yang digunakan, *Microcontroller* merupakan chip yang didalamnya dilengkapi dengan *CPU* (*Central Prosessing Unit*) yang berfungsi untuk proses data maupun sinyal yang masuk sebagai input, RAM (*random Acces Memory*) berfungsi untuk meningkatkan kinerja perangkat, dan *ROM* (Memory) yang berfungsi sebagai penyimpan data, *timer*/*counter* secara fisik digunakan untuk aplikasi-aplikasi kontrol dan bukan aplikasi serbaguna. *Microcontroller* pada frekuensi 4 MHZ - 40MHZ, perangkat tersebut banyak digunakan untuk kebutuhan kontrol tertentu seperti pada sebuah penggerak motor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Kelapa Sawit PT. BHD Kec. Meliau ,Kab. Sanggau Prov. Kalimantan Barat. Penelitian ini dilakukan pada 12 Mei 2022 – 25 Juni 2023.

Materials

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, alat tulis, ph meter digital, TDS meter, LDS meter, *phosphate TEST*, DR900 dan *handphone* untuk dokumentasi penelitian serta laptop untuk mengolah data.

Methods

Penelitian menggunakan metode kualitatif yaitu pengambilan sampel secara observasi dan dilakukan analisis. Analisis data dilakukan dengan perbandingan kualitas air kesadahan apakah sudah sesuai parameter serta sesuai dengan standar prosedur pada pengolahan air Pabrik Kelapa Sawit PT. BHD.

Sampling Tekniques

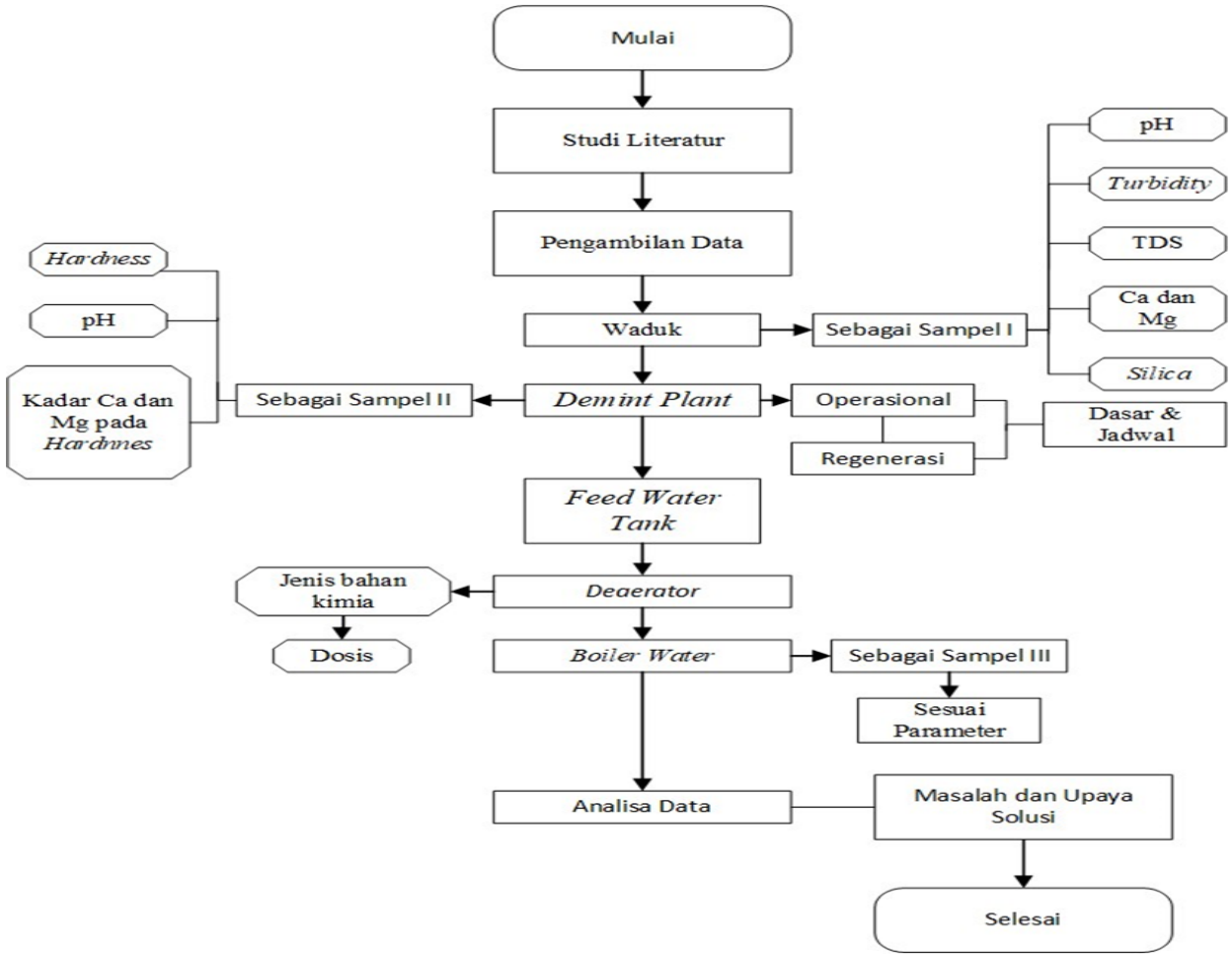
Pengambilan sampel dilakukan setiap hari selama 14 hari , pengambilan sampel sebanyak 50 ml setiap pengambilan sampel.

Observed Parameters

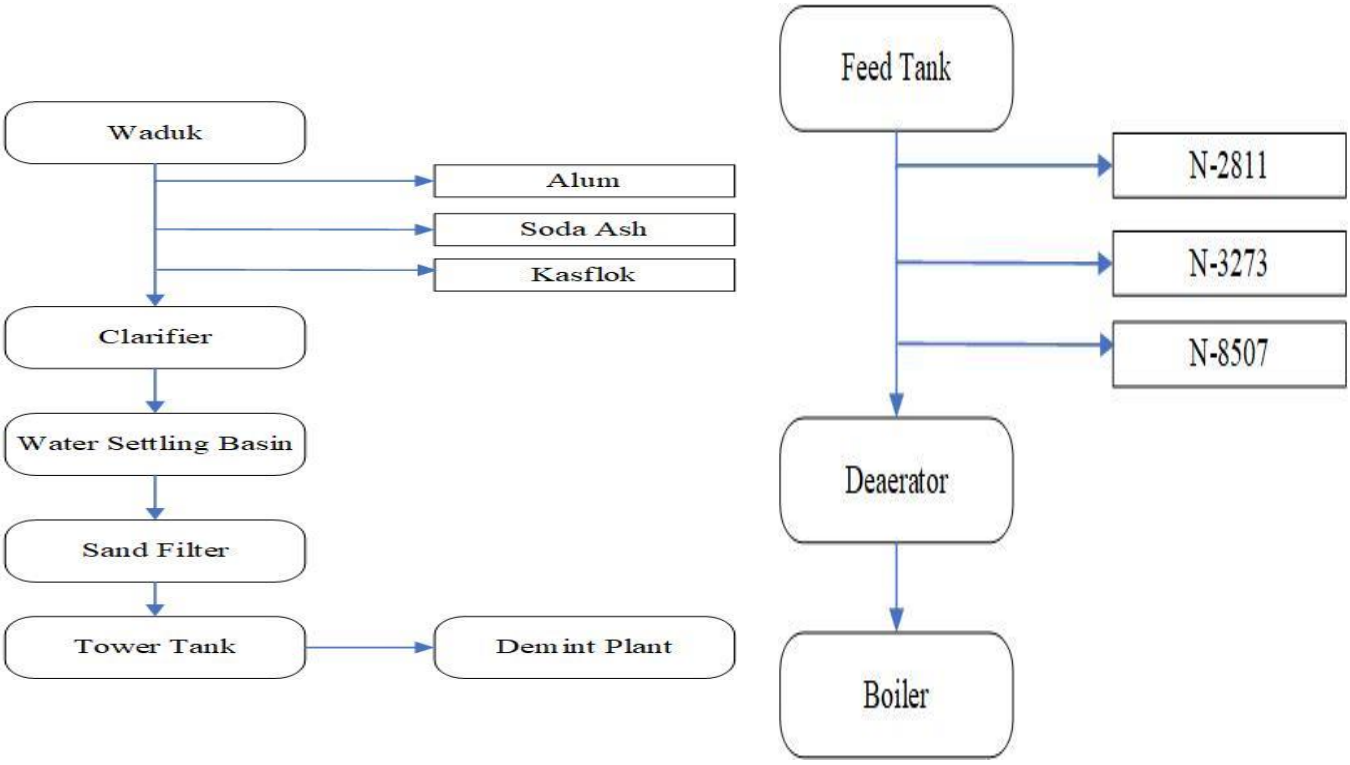
NTU, pH, TDS, Total Alkalinity, T. *Hardness*, Silika, SO^3 pada *Demint plant*

Prosedur Regenerasi

Berikut tahapan penelitian dapat terlihat pada Gambar 1:



Gambar 1 Tahapan Penelitian



(a) (b)

Gambar 2 Instalasi (a) Pengolahan Air Eksternal dan (b) Internal

Instalasi Pengolahan Air Eksternal

1. Waduk

   Air dari *intake* dipompakan ke waduk langsung dialirkan melalui pipa yang diteruskan ke *raw water tank.*

2. *Clarifier Tank*

   Air di *clarifier* diinjeksikan larutan kasflok yang berfungsi untuk memperbesar diameter dari *dissolved solid* sehingga akan mempermudah proses pengendapan dengan sempurna dan yang akan diteruskan ke *treated tank*.

3. Water Settling Basin

   Sebagai wadah tempat pengendapan untuk mengendapkan *flok-flok* dari clarifier tank sebelum dikirim ke demin plant.

4. Demin Plant

   Air pada *tower tank* akan dialirkan ke *demin plant* untuk di lakukan pengurangan kadar mineral dan kesadahan dari air tersebut. Pada instalasi ini kualitas air *demint plant* harus *trace* atau kadar *hardness* tidak terdeteksi oleh teknologi. Demin plant

menggunakan resin anion & cation exchange dan berada didalam *tangki resin*. Resin harus diregenerasi menggunakan bahan kimia *Caustic Soda* dan asam sulfat untuk mengaktifkan kembali resin yang telah jenuh.

Instalasi Pengolahan Air Internal

1. Feed Water Tank

   Air pada *feed water tank* ini merupakan *supply* air yang akan dialirkan melalui pipa yang akan diteruskan ke *dearator*. Pemanasan terjadi pada tangka ini dengan rencana temperature 85-90^{o}C dari air umpan boiler. Pada tangka ini terjadi injeksi bahan kimia menggunakan *sulfite* (oksigen scavenger), *phosphate* (alkalinity booster), soda (ph booster) dan anti scale.

2. Dearator

   Air boiler sebelum dilakukan injeksi bahan kimia dilakukan pemanasan pada air untuk menghilangkan kadar oksigen yang terlarut pada air.

3. Boiler Water

   Air boiler ini setelah dilakukan injeksi bahan kimia internal akan diteruskan melalui *dearator booster pump* melalui pipa ke upper drum boiler sebagai umpan air boiler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Kualitas Air di PT. BHD

Dari data yang didapat pada penelitian ini selanjutnya dilakukan perhitungan pengambilan sampel untuk mengetahui kualias air yang di gunakan oleh pengolahan air di pabrik kelapa sawit melalui perlakuan internal treatment dan eksternal treatment.

1. Demint Plant

Unit demint plant adalah unit pengolahan air yang berfungsi untuk mengolah air eksternal menjadi air dengan beberapa parameter kualitas tertentu sebagai supply air umpan boiler yakni internal treatment. Penelitian ini menguji kualitas keluaran air demin plant dan kesesuaian kualitas air sadah. Unit demint plant yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada gambar 3 Unit Demint Plant.



Gambar 3 Unit Demint Plant

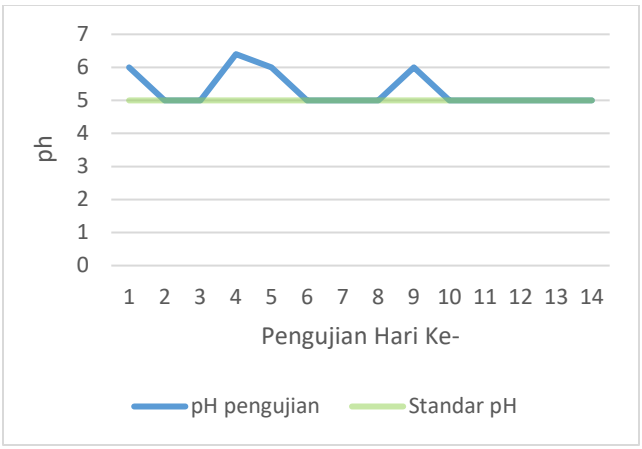
Sumber : Data primer alat penelitian

2. Hasil Pengujian Sampel Waduk

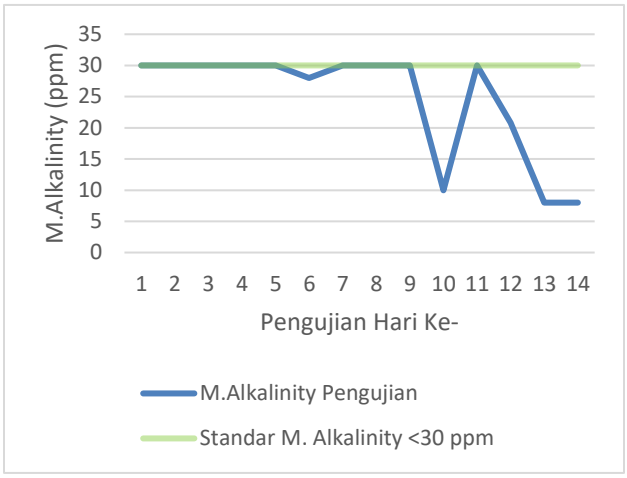
Pada pengujian kali ini terdapat pengujian air waduk dengan beberapa parameter uji. Hasil pengujian dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Hasil Pengujian Waduk

No.	Hari	pH	M.alkalinity (ppm)	Hardness (ppm)	Silica (ppm)	Tds (ppm)	Iron (ppm)	Turbidity NTUs
1	1	6	30	12	3	20	0.5	10
2	2	5	30	16	5	15	1.5	5
3	3	5	30	8	7	10	1.5	4
4	4	6.4	30	16	5	14	1.5	43
5	5	6	30	8	7	7	1.04	8
6	6	5	28	5	3	8	0.2	6
7	7	5	30	8	5	18	1.6	13
8	8	5	30	10	5	15	1	8
9	9	6	30	8	6	18	0.2	8
10	10	5	10	14	6	42	1.3	10
11	11	5	30	14	6	14	1	19
12	12	5	20.8	15	6	14	1.2	22
13	13	5	8	8	7	7	1	24
14	14	5	8	7	6	11	0.5	24
Rata rata		**5.3**	**24.6**	**10.6**	**5.5**	**15.2**	**1.00**	**14.6**

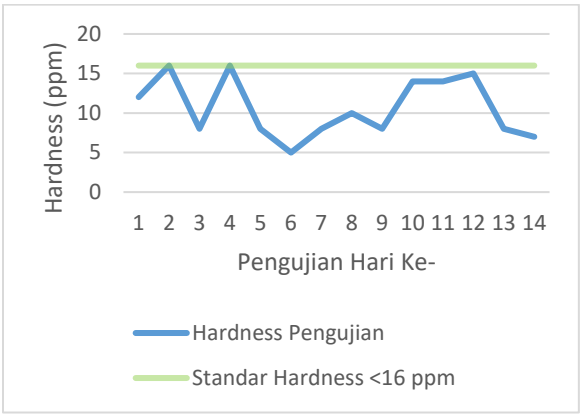


(a)

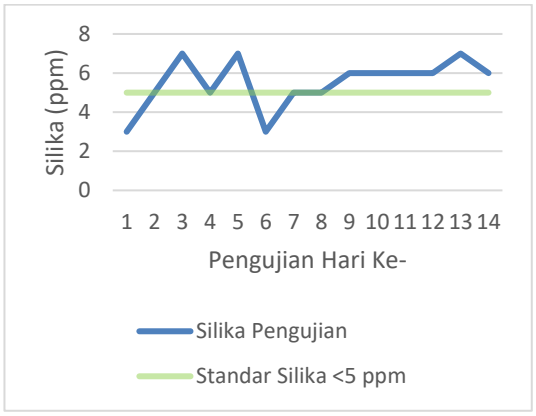


(b)

Gambar 4 (a) PH Waduk, (b) M.Alk Waduk

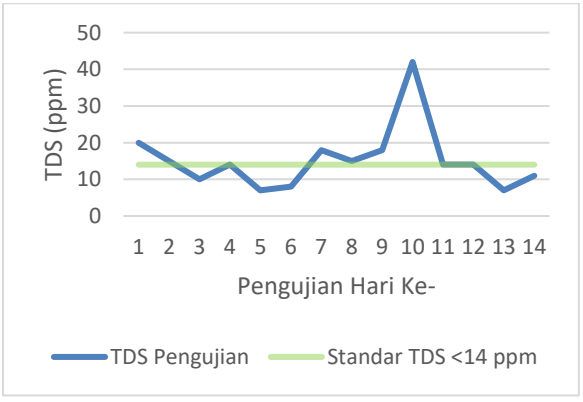


(a)

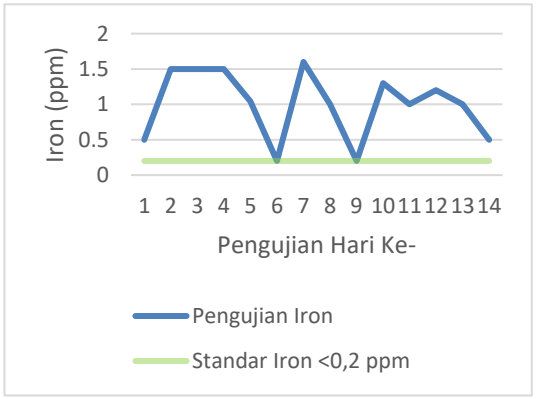


(b)

Gambar 5 (a) Hardness Waduk, (b) Silika Waduk

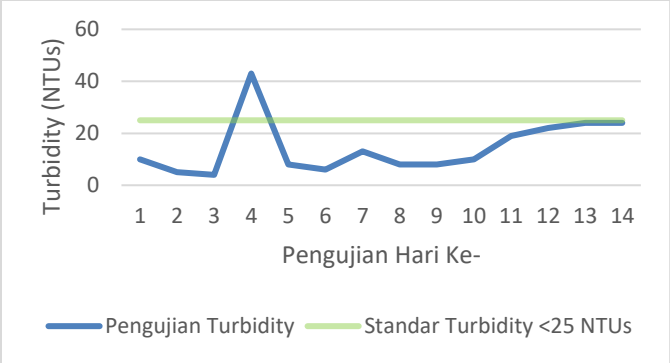


(a)



(b)

Gambar 6 (a) TDS Waduk, (b) Iron Waduk



Gambar 7 *Turbidity*

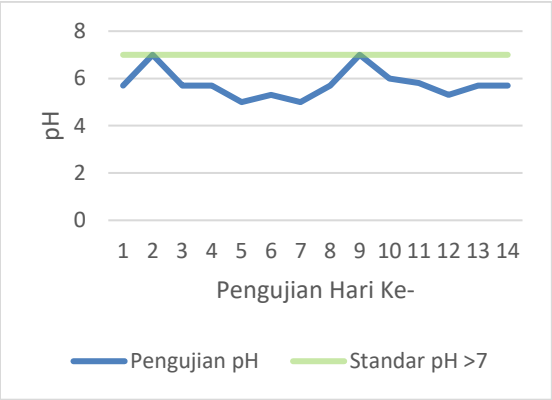
Pada Tabel 1 Pengujian pH menggunakan pH meter jika dibandingkan dengan standar rencana yaitu 6,5-7. Pada penelitian kualitas pH diuji masih dalam kondisi standar. Jika keadaan pH terlalu tinggi dapat mengakibatkan instalasi pipa air terjadi keasaman yang tinggi sehingga menimbulkan korosi. Pada pengujian alkalinitas didapatkan rata-rata 24,6 ppm untuk menetralkan asam dan jika dibandingkan dengan standar <30 ppm masih pada kisaran standar. Pada pengujian kualitas air waduk yaitu *hardness* didapatkan rata-rata 10,6 ppm. Pada kondisi tersebut kesadahan Ca dan Mg masih terdeteksi. Jika dibandingkan standar <4 ppm masih belum efisien. Pada pengolahan air terdapat kadar kualitas silika yang harus dikontrol. Pada data pengamatan didapatkan rata-rata silika 5,5 ppm. Silika adalah hasil polimerisasi asam silikat, tergantung pada asal kejadiannya silika dapat berstruktur kristalin ataupun amorph(Sulastri & Kristianingrum, 2010). Silika gel sebagai senyawa silika yang berstruktur amorph mengandung gugus silanol dan siloksan. Pengujian TDS dilakukan dengan menggunakan TDS meter didapatkan rata-rata TDS 15,2 ppm. Dari gambar 6 (a) diatas standar TDS softener yaitu <75 ppm dan pada data tersebut kualitas air TDS masih efisien. Pada pengujian iron didapatkan rata-rata 1,00 ppm jika dibandingan dengan standar <0,2 ppm belum dikatakan efisien. Pada pengujian *turbidity* didapatkan rata-rata 14,6 NTUs *turbidity* tinggi dikarenakan tingkat kekeruhan pada air waduk dalam keadaan tinggi sehingga perlu eksternal treatment yang sempurna. Jika dibandingkan dengan standar <25 NTUs masih dikisaran standar.

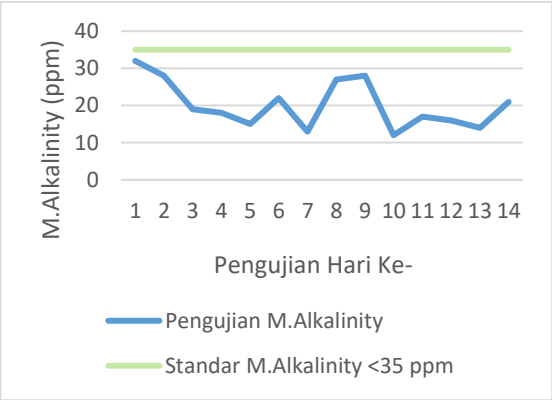
3. Hasil Pengujian Sampel *Demin Plant*

   Pengujian demin plant dapat dilakukan dengan menguji keluaran anion dan kation *exchange* sesuai dengan parameter uji. Hasil pengujian anion dan kation dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian anion exchange

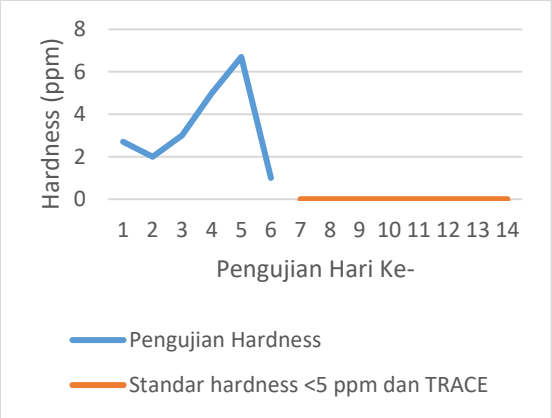
No	Hari	pH	M.alkalinity (ppm)	Hardness (ppm)	Silica (ppm)	TDS (ppm)	Iron (ppm)
1	1	5.7	32	2.7	4.7	37	0.1
2	2	7	28	2	4	39	0.3
3	3	5.7	19	3	5.7	33	0.2
4	4	5.7	18	5	5.5	32	0.2
5	5	5	15	6.7	T	37	0.2
6	6	5.3	22	1	T	36	0.19
7	7	5	13	T	T	36.7	0.1
8	8	5.7	27	T	T	27	0.1
9	9	7	28	T	T	43.7	0.1
10	10	6	12	T	T	36	0.1
11	11	5.8	17	T	6	38.5	0.1
12	12	5.3	16	T	6.5	29.7	0.11
13	13	5.7	14	T	5	51.7	0.1
14	14	5.7	21	T	5	36.7	0.2
Rata rata		**5.8**	**20.14**	**3.4**	**5.3**	**36.7**	**0.2**

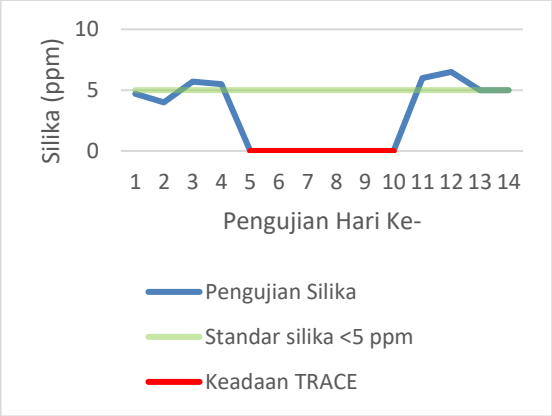




(a) (b)

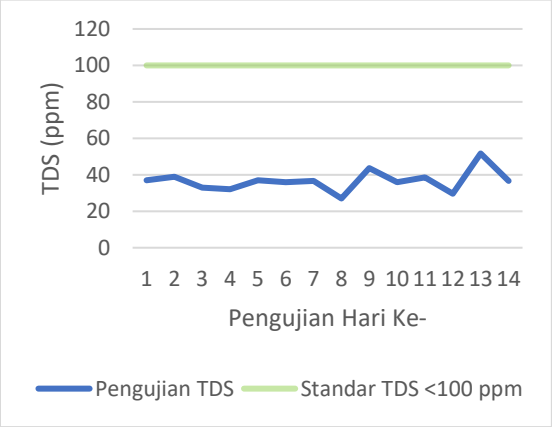
Gambar 8 (a) pH Anion, (b) M.Alk Anion

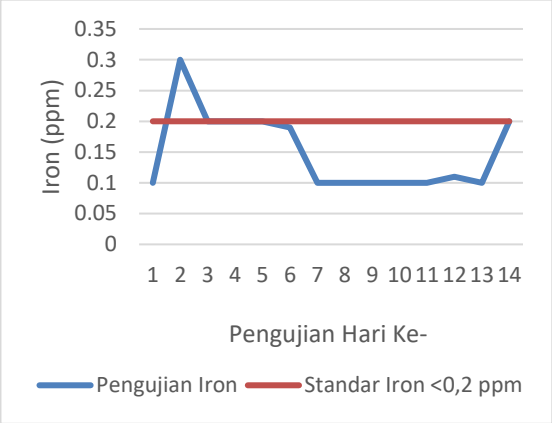




(a) (b)

Gambar 9 (a) Hardness Anion, (b) Silika Anion





(a) (b)

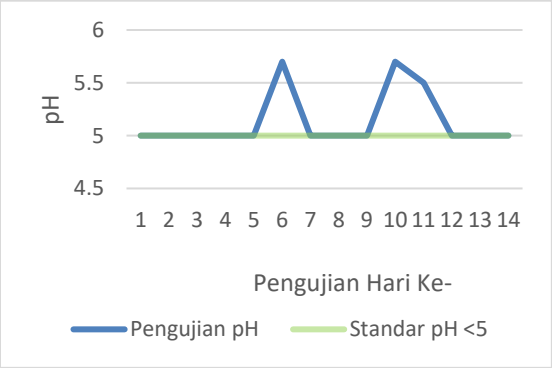
Gambar 10 (a) TDS Anion, (b) Iron Anion

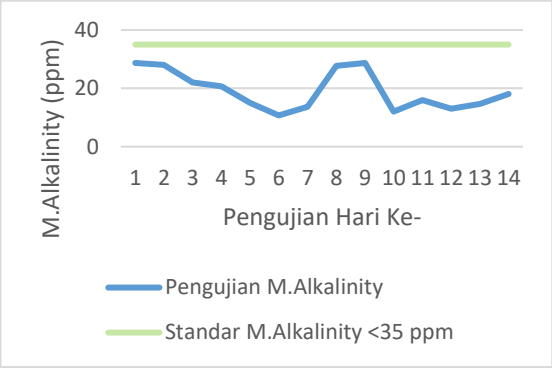
Hasil pengujian demint plant keluaran kation dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Keluaran Demin Plant tangki Cation

No	Hari	pH	M.alkalinity (ppm)	Hardness (ppm)	Silica (ppm)	TDS (ppm)	Iron (ppm)
1	1	5.7	32	2.7	4.7	37	0.1
2	2	7	28	2	4	39	0.3
3	3	5.7	19	3	5.7	33	0.2
4	4	5.7	18	5	5.5	32	0.2
5	5	5	15	6.7	T	37	0.2
6	6	5.3	22	1	T	36	0.19

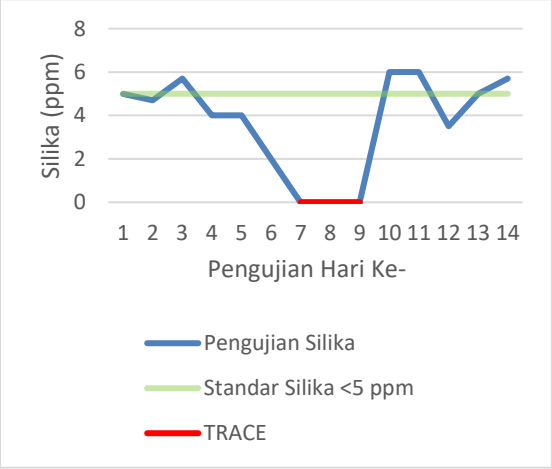
7	7	5	13	T	T	36.7	0.1
8	8	5.7	27	T	T	27	0.1
9	9	7	28	T	T	43.7	0.1
10	10	6	12	T	T	36	0.1
11	11	5.8	17	T	6	38.5	0.1
12	12	5.3	16	T	6.5	29.7	0.11
13	13	5.7	14	T	5	51.7	0.1
14	14	5.7	21	T	5	36.7	0.2
Rata rata		**5.8**	**20.14**	**3.4**	**5.3**	**36.7**	**0.2**

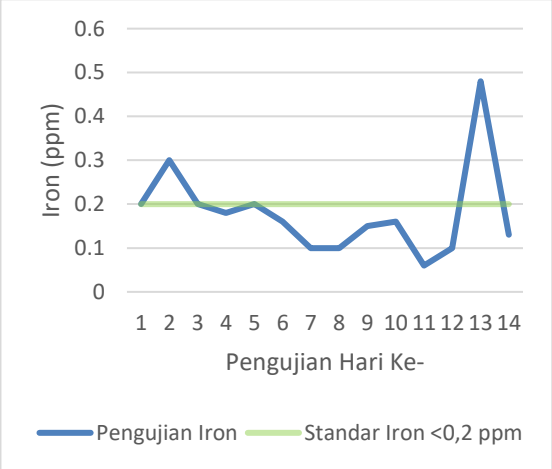




(a) (b)

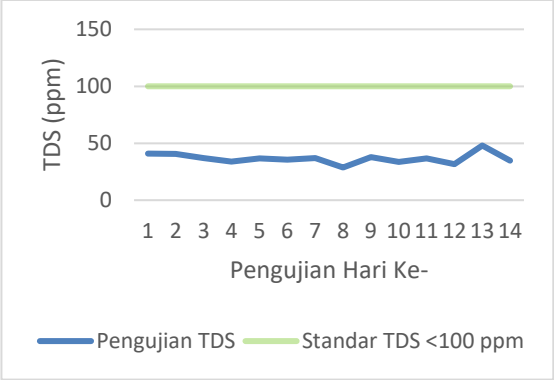
Gambar 11 (a) pH Kation, (b) M.Alk Kation





(a) (b)

Gambar 12 (a) Silika Kation, (b) Iron Kation



(a)

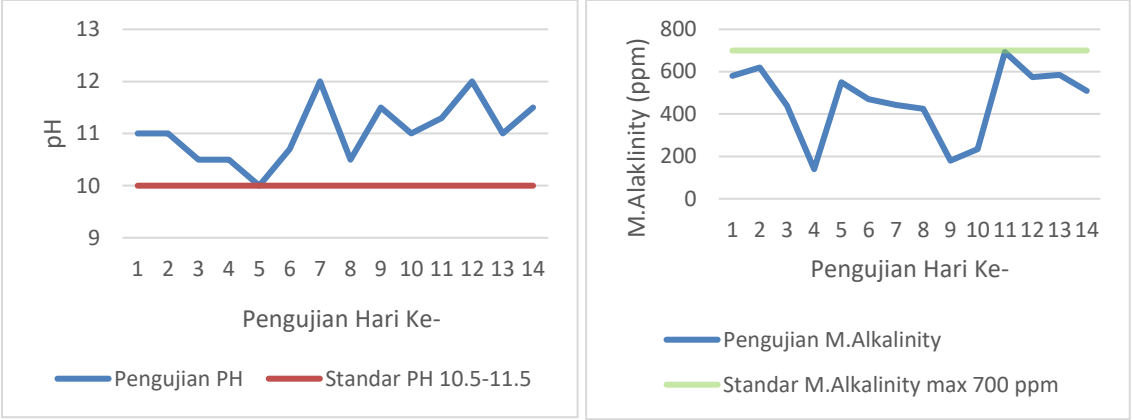
Gambar 13 (a) TDS Kation

4. Hasil pengujian Air Boiler

   Pada pengujian air boiler dilakukan dengan kualitas dan parameter tertentu. Hasil pengujian Air Boiler dapat disajikan pada Tabel 4.

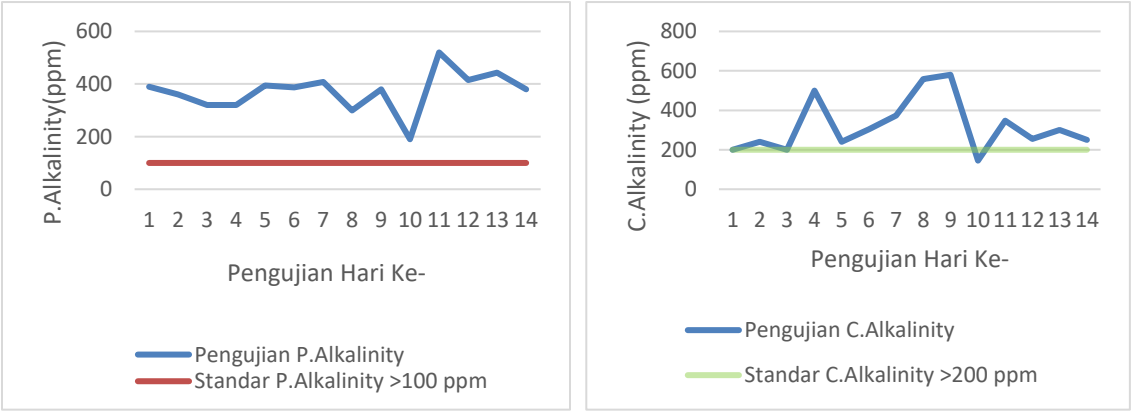
Tabel 4 Hasil Pengujian Keluaran Boiler Water

No	Hari	pH	M.alkalinity (ppm)	P.Alkalinity (ppm)	C.alkalinity (ppm)	Sulfites (ppm)	TDS (ppm)	Hardness (ppm)	Silica (ppm)	Iron (ppm)
1	1	11	580	390	200	31	2200	T	40	0.2
2	2	11	620	360	240	32	2700	T	60	0.6
3	3	10.5	440	320	200	28.8	2000	T	30	0.5
4	4	10.5	140	320	500	28.8	2300	T	40	0.5
5	5	10	550	395	240	10	2300	T	77	0.36
6	6	10.7	470	387	304	15	2000	T	20	0.2
7	7	12	443	408	373	20	1900	T	70	0.1
8	8	10.5	425	300	558	30	2200	T	78	0.1
9	9	11.5	180	380	580	33	2000	T	26	0
10	10	11	235	190	145	40	600	T	28	1.9
11	11	11.3	693	520	348	43	3000	T	44	0.1
12	12	12	575	415	255	40	1950	T	49	0.32
13	13	11	585	443	300	56	2250	T	73	0.22
14	14	11.5	510	380	250	36.1	1756	T	53	0.22
Rata rata		11.0	460.43	372	320.9	31.7	2082.6	T	49.1	0.38



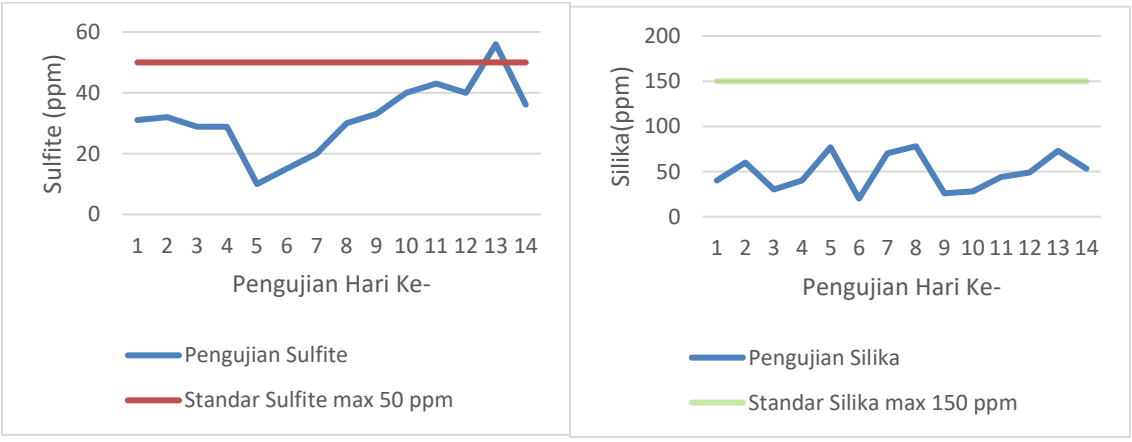
(a) (b)

Gambar 14 (a) pH boiler, (b) Alkalinity boiler



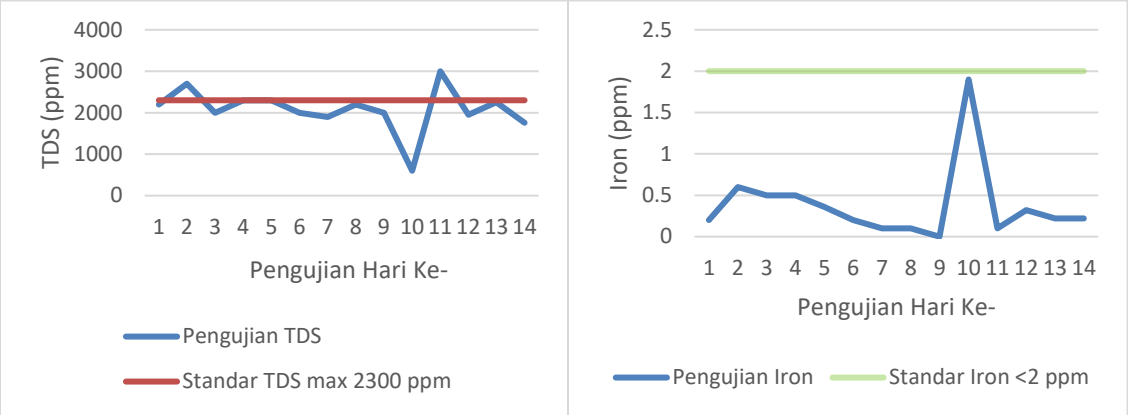
(a) (b)

Gambar 15 (a) P. Alk boiler, (b) C. Alk boiler



(a) (b)

Gambar 16 (a) Sulfite boiler, (b) Silika boiler



(a) (b)

Gambar 17 (a) TDS boiler, (b) Iron boiler

1. Efektifitas Regenerasi

Pabrik kelapa sawit (PKS) sama dengan banyaknya tandan buah segar (TBS) yang diolah. Namun, tidak 100% air digunakan untuk kegiatan operasional. Sebanyak 60% – 65% air digunakan untuk kebutuhan boiler menghasilkan steam, 20% – 24% air digunakan sebagai pengencer dalam operasional (biasanya hanya 10% – 15%, sisanya didapatkan dari air kondensat), 5% – 10% air digunakan untuk keperluan regenerasi softener/*demint plant* dan sisanya untuk keperluan *domestic* (Rahardja, 2019).

Proses regenerasi dilakukan menggunakan bahan kimia caustic soda dan asam sulfat di masukkan ke dalam tangki regenerant tank kemudian dilakukan pelarutan menggunakan manual. *Valve inlet* akan berfungsi sebagai *supply* air dari bagian atas *demin plant* dan larutan regenerant dari bawah ke kation kemudian diteruskan ke anion. Setelah dilakukan regenerasi maka air yang digunakan tersebut akan disalurkan ke *under drain*. Pada *under drain* ini harus selalu diamati apakah ada resin yang tercecer dan diuji apakah sudah *trace*. Untuk perhitungan dosis diperlukan caustic soda 75 kg dan asam sulfat 70 dilarutkan menggunakan air sebanyak 250 Liter dengan volume resin di tangki 505 Liter kation dan anion 604 Liter.

Tabel 5 Tabel Pengamatan Prosedur Regenerasi

No.	Tahapan	Flow (m^3/jam)	Durasi (min)	Volume Air (min/m^3)
1.	Backwash	30	16	8 m^3
2.	Regenerasi	10	20	4 m^3
3.	Slow rinse	25	45	18,7 m^3
4.	Fast Rinse	50	15	12 m^3

Menghitung volume air yang digunakan dalam prosedur regenerasi dengan cara berikut:

Contoh : Flow : 50 m^3/jam

Durasi : 15 menit

Maka,

Volume air = $\frac{Flow\ Air}{60}$ = m^3/menit

= m^3/menit x durasi

= $\frac{50}{60}$ = 0,8 m^3/menit

= 0,8 m^3/menit x 15 = 12 m^3/menit

Penjelasan pada proses regenerasi tingkat keberhasilannya sangat berpengaruh terhadap hasil pengolahan eksternal *treatment* dan bagaimana kesiapan dari man power. Untuk melakukan generasi diperlukan banyak persiapan sehingga proses regenerasi tidak bisa dilakukan sewaktu-waktu. Jika jadwal regenerasi tidak sesuai maka hal yang harus dilakukan adalah melihat selalu flowmeter olah air dari unit demint plant, bila terjadi kualitas keluaran *demint plant* tidak trace disarankan menggunakan *spare* hingga menunggu waktu jam olah tidak ada. Resin yang digunakan untuk menangkap kadar Ca, Mg dan mineral harus keadaan baru dan tidak *expired*, karena kualitas resin berpengaruh terhadap capaian kinerja *demin plant*.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses *demineralisasi* untuk menghilangkan Ca dan Mg atau kesadahan sebelum regenerasi masih belum efektif yang disebabkan oleh faktor penggunaan resin kualitas *expired* sehingga pertukaran ion tidak efisien.
2. Kadar Ca dan Mg pada kualitas air *trace* setelah regenerasi tidak terbaca atau *undetectable* oleh alat uji.
3. Kinerja dari *demin plant* untuk menghilangkan kesadahan belum efisien dikarenakan

kandungan silika yang tidak stabil dan mengakibatkan nilai silika menjadi tinggi

4. Pada pengujian demint plant didapatkan hasil keluaran kation pH 5, M.Alk 19,2 ppm, Hardness *trace*, silika 4,6 ppm, TDS 36 ppm, Iron 0,18 ppm dan jika dibandingkan dengan standar yakni pH 7-9, M.Alk 35 ppm, Hardness *trace*, silika 5 ppm, TDS <100 ppm, Iron 0,2 ppm terdapat
5. Beberapa parameter kualitas yang masih belum memenuhi standar yang direncanakan sehingga perlu dilakukan evaluasi guna untuk mencapai parameter standar kualitas.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan mengenai penelitian ini antara lain :

1. Bahan kimia yang digunakan pada unit demin plant sebaiknya dicek selalu kualitas dan masa *expirednya*.
2. Pada instalasi pelarutan bahan kimia seperti caustic soda & asam sulfat SO_4^{2-}
3. Perlunya kinerja *demin plant* harus lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1 , 2 1,2. (2023). *2*(9), 3791–3802.

Aktivasi, A., Aan, N., Ga, R., Abessy, S. I. W., Metoda, D., Aktiv, A., & Neutron, A. S. I. (2000). *SIW ABESSY REACTOR BY NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS . Determination of content of neutron*. 115–121.

Cundari, L., Supriyatna, E., & Samhudi, H. (2016). Pengaruh Waktu Kontak Dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Recovery Aluminium Pada Asidifikasi Sludge Keluaran Water Treatment. *Jurnal Teknik Kimia*, *22*(2), 19–27.

Gede, I. D., Putrawan, A., & Ihsan, A. (2010). *Pembuatan karbohidrazida*. 1–7.

Handoyo, M. A. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, *1*(69), 5–24.

Hendrawati, H., & Maryam, S. (2008). Analisis Kation Dan Anion Air Tanah Di Daerah Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Kimia VALENSI*, *1*(2), 87–91. https://doi.org/10.15408/jkv.v1i2.255

Heranurweni 2019. (n.d.). *ANALISIS AIR BOILER DENGAN PARAMETER pH, ALKALINITAS, TDS, HARDNESS DAN SILIKA DI PT. BEURATA SUBUR PERSADA*.

Kosim, M. E., Prambudi, D., & Siskayanti, R. (2021). Analisis Efisiensi Penukar Ion Sistem Demineralisasi Pada Pengolahan Air di Proses Produksi Electroplating. *Prosiding Semnastek*, *November*, 1–7. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/11456%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/11456/6507

Maulizar, A., Masykur, M., & Supardi, J. (2022). ANALISIS pH, TDS, TOTAL HARDNESS, ALKALINITY, DAN SILICA PADA BOILER FEET WATER DI PT. SOCFINDO PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI SEUNAGAN. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, *8*(1), 129. https://doi.org/10.35308/jmkn.v8i1.5630

Merisha, Apriyani, EkaMayasari, R., & Hastarina. (2019). Analisis turbidity terhadap dosis koagulan dengan metode regresi linear (studi kasus di PDAM Tirta Musi Palembang). *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, *6*(2), 117–125.

Munawaroh, N., Syamsyiatun, S., & Fikri, A. A. (2019). Sistem Pengolahan Air dan Pengendalian Limbah di PLTU Tanjung Jati-B Desa Tubanan Kembang Jepara. *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, *3*(2), 73. https://doi.org/10.14421/jbs.1406

Priambodo, D., Alimah, S., & Dewita, E. (2009). *Studi Banding Sistem Demineralisasi Air*. *1000*, 83–91.

Rahardja, I. B. (2019). Perhitungan Jumlah Bahan Kimia pada External Water Treatment (Studi Kasus di PMKS XYZ, Kalimantan Tengah). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, *5*(1), 77–82.

Sumarno, D., Muryanto, T., & Sumindar, S. (2017). Hubungan Total Padatan Terlarut Dan Konduktivitas Perairan Di Danau Limboto, Provinsi Gorontalo. *BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya Dan Penangkapan*, *15*(2), 109. https://doi.org/10.15578/btl.15.2.2017.109-113

Water, B. F. (2021). Evaluasi Performance Regenerasi Mixed Bed Polisher Pada Unit Demineralisasi. *Mecha Jurnal Teknik Mesin*, *3*(2), 38–45. https://doi.org/10.35439/mecha.v3i2.20

Widodo, I. (2012). Perbedaan pH dan Nilai DMF-T pada Sumber Air Tanah dan Sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. *Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember*, *S 1*, 1–38.