

Penggunaan Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Koagulan Alami Air Limbah Sisa Preparasi Batubara PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim

Atika Indah Jakomri¹, Aldini Caesar Seftiani², Awalul Fatiqin³

¹²³*Prodi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang*

*email: atikaindahjakomri@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan bijikelor (*Moringa oleifera*) yang selama ini hanya sebagai limbah dan jarang digunakan, perlu dikembangkan lebih lanjut untuk pengelolaan limbah cair yang ekonomis dan ramah lingkungan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh serbuk biji kelor sebagai koagulan alami air limbah pada sisa preparasi batubara dengan parameter pengamatan pH (derajat keasaman) dan TSS (Total Suspended Solids). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat jar test (alat yang digunakan untuk mengetahui hitungan kekeruhan suatu sampel air) pada masing-masing sampel air limbah baik secara inlet maupun outlet. Terdapat 4 sampel limbah inlet, dan 4 sampel outlet. Variable penelitian adalah dosis serbuk biji kelor (0,5 gr, 1 gr, 2 gr, 3 gr) dengan 200 ml air limbah sisa preparasi batubara, dengan ukuran partikel 50 mesh. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pada pengamatan yang dilakukan dosis biji kelor yang optimum menurunkan pH limbah inlet dan outlet adalah 1 gr mampu menurunkan pH inlet hingga 7,20 sedangkan penurunan limbah outlet menjadi 7,10. Kemudian pada parameter pengamatan TSS sampel limbah inlet dosis biji kelor yang optimum adalah 0,5 gr mampu menyisihkan TSS sebesar 95,8%, sedangkan sampel air limbah outlet dosis biji kelor yang optimum adalah 1 gr mampu menyisihkan TSS sebesar 97,8%.

Kata Kunci: *Biji kelor (Moringa oleifera), koagulasi, air limbah, sisa preparasi batubara*

Abstract

Moringa oleifera seeds which have only been used as waste and rarely used, need to be further developed for the management of wastewater that is economical and environmentally friendly. This trial was conducted to determine the effect of moringa seed powder as a natural coagulant of waste water on the remaining coal preparation with parameters of observing pH (acidity degree) and Total Suspended Solids (TSS). This research was conducted using a jar test tool (a tool used to determine the turbidity of a water sample) in each wastewater sample both inlet and outlet. There are 4 inlet waste samples, and 4 outlet samples. The research variables were dose of Moringa seed powder (0.5 g, 1 g, 2 g, 3 g) with 200 mL of coal preparation residual waste water, with a particle size of 50 mesh. The results of the experiment showed that the optimum observations of Moringa seed doses decreased the pH of inlet and outlet wastes by 1 gram which was able to reduce the inlet pH to 7.20 while the decrease in outlet waste was 7.10. Then the observation parameters of TSS inlet waste samples optimum dose of Moringa seeds is 0.5 gr able to set aside TSS by 95.8%, while the optimum sample of

outlet wastewater from Moringa seed dose is 1 gram capable of eliminating TSS as 97.8%.

Key Word: *Moringa seeds (Moringa oleifera), coagulation, waste water, remaining coal preparation*

@ Copyright © 2018 Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. All Right Reserved

Pendahuluan

Di Indonesia terdapat banyak sekali tumbuhan-tumbuhan yang dapat digunakan untuk biokoagulan, salah satunya adalah biji kelor. Biji kelor dapat dipergunakan sebagai salah satu koagulan alami, biji kelor yang selama ini kurang termanfaatkan bisa digunakan untuk pengolahan limbah cair yang lebih ekonomis dan ramah. Biji kelor mempunyai pengaruh yang baik dalam hal penjernihan air karena mempunyai senyawa rhamnossyloxy-benzil-isothiocyanate yang mampu mengabsorpsi partikel-partikel air limbah.

Koagulasi-flokulasi merupakan salah satu cara pengolahan limbah cair untuk menghilangkan partikel-partikel yang terdapat didalamnya. Koagulasi diartikan sebagai proses kimia fisik dari pencampura bahan koagulan kedalam aliran limbah dan selanjutnya diaduk cepat dalam bentuk larutan tercampur. Flokulasi adalah proses pembentukan flok pada pengadukan lambat untuk meningkatkan saling hubung antar partikel yang goyah sehingga meningkatkan penyatuannya.

Metode penelitian

1. Tahap penelitian

- 1) Pengambilan sampel air limbah sisa preparasi batubara menggunakan botol sampel berukuran sedang.
- 2) Persiapan serbuk biji kelor yang telah di pilih kemudian di oven dengan menggunakan oven.

- 3) Kemudian biji kelor yang telah di oven dihaluskan dengan menggunakan blender.
- 4) Biji kelor yang telah dihaluskan kemudian dipanaskan kembali menggunakan oven.
- 5) Setelah itu serbuk kelor di ayak dengan menggunakan ayakan ukuran 50 mesh.

2. Prosedur penelitian

Pengamatan yang akan dilakukan menggunakan jar test pada sampel air limbah sisa preparasi batubara inlet dan outlet yaitu:

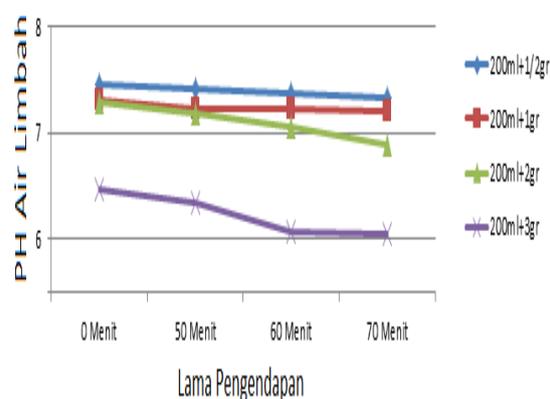
- 1) 200 ml air limbah + 0,5 gr serbuk kelor
- 2) 200 ml air limbah + 1 gr serbuk kelor
- 3) 200 ml air limbah + 2 gr serbuk kelor
- 4) 200 ml air limbah + 3 gr serbuk kelor

Hasil dan Pembahasan

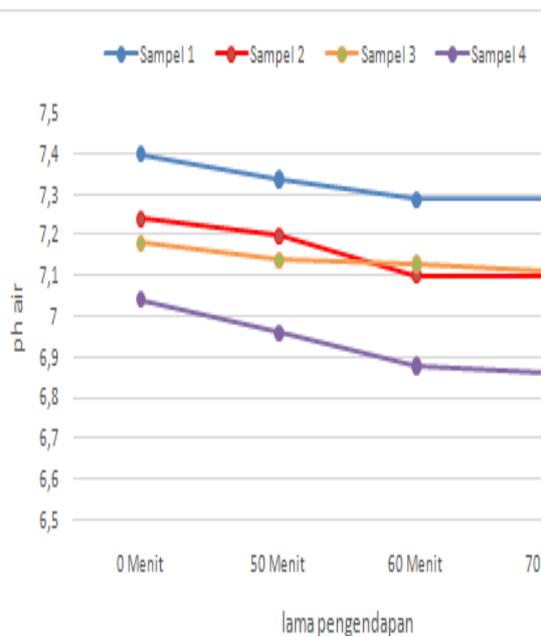
Hasil

pH air limbah inlet sisa preparasi batubara sebelum penambahan serbuk biji kelor adalah 7,14 dan pH sampel outlet adalah 7,56.

Grafik 1.1 Pengaruh dosis koagulan serbuk biji kelor terhadap Ph air limbah batubara inlet.

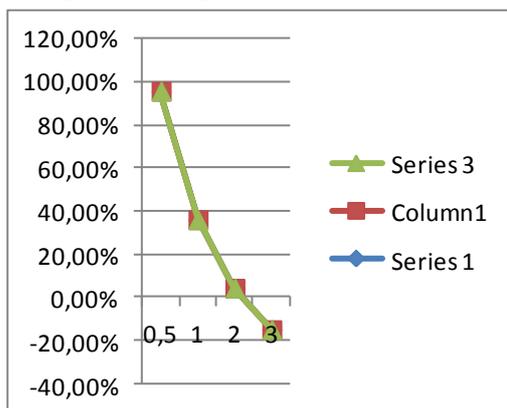


Grafik 1.2 Pengaruh dosis koagulan serbuk biji kelor terhadap pH limbah batubara outlet.

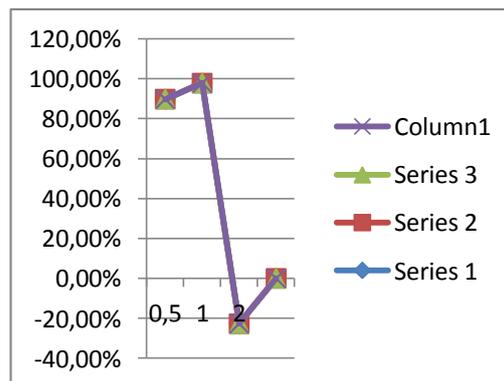


Pengaruh dosis koagulan serbuk biji kelor terhadap penyisihan TSS air limbah sisa preparasi batubara inlet sebelum penambahan serbuk biji kelor sebesar 38 dan sampel outler yaitu 23.

Grafik 1.3 pengaruh dosis koagulan terhadap TSS sampel inlet.



Grafik 1.4 pengaruh dosis koagulan terhadap TSS sampel outlet.



A. Pembahasan

Pada grafik 1.1 dan 1.2 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penambahan serbuk biji kelor pada sampel dilakukan pengukuran akhir sampel. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perubahan pH masing-masing sampel baik inlet maupun outlet setelah ditambahkan serbuk biji kelor.

Dapat dilihat dari tabel 1.1 bahwa pH awal sebelum penambahan serbuk biji kelor didapat angka 7,14 kemudian setelah dilakukan penambahan serbuk biji kelor pada masing-masing sampel, pH menunjukkan perubahan. Pada grafik 1.1 terlihat penggunaan koagulan biji kelor yang paling baik terdapat pada pengujian 200 ml air limbah sisa preparasi batubara yang dicampur dengan 1gr serbuk biji kelor yaitu pH awal limbah cair sisa preparasi batubara inlet yaitu 7,14 kemudian sampel dilakukan pengadukan cepat 3 menit (100rpm) setelah itu dilakukan pengadukan lambat selama 12 menit (45rpm), pada saat setelah pengadukan pH menjadi 7,32 sedangkan pada menit ke-50 pengendapan pH menjadi 7,22 kemudian pada menit ke 60 pH tidak mengalami perubahannya itu tetap 7,22 dan pada menit ke-70 Ph menjadi 7,20.

Sedangkan pada tabel 1.1 pada sampel outlet pH awal sebelum penambahan serbuk biji kelor adalah 7,56, kemudian setelah penambahan serbuk biji kelor sampel di aduk dengan

menggunakan alat Jar Test selama 3 menit (200rpm) dan dilanjutkan dengan pengadukan lambat selama 12 menit (45rpm) kemudian terlihat penggunaan serbuk biji kelor 1 gr yang menunjukkan perubahan pH yang paling stabil yaitu dengan pH awal 7,12 kemudian sampel air limbah batubara outlet ditambah dengan 1 gr serbuk biji kelor dan dilakukan pengadukan cepat selama 3 menit (100rpm) setelah itu dilakukan pengadukan lambat selama 12 menit (45 rpm). Pada saat setelah pengadukan dilakukan pengecekan pH sampel dan di dapat angka Ph 7,24 kemudian pada saat dilakukan pengendapan selama 50 menit pH berubah menjadi 7,20 setelah itu dilakukan pengecekan menit ke-60 pH menjadi 7,10 dan pada saat menit ke-70 pH tidak mengalami perubahan yaitu 7,10.

Pada tabel dapat dilihat bahwa konsentrasi TSS pada sampel inlet yang didapat adalah 38. Kemudian konsentrasi TSS mengalami kenaikan pada sampel inlet 200 ml air limbah + 0,5 gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,1760 gr dengan efisiensi 95,8%, kemudian pada sampel 200 ml + 1 gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,0787 gr dengan efisiensi adalah 36,1%, lalu pada sampel 200 ml + 2gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,2874 gr dengan efisiensi 4,3%, dan pada sampel 200 ml + 3 gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,3363 gr dengan efisiensi -14,96%.

Dapat dilihat bahwa penyisihan TSS tertinggi diperoleh pada dosis koagulan serbuk biji kelor 0,5 gr air limbah batubara dengan waktu pengendapan 70 menit, dengan dosis tersebut TSS menunjukkan penurunan yang terbesar setelah ditambahkan serbuk biji kelor, efektifitas dosis optimum untuk sampel air limbah batubara

inlet adalah 0,5 gr dengan penyisihan sebesar 95,8%.

Pada tabel 1.2 dapat dilihat konsentrasi TSS awal pada sampel outlet yaitu 23. kemudian pada grafik sampel outlet 200 ml air limbah + 0,5 gr serbuk biji kelor nilai TSS yang masuk adalah 0,1744 gr dengan efisiensi 89,8%, kemudian pada sampel 200 ml + 1 gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,2770 gr dengan efisiensi adalah 97,8%, lalu pada sampel 200 ml + 2 gr serbuk biji kelor konsentrasi TSS yang masuk adalah 0,3892 gr dengan efisiensi -22,7 %.

Pada grafik 4 dapat dilihat bahwa penyisihan TSS tertinggi diperoleh pada dosis koagulan serbuk biji kelor 1 gr air limbah sisa preparasi batubara dengan waktu pengendapan 70 menit pada perlakuan tersebut TSS menunjukkan penurunan yang terbesar, efektifitas pada dosis optimum sampel air limbah outlet ini pada dosis 1 gr dengan penurunan TSS sebesar 97,8%. TSS adalah residu dari pada tan total yang tertahan oleh saringan, TSS umumnya dihilangkan dengan cara pengadukan (flokulasi) dan penyaringan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pemanfaatan serbuk biji kelor sebagai koagulan pada proses koagulasi air limbah sisa preparasi batubara, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: penggunaan serbuk biji kelor sebagai koagulan alami air limbah sisa preparasi batubara baik inlet maupun outlet pada parameter pengujian pH terlihat perubahan yang baik, hal ini dapat dibuktikan dengan hasil analisa yang terdapat di dalam tabel hasil analisa di mana pH awal sebelum penambahan serbuk biji kelor mengalami penurunan setelah ditambahkan serbuk biji kelor dan dilakukan pengadukan dengan menggunakan Jar Test. Begitupula pada

hasil analisa TSS mengalami perubahan yang baik hal ini dapat dibuktikan pada tabel hasil dan grafik terlihat bahwa TSS mengalami kenaikan setelah dilakukan pengendapan. Waktu pengendapan optimum jar test pada sampel inlet adalah 70menit dengan hasil TSS sebesar 95,8% pada dosis koagulan 0,5 gr. Sedangkan pada sampel outlet didapatkan hasil optimum pada pengendapan 70menit dengan hasil TSS 97,8% dengan dosis koagulan 1 gr. Sedangkan pH awal air limbah sisa preparasi batubara inlet 7,14 cenderung naik setelah pengadukan dengan jar test selama 3menit (200rpm) dan 12menit (45rpm) menjadi 7,32 kemudian setelah pengendapan selama 50menit pH menjadi 7,18 kemudian pada 60menit pH menjadi 7,22 lalu pada pengamatan 70menit pH sampel mengalami penurunan menjadi 7,20.

Daftar Pustaka

- Hani M, Mochtar H,. 2016. Muhammad A,. Penurunan Kadar COD, BOD, dan TSS pada Limbah Cair Industri MSG (Monosodium Glutamat) Dengan Biofilter Anaerob Bio-Ball. *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 5, No. 1, Hal. 1-10.*
- Husin, A, 2003. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Biji Kelor Sebagai Koagulan. *Laporan Penelitian Dosen Muda Fakultas Teknik: USU.*
- Juli N, Suriawilis U,. Birsyam I,. 1986. *Studi Eksplorasi Tentang Bahan Koagulan Alami dari Tumbuh-Tumbuhan dan Efeknya Terhadap Kandungan Bakteri.* ITB: Bandung.
- Pamilia C,. Indah D,. Diana E,. 2013. Pengaruh Beberapa Jenis Koagulan Terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dalam Tinjauannya Terhadap Turbidity, TSS dan COD. *Jurnal Teknik Kimia, Vol. 19, No. 3. Hal. 22-30.*
- Putra, riko, dkk, 2013. Pemanfaatan Biji Kelor Sebagai Koagulan Pada Proses Koagulasi Limbah Cair Industri Tahu Dengan Menggunakan Jar Test. *Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 2, No. 2, Hal 28-31.*
- Nugeraha, Sri Sumiyati, Ganjar Samudro,2010. Pengolahan Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara Menggunakan Biokoagulan : Studi Penurunan Kadar TSS, Total Fe dan Total Mn Menggunakan Biji Kelor. *Jurnal Presipitasi, Vol.7 No.2 Hal. 57-61.*