

EFEKTIFITAS KOAGULAN PAC DAN HCA PADA APLIKASI UNIT HIDROULIC KOAGULASI DALAM PENYISIHAN TSS AIR PERMUKAAN

Firra Rosariawari dan Aulia Ulfah Farahdiba

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email: firra.tl@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Air permukaan secara kuantitas dan kualitas hingga saat ini diperlukan sebagai air baku dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Penelitian ini mengaplikasikan unit koagulasi dengan proses hidroulik, flokulasi dan terakhir adalah pengendapan. Ketiga unit tersebut dirancang dalam rangkaian yang sederhana, hemat energy dan mudah dipindahkan. Dengan harapan unit ini dapat digunakan untuk mengolah air permukaan diberbagai tempat dengan cara dipindah pindahkan dari tempat yang satu ketempat yang lain. Debit 9 L/menit sebagai inlet diharapkan cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersih dalam skala rumah tangga. Koagulan PAC dan HCA digunakan untuk menyisihkan kekeruhan dan padatan tersuspensi dengan berbagai variasi konsentrasi. Parameter uji yang digunakan untuk mengukur efektifitas unit ini dalam menyisihkan padatan tersuspensi adalah TSS. Penyisihan TSS sangat significant dengan adanya tambahan unit filtrasi.

Kata kunci: Total Suspended Solid (TSS), Koagulan PAC dan HCA , Koagulasi

ABSTRACT

Surface water is needed as raw water to meet water quality requirements. This study applies a coagulation unit with a hydroulic process, flocculation and sediemntation. The three units are designed in a simple, energy efficient and portable circuit. This unit can be used to treat surface water with portable scale. The discharge of 9 L / minute as an inlet is expected to be sufficient to meet the needs of clean water on a household. PAC and HCA coagulants were used to remove turbidity and suspended solids with various concentrations. The test parameter used to measure the effectiveness of this unit in removing suspended solids is TSS. TSS removal is very significant with the addition of a filtration unit.

Keywords: Total Suspended Solid (TSS), PAC and HCA Coagulants, Coagulation

“EFEKTIFITAS KOAGULAN PAC DAN HCA PADA APLIKASI...” (FIRRA ROSARIAWARI DAN AULIA ULFAH FARADIBA)

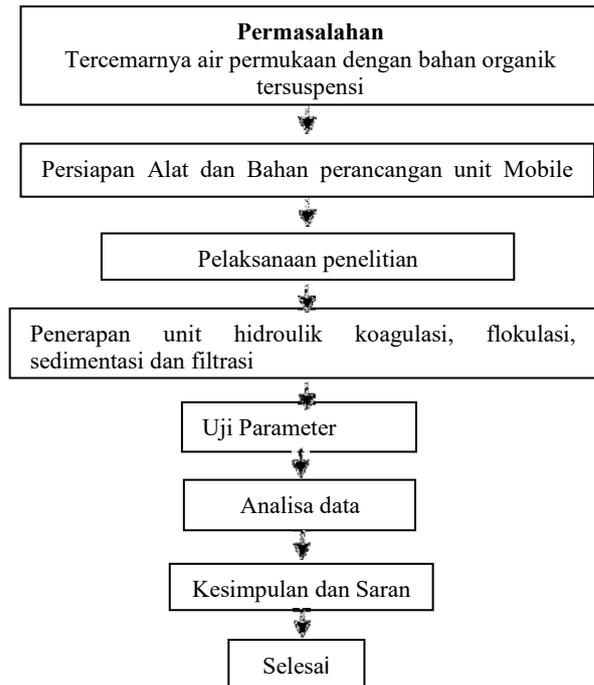
PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih akan selalu dibutuhkan dalam kehidupan sehari – hari. Pada dasarnya penyediaan air bersih dapat dilakukan sendiri secara komunal dengan mengolahnya secara sederhana dan hemat energy. Beberapa permasalahan yang sering kita jumpai, kurangnya air bersih disuatu wilayah dikarenakan menurunnya kualitas air bersih, salah satu contoh kualitas air permukaan, dimana konsentrasi beban organik tersuspensi yang tinggi mengakibatkan air tidak dapat digunakan lagi. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan air permukaan tersebut sebagai air bersih, sehingga dapat digunakan kembali dalam kehidupan sehari – hari. Rancangan unit pengolahan air bersih ini merupakan rancangan yang hemat energi dan meminimalisasi emisi yang diakibatkan proses dari setiap unitnya. Proses pengolahan air bersih pada penelitian terdapat beberapa unit yang dikemas dalam *Mobile Water Treatment*. Dengan prinsip hidroulik koagulasi dengan terjunan pada parshall flume, flokulasi dan unit pengendapan secara gravitasi serta unit terakhir adalah filtrasi, dikemas dalam satu rangkaian yang tidak permanen dan dapat dipindah pindahkan.

Unit operasi yang digunakan dalam pengolahan air permukaan menjadi air bersih antara lain proses koagulasi, aerasi, flokulasi, sedimentasi dan filtrasi single media, yang dirancang dalam satu paket *Mobile Water Treatment* yang dapat berpindah pindah tempat.

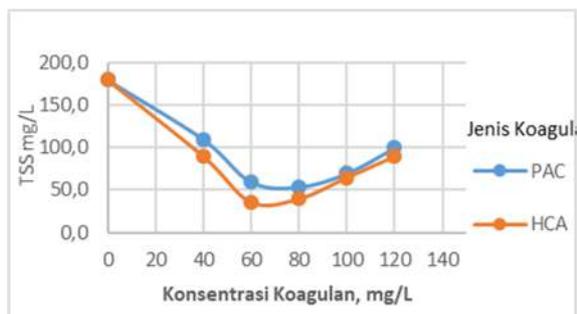
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir berikut. Koagulan yang digunakan adalah koagulan PAC dan HCA dengan berbagai variasi konsentrasi. Sedangkan parameter yang akan diuji adalah *Total Suspended Solid (TSS)* dan kekeruhan.

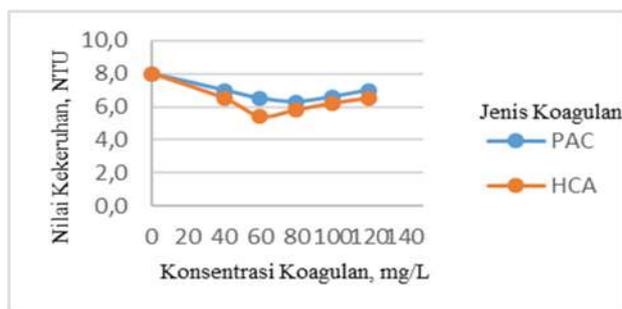


HASIL DAN PEMBAHASAN

Mobile Water Treatment merupakan rangkaian dari unit operasi untuk mengolah air permukaan menjadi air bersih. Unit ini antara lain , unit parshall flume, flokulasi, bak penampung sebagai sedimentasi, unit adsorpsi. Unit Parshall Flume merupakan unit utama pada penelitian ini. Proses hidroulik koagulasi digunakan sebagai Unit parshall Flume biasa digunakan sebagai aerasi pada proses pengolahan air bersih. Namun pada penelitian ini dengan rancangan perhitungan peneliti, unit parshall flume digunakan sekaligus sebagai unit hidroulik koagulasi. Pada unit koagulasi terjadi pencampuran atau pengadukan antara air baku dan koagulan secara sempurna. Sehingga terbentuk flok pada unit flokulasi dan pada akhirnya diendapkan pada bak penampung atau unit pengendapan. Terjunan atau aliran hidroulik yang terjadi pada penyempitan saluran di parshall fume inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai proses koagulasi. Beberapa hasil uji dari running unit mobile treatment ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar.



Gambar -1: Hubungan Konsentrasi koagulan dengan jenis koagulan terhadap konsentrasi TDS



Gambar -2: Hubungan Konsentrasi koagulan dengan jenis koagulan terhadap Nilai Kekeruhan

Efektifitas unit *Mobile Water Treatment* dapat dilihat dari penyisihan konsentrasi parameter uji. Parameter uji Total Suspended Solid dan Kekeruhan, merupakan parameter uji sebagai syarat kelayakan air yang diolah sebagai air bersih sesuai dengan standart baku mutu Permenkes No. 32 tahun 2017.

Koagulan PAC (Poly Aluminium Chloride) pada penelitian ini efektif dalam menurunkan kekeruhan dan padatan tersuspensi. Rantai polimer PAC dari gugus polielektrolit memperkuat ikatan, sehingga flok lebih padat, dan penambahan gugus hidroksil ke dalam rantai koloid tersebut, menambah berat molekul. Selain itu, range pengolahan menjadi lebih besar, dan pH air yang dihasilkan juga lebih stabil. PAC dalam reaksinya melepas 2 H^+ sehingga tidak menyebabkan air yang terolah bersifat asam. Selain itu dalam penerapannya PAC mudah didapatkan.

Koagulan HCA (Aluminium Hidroksokhlorida) mampu menurunkan kekeruhan dan padatan tersuspensi dengan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan PAC, hal ini ditunjukkan ada gambar 1 dan 2. Keunggulan HCA ini mempunyai laju koagulasi yang tinggi pada suhu yang rendah, sehingga dengan kadar yang rendah mampu lebih cepat menyisihkan kekeruhan dan padatan tersuspensi. Residu

hasil pengolahan dengan koagulan HCA sangat rendah.

Berdasarkan standart baku mutu Permenkes No. 32 tahun 2017 kadar maksimum kekeruhan adalah 25 NTU, Pada *running* unit *Mobile Water Treatment* ini kadar kekeruhan terendah dengan menggunakan koagulan HCA adalah 5.4 NTU.

Kedua jenis koagulan ini digunakan dalam pengolahan air permukaan dengan konsentrasi yang sama. Hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan koagulan HCA pada konsentrasi 60 mg/L. Sedangkan pada koagulan PAC kondisi terbaik pada konsentrasi 80 mg/L. Berdasarkan hal tersebut maka kebutuhan koagulan dalam pengolahan air permukaan menjadi air bersih lebih efektif dengan menggunakan koagulan HCA.

KESIMPULAN

Mobile Water Treatment ini akan dirunningkan secara lengkap dan efektifitasnya akan diketahui dengan analisa parameter pencemar dari air yang telah terolah. Menguji koagulan yang efektif yang digunakan dan tidak menghasilkan dampak terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Berdasarkan hasil running pertama, koagulan yang efektif pada pengolahan air permukaan menjadi air bersih ini adalah koagulan HCA dengan konsentrasi 60 mg/L

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UPN "Veteran" Jatim atas dukungannya terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Husseini, T. R., Ghawi, A. H., & Ali, A. H. (2018). *Performance of hydraulic jump rapid mixing for enhancement of turbidity removal from synthetic wastewater: A comparative study. Journal of Water Process Engineering*, (March), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2018.03.005>

Ali Masduqi, A. F. A. (2012). *Satuan Operasi*. Surabaya: ITS Press.

“EFEKTIFITAS KOAGULAN PAC DAN HCA PADA APLIKASI...” (FIRRA ROSARIAWARI DAN AULIA ULFAH FARADIBA)

- Asih.R.Sulistiyaning. (2006). *Kajian Aspek-Aspek yang Mempengaruhi Penyediaan Air Bersih Secara Individual Di Kawasan Kaplingan Kota Blora*. Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota Universitas Diponegoro Semarang
- Eckenfelder, W. W. (2000). *Industrial WaterPollutionControl*.
- Kim, Y., Choi, G., Park, H., & Byeon, S. (2015). *Hydraulic Jump and Energy Dissipation with Sluice Gate*, 5115–5133. <https://doi.org/10.3390/w7095115>
- Marais, G. V. R., & Van Haandel, A. C. (1996). *Design of grit channels controlled by Parshall flumes*. *Water Science and Technology*, 33(3), 195–210. [https://doi.org/10.1016/0273-1223\(96\)00313-7](https://doi.org/10.1016/0273-1223(96)00313-7)
- McConnachie, G. L., Folkard, G. K., Mtawali, M. A., & Sutherland, J. P. (1999). *Field trials of appropriate hydraulic flocculation processes*. *Water Research*, 33(6), 1425–1434. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(98\)00339-X](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(98)00339-X)
- Peraturan Daerah Kota Surabaya No. 02 Tahun 2004 Tentang *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*
- Ramziya, R. (2017). *Penurunan Tss Dan Kekeruhan Menggunakan Hidroulik Koagulasi*. *Jurnal Envirotek*
- Tom D. Reynold, P. A. R. (1996). *Unit Operation and Processes in Environmental Engineering* (Second). Boston: PWS Publishing Company.