

Pengaruh Laju Aliran Udara dan Koagulasi-Flokulasi pada Proses Ozonisasi Lindi dari TPA Aktif

Mohamad Rangga Sururi | Siti Ainun

PENDAHULUAN

Timbulan sampah yang masuk ke TPA menghasilkan cairan berupa lindi. Lindi merupakan limbah cair dari timbunan sampah yang memiliki karakteristik yang bermacam-macam karena pada umumnya sampah yang masuk ke TPA di Indonesia merupakan sampah yang tercampur. Rasio BOD/COD lindi yang sangat kecil menyebabkan lindi sulit diolah secara biologi sehingga proses oksidasi lanjut berbasis ozon menjadi alternatif yang dapat dijadikan acuan.

Penelitian ini merupakan Langkah lanjutan dengan reaktor kontinu untuk mengolah lindi dengan proses ozonisasi dengan menggunakan sampel dari TPA Sarimukti. Pada penelitian ini digunakan system O₃/H₂O₂ dengan variasi kecepatan aliran dan juga diteliti terkait pengaruh proses ozonisasi-koagulasi-flokulasi pada efektivitas proses ozonisasi.

METODE PENELITIAN



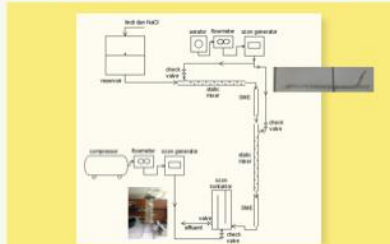
Lokasi Pengambilan Sampel



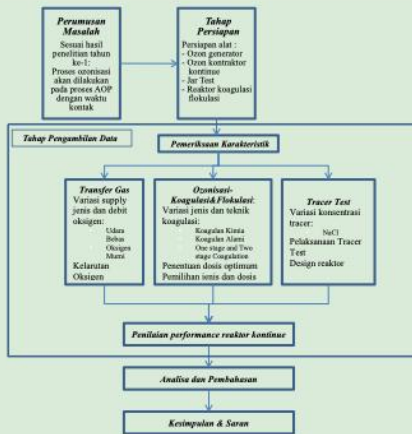
Detail Salak Miror



Keterangan :
I = air compressor
II = flow meter
III = ozon generator
IV = ozon konverter
V = filter disk
VI = valve
VII = ozon dekomposer



Skema Tracer Test



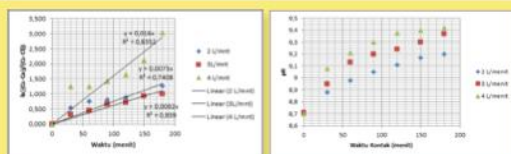
Metodologi Penelitian

HASIL

Karakteristik Lindi

NO	PARAMETER	SATUAN	NILAI
1	Temperatur	°C	28,6
2	Kekeruhan	NTU	80,6
2	pH	-	7,84-8,11
3	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	tt
4	AmoniakBebas (NH ₃ -N)	mg/l	75,2-163
5	*Sulfida Total (H ₂ S)	mg/l	tt-1,05
6	*BOD ₅	mg/l	326-591
7	*COD	mg/l	4356-5594
8	Alkalinitas	mg/l	230
9	UV 254	(absorbansi)	20-37

TRANSFER GAS

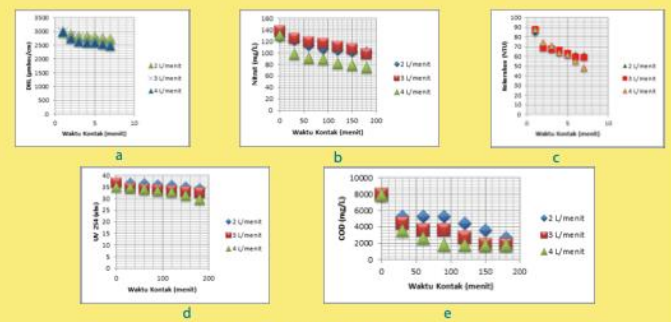


- Lindi yang berasal dari TPA muda memiliki kandungan COD, amonia, dan alkalinitas yang sangat tinggi, sementara pH cenderung netral menuju basa. Rasio COD/BOD sampel lindi sangat rendah berkisar 0,07-0,11, sehingga sulit untuk dioksidasi secara biologi,
- Pada proses ozonisasi, proses transfer gas akan meningkat seiring penambahan aliran udara, hal tersebut dikarenakan semakin besar aliran udara maka turbulensi akan semakin besar sehingga terjadi penurunan ketebalan lapisan film pada fluida. Turbulensi akan menurunkan derajat tahanan liquid - film dan meningkatkan laju perpindahan masa ozon.
- Pada proses ozonisasi pH akan meningkat karena adanya dekomposisi ozon yang akan menghasilkan hidroksil, semakin besar aliran udara semakin besar pula peningkatan pH. Sementara pada proses koagulasi pH akan menurun,
- Pada percobaan koagulasi-flokulasi tampaknya tawas memberikan hasil yang terbaik, hal ini dimungkinkan karena lindi banyak mengandung koloid yang bermuatan negatif, sehingga mekanisme destablilasi, adsorpsi mikro flok menjadi yang paling baik pada penyisihan koloid pada lindi TPA aktif.
- Proses O₃/H₂O₂ yang dilanjutkan koagulasi-flokulasi dapat meningkatkan efisiensi penyisihan polutan yang terkandung dalam lindi.
- Pada percobaan kontinu, rangkaian yang ada belum merupakan rangkaian ideal, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk membuat reaktor tersebut menjadi ideal. Namun demikian, reaktor yang ada menunjukkan penyisihan COD hingga 77,88% pada menit ke 180, hampir mendekati hasil pada penelitian batch.

TUJUAN

Hal yang mendasar objective dari penelitian tersebut adalah:

- Diketahui dari penelitian tahun pertama, bahwa pada sampel lindi yang berasal dari influent sel sampah muda, proses AOP dengan penambahan H₂O₂ sebanyak 1,5 ml, memberikan hasil yang baik. Selain itu, critical point pada penyisihan COD, UV 254, DHL, dan kekeruhan adalah 150 menit, sehingga reaktor akan didesain dengan waktu kontak tersebut.
 - Diketahui pula pencapaian penurunan efektifitas penyisihan COD mesti mencapai lebih dari 55%, namun belum memenuhi target sehingga akan ditambahkan unit koagulasi dan flokulasi. Kombinasi proses koagulasi-flokulasi dan ozonisasi pada air yang mengandung bahan humic dan non humic akan menghasilkan penyisihan yang paling baik, dimana bahan humic disisihkan terlebih dahulu dengan koagulasi-flokulasi, sehingga ozonisasi akan secara khusus menyisihkan bahan yang non humic (Bose et al, 2007).
 - Langkah penelitian selanjutnya sebelum hasil penelitian dapat diterapkan adalah uji coba skala laboratorium namun pada reaktor kontinu. Reaktor kontinu untuk memahami distribusi waktu detensi dengan debit yang diberikan, maka dilakukan tracer test serta perhitungan MDI.
 - Pada tahun ke-2 akan dihasilkan produk berupa reaktor dan model matematis proses yang terjadi pada reaktor kontinu.
- Tujuan dan manfaat dari penelitian ini yaitu:
- Mengetahui jenis koagulan yang paling baik serta dosis terbaik yang akan digunakan pada pengolahan sampel lindi TPA.
 - Mengetahui pengaruh aliran gas terhadap konsentrasi sisa ozon dan efisiensi pengolahan lindi,
 - Merancang reaktor kontinu dengan kriteria desain yang didapatkan dari percobaan batch, serta melakukan tracer test sehingga diketahui performance hidrolis dan waktu detensi dari reaktor secara pasti.



Pengaruh aliran udara terhadap efisiensi penyisihan kekeruhan (a). Kekeruhan (b). DHL (c). Nitrat (d). UV254 (e). COD

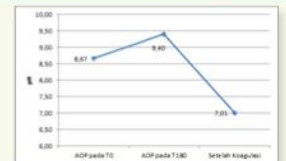


Variasi Debit (Flowing O₃ AOP) dengan debit 4 L/min

KOAGULASI DAN FLOKULASI

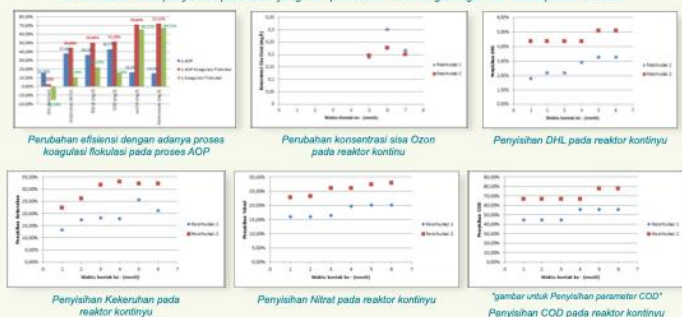
Kombinasi AOP dan Koagulasi Flokulasi

Parameter	1	2	3
BOD	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)
Klorinasi	Target: 10-100 mg/l (10-100 mg/l)	Target: 10-100 mg/l (10-100 mg/l)	Target: 10-100 mg/l (10-100 mg/l)
COD	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)
UV254	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)
Nitrit	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)	Target: 25-100 mg/l (30-40 mg/l)



Perubahan pH pada Proses AOP Koagulasi - Flokulasi

Berikut adalah hasil penyisihan parameter yang memperlihatkan efisiensi gabungan dari kedua proses tersebut :



KESIMPULAN

Terimakasih kepada Dirjen DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui skema hibah bersaing