

PEMISAHAN PADATAN TERSUSPENSISI LIMBAH CAIR TAPIOKA DENGAN TEKNOLOGI MEMBRAN ULTRAFILTRASI

Oleh : hermain

ABSTRACT

The large of material to suspended solids that implied in the volume of liquid waste cassava starch is burden the most weight of manufacture and this matter become challenge method phisis of manufacture. The research method was that is the solution to bait channelled the pump passed the membrane module. The pressure is set by using pressure regulator valve, and the taking of the sample was carried out after the operation achieved time that was determined. Retentat results treatment was recorded by his volume and was analysed by his COD content in the laboratory. Results of the test showed the separation capacity of suspended solid of 57% with selektifitas COD 70.49 %. Total solid matter that was contained to the potential for the raw material, that is 16.4 gr/litre the dry season and 5.69 gr/litre the rainy season, most protracted solid matter that was contained inside permeat could unload pollution and alleviated the burden of the processing of the following waste water. Could be concluded that the membrane ultrafiltrasi could separate suspended solid and his application efforts could function and be useful.

Key word : cassafa liquid waste, separation suspended solids, the way of applicate it's.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanfaatan limbah padat tapioka sudah banyak diteliti dan diupayakan sebagai usaha yang mempunyai nilai ekonomis, yaitu : Onggok (ampas tapioka kering) dimanfaatkan sebagai bahan pengisi pada pembuatan saus, bahan baku pembuatan emping dan mie ampas ketela, bahan baku pembuatan kue basah, biskuit dll. Onggok kering tanpa giling dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, membuat oncom, media Jamur Tiram Putih, pembuatan pupuk, pembuatan gas bio, dll.

Kulit dan tongkol ketela yang kotor dimanfaatkan sebagai bahan bakar batu bata merah, sedang limbah cair tapioka sisa pengendapan tapioka baru dimanfaatkan sebagai *natta de cassava*. Hal ini belum banyak dijumpai di pasar karena di samping sulit pembuatannya, dari sisi usaha diperkirakan belum diminati masyarakat pekomsuumsinya.

Di sisi lain limbah cair tapioka sangat mencemari lingkungan, antara lain di Sungai Sat, Suwatu, tercemar berat oleh BOD, COD, Fenol, total coliform tinja (Kajian Peruntukan Sungai Kab. Pati, 2004). Sungai Pangkalan yang menjadi muara limbah cair tapioka Desa Sidomukti juga tercemar dengan COD 13.413 mg/l, BOD 645 mg/l (SLHD Kab. Pati, 2007)

Besarnya bahan padatan tersuspensi yang terkandung di dalam volume limbah yang sangat besar, merupakan tantangan bagi pengolahan fisik (pengolahan awal) di dalam sistem IPAL. Pengolahan fisik yang umum dikenal adalah pengendapan dan filter pasir, namun belum mampu memisahkan padatan tersuspensi ringan.

Pemisahan padatan tersuspensi sangatlah penting, karena akan meringankan pengolahan berikutnya. Oleh sebab itu percobaan penggunaan membran ultrafiltrasi dalam pemisahan padatan tersuspensi sangatlah diperlukan, sehingga penelitian ini dilakukan.

TINJAUAN PUSTAKA

PROSES TAPIOKA

Tapioka adalah pati yang terdapat dalam umbi kayu, biasa disebut singkong. Umbi tanpa kulit mempunyai komposisi rata-rata sebagai berikut :

- Air : 65%
- Pati : 32%
- Protein : 1%
- Lemak : 0,4%
- Serat : 0,8%
- Abu : 0,4%

Selain pati, ubi singkong mengandung gula dan sedikit asam sianida dalam kadar rendah. Asam sianida ini sebagian ada dalam bentuk asam bebas dan sebagian lagi dalam bentuk senyawa kimia yang akan terbebaskan oleh asam enzim apabila selnya dipecah. Proses ekstraksi pati dari umbi berawal dari pencucian dan pengupasan umbi. Karena struktur akar yang khas pada tanaman singkong, pengupasannya dapat dengan mudah dilaksanakan oleh tenaga wanita dan ini dilakukan pada pabrik kecil. Tahap selanjutnya adalah pembuatan bubur dari umbi tersebut dengan proses pamarutan. Bubur halus yang diperoleh diumpankan kepada

saringan goyang dan dicuci dengan air. Suspensi pati akan terbawa oleh air ini, sedangkan buburnya diparut untuk kedua kali. Tahap penyaringan juga diulang dan suspensi pati dalam air pencuci kedua dicampur dengan suspensi pati yang pertama. Campuran ini disaring melalui saringan sutra halus atau logam halus. (Kementrian Lingkungan Hidup, 2003)

KARAKTERISTIK LIMBAH CAIR

Padatan tersuspensi

Padatan tersuspensi di dalam air cukup tinggi, berkisar 1500-5000 mg/l. Padatan tersuspensi ini merupakan suspensi pati yang terendapkan pada (pengendapan tingginya kandungan padatan tersuspensi menandakan bahwa proses pengendapan belum sempurna. Nilai padatan tersuspensi, BOD, COD saling berkaitan tinggi padatan tersuspensi semakin tinggi nilai COD dan BODnya.

COD (Chemical Oxygen Demand)

COD merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan bahan-bahan organik yang ada di dalam air limbah. COD adalah sejumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan-bahan yang dapat teroksidasi oleh senyawa oksidator. Kisaran angka COD adalah 7000-30000 mg/l.

MEMBRAN

Membran adalah lapisan tipis yang memisahkan dua fase yang membolehkan perpindahan spesi-spesi tertentu yang dilalui dan menahan spesi lain yang tidak disukai. Sifat penting membran adalah semipermeabel atau selektif permeabel. Di dalam perkembangannya membran mengalami peningkatan yang pesat, dipelopori oleh proses membran generasi pertama, seperti mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, nanofiltrasi, reverse osmosis, elektrodialisis, membran elektrolisis, difusion dialisis, dan dialisis, kemudian diikuti oleh pengembangan proses membran generasi kedua, seperti separation gas, vapour permeation, pervaporasi, destilasi membran, membrane contactor, dan carrier mediated proses.

Mekanisme pemisahan bisa didasarkan atas perbedaan ukuran yaitu dengan mekanisme "sieving" atau berdasarkan afinitas membran dalam pemisahan larutan umpamapun dapat juga kombinasi keduanya. Laju perpindahan komponen melalui permeabilitas dalam membran dan driving force. Driving force ini dapat berupa perbedaan potensial kimia, potensial elektrik,

temperatur, tekanan uap dan tekanan hidrostatik, yang akan menghasilkan difusi molekul, perpindahan ion dan konversi masa. Indikator yang dipakai sebagai kinerja proses pemisahan dengan membran meliputi kuantitas (fluks) dan selektifitas (Fane, 1996)

CARA PENELITIAN

Penelitian dilakukan pertama dengan mengendapkan limbah cair tapioka selama 30 menit kemudian disaring dengan kain, dengan harapan limbah sudah terbebas dari padatan settle dan pengotoran padatan terapung. Limbah 1,5 liter dipompa menuju membrane dengan tekanan 1 bar dan sisa tekanan dikembalikan lagi pada umpan. (Widiasa dan Wenten, 2002). Mencatat setiap pergerakan aliran permeat setiap menit untuk mencari proses pemisahan yang optimum.

Penggunaan alat antara lain Membran dengan luas 0,5 m², diameter hollow fiber 0,9 mm dengan lubang pori 0,005 μ m. Pompa yang digunakan adalah pompa DC dengan arus 24 volt 1 ampere dengan hasil pemompaan sebanyak 1 liter per menit tekanan 6 bar.

Bahan yang digunakan adalah limbah cair tapioka dari 3 perbedaan waktu pengambilan. Yaitu limbah awal yaitu limbah yang keluar pertama kali dari bak pengendapan tapioka, yang kedua diambil pada pertengahan proses pengendapan yaitu jam ke 3. proses produksi, dan yang ke tiga diambil di akhir proses pengendapan yaitu sekitar jam ke 6.

HASIL PENELITIAN

DATA TABEL PENELITIAN

Tabel pengolahan limbah tapioka awal dengan membrane ultrafiltrasi tekanan 1 bar umpan 1,5 liter COD 4.450 mg/lit dan permeat 1.892 mg/lit

menit	volume	Q(ml/mnt)
1	200	200
2	400	200
3	500	100
4	580	80
5	660	80
6	740	80
7	820	80
8	895	75
9	970	75
10	1045	75
11	1095	50
12	1145	50
13	1170	25

menit	volume	Q(ml/mnt)
14	1170	0
15	1170	0
16	1170	0
17	1170	0
18	1170	0
19	1170	0
20	1170	0
21	1170	0
22	1170	0
23	1170	0
24	1170	0
25	1170	0

Tabel pengolahan limbah tapioka tengah dengan membrane ultrafiltrasi tekanan 1 bar umpan 1,5 liter COD 6.750 mg/lit dan permeat 1.890 mg/lit

menit	volume	Q(ml/mnt)
1	80	170
2	250	170
3	300	50
4	380	80
5	460	80
6	530	70
7	600	70
8	655	55
9	730	75
10	805	75
11	840	35
12	870	30
13	940	70

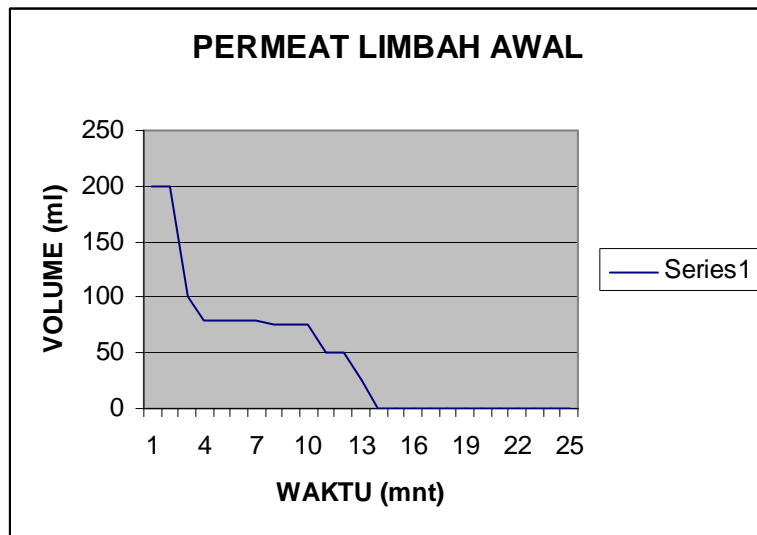
menit	volume	Q(ml/mnt)
14	1000	60
15	1060	60
16	1075	15
17	1090	15
18	1140	50
19	1140	0
20	1140	0
21	1140	0
22	1140	0
23	1140	0
24	1140	0
25	1140	0

Tabel pengolahan limbah tapioka awal dengan membrane ultrafiltrasi tekanan 1 bar umpan 1,5 liter COD 10.50 mg/l dan permeat 1.830 mg/l

menit	volume	Q(ml/mnt)
1	20	130
2	150	130
3	220	70
4	290	70
5	350	60
6	410	60
7	480	70
8	540	60
9	600	60
10	660	60
11	720	60
12	780	60
13	840	60

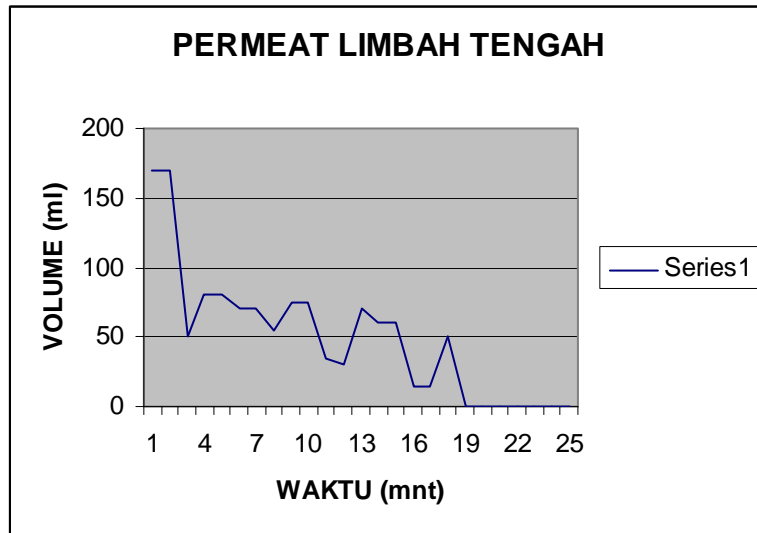
menit	volume	Q(ml/mnt)
14	890	50
15	930	40
16	1000	70
17	1050	50
18	1070	20
19	1090	20
20	1110	20
21	1110	0
22	1110	0
23	1110	0
24	1110	0
25	1110	0

PEMBAHASAN
GRAFIK LIMBAH AWAL



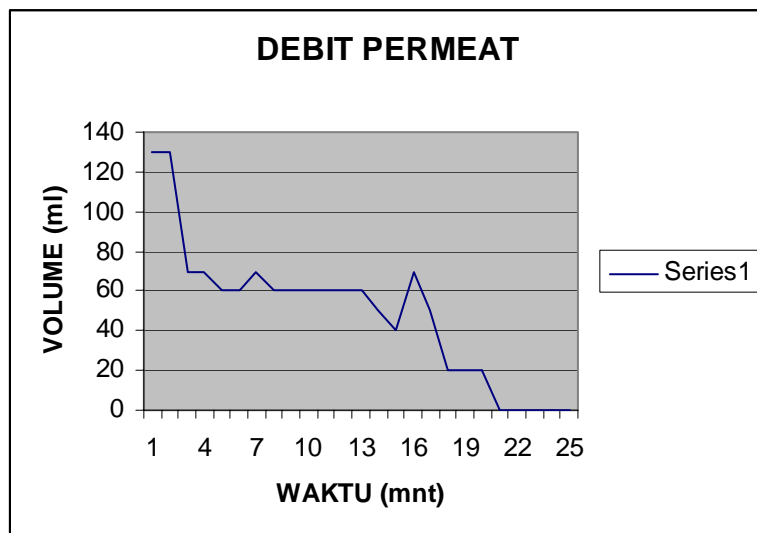
Dari grafik diatas ada perubahan volume permeat dari 200 ml/mnt menurun 25 ml di menit ke 13 dan berhenti menit ke 14 dengan volume total permeat 1.170 lt. Kontinuitas debit pada menit pertama hingga ke empat terlihat sangat pemisahannya baik sekali, hal ini disebabkan membrane masih baru sehingga permeatnya terseleksi sempurna. Tetapi mulai menit berikutnya hingga ke 13 menurun dalam waktu 9 menit, artinya semua pori sudah terisi padatan hingga rata dengan permukaan membrane di awal penyaringan kemudian padatan menumpuk di luar permukaan hingga pori tertutup seluruhnya dan fouling. Lapisan di luar permukaan dapat di keluarkan dengan mekanisme backwash.

GRAFIK LIMBAH TENGAH



Dari grafik di atas dijelaskan bahwa kondisi 170 ml/mnt terjadi hanya 2 menit karena membrane telah mengalami pencucian, tetapi tetap diakui bahwa masih ada sisa padatan yang terjebak lebih dalam dan tidak mampu dikeluarkan. Tetapi hal tersebut wajar karena proses penyaringan tetap mampu bekerja dengan baik hingga menit ke 18. artinya dari pengolahan awal waktu stabi 9 menit dan pengolahan kedua lebih panjang 16 menit.

GRAFIK LIMBAH AKHIR



Grafik di atas dapat menggambarkan dari 2 grafik sebelumnya, yaitu waktu proses penyaringan efektif meningkat, dan hampir setabil. Yaitu dari angka 9, 16 dan sekarang 18, artinya selisih 6 dan 2 menit menunjukkan proses adaptasi membrane terhadap fouling padatan limbah tapioka sudah tercapai. Maka dapat diambil rerata proses waktu penyaringan.

KESIMPULAN

- a.** Pengolahan limbah cair tapioka menggunakan membrane ultrafiltrasi mampu memisahkan padatan tersuspensi sebesar 57% di dalam larutan retentat dengan waktu proses efektif rata-rata 10 menit.
- b.** Terpisahnya padatan tersuspensi limbah cair tapioka sebagai permeat, mampu menurunkan beban pencemaran limbah dengan selektifitas COD 70,49%.