

PENANGGULANGAN *STICKIES* KERTAS BEKAS MENGGUNAKAN BENTONIT DAN TALK

Jenni Rismijana^{*)}

^{*)} Peneliti Bidang Kertas Pada Balai Besar Pulp dan Kertas (BBPK)

STICKIES CONTROL OF WASTE PAPER USING BENTONITE AND TALK

ABSTRACT

The flotation deinking of ONP and OMG mixture has been done in the laboratory. ONP and OMG was repulped separately at 4% consistency using NaOH, Na₂SiO₃ and H₂O₂, up to 350 ml CSF. The mixture of 30% ONP and 70% OMG was made, then 1% dispersant, 0,5% collector, and 0 – 2% bentonite and or talk were added to the mixture. Flotation was conducted for 15 minutes at 20 litre/minute air flow rate and 1500 rpm agitations to produce deinked pulp. Deinked pulp then converted to 80 gsm hand sheet. The hand sheets were tested for the physical and optical properties along with stickies and dirt. The results showed that the using of bentonite and talk, decrease the stickies and dirt content as well as opacity, but increase the brightness. The usage of 2 % of bentonite decreases 93,8% of stickies and 84,1% of dirt, and for 2% talk the stickies and dirt decrease 92,9% and 83,1% respectively. Bentonite and talk also increase the strength of the handsheets and reached the maximum at 1,5% bentonite and 1% talk.

Keywords : waste paper, bentonite, talk, flotation deinking, paper properties.

INTISARI

Percobaan deinking campuran koran bekas dan majalah bekas secara flotasi telah dilakukan pada skala laboratorium. Koran bekas dan majalah bekas secara terpisah mengalami penguraian pada konsistensi 4% dengan penambahan NaOH, Na₂SiO₃ dan H₂O₂ sampai dicapai derajat giling sekitar 350 ml CSF. Kemudian dicampur dengan komposisi 30% koran dan 70% majalah. Pada stok campuran ditambahkan dispersan 1% dan kolektor 0,5%, kemudian bentonit dan atau talk masing-masing ditambahkan dengan variasi 0 – 2%. Selanjutnya dilakukan proses flotasi selama 15 menit dengan laju alir udara 20 liter/menit dan agitasi 1500 rpm. Deinked pulp hasil flotasi kemudian dibuat lembaran dengan gramatur 80 g/m². Terhadap lembaran yang dihasilkan, dilakukan pengujian sifat fisik, optik, luas stickies dan jumlah noda. Hasil percobaan menunjukkan penambahan bentonit dan talk dapat menurunkan luas stickies dan noda pada lembaran serta meningkatkan derajat putih tetapi menurunkan opasitas. Penambahan bentonit sebesar 2% menurunkan luas stickies sebesar 93,8% dan noda 84,1%, sedangkan penambahan talk 2% menurunkan luas stickies 92,9% dan noda 83,1%. Penambahan bentonit dan talk juga meningkatkan nilai indeks kekuatan dimana peningkatan tertinggi dicapai pada penambahan bentonit 1,5%.

Kata kunci : kertas bekas, bentonit, talk, deinking flotasi, sifat kertas

PENDAHULUAN

Pada saat ini, proses pembuatan semua produk pulp dan kertas harus memenuhi beberapa kriteria yaitu berkualitas tinggi, bersahabat dengan lingkungan dan menguntungkan. Usaha peningkatan produksi kertas sangat tergantung pada tersedianya bahan baku yang mengandung selulosa. Karena tingginya biaya pembuatan pulp dan kemampuan alam dalam menyediakan bahan

baku dari kayu yang semakin terbatas, perlu dicari sumber bahan baku alternatif. Salah satu diantaranya memanfaatkan kembali kertas bekas.

Satu hal yang menjadi kendala pada pemanfaatan kertas bekas sebagai alternatif bahan baku adalah adanya sejenis kontaminan yang bersifat lengket yang dikenal dengan *stickies*. Pada daur ulang kertas bekas, *stickies* ini dapat menimbulkan permasalahan, baik berupa terganggunya kelancaran proses di

mesin kertas maupun penurunan sifat fisik dan sifat optik lembaran yang dihasilkan.

Sumber *stickies* antara lain adesif yang digunakan pada proses konverting untuk membuat kertas menjadi produk yang bervariasi. Adesif tersebut dapat mengandung unsur-unsur termoplastik, plastik, homopolimer, copolimer, gum, resin kayu, starch atau dekstrin.

Salah satu cara yang digunakan untuk mengendalikan *stickies* adalah dengan menambahkan bahan kimia yang dapat memodifikasi permukaan partikel-partikel *stickies* di dalam stok, sehingga tidak terbentuk re-aglomerasi dan deposit selama daur ulang. Untuk itu telah dicoba penambahan bahan kimia bentonit dan talk pada proses deinking flotasi dari campuran kertas koran bekas dengan majalah bekas impor yang bersalut.

Stickies

Stickies sebenarnya adalah suatu deposit yang dihasilkan oleh material-material organik yang digunakan pada industri kertas dan proses konverting. Sumber-sumber bahan organik tersebut dapat berasal dari *hot melt* dan *pressure sensitive adhesive*, *binders* dari bahan salut, serta tinta cetak, *wet strength resin* dan aditif lain yang berasal dan terdapat pada kertas bekas. Kebanyakan deposit tersebut mengandung bahan kimia seperti polivinil asetat, stirena-butadiena resin, *waxes* dan minyak yang banyak digunakan pada industri kertas. *Stickies* seringkali juga diakibatkan karena pemakaian *coated broke* sebagai salah satu campuran serat sekunder. Cynthia R. Olson dan M.K. Letscher (1992), menyebutkan bahwa *stickies* adalah sejenis kontaminan yang memiliki sifat khusus dan dapat menimbulkan permasalahan pada proses pembuatan kertas. Salah satu sifat penting dari *stickies* adalah sifat hidrofobiknya yang alami. Partikel-partikel tersebut dapat menyebabkan deposit apabila terlepas dari fasa air dan saling tarik-menarik pada bahan yang permukaannya bersifat hidrofobik, seperti *forming fabric*, *press felt* dan rol-rol. Sifat termoplastik alami dan densiti yang dimiliki partikel *stickies* menghalangi aksi pemisahan yang dilakukan dengan menggunakan *sentrifugal cleaner* ataupun *screen* sehingga pulp yang telah diolah tetap kotor oleh kontaminan. *Stickies* seringkali memiliki densiti yang hampir sama dengan air, sehingga cukup sulit untuk dikendalikan atau dihilangkan secara flotasi, sedimentasi atau

pun dengan menggunakan *sentrifugal cleaner*. Juga bersifat fleksibel sehingga sulit disaring atau dipisahkan dari suspensi pulp.

Stickies dibagi tiga kelas berdasarkan ukurannya yaitu :

1. Berukuran besar tertahan pada saringan 35 mesh, cukup mudah dihilangkan dan tidak menimbulkan permasalahan yang cukup serius
2. Berukuran sedang/medium tertahan pada saringan 200 mesh, dapat menimbulkan masalah jika tidak secara efektif dan efisien dihilangkan pada unit penyediaan stok
3. Berukuran kecil lolos saringan 200 mesh, tidak menimbulkan masalah selama memang benar-benar kecil. Jika terkonsentrasi dapat menjadi cukup besar sehingga dapat membentuk gumpalan *stickies*.

Stickies dapat dipengaruhi oleh parameter proses seperti temperatur, pH, gaya geser, retensi, muatan listrik dan aditif yang ditambahkan atau digunakan. Cara terbaik mengendalikan *stickies* adalah melakukan sortir awal terhadap bahan baku kertas bekas. Inspeksi yang ketat dan sortir dengan sistem curah akan mengurangi permasalahan tersebut. Dua metoda yang cukup prinsipil dalam mengendalikan *stickies* yaitu secara mekanis dan kimia. Secara mekanis dapat digunakan *pressure screen* dengan ukuran slot $\pm 0,25$ mm yang efektif untuk memisahkan PSA, *styrofoam*, *waxes* dan lain-lain. Disperger dapat digunakan untuk menangani kontaminan jenis *hot melt* dan jenis lainnya. Untuk mengendalikan sifat kelengketan dari *stickies* digunakan bahan kimia yang terbagi atas tiga kriteria utama yaitu inorganik (talk, senyawa *zirconium*), dispersan / pasivasi, dan serat-serat sintesis.

Talk merupakan mineral alam yang mempunyai sifat halus dan lembut dengan permukaan datar dan terdiri atas struktur lapisan magnesium yang berada diantara lapisan silika, masing-masing lapisan melekat karena adanya gaya *Van der Waals*. Karakteristik utama dari talk adalah sifat permukaannya hidrofobik dan organofilik serta bagian sisinya bersifat hidrofilik. Permukaan yang bersifat organofilik hidrofobik mempunyai kemampuan yang unik untuk

menyerap atau menarik *stickies* berukuran kecil, sedangkan bagian pinggir yang hidrofilik memudahkannya untuk terdispersi di dalam air dan memungkinkannya tetap basah. Talk juga dapat mengabsorpsi gumpalan *stickies* yang besar kemudian menghilangkan sifat kelengketannya (detakifikasi).

Bentonit adalah sejenis lempung dengan susunan utamanya terdiri dari mineral *montmorillonite*, yaitu suatu hidrat aluminium silikat yang berikatan lemah dengan kation natrium dan kalsium, bersifat mengembang dalam air. Mekanisme kerja pada sistem larutan yaitu dengan membentuk gelatin berupa flok yang juga akan mengikat *fine*.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam percobaan adalah kertas koran bekas (ONP) dan kertas majalah (*coated* impor) bekas (OMG). Sedangkan bahan kimia meliputi natrium hidroksida, natrium silikat, bahan dispersan kolektor, bentonit dan talk.

Metoda

Analisa Bahan Baku

Kertas koran bekas dan majalah bekas masing-masing diuraikan dalam disintegrator, kemudian dicampur dengan komposisi 30% koran dan 70% majalah dan dibuat lembaran gramatur 80 g/m². Terhadap lembaran yang diperoleh dilakukan pengujian sifat fisik dan sifat optik.

Percobaan Deinking

Kertas koran bekas dan kertas majalah bekas diuraikan secara terpisah pada konsistensi 4% dalam hidrapulper dengan

bantuan bahan kimia. Untuk kertas koran bekas ditambahkan 2,5 % NaOH, 2,5% Na₂SiO₃ dan 1% H₂O₂. Sedangkan untuk kertas majalah bekas NaOH 3%, Na₂SiO₃ 3% dan H₂O₂ 1%. Penguraian dilakukan sampai dicapai derajat giling sekitar 350 ml CSF. Stok hasil penguraian dicampur dengan komposisi 30% koran dan 70% majalah, campuran stok diencerkan hingga konsistensi 0,8% kemudian ditambahkan dispersan 1% dan kolektor 0,5% sambil dipanaskan hingga 50 °C dan diaduk. Setelah homogen ditambahkan bentonit dan atau talk dengan variasi dosis 1%, 1,5% dan 2% dan waktu reaksi selama 15 menit. Selanjutnya stok dialirkan pada sel flotasi. Proses flotasi dilakukan selama 15 menit dengan laju alir udara 20 liter/menit dan agitasi 1500 rpm. Setelah flotasi selesai stok dicuci hingga pH netral. Deinked pulp yang diperoleh digiling sampai dicapai derajat giling sekitar 300 ml CSF, kemudian dibuat lembaran dengan gramatur 80 g/m². Terhadap lembaran yang dihasilkan dilakukan pengujian meliputi sifat fisik, sifat optik, luas *stickies* dan jumlah noda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa kertas koran bekas dan majalah bekas sebagai bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Dari Tabel 1, kertas koran bekas mengandung pulp mekanis dan serat panjang lebih tinggi dari kertas majalah bekas. Sedangkan campuran kertas bekas 30% ONP dan 70% OMG kandungan serat mekanisnya 33,3% dan serat kimianya 66,7% serta serat panjang dan serat pendek relatif hampir sama.

Tabel 1. Komposisi Serat

Jenis Serat	Satuan	ONP	OMG	ONP : OMG 30 : 70
- Pulp Kimia	%	27,5	98,77	66,70
- Pulp Mekanis	%	72,5	1,23	33,30
- Panjang	%	85,14	22,93	52,42
- Pendek	%	14,86	77,07	47,58

Tabel 2. Sifat Bahan Baku

Sifat Lembaran	ONP	OMG	ONP : OMG 30 : 70
-Derajat putih (%)	48,91	67,04	55,94
-Opasitas (%)	98,34	93,92	98,4
-Indeks tarik (Nm/g)	14,29	15,51	15,91
-Indeks sobek (mN.m ² /g)	5,85	5,93	5,75
-Indeks retak (kPa.m ² /g)	0,46	0,98	1,06
-Ketahanan lipat (kali)	2	5	4
-Noda (mm ² /m ²)	752	1120	968
-Stickies (mm ² /m ²)	90360	100640	93880

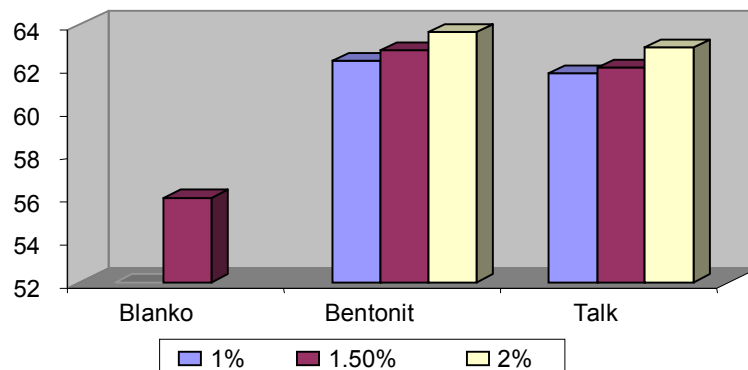
Dari hasil analisa sifat bahan baku (Tabel 2), menunjukkan bahwa campuran kertas bekas 30% ONP dan 70% OMG karena kandungan serat mekanisnya yang cukup besar dari OMG berdampak terhadap nilai derajat putih lebih rendah dan opasitas lebih tinggi dari OMG. Sedangkan Indeks tarik dan indeks retak lebih tinggi dari OMG dikarenakan kandungan serat panjang yang dua kali lipat dari OMG dan serat kimia yang relatif masih tinggi, tetapi kandungan serat panjang dan serat pendek yang hampir sama berdampak terhadap indeks sobek dan ketahanan lipat yang lebih rendah dari OMG. Kandungan noda dan *stickies* masih lebih tinggi dari ONP.

Hasil proses deinking dari campuran kertas koran bekas dan kertas majalah bekas dengan penambahan bentonit dan talk dapat dilihat dalam gambar 1 sampai dengan gambar 8.

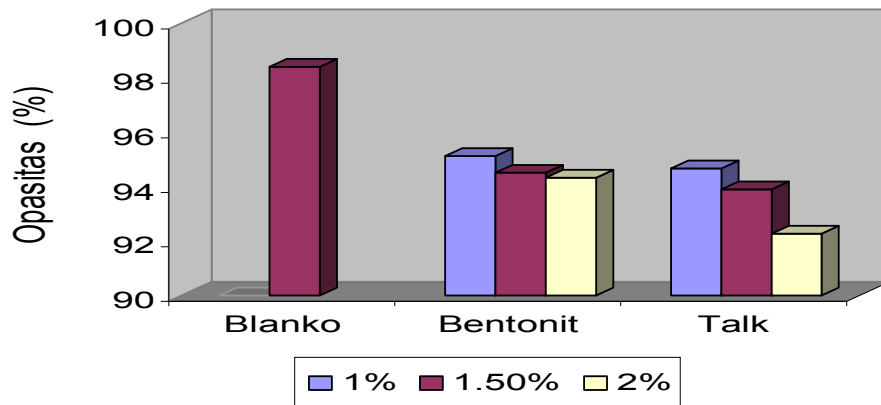
Sifat optik

Penambahan bentonit dan talk dapat meningkatkan derajat putih lembaran kertas (Gambar 1), penambahan bentonit 1 – 2% meningkatkan derajat putih lembaran sekitar 11,4% - 13,8% dibanding blanko. Sedangkan dengan talk 1 – 2% derajat putih lembaran naik sekitar 10,3% - 12,5%. Tetapi peningkatan dosis bentonit maupun talk tidak memberikan peningkatan yang signifikan terhadap nilai derajat putih lembaran kertas. Untuk opasitas (Gambar 2) terjadi penurunan baik dengan penambahan bentonit maupun talk. Penambahan bentonit 1 – 2% menurunkan opasitas lembaran sekitar 3,3% - 4,1%, sedangkan dengan talk 1 – 2% opasitas lembaran turun sekitar 3,8% - 6,2%.

Derajat putih (%)



Gambar 1. Derajat Putih Lembaran Kertas



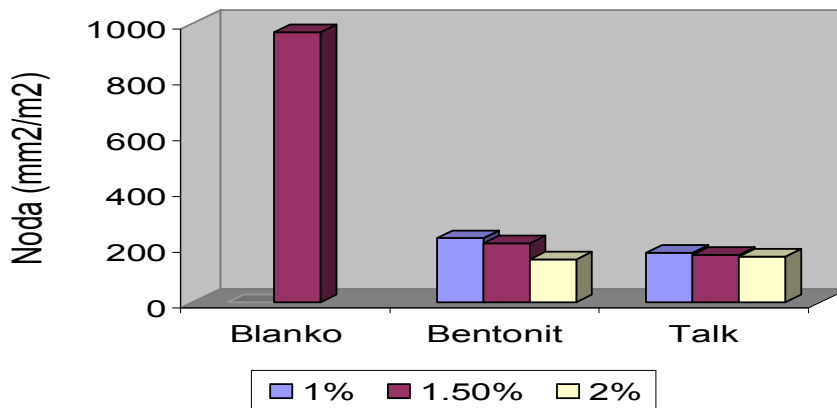
Gambar 2. Opasitas Lembaran Kertas

Noda dan stickies

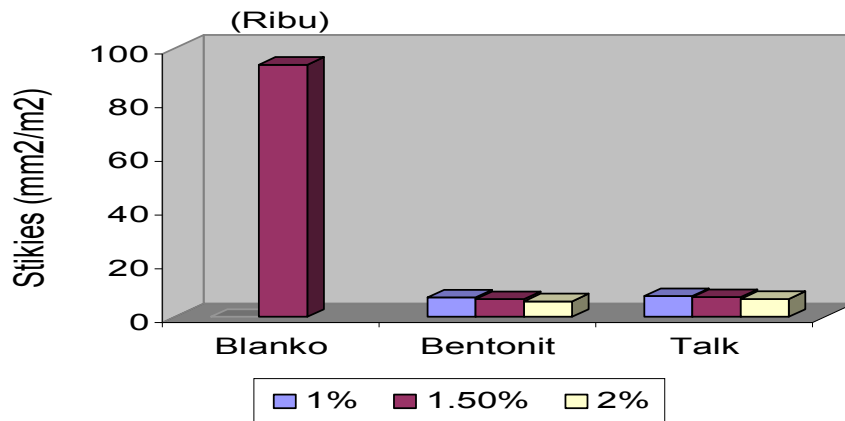
Penambahan bentonit 1 – 2%, menurunkan jumlah noda sekitar 76,24 – 84,04% dibanding blanko, sedangkan dengan talk 1 – 2% jumlah noda turun 81,6 – 83,6%. Hal ini dikarenakan pada saat flotasi, flokulan yang terbentuk antara bentonit, talk, dan partikel tinta, lebih banyak keluar. Akibatnya noda pada lembaran berkurang. Secara keseluruhan peningkatan dosis bentonit maupun talk tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah noda pada lembaran. Menurut Silveri (1990), pada proses flotasi

jumlah noda dalam stok tidak mengalami perubahan. Dengan adanya penggilingan pada proses pembuatan lembaran kertas, maka ukuran partikel noda menjadi lebih kecil.

Demikian juga untuk luas *stickies* pada lembaran, dengan penambahan bentonit dan talk turun dibandingkan blanko. Dari Gambar 4, penurunan luas *stickies* pada lembaran lebih besar dengan penambahan bentonit dibanding dengan talk, yaitu 92,3 – 93,8% dengan bentonit dan 91,8 – 92,9% dengan talk.



Gambar 3. Jumlah Noda Pada Lembaran Kertas



Gambar 4. Luas Stickies Pada Lembaran Kertas

Sifat kekuatan

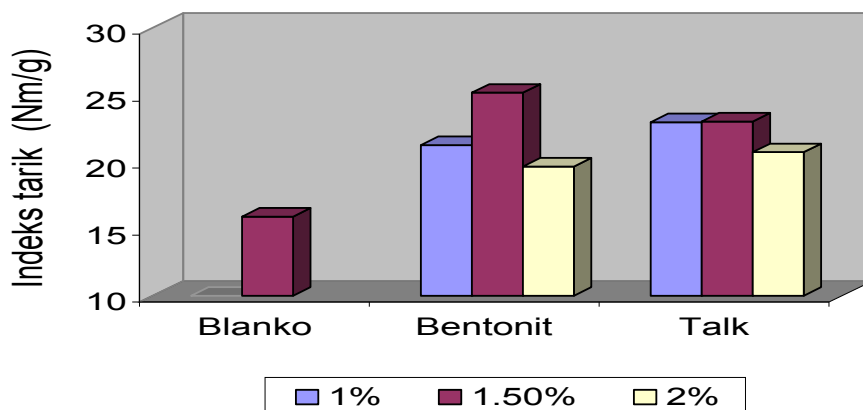
Pemakaian bentonit dan talk pada pengolahan campuran kertas koran bekas dan majalah bekas secara keseluruhan dapat meningkatkan sifat kekuatan dari lembaran kertas yang dihasilkan (Gambar 5 sampai dengan Gambar 8). Indeks tarik paling tinggi dicapai pada penambahan bentonit sebesar 1,5% dengan nilai 25,16 N.m/g atau naik sebesar 58,14% dari blanko. Demikian juga pada penambahan talk, nilai indeks tarik paling tinggi 23,01 N.m/g, atau naik sebesar 44,63% dari blanko, dicapai dengan penambahan 1,5% talk (Gambar 5).

Dari Gambar 6, penambahan bentonit 1,5% menghasilkan indeks retak lembaran paling tinggi dengan nilai 2,01 kPa.m²/g atau naik 93,3% dari blanko. Sedangkan dengan penambahan talk, nilai paling tinggi 1,86 kPa.m²/g dicapai dengan penambahan 1% talk atau naik sebesar 24,2% dari blanko. Demikian

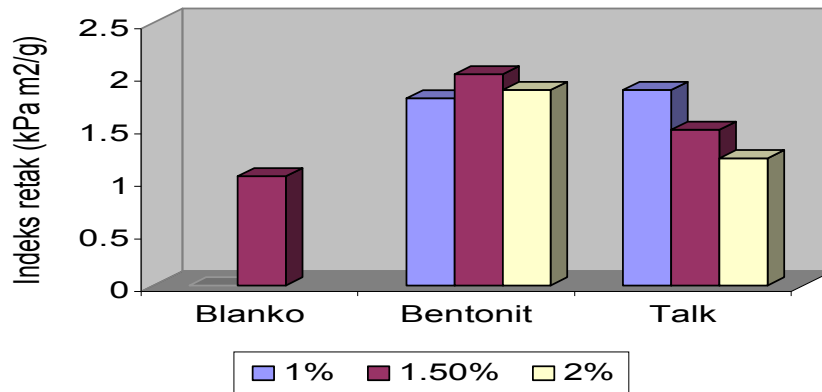
juga untuk indeks sobek (Gambar 7) nilai paling tinggi 7,45 mN.m²/g atau naik 29,6% dari blanko, diperoleh dengan penambahan bentonit 1,5%, dan talk 1%.

Kecenderungan yang sama dari indeks sobek terjadi juga pada ketahanan lipat, penambahan 1,5% bentonit menghasilkan nilai ketahanan lipat 9 atau naik 125% dari blanko. Sedangkan penambahan 1% talk, ketahanan lipat yang dihasilkan naik 100%.

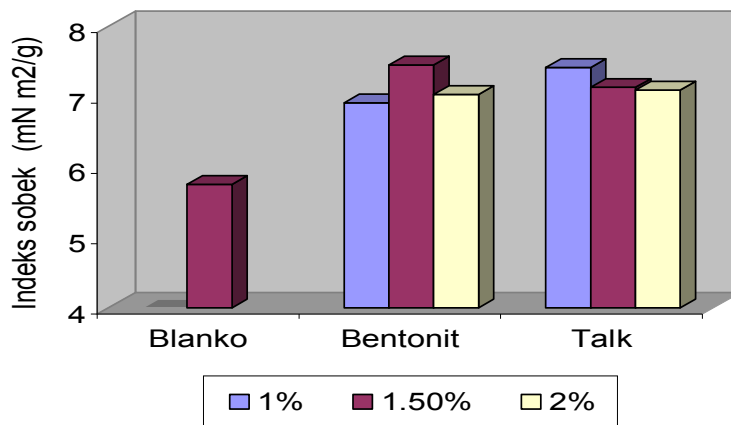
Penambahan bentonit lebih dari 1,5% dan talk lebih dari 1% menurunkan sifat kekuatan lembaran. Hal ini kemungkinan disebabkan bentonit dan talk yang juga dapat bersifat sebagai filler. Makin banyak penggunaan filler dalam pembuatan kertas dapat menurunkan sifat kekuatan kertas, karena filler akan mengisi pori-pori antar serat sehingga dapat menghalangi ikatan antar serat yang berakibat sifat kekuatan lembaran kertas menurun.



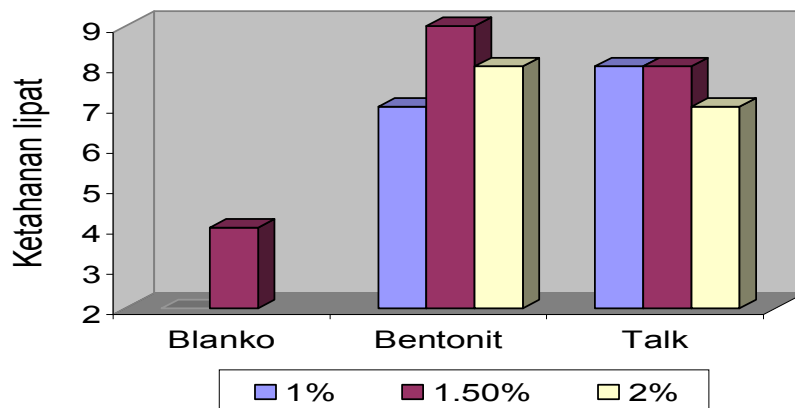
Gambar 5. Indeks Ttarik Lembaran Kertas



Gambar 6. Indeks Retak Lembaran Kertas



Gambar 7. Indeks Sobek Lembaran Kertas



Gambar 8. Ketahanan Lipat Lembaran Kertas

KESIMPULAN

Dari percobaan penanggulangan *stickies* kertas bekas dengan bentonit dan talk dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penggunaan bentonit dan talk dapat menurunkan jumlah *stickies* dan noda pada lembaran kertas, meningkatkan sifat kekuatan serta derajat putih, sedangkan opasitas terjadi sedikit penurunan.
2. Penambahan bentonit sebanyak 2% menurunkan luas *stickies* sebesar 93,8% dan noda 84,1%, sedangkan dengan talk 2% menurunkan luas *stickies* sebesar 92,9% dan noda 83,1%.
3. Penambahan bentonit 1,5% meningkatkan sifat kekuatan paling tinggi, dengan kenaikan indeks tarik sebesar 58,14%; indeks retak 93,3%; indeks sobek 29,6%, dan ketahanan lipat 125%.
4. Penggunaan talk 1,5% menghasilkan peningkatan indeks tarik paling tinggi yaitu sebesar 44,6%, sedangkan indeks sobek, indeks retak dan ketahanan lipat dicapai pada penggunaan talk 1%, yaitu masing-masing naik sebesar 78,8%, 24,2% dan 100%.
5. Penambahan bentonit lebih besar dari 1,5% dan talk lebih besar dari 1%, menurunkan sifat kekuatan lembaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Boardman D., 1996. *The use of organophilic mineral particulates in the control of anionic trash like pitch*, TAPPI Proceedings, 533
2. Crawford D.S., 1992. *Behaviour of wastepaper stickies in recycling mills*, APPITA, Vol. 45, No. 4, 257
3. Cynthia R.D. and M.K. Letscher, 1992. *Increasing the use of secondary fiber : An overview of deinking chemistry and stickies control*, APPITA, Vol. 45, No. 2, 125
4. Mallet P.F., 1990, *Chemical and mechanical treatment of stickies*, TAPPI Seminar Note, 53
5. Mouyal P., 1996, *Pitch or stickies*, TAPPI Proceedings, 539
6. AMCOL Paper Technologies, *What is Bentonite and Benefits in Paper Applications*
7. Silveri, L., 1990, *Pressurized Flotation : A New Concept in Deinking*. Di dalam M. J. Coleman, *Recycling Paper*, Vol. 1, TAPPI PRESS, Atlanta

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada saudara Teguh Hani Prasetyo dan saudara Dani Hamdani dalam pelaksanaan percobaan di laboratorium.