

PEMANFAATAN CETIL TRIMETIL AMONIUM BROMIDA SEBAGAI *FILLER* DALAM PEMBUATAN KOMPOSIT KARET ALAM SIKLIS *GRAFTING* MALEAT ANHIDRAT / ORGANOBENTONIT

Ahmad Hafizullah Ritonga¹⁾, Barita Aritonang²⁾, Rima Anggeraini³⁾

^{1,2,3}Universitas Sari Mutiara Indonesia

¹ahmad.hafizullah.r@gmail.com

Abstrak : Penelitian mengenai pemanfaatan Cetil Trimetil Amonium Bromida (CTAB) sebagai filler dalam pembuatan komposit Karet Alam Siklis (KAS) grafting Maleat Anhidrat (MA)/ Organobentonit telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari pemanfaatan CTAB yang dimodifikasi dengan bentonit membentuk organobentonit yang kemudian dicampurkan sebagai pengisi ke dalam KAS-g-MA menghasilkan komposit KAS-g-MA/Organo Bentonit. Penelitian ini dilakukan dengan melarutkan KAS terlebih dahulu dengan xylene pada suhu 45-55°C, lalu ditambahkan Maleat Anhidrat dengan perbandingan komposisi KAS:MA (70:30), selanjutnya ditambahkan dengan inisiator Benzoyl Peroksida 5 phr dan variasi Bentonit-CTAB sambil tetap diaduk pada suhu yang sama selama ± 1 jam. Hasil yang diperoleh, kemudian dilakukan uji daya serap air yang menghasilkan nilai daya serap air yang paling minimum sebesar 2,2% pada variasi Bentonit-CTAB 3 phr. Hasil analisis dengan FTIR menunjukkan adanya puncak pada bilangan gelombang 1563,58 cm^{-1} dan 849 cm^{-1} yang menunjukkan bahwa Bentonit-CTAB telah tercampur dengan KAS-g-MA. Hasil morfologi dengan SEM menunjukkan adanya bahwa Bentonit-CTAB dalam KAS tersebut tercampur dengan homogen.

Kata Kunci : Karet Alam Siklis, Maleat Anhidrat, Bentonit, Cetil Trimetil Amonium Bromida, Benzoyl Peroksida.

Abstract : Research on the utilization of Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide (CTAB) as a filler in the manufacture of Cyclic Natural Rubber (CNR) grafting Maleic Anhydride (MA) / Organobentonite Composite has been done. This research aims to determine the effectiveness of modified CTAB use with bentonite forming an organobentonite, which is then mixed as a filler into the CNR-g-MA forming which produces a CNR-g-MA / Organo Bentonite composite. This research was done by dissolving CNR first with xylene at 45-55°C, then added Maleic Anhydrade with composition ratio of CNR:MA (70:30), then added with Benzoyl Peroxide initiator 5 phr and Bentonit-CTAB variation while stirring at temperature the same for ± 1 hour. The results obtained, then test water absorption that yields the minimum water absorption value of 2.2% on the variation of Bentonit-CTAB 3 phr. The results of analysis with FTIR showed a peak at wave numbers 1563,58 cm^{-1} and 849 cm^{-1} indicating that Bentonit-CTAB had been mixed with CNR-g-MA. The morphological results with SEM indicate that the Bentonite-CTAB in the CAS are mixed homogeneously.

Keywords : Cyclic Natural Rubber, Maleic Anhydride, Bentonite, Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide, Benzoyl Peroxide.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan karet alam di Indonesia cukup pesat termasuk melakukan produk terbarukan (*renewable*) yang dapat dimodifikasi secara kimia melalui reaksi siklisasi sehingga menghasilkan Karet Alam Siklis (KAS) atau disebut juga dengan Resipren 35, yang diperoleh dengan katalis asam-asam kuat (seperti asam sulfat dan asam p-toluensulfonat) atau katalis Friedl-Crafts (seperti FeCl_3 , SnCl_4 , dan TiCl_4) (Mirzataheri, 2000).

Karet Alam Siklis merupakan polimer nonpolar dengan energi permukaan yang rendah sehingga menyebabkan interaksi antar-muka dan sifat adhesif yang rendah terutama bila diaplikasikan pada permukaan polar sehingga bersifat tidak kompatibel terhadap serat alam, material kayu dan lain-lain. Untuk meningkatkan performance sifat daya rekat (*adhesif*) pada KAS maka dilakukan modifikasi dengan mencampurkan bahan material lainnya seperti Maleat Anhidrat melalui metode pencangkakan yang biasa disebut metode *grafting* (Nakason, Kaesaman, & Supasanthitikul, 2004).

Maleat Anhidrat (MA) merupakan bahan mentah dalam sintesa resin poliester, pelapis permukaan karet, deterjen, bahan aditif dan minyak pelumas, plastisizer dan kopolimer. Maleat anhidrat mempunyai sifat kimia khas yaitu adanya ikatan etilenik dengan gugus karbonil didalamnya, ikatan ini berperan dalam reaksi adisi. Penggunaan Maleat Anhidrat telah berhasil memperbaiki sifat-sifat kopolimer cangkak (*graft copolymerization*) polimer termoplastik seperti poliolefin, polistiren, poliamida dan juga biopolimer dapat terdegradasi (*biodegradable polymers*), polisakarida dan karet alam maupun karet sintesis (Rzayev, 2011), (Nasution, Said, & Siregar, 2015).

Grafting atau pencangkakan merupakan suatu metode yang relatif sederhana dan mudah dilakukan untuk memodifikasi bahan-bahan polimer. Umumnya, teknik *grafting* ini telah banyak digunakan

karena efektif dalam meningkatkan kompatibilitas campuran reaktif (Tan, Liu, Wang, Sun, & Wang, 2016), (Tank & Gupta, 2009), (Saihi, El-Achari, Ghenaim, & Cazé, 2002).

Beberapa penelitian tentang KAS-g-MA telah dikembangkan salah satunya oleh Siregar (2014) yang memodifikasi dan melakukan karakterisasi KAS dengan MA sebagai substituen bahan pengikat cat sintetis, dalam penelitian tersebut menggunakan inisiator Dicumyl Peroksida (DCP). Proses *grafting* dilakukan dengan teknik refluks dalam labu alas yang dirangkai dengan kondensor dan oil bath pada suhu 105-110⁰C dengan variasi konsentrasi MA, variasi konsentrasi inisiator DCP, dan variasi waktu menit. Hasilnya dilakukan penentuan derajat *grafting* dengan metode titrasi dan analisis FTIR untuk menentukan adanya *grafting* MA pada rantai KAS. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa proses KAS-g-MA maksimum terjadi pada perbandingan 15 phr dengan derajat *grafting* 0,12% untuk variasi konsentrasi MA; 0,15 molar ratio dengan derajat *grafting* 0,07% untuk variasi konsentrasi inisiator DCP; 90 menit dengan derajat *grafting* 0,14% untuk variasi waktu (Siregar et al., 2014).

Modifikasi KAS-g-MA juga dapat dikembangkan dengan penambahan bahan pengisi ke dalam material KAS-g-MA tersebut sehingga membentuk suatu komposit, salah satunya dengan menggunakan bentonit (Zhang, et al., 2009), (Bukit, Frida, & Harahap, 2013).

Bentonit merupakan sumber daya alam yang berlimpah di Indonesia tersebar di berbagai daerah baik di pulau Jawa, Sumatera dan Sulawesi. salah satu dari sumber bentonit alam yang terdapat di daerah Pahae. Kabupaten Tapanuli Propinsi Sumatera Utara, Utara, di daerah kecamatan Pahae Jae. Daerah pahae merupakan daerah yang kaya akan bentonit, namun sejauh ini bentonit tersebut digunakan sebagai bahan baku pembuatan batu bata, cat, sehingga perlu

dilakukan penambahan nilai dari bentonit sebagai pengisi dalam merekayasa material. Menurut Bukit, et.al. (2013) bahwa secara umum penambahan bentonit ke dalam polimer sangat tergantung dari kekuatan interaksi antara bahan pengisi dengan polimer dan akan menghasilkan salah satu dari tiga sifat nanokomposit, seperti: *intercalated nanokomposit*, *flokulated nanocomposite* dan *axfoliated nonocomposit*. Sifat fisik yang paling utama dari bentonit adalah daya serap, derajat plasitas, daya pembersih, daya pengembang, derajat pengganti ion, warna, derajat kecerahan dan ukuran butiran dari bentonit tersebut Bentonit juga dapat dimodifikasi membentuk organo-bentonit (Alemdar, Öztekin, Erim, Ece, & Güngör, 2005), (Arroyo, Lopez-Manchado, & Herrero, 2003).

Organo-bentonit merupakan salah satu jenis bentonit termodifikasi yang digunakan dalam proses adsorpsi ion fosfat dengan % adsorpsi fosfat mencapai 95%. Adsorpsi ion fosfat juga dilakukan menggunakan bentonit yang terinterkalasikan oleh Cetil Trimetil Amonium Bromida (CTAB), dan bentonit yang terpillar Al-OH, Fe-OH dan Al-Fe-OH. Mekanisme adsorpsinya terjadi melalui tarikan elektrostatis dan pertukaran ion/ligan. Jadi, salah satu modifikasi bentonit menjadi senyawa organobentonit adalah Bentonit-CTAB (Shen et al., 2009), (Pan et al., 2008), (Zohra, Aicha, Fatima, Nourredine, & Zoubir, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini membahas tentang penggunaan CTAB sebagai filler dalam pembuatan komposit KAS-g-MA/Organobentonit, dengan menggunakan pelarut Benzoil Peroksida (BPO).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan CTAB yang dimodifikasi dengan bentonit sebagai bahan pengisi dalam pembuatan komposit KAS-g-MA/Organobentonit dengan menggunakan

inisiator BPO, yang ditinjau dari uji daya serap air, serta untuk mengetahui hasil analisis dari komposit KAS-g-MA/Organobentonit menggunakan FTIR dan SEM.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu Alu dan Lumpang, Hotplate dan Magnetik Stirer, Gelas Beaker, Gelas Ukur, Cawan Petri, Statif dan Klem, Termometer, Neraca Analitik, Batang Pengaduk, Spatula, Pipet Tetes, Aluminium Foil, Oven, Desikator, Spektroskopi FTIR, dan SEM.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian terdiri dari Karet Alam Siklis (Resiprene 35), Maleat Anhidrat, Cetil Trimetil Amonium Bromida (CTAB), Bentonit Komersil, Benzoil Peroksida, dan Xylene.

Preparasi Sampel

Karet Alam Siklis (KAS) dihaluskan dengan alu dan lumping hingga membentuk serbuk.

Bentonit dan Cetil Trimetil Amonium Bromida (CTAB) dimodifikasi sehingga membentuk organo bentonit atau Bentonit-CTAB yang kemudian dibuat dalam variasi berbeda-beda yaitu 1; 2; 3; 4; dan 5 phr.

Pembuatan Komposit KAS-g-MA/Organo Bentonit

Sebanyak 7 gr KAS dimasukkan kedalam beaker glass yang terdapat magnetik stirer didalamnya, kemudian dilarutkan dengan xylene sebanyak 20 mL sambil diaduk dengan stirer dan dipanaskan pada suhu 45-55 °C hingga seluruh KAS melarut. Setelah KAS larut ditambahkan Maleat Anhidrat sebanyak 3 g, dibiarkan hingga MA melarut semuanya dalam larutan KAS, lalu dimasukkan Benzoil Peroksida sebanyak 5 phr, setelah itu dilanjutkan dengan menambahkan 3 phr Bentonit-CTAB secara perlahan.

Setelah tercampur seluruhnya, kemudian dibiarkan hingga larutan homogen selama ± 1 jam dengan suhu pemanasan 45-55 °C. Selanjutnya larutan homogen tersebut, dituang ke dalam cawan petri dan dikeringkan di oven selama 24 jam dengan suhu 60 °C. Setelah kering dikeluarkan dari oven dan dimasukkan kedalam desikator didiamkan selama 24 jam. Perlakuan yang sama dilakukan untuk variasi bentonit- CTAB 1, 2, 4, dan 5 phr. Hasil yang diperoleh kemudian dilakukan uji daya serap air, kemudian dianalisis dengan FTIR dan SEM (Tamrin, Siburian, & Aritonang, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Daya Serap Air

Pengujian daya serap air dilakukan mengacu pada SNI 01-4449-2006 pada semua sampel penelitian (Endriani & Ritonga, 2018), dalam hal ini komposit

KAS-g-MA/Organobentonit yang telah dihasilkan dengan variasi Bentonit-CTAB 1, 2, 3, 4, dan 5 phr. Pengujian dilaksanakan dengan menimbang sampel awal yang selanjutnya disebut sebagai Berat Kering (B_k), kemudian sampel direndam selama 24 jam, dibersihkan, dan ditimbang kembali yang selanjutnya disebut sebagai Berat Basah (B_b).

Hasil pengujian daya serap air tersebut dilakukan perhitungan menggunakan persamaan berikut.

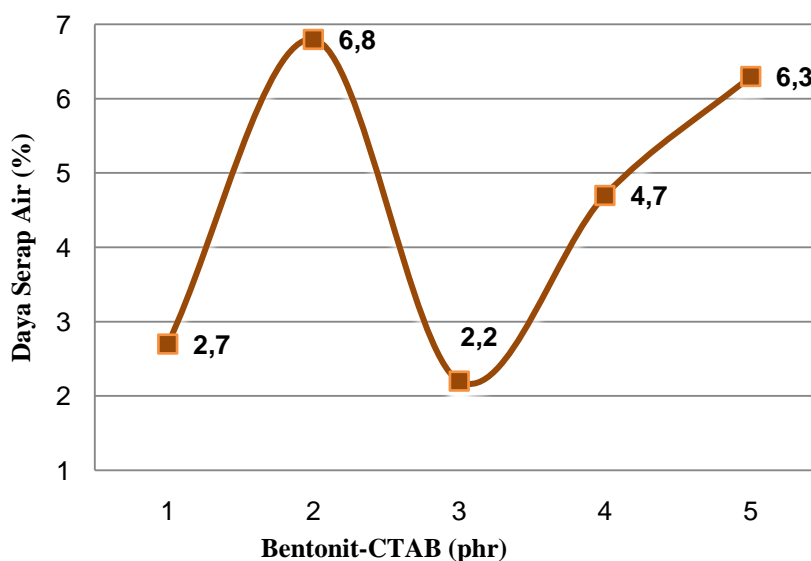
$$\text{Nilai Daya Serap Air} = \frac{(B_b - B_k)}{B_k} \times 100\%$$

Melalui persamaan nilai daya serap air tersebut diperoleh data hasil pengujian dan persentase daya serap air seperti pada Tabel 1. Sedangkan hubungan antara persentase daya serap air dengan komposisi bentonit-CTAB ditampilkan secara grafik seperti pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya Serap Air Komposit KAS-g-MA/Organobentonit-CTAB

No	Komposisi Komposit KAS-g-MA/Organo Bentonit CTAB					Daya Serap Air	
	KAS (g)	MA (gr)	BPO (phr)	Bentonit-CTAB (phr)	BK (g)	BB (g)	(%)
1	7	3	5	1	0,3463	0,3556	2,69
2	7	3	5	2	0,8065	0,8613	6,79
3	7	3	5	3	0,2182	0,2230	2,20
4	7	3	5	4	0,4108	0,4301	4,70
5	7	3	5	5	0,5260	0,5591	6,29

Keterangan : BK=berat kering, BB=berat basah.



Gambar 1. Grafik Hubungan Persentase Daya Serap Air Dengan Komposisi

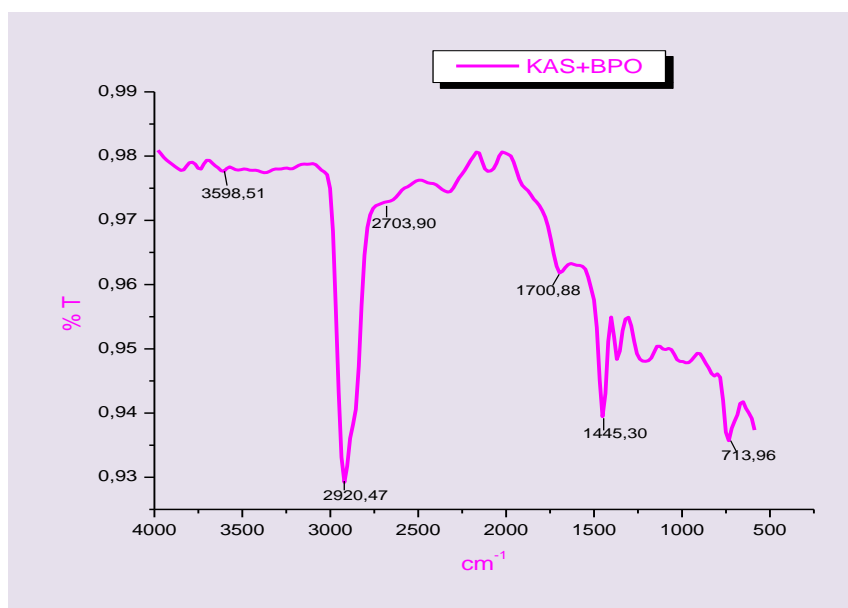
Bentonit-CTAB

Berdasarkan Gambar 1 terlihat jelas bahwa persentase daya serap air menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil dari setiap variasi sampel. Pada bentonit-CTAB 2 phr menunjukkan nilai daya serap air paling maksimum yaitu sebesar 6,8%. Sedangkan bentonit-CTAB 3 phr menunjukkan nilai daya serap air yang paling minimum yaitu sebesar 2,2%. Rata-rata dari persentase daya serap air adalah sebesar 4,54%. Pada variasi Bentonit-CTAB 3 phr menunjukkan bahwa persentase daya serap air paling minimum diantara semua sampel yaitu sebesar 2,20%, yang berarti sampel tersebut lebih homogen dan rapat sehingga tidak mudah menyerap air, sedangkan pada Bentonit-CTAB 2 phr menunjukkan campuran tersebut kurang homogen dan rapat, hal ini disebabkan karena pengadukan kurang baik atau metode dalam mencampurkan bentonit-CTAB kurang tepat. Persentase daya serap air paling baik adalah sebesar 3%, diatas tersebut dianggap kurang baik. Jadi, dari semua variasi yang ada untuk komposisi yang baik dalam pencampuran Bentonit-CTAB pada variasi 1 dan 3 phr, sedangkan 3 yang lainnya kurang baik karena dalam pengadukan atau pencampurannya kurang tepat, sehingga hasilnya kurang homogen.

Hasil FTIR Untuk Karet Alam Siklis Dengan BPO

Pengujian dengan FTIR dilakukan untuk mengetahui perubahan gugus fungsi pada campuran : (1) KAS dan BPO; (2) KAS, MA, dan BPO; (3) KAS, MA, BPO, dan Bentonit 3 phr, serta (4) FTIR Gabungan.

Pada hasil FTIR untuk Karet Alam Siklis (KAS) dengan Benzoil Peroksida (BPO), seperti pada Gambar 2. Dari spektrum FT-IR KAS yang dicampurkan dengan inisiator BPO tersebut menunjukkan adanya serapan tajam dan lemah pada $3598,51\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya -OH , serapan tajam dan kuat pada bilangan gelombang $2920,47\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya vibrasi regangan simetris C-H alifatis, yang didukung pemunculan CH_2 yang terlihat dari serapan tajam dengan intensitas rendah pada bilangan gelombang $1445,30\text{ cm}^{-1}$. Pemunculan gugus metil CH_3 terlihat dari serapan yang tajam dan intensitasnya lemah pada bilangan gelombang $1365,28\text{ cm}^{-1}$. Selanjutnya adanya serapan melebar dan lemah pada bilangan gelombang $1700,88\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya C=O. Adanya puncak yang tajam dan intensitas sedang pada bilangan gelombang $713,96\text{ cm}^{-1}$ yang menandakan adanya =CH dari KAS.

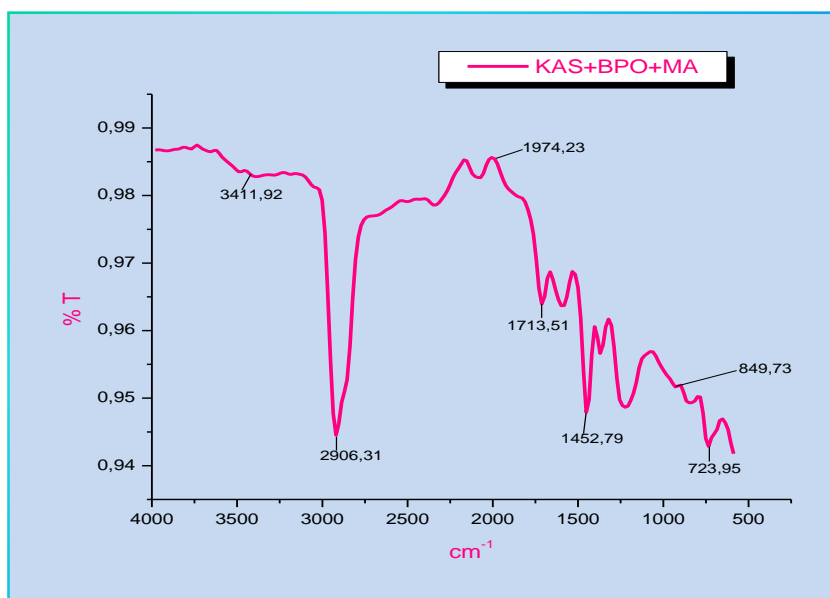


Gambar 2. FT-IR KAS dan BPO

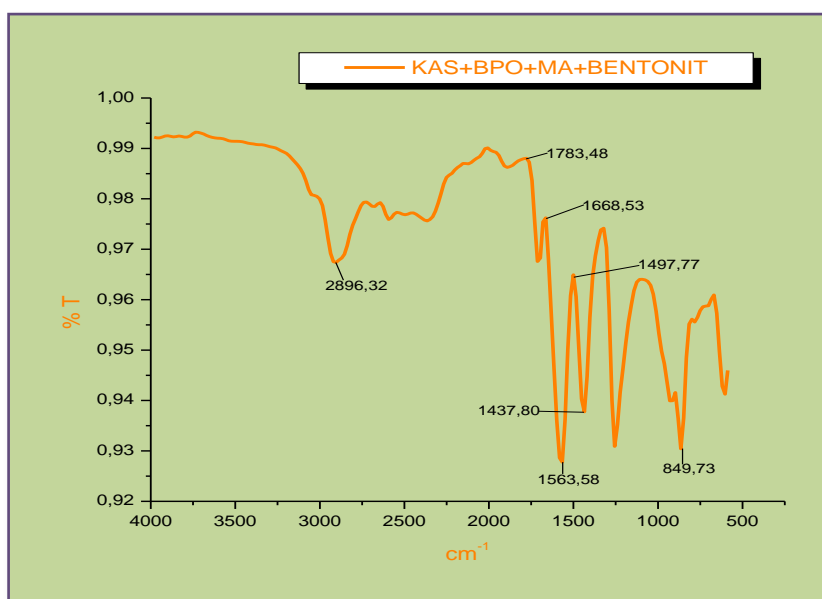
Hasil FTIR Untuk Karet Alam Silkis, Maleat Anhidrat dan BPO

Hasil FTIR untuk Karet Alam Siklis (KAS), Maleat Anhidrat dan Inisiator Benzoil Peroksida, seperti yang tercantum pada Gambar 3. Dari spektrum FT-IR KAS, MA, dan BPO tersebut menunjukkan adanya serapan tajam dan intensitas lemah pada bilangan gelombang $3411,92\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya gugus -OH , puncak serapan tajam dan intensitas kuat pada bilangan gelombang $2906,31\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya vibrasi regangan simetris C-H alifatis, didukung adanya pemunculan CH_2 yang terlihat dari serapan tajam

dengan intensitas sedang pada bilangan gelombang $1452,79\text{ cm}^{-1}$. Pemunculan gugus metil CH_3 terlihat dari serapan yang melebar dan intensitasnya sedang pada bilangan gelombang $1302,11\text{ cm}^{-1}$. Peningkatan intensitas pada bilangan gelombang $1302,11\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan bahwa adanya gugus CH_3 pada MA yang berikatan dengan KAS. Adanya puncak serapan tajam dan lemah pada bilangan gelombang $1713,51\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya C=O . Adanya puncak serapan yang tajam dan intensitas sedang pada $723,95\text{ cm}^{-1}$ yang menandakan adanya $=\text{CH}$ dari KAS.



Gambar 3. FT-IR KAS, MA, dan BPO



Gambar 4. FT-IR KAS, MA, BPO, dan Bentonit 3 phr

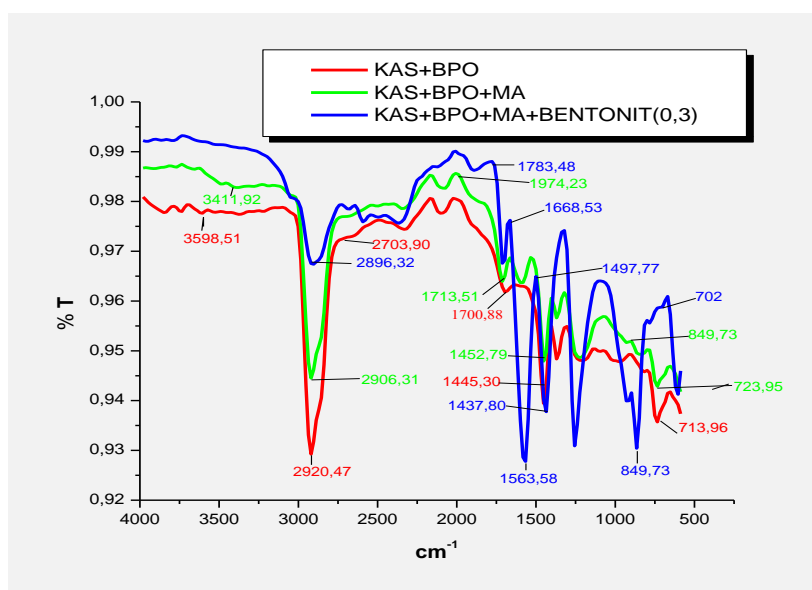
Hasil FTIR Untuk Karet Alam Siklis, Maleat Anhidrat, BPO, dan Bentonit-CTAB 3 phr

Hasil FTIR untuk Karet Alam Siklis (KAS), Maleat Anhidrat, Inisiator BPO, dan Bentonit-CTAB 3 phr, seperti yang tercantum pada Gambar 4. Dari spektrum FT-IR KAS, MA, BPO, dan Bentonit-CTAB 3 phr (Gambar 4) tersebut menunjukkan adanya serapan melebar dan intensitas lemah pada $2896,32\text{ cm}^{-1}$, hal tersebut menandakan adanya vibrasi regangan simetris C-H alifatis, didukung adanya pemunculan CH_2 yang terlihat dari serapan tajam dengan intensitas kuat pada $1437,80\text{ cm}^{-1}$ (Ritonga, 2017a).

Adanya pemunculan gugus metil CH_3 terlihat dari serapan tajam dan kuat pada $1311,24\text{ cm}^{-1}$. Peningkatan intensitas pada $1311,24\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan bahwa adanya gugus CH_3 dari MA. Bentuk puncak yang berubah diiringi dengan hilangnya gugus $-\text{OH}$ pada 3000 an cm^{-1} Apabila dibandingkan dengan sebelum penambahan bahan pengisi CTAB-Bentonit. Adanya puncak serapan tajam dan lemah pada $1721,30\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya $\text{C}=\text{O}$. Menurut (Ritonga, 2017b) bahwa adanya puncak serapan yang tajam dan kuat pada $849,73\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya $=\text{CH}$ dari KAS yang berikatan dengan MA.

Hasil FTIR Untuk KAS, KAS-g-MA, dan KAS-g-MA/ Bentonit-CTAB

Hasil FTIR untuk KAS, KAS-g-MA, dan KAS-g-MA/Bentonit-CTAB 3 phr yang semuanya menggunakan inisiator BPO, seperti pada Gambar 5. Dari spektrum FT-IR KAS dan FTIR KAS-g-MA adanya gugus OH pada $3598,51\text{ cm}^{-1}$ dan $3411,92\text{ cm}^{-1}$, sementara pada FTIR KAS-g-MA/ Bentonit-CTAB tidak ada serapan pada 3000-an cm^{-1} menandakan bahwa adanya gugus $-\text{OH}$ yang hilang menunjukkan bahwa terjadi ikatan melalui gugus OH tersebut setelah adanya bentonit-CTAB. Penurunan tingkat intensitas pada 2890-an cm^{-1} setelah bentonit-CTAB ditambahkan yang terlihat pada $2896,32\text{ cm}^{-1}$ yang dibandingkan dengan sebelum penambahan bentonit-CTAB yang terlihat pada $2920,47\text{ cm}^{-1}$ dan $2906,31\text{ cm}^{-1}$ menandakan berarti adanya vibrasi regangan simetris C-H alifatis yang berkurang. Munculnya puncak dengan serapan tajam dan kuat pada $1437,80\text{ cm}^{-1}$, $1311,24\text{ cm}^{-1}$ dan $849,73\text{ cm}^{-1}$ yang menandakan adanya gugus CH_2 , $-\text{CH}_3$, dan $=\text{CH}$ yang terbentuk setelah penambahan dari bentonit-CTAB. Pembentukan komposit KAS-g-MA/ Bentonit-CTAB ini juga didukung dengan adanya $\text{C}=\text{C}$ pada $1668,53\text{ cm}^{-1}$.



Gambar 5. FT-IR KAS; KAS-g-MA, KAS-g-MA/Bentonit-CTAB 3 phr Dengan Menggunakan Inisiator BPO

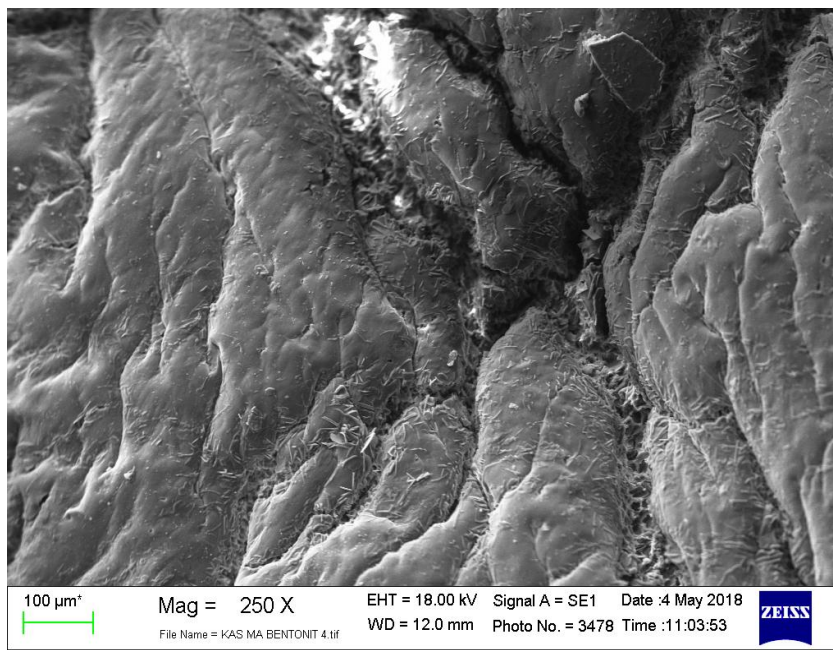
Berdasarkan pada Gambar 5, diketahui bahwa sebelum penambahan bahan pengisi CTAB-Bentonit telah terjadi pergeseran serapan dan bilangan gelombang, hal ini menunjukkan adanya pengotor-pengotor lain seperti poliasam maleat yang sudah tidak bereaksi.

Hasil Pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

Pengujian sifat morfologi dengan SEM dilakukan untuk menganalisis struktur permukaan pada sampel, dimana pengujian ini dilakukan terhadap sampel komposit KAS-g-MA/Organobentonit dengan variasi Bentonit-CTAB 3 phr.

Pada Gambar 6 untuk hasil SEM pada perbesaran 250 kali terlihat morfologi dari campuran KAS-g-MA dengan

Bentonit CTAB dimana ada butiran-butiran dari Bentonit-CTAB tersebar cukup merata yang menunjukkan bahwa campuran tersebut sudah homogen. Pada gambar tersebut juga terlihat kerapatannya cukup baik ditandai dengan adanya pori-pori halus yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena adanya gaya adhesif yang kuat dari KAS sehingga Bentonit-CTAB dapat berikatan dengan baik. Pada perbesar ini juga sudah mulai tampak bentuk fisik dari Bentonit-CTAB berbentuk garis panjang berwarna putih. Terbentuknya garis-garis panjang pada KAS-g-MA/Bentonit-CTAB disebabkan oleh adanya sifat adhesif dari KAS-g-MA yang menarik Bentonit-CTAB tersebut.



Gambar 6. SEM KAS-g-MA/Bentonit CTAB 3 phr dengan perbesaran 250 Kali

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa CTAB dapat dimanfaatkan sebagai *filler* dalam pembuatan komposit KAS-g-MA/organobentonit, dengan mencampurkan 70% KAS yang telah dilarutkan dengan xylene bersama dengan 30% Maleat Anhidrat, diikuti dengan penambahan BPO sebanyak 5 phr pada suhu 45-55 °C, dan dicampurkan dengan Bentonit-CTAB yang telah dimodifikasi. Untuk komposit KAS-g-MA/Organobentonit

diperoleh nilai daya serap air paling minimum yaitu sebesar 0,2% pada variasi Bentonit-CTAB sebesar 3 phr. Karakterisasi KAS-g-MA/Organo Bentonit ditinjau dari FT-IR diperoleh puncak pada bilangan gelombang 1563,58 cm^{-1} dan 849 cm^{-1} yang menunjukkan bahwa Bentonit-CTAB telah tercampur dengan KAS-g-MA. Hasil morfologi dengan SEM menunjukkan adanya bahwa Bentonit-CTAB dalam KAS tersebut tercampur dengan secara merata dan homogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alemdar, A., Öztekin, N., Erim, F. B., Ece, Ö. I., & Güngör, N. (2005). Effects of Polyethyleneimine Adsorption On Rheology of Bentonite Suspensions. *Bulletin of Materials Science*, 28(3), 287–291.
- Arroyo, M., Lopez-Manchado, M. A., & Herrero, B. (2003). Organo-Montmorillonite As Substitute of Carbon Black In Natural Rubber Compounds. *Polymer*, 44(8), 2447–2453.
- Bukit, N., Frida, E., & Harahap, M. H. (2013). Preparation Natural Bentonite In Nanoparticle Material As Filler Nanocomposite High Density Polyethylene (HDPE). *Composites*, 3(13).
- Endriani, D., & Ritonga, A. H. (2018). The influence of addition palm shell ash to mineralogy and physical properties of clay soil. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(4).
- Mirzataheri, M. (2000). The Cyclization of Natural Rubber. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (IJCCE)*, 19(2), 91–96.
- Nakason, C., Kaesaman, A., & Supasanthitikul, P. (2004). The Grafting of Maleic Anhydride Onto Natural Rubber. *Polymer Testing*, 23(1), 35–41.
- Nasution, A. S., Said, E., & Siregar, M. S. (2015). Pencangkakan Metil Metakrilat Pada Karet Alam Siklis Dengan inisiator Dikumil Peroksida : Efek Konsentrasi Monomer. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Pan, H., Lan, Y., Wu, R., Chen, P., He, G., & Wu, H. (2008). Interfacial Characterization of Organic Bentonite With Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide and Sodium Dodecyl Sulfate. *Journal of South China Normal University (Natural Science Edition)*, 1, 17.
- Ritonga, A. H. (2017a). Karakterisasi Aspal Polimer Dari Limbah Polistirena dan Serbuk Karet Ban Bekas Menggunakan Divenil Benzena dan Inisiator Dikumil Peroksida. *AKADEMIA*, 21(2), 7–14.
- Ritonga, A. H. (2017b). Pembuatan Aspal Polimer Menggunakan Karet SIR-20 Yang Diinisiasi Oleh Adanya Dikumil Peroksida Melalui Proses Ekstrusi. *Jurnal Stikna*, 1(2), 123–130.
- Rzayev, Z. M. O. (2011). Graft Copolymers of Maleic Anhydride and Its Isostructural Analogues: High Performance Engineering Materials. *ArXiv Preprint ArXiv:1105.1260*.
- Saihi, D., El-Achari, A., Ghenaïm, A., & Cazé, C. (2002). Graft Copolymerization of A Mixture of Perfluorooctyl-2 Ethanol Acrylic and Stearyl Methacrylate Onto Polyester Fibers Using Benzoyl Peroxide As Initiator. *Polymer Testing*, 21(5), 607–612.
- Shen, D., Fan, J., Zhou, W., Gao, B., Yue, Q., & Kang, Q. (2009). Adsorption Kinetics and Isotherm of Anionic Dyes Onto Organo-Bentonite From Single and Multisolute Systems. *Journal of Hazardous Materials*, 172(1), 99–107.
- Siregar, M. S., Thamrin, Basuki, Eddiyanto, & Mendez, J. A. (2014). Grafting of Maleic Anhydride onto Cyclized Natural Rubber by Reactive Processing : The Effect of Maleic Anhydride Concentrations. *Chemistry and Material Research*, 6(11), 15–21.
- Tamrin, Siburian, R., & Aritonang, B. (2017). Formation Process of Interpenetration Polymer Networking Composite Base on Poly Composite Polyurethane-Natural Rubber Assisted Montmorillonite as A Filler.

- Oriental Journal of Chemistry*, 33(4), 1994–2003.
- Tan, J., Liu, W., Wang, H., Sun, Y., & Wang, S. (2016). Preparation and Properties of UV-Curable Waterborne Comb-Like (Meth) Acrylate Copolymers With Long Fluorinated Side Chains. *Progress in Organic Coatings*, 94, 62–72.
- Tank, R., & Gupta, D. C. (2009). Modification of Styrene-Divinyl Benzene Copolymers Using Monoacrylates As Ter-Monomer. *Journal of Porous Materials*, 16(4), 387–392.
- Zhang, B., Xi, M., Zhang, D., Zhang, H., & Zhang, B. (2009). The Effect of Styrene–Butadiene–Rubber/Montmorillonite Modification On The Characteristics and Properties of Asphalt. *Construction and Building Materials*, 23(10), 3112–3117.
- Zohra, B., Aicha, K., Fatima, S., Nourredine, B., & Zoubir, D. (2008). Adsorption of Direct Red 2 On Bentonite Modified By Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide. *Chemical Engineering Journal*, 136(2–3), 295–305.