

PENGARUH PENAMBAHAN ZINC STEARATE TERHADAP DEGRADASI TERMAL PADA POLIPADUAN AKRILONITRIL-BUTADIENA-STIRENA DAN POLIPROPILENA SERTA KARAKTERISASI MEKANIK DAN INFRA MERAH

Reni Tri Y.S.¹, Hendro Juwono¹ dan Sudirman²

¹Fakultas MIPA Jurusan Kimia

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

²Puslitbang Iptek Bahan (P3IB) – BATAN

Kawasan Puspipetek Serpong, Tangerang 15314

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN ZINC STEARATE TERHADAP DEGRADASI TERMAL PADA PADUAN AKRILONITRIL-BUTADIENA-STIRENA DAN POLIPROPILENA SERTA KARAKTERISASI MEKANIK DAN INFRA MERAH. Perkembangan polimer yang sangat cepat tidak lepas dari kebutuhan hidup manusia yang membutuhkan bahan polimer baru dengan sifat yang lebih baik. *Blending* (polipaduan) adalah salah satu cara untuk menjawab kebutuhan tersebut, baik tanpa ataupun dengan bahan aditif. Penelitian polipaduan Akrilonitril-Butadiena-Stirena (ABS) dan Polipropilen (PP) dengan penambahan *zinc stearate* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh, baik secara fisik maupun kimia, bahan hasil paduan terhadap degradasi termal. Polipaduan ABS dan PP dibuat dengan variasi komposisi 95:5, 80:20, 65:35, 50:50 dengan penambahan 0%, 2%, 4%, dan 6% *zinc stearate*. Paduan tersebut diproses dengan alat *rheomix* selama 7 menit untuk komposisi. Bahan hasil proses paduan selanjutnya didegradasi secara termal menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 300 jam. Karakteristik bahan polipaduan menggunakan uji mekanik dan infra merah (FT-IR) baik sebelum dan sesudah didegradasi. Dari uji mekanik diperoleh hasil bahwa komposisi 95 : 5 dengan penambahan 2% *zinc stearate* merupakan komposisi terbaik. Dari uji dengan FTIR diperoleh kesimpulan bahwa bahan setelah di degradasi termal selama 300 jam terjadi degradasi meskipun tidak dapat dihitung nilai indeks karbonilnya.

Kata kunci : Polipaduan ABS-PP, *zinc stearate*, infra merah.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ZINC STEARATE ADDITION ON THERMAL DEGRADATION OF ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE AND POLYPROPYLENE BLENDING AND THE CHARACTERIZATION MECHANICAL AND INFRA RED. The rapid development and improvement on polymer technology is strongly related to the human necessity and need new polymer materials with better properties. Blending is another way to answer that need, both without or with the additive materials. The research of ABS and PP Blending with extra Zinc Stearate is used to know how big the influence, both physical and chemical appearance, for the mixer output material to thermal degradation. ABS and PP Blending is made with composition variation 95:5, 80:20, 65:35, 50:50 with extra 0%, 2%, 4% and 6% Zinc Stearate. That blending is made with using the Rheomix instruments for 7 minutes on each composition. Next, the output of material is degraded thermally in oven with temperature 80 °C for 300 hours. Characteristic blending material used mechanic test and infra red before and after the degradation. From the mechanic test we concluded that 95:5 composition with extra 2% Zinc Stearate is the best composition. Even though the test with FTIR showed that material after thermal degradation for 300 hours, the degradation is done although carbonyl index value can not be measured.

Key words : Blending ABS-PP, zinc stearate, infra red.

PENDAHULUAN

Perkembangan polimer semakin pesat dan dibutuhkan sejalan dengan keperluan hidup manusia, sehingga menuntut kita untuk dapat memproduksi bahan polimer yang semakin baru dan lebih baik. Polipaduan

(*polyblend*) merupakan salah satu cara, yaitu bahan dipadukan antara dua atau lebih bahan polimer yang strukturnya berbeda, dengan atau tanpa mengalami reaksi kimia sehingga kekuatan kedua bahan polimer

yang strukturnya berbeda, dengan atau tanpa mengalami reaksi kimia sehingga kekuatan kedua bahan polimer tersebut akan saling mempengaruhi. Hasil polipaduan tersebut diharapkan dapat mempunyai sifat unggul dibandingkan dengan bahan penyusunnya.

Akrilonitril-butadiena-stirena (ABS) mempunyai kelemahan yaitu perpanjangan putus yang rendah, getas, dan harganya yang mahal (khususnya di Indonesia). Sementara itu polipropilena (PP) mempunyai sifat yang diharapkan dapat menutupi kekurangan dari ABS, yaitu keras, kuat, tahan terhadap bahan kimia, dapat diberi warna, dan harganya yang murah[18].

Immiscible blend sering mempunyai sifat mekanik yang kurang baik jika dibandingkan dengan komponen penyusunnya. Oleh karena itu diperlukan suatu aditif pengompak yang diharapkan dapat mengubah sebagian besar sifat mekanik polipaduan tersebut[13]. Pada penelitian ini digunakan aditif *zinc stearat* yang akan bertindak sebagai *agent* penggandeng.

Karakterisasi film polipaduan meliputi sifat fisik dan sifat kimia, yaitu uji kekuatan tarik, uji morfologi, uji termal, dan pengukuran indeks karbonil. Analisis kekuatan tarik untuk mengetahui kekuatan dari polipaduan hasil sintesis. Analisis dengan SEM berguna untuk mengetahui morfologinya sehingga dapat diketahui sifat *immiscible*nya. Analisis dengan FTIR digunakan untuk mengidentifikasi adanya suatu gugus fungsi, terutama gugus karbonil dapat dihubungkan dengan hilangnya sifat mekanik karena pemutusan ikatan. Analisis termal digunakan untuk mengetahui suhu leleh dan komposisi bahan polipaduan dan jenis perubahan yang terjadi setelah didegradasi. Degradasi dilakukan secara termal dengan menggunakan oven selama 300 jam.

METODE PERCOBAAN

Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian adalah ABS HR 140, polipropilena (PP), dan *zinc stearate*.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah seperangkat alat *labo plastomill*, *hotpress* dan *coldpress*, pencetak film ASTM D 1822 L, seperangkat alat uji tarik merek Toyoseiki, seperangkat alat SEM (*Scanning Electron Microscopy*) merek Philip 515, seperangkat alat infra merah transformasi fourier (FTIR) Merek *Shimadzu*, seperangkat alat DTA/TG merek Setaram, oven, penjepit, dan neraca analitik.

Cara Kerja

Blending ABS, PP, dan *Zinc Stearate*

ABS, PP, dan *zinc stearate* ditimbang seberat 40 gram dengan perbandingan persentase fraksi berat ABS : PP yaitu 95:5; 80:20; 65:35; dan 50:50 dengan penambahan seng stearat dengan variasi fraksi berat sebesar 0; 2; 4; dan 6%, dengan menggunakan neraca analitik.

Tiap komposisi proses dengan menggunakan alat *labo plastomill* pada suhu 180°C, yaitu PP dimasukkan terlebih dahulu selama 3 menit sampai leleh. Selanjutnya ABS dan *Zinc Stearate* dimasukkan dan di proses bersama-sama ABS selama 7 menit. Hasil *blending* tiap-tiap komposisi dibentuk lembaran dengan menggunakan mesin *hotpress* dan *coldpress*, lalu dibentuk berupa film dengan alat pencetak film ASTM D 1822 L.

Degradasi Termal

Film yang telah dibentuk diberi gantungan kemudian dimasukkan ke dalam oven dan di set pada suhu 80°C selama 300 jam. Setelah di degradasi secara termal, film polipaduan dikarakterisasi kembali yang meliputi uji mekanik, termal, morfologi, dan infra merah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Film Polipaduan

Film polipaduan yang dibuat merupakan campuran antara Polipropilena (PP), Akrilonitril-Butadiena-Stirena (ABS), dan atau tanpa *Zinc Stearate* yang diproses pada suhu 180 °C. Suhu proses campuran ini dipilih berdasarkan pada titik leleh kedua komponen pembentuknya yaitu ABS dan PP. Titik Leleh untuk ABS HR 140 adalah 180°C sedangkan untuk titik leleh PP adalah 176°C, sehingga pada waktu proses campuran dibuat semua bahan sudah leleh sehingga lebih mudah untuk homogen. Waktu pembuatan masing-masing komposisi selama 10 menit menggunakan alat *Rheomix* dengan merek Haake Rheocord Fision 90. PP dimasukkan terlebih dahulu ke dalam *Rheomix* selama 3 menit kemudian ABS dan *zinc stearate* dimasukkan selama 7 menit, jadi total waktu untuk membuat masing-masing polipaduan adalah 10 menit. *Rheomix* digunakan untuk pembuatan paduan yang bertujuan agar hasil polipaduan lebih homogen, mengingat homogenitas polipaduan merupakan faktor yang sangat penting.

Setelah semua masing-masing komposisi dibuat, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan film polipaduan untuk dijadikan spesimen. Film polipaduan dibuat dengan menggunakan alat *hotpress* dan *coldpress*. *Hotpress* digunakan untuk membuat spesimen dari bentuk serbuk atau pelet menjadi lembaran atau film dengan proses pemanasan dan tekanan, sedangkan *coldpress* merupakan alat untuk penekanan dengan mendinginkan spesimen setelah proses *hotpress*. Suhu

yang digunakan untuk alat *hotpress* sesuai dengan suhu waktu paduan yaitu 180°C. Hal ini dimaksudkan agar bahan polipaduan mudah dibentuk menjadi film. Sejumlah bahan polipaduan diletakkan diantara lempengan *stainless steel* kemudian diberi lapisan plastik tahan panas. Setelah alat *hotpress* mencapai suhu 180°C kemudian lempengan *stainless steel* tersebut dimasukkan ke dalam *hotpress* selama empat menit. Setelah mencapai empat menit maka lempengan *stainless steel* tersebut dikeluarkan dan langsung dimasukkan ke dalam *coldpress* selama dua menit sehingga terbentuk film polipaduan. Selanjutnya film dicetak dengan alat pencetak dengan standar ASTM D 1822 L.

Degradasi Termal

Film polipaduan setelah di degradasi termal berubah menjadi lebih mengkilat. Maka tampak salah satu fungsi *zinc stearate* untuk memperbaiki penampakan dari suatu bahan. Bahan polipaduan setelah mengalami degradasi termal warnanya berubah agak kusam tetapi permukaannya lebih mengkilat.

Uji Mekanik

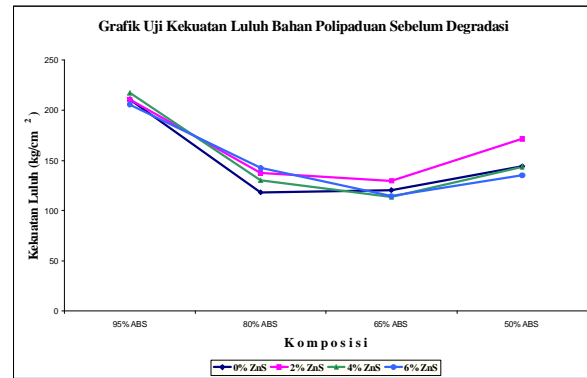
Perubahan sifat fisik yang diamati adalah pada uji mekaniknya, yaitu meliputi kekuatan luluh (*yield strength*), kekuatan tarik (*tensile strength*), dan perpanjangan putus (*elongation at break*). Hasil uji mekanik ini untuk selanjutnya hanya diambil tiga titik, yaitu komposisi standar, komposisi terbaik, dan komposisi terjelek menurut hasil uji mekaniknya. Komposisi standar adalah komposisi dengan tidak ada penambahan *zinc stearate* (komposisi 0%), sedangkan komposisi terbaik dan terjelek ditentukan dari besarnya nilai hasil uji mekanik. Nilai uji mekanik yang lebih besar berarti lebih baik (lebih kuat) dan jika lebih kecil maka lebih jelek (lebih lemah).

Uji Kekuatan Luluh

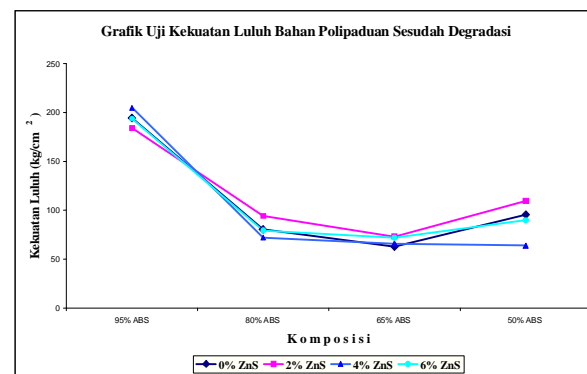
Uji kekuatan luluh suatu bahan menyatakan kekuatan bahan terhadap deformasi plastik yang terjadi. Uji kekuatan luluh ini dilakukan terhadap spesimen pada saat sebelum dan sesudah dilakukan degradasi termal. Berikut hasil rata-rata kekuatan luluh bahan polipaduan sebelum degradasi yang ditunjukkan dalam bentuk grafik (Gambar 1) fungsi kekuatan luluh terhadap variasi komposisi polipaduan.

Untuk hasil rata-rata uji kekuatan luluh bahan polipaduan sesudah degradasi dalam bentuk grafik fungsi kekuatan luluh terhadap variasi komposisi polipaduan ditunjukkan dalam Gambar 2.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa hasil kekuatan luluh baik sebelum dan sesudah degradasi bahan mengalami penurunan, tetapi pada komposisi 50 : 50 nilai kekuatan luluhnya mengalami sedikit



Gambar 1. Kekuatan luluh polipaduan ABS+ PP dan atau tanpa *zinc stearate* sebelum degradasi



Gambar 2. Kekuatan luluh polipaduan ABS + PP dan atau tanpa *zinc stearate* sesudah degradasi

kenaikan. Hasil uji kekuatan luluh secara keseluruhan tidak menunjukkan bahwa kenaikan kekuatan luluh sebanding dengan penambahan *zinc stearate*.

Tabel 1 menunjukkan komposisi 95:5 dengan penambahan 0% *zinc stearate* (A1) mengalami penurunan kekuatan luluh yang paling kecil sesudah di degradasi. Komposisi 95:5 dengan penambahan 2% (*B2*) *zinc stearate* penurunan kekuatan luluhnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan komposisi 65:35 dengan penambahan 4% *zinc stearate* (*C3*). Hal ini berarti tanpa penambahan *zinc stearate* keelastisan bahan polipaduan untuk komposisi dengan penambahan 0% dan 2% hampir sama. Hasil uji kekuatan luluh bahan polipaduan menunjukkan bahwa polipaduan sudah mengalami degradasi yang ditandai dengan penurunan besarnya kekuatan luluh.

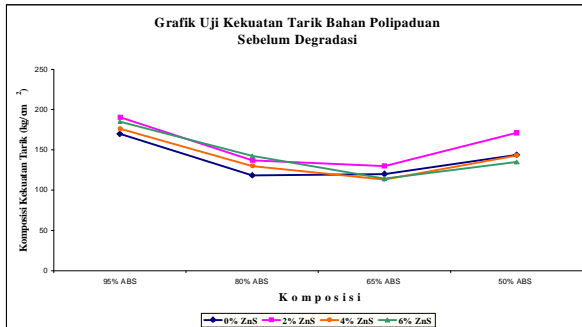
Tabel 1. Penurunan kekuatan luluh bahan polipaduan

Komposisi	Kekuatan Luluh Sebelum Degradasi (kgf/cm ²)	Kekuatan Luluh Sesudah Degradasi (kgf/cm ²)	Penurunan Kekuatan Luluh (%)
A1	210,75	194,55	7,70
B1	210,48	184,14	12,51
C3	217,10	65,72	69,73

Catatan : A1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 0% zinc stearate
 B1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 2% zinc stearate
 C3 = komposisi 65 : 35 dengan penambahan 4% zinc stearate

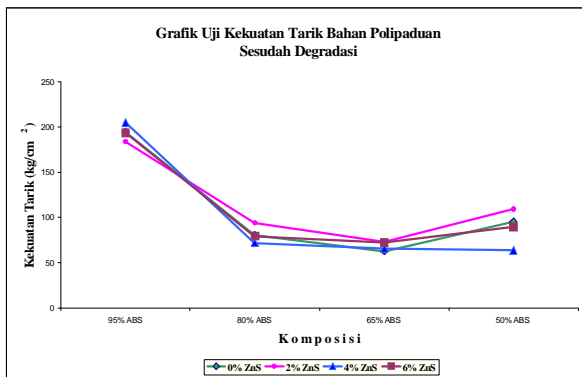
Uji Kekuatan Tarik

Uji kekuatan tarik adalah hasil pembagian gaya maksimal bahan yang di terima dengan luas penampang semula. Kekuatan tarik suatu bahan yang lebih tinggi menyatakan lebih kuat, sedangkan bahan dengan kekuatan tarik lebih rendah disebut lebih lemah. Berikut hasil uji kekuatan tarik bahan polipaduan dalam bentuk grafik fungsi kekuatan tarik terhadap komposisi polipaduan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kekuatan Tarik Polipaduan ABS + PP dan atau tanpa zinc stearate sebelum degradasi

Sedangkan hasil rata-rata uji kekuatan tarik bahan polipaduan sesudah degradasi dalam bentuk grafik fungsi kekuatan tarik terhadap variasi komposisi polipaduan terlihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Kekuatan tarik polipaduan ABS + PP dan atau tanpa zinc stearate sesudah degradasi

Hasil uji kekuatan tarik secara keseluruhan tidak menunjukkan bahwa kenaikan kekuatan tarik sebanding dengan penambahan zinc stearate. Besarnya penurunan kekuatan tarik dari bahan polipaduan sebelum dan sesudah degradasi termal sebagai berikut.

Gambar 3 dan 4 serta Tabel 2 menunjukkan bahwa bahan polipaduan dengan penambahan 2% zinc stearate merupakan komposisi terbaik secara umum, sedangkan komposisi polipaduan dengan penambahan 4% zinc stearate merupakan komposisi terjelek, baik sebelum maupun sesudah degradasi termal. Komposisi 95:5 dengan penambahan 0% zinc stearate mengalami kenaikan kekuatan tarik, yaitu ditandai dengan tanda

Tabel 2. Penurunan Kekuatan Tarik Bahan Polipaduan

Variasi Komposisi	Kekuatan Tarik Sebelum Degradasi (kg/cm ²)	Kekuatan Tarik Sesudah Degradasi (kg/cm ²)	Penurunan Kekuatan Tarik (%)
A1	169,85	194,55	-14,50
B1	190,59	184,14	3,38
C3	113,39	65,72	42,00

Catatan : A1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 0% Zinc Stearate
 B1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 2% Zinc Stearate
 C3 = komposisi 65 : 35 dengan penambahan 4% Zinc Stearate

minus dari hasil perhitungan prosentase penurunan. Komposisi dengan nilai kekuatan tarik lebih tinggi adalah komposisi yang lebih kuat, sedangkan komposisi dengan nilai kekuatan tarik yang lebih rendah adalah komposisi yang lebih lemah. Uji mekanik ini, komposisi terbaik ditandai dengan nilai uji kekuatan tariknya yang paling besar, begitu juga sebaliknya.

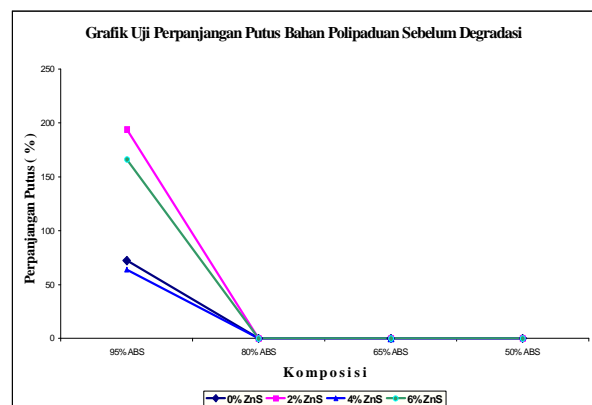
Uji Perpanjangan Putus

Uji perpanjangan putus merupakan prosentase perubahan panjang sampel setelah dikenai gaya tarik. Berikut hasil rata-rata uji perpanjangan putus bahan polipaduan dalam bentuk grafik (Gambar 5) fungsi perpanjangan putus terhadap komposisi polipaduan sebelum degradasi.

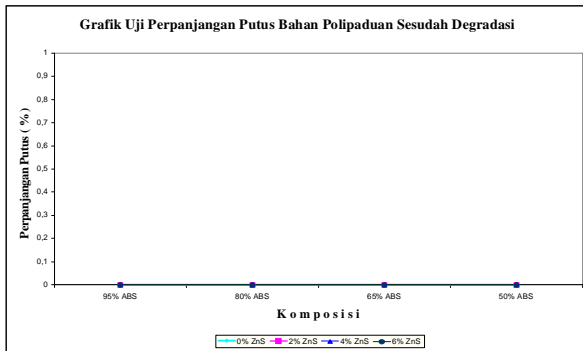
Sedangkan hasil rata-rata uji perpanjangan putus bahan polipaduan dalam bentuk grafik (lihat Gambar 6) fungsi perpanjangan putus terhadap komposisi polipaduan sesudah degradasi sebagai berikut.

Hasil uji perpanjangan putus secara keseluruhan tidak menunjukkan bahwa kenaikan perpanjangan putus sebanding dengan penambahan zinc stearate. Besarnya penurunan perpanjangan putus dari bahan polipaduan sebelum dan sesudah degradasi termal sebagai berikut pada Tabel 3.

Dari Gambar 5 dan 6 serta Tabel 3 terlihat bahwa sebelum degradasi termal komposisi 95:5 dengan penambahan 0% dan 2% zinc stearate yang mempunyai nilai perpanjangan putus. Hasil semua bahan polipaduan sesudah di degradasi tidak mempunyai nilai (nol) untuk perpanjangan putus, sehingga pada Grafik 6



Gambar 5 Perpanjangan Putus Polipaduan ABS + PP Dan Atau Tanpa zinc stearate Sesudah Degradasi



Gambar 6. Perpanjangan Putus Polipaduan ABS + PP Dan Atau Tanpa zinc stearate Sesudah Degradasi

Tabel 3. Penurunan Perpanjangan Putus Bahan Polipaduan

Variasi Komposisi	Perpanjangan Putus Sebelum Degradasi (%)	Perpanjangan Putus Sesudah Degradasi (%)	Penurunan Perpanjangan Putus (%)
A1	72	0	100
B1	194	0	100
C3	0	0	0

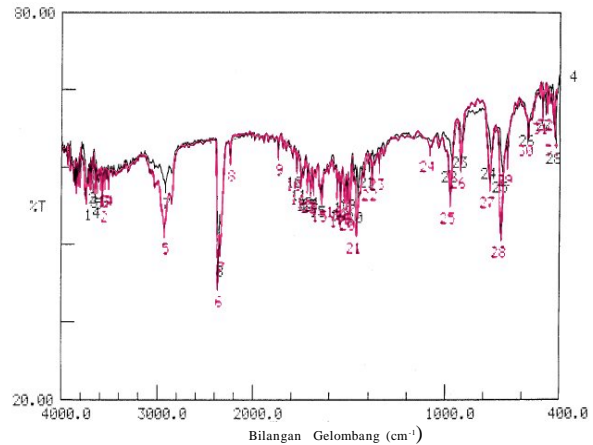
Catatan : A1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 0% zinc stearate
 B1 = komposisi 95 : 5 dengan penambahan 2% zinc stearate
 C3 = komposisi 65 : 35 dengan penambahan 4% zinc stearate

menunjukkan semua titik untuk nilai dari perpanjangan putus berhimpit menjadi satu. Penurunan nilai perpanjangan putus menunjukkan bahwa bahan polipaduan sudah terdegradasi. Hasil uji mekanik ini untuk selanjutnya hanya diambil tiga titik yaitu komposisi 95 : 5 tanpa penambahan zinc stearate, komposisi 95 : 5 dengan penambahan 2% zinc stearate, dan komposisi 65 : 35 dengan penambahan 4% zinc stearate. Komposisi ini meliputi standar, komposisi terbaik, dan komposisi terjelek yang selanjutnya digunakan untuk infra merah.

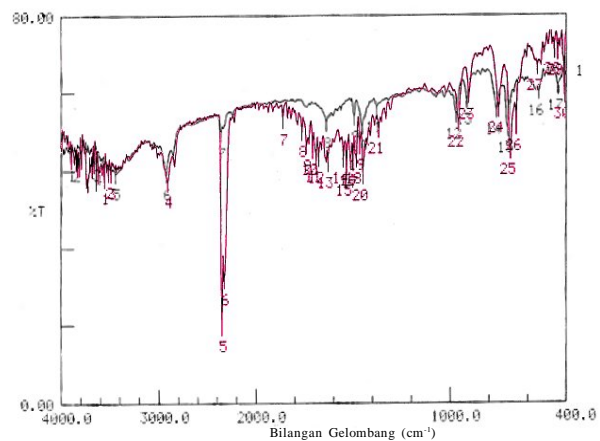
Uji Infra Merah

Bahan polipaduan dianalisis dengan menggunakan FTIR untuk mengetahui gugus-gugus fungsinya. Gugus fungsi yang diamati meliputi gugus fungsi yang muncul sebelum dan sesudah degradasi termal, ada tidaknya gugus karbonil yang muncul untuk menghitung indeks karbonil dan menghitung besarnya pertumbuhan suatu gugus setelah di degradasi secara termal. Indeks karbonil digunakan sebagai parameter bahan polipaduan tersebut mengalami oksidasi sebagai akibat dari degradasi termal sebagai pertimbangan bahan polipaduan tersebut cukup tahan terhadap panas setelah diolah menjadi suatu produk. Berikut hasil analisis dengan FTIR ditunjukkan pada Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9 yang merupakan spektrum gabungan sebelum dan sesudah degradasi.

Spektrum FT-IR gabungan memperlihatkan perbedaan pada saat sebelum dan sesudah degradasi. Indeks karbonil tidak dapat dihitung karena setelah degradasi termal tidak ada serapan gugus karbonil yang



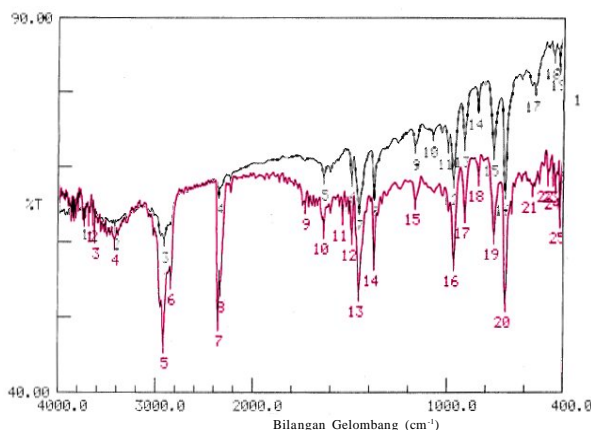
Gambar 7. Spektrum FT-IR Gabungan Komposisi 95 : 5 Tanpa Penambahan zinc stearate Sebelum dan Sesudah Degradasi



Gambar 8. Spektrum FT-IR Gabungan Komposisi 95 : 5 Dengan Penambahan 2% zinc stearate Sebelum dan Sesudah Degradasi

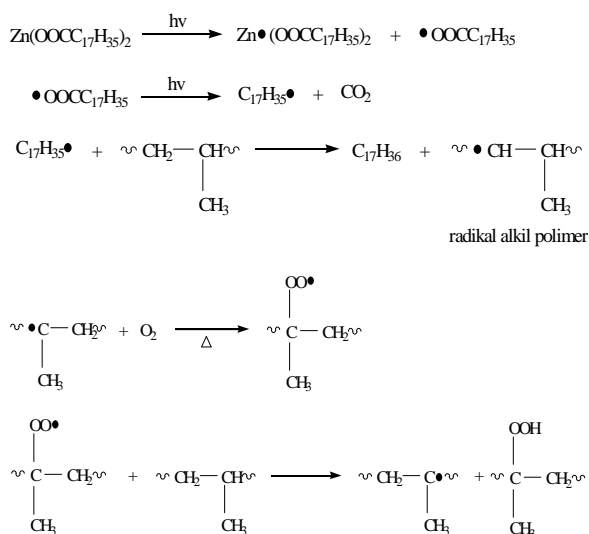
muncul. Tidak munculnya serapan karbonil tidak berarti bahwa bahan belum terdegradasi. Hal ini disebabkan metode yang digunakan untuk degradasi hanya menggunakan energi termal, sedangkan aditif yang digunakan berfungsi sebagai sensitiser tidak mendapatkan energi yang cukup dari termal. Agar aditif tersebut dapat bertindak sebagai sensitiser maka dibutuhkan energi untuk fotokimia, sedangkan sifat dari reaksi fotokimia yang sangat spesifik membutuhkan gelombang yang sangat spesifik juga, diantaranya adalah sumber dari Ultra Violet (UV). Degradasi terjadi tetapi tidak sampai terjadi pembentukan karbonil, hal ini diperkuat dari data pada uji mekanik.

Apabila muncul spektrum serapan gugus karbonil maka reaksi yang terjadi adalah zinc stearate mengalami eksitasi apabila dikenai foton, yaitu gugus kromofor dari Stearat -COO menyerap energi foton dari sinar UV yang menyebabkan transfer elektron dalam orbital 3d pada atom Zn. zinc stearate dalam keadaan tereksitasi menghasilkan radikal bebas RCOO• dan dekarboksilasi menghasilkan radikal alkil R• yang memiliki energi besar.



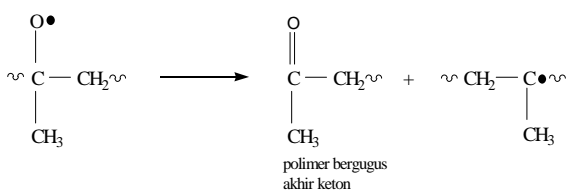
Gambar 9. Spektrum FT-IR Gabungan Komposisi 65 : 35 Dengan Penambahan 4% zinc stearate Sebelum dan Sesudah Degradasi

Radikal alkil maupun radikal karboksilat akan bertumbukan dengan rantai polimer PP dalam keadaan dasar, sehingga terjadi transfer energi tereksitasi dari senyawa radikal ke molekul PP. Molekul PP tereksitasi menghasilkan radikal bebas polimer alkil dan molekul rendah alkana. Mekanisme reaksi dapat digambarkan sebagai berikut :



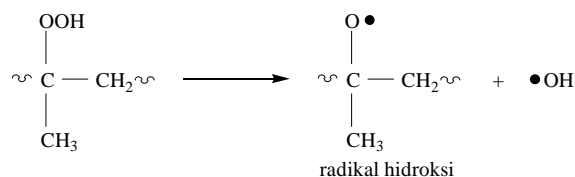
Radikal bebas alkil polimer dengan adanya panas dan oksigen menyebabkan terjadinya reaksi dengan O₂ membentuk senyawa hidroperoksida.

Selanjutnya polimer hidroperoksida tersebut dengan adanya iradiasi UV terdisosiasi membentuk radikal hidroksi.



Selain itu dengan oksigen dan iradiasi UV juga menyebabkan terjadi pemutusan rantai utama PP membentuk gugus keton. Pembentukan polimer keton

ini terjadi karena adanya dekomposisi dari polimer hidroksida.



Polimer dengan gugus keton inilah yang dapat di deteksi dengan analisis FTIR pada bilangan gelombang 1725 – 1705 cm⁻¹ sebagai parameter degradasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data pada pengaruh penambahan zinc stearate terhadap degradasi termal pada polipaduan ABS dan PP serta penyifatannya yaitu mekanik, morfologi, dan inframerah dapat disimpulkan bahwa pada penambahan 2% zinc stearate diperoleh polipaduan yang terbaik. Secara visual bahan polipaduan dengan penambahan 2% zinc stearate mempunyai penampakan yang paling bagus dari segi warna dan kilapnya dibandingkan dengan komposisi yang lain. Hasil uji mekanik juga menunjukkan nilai yang lebih besar daripada komposisi yang lain. Hasil degradasi termal selama 300 jam menunjukkan bahwa secara mekanik polipaduan telah terdegradasi. Hasil analisis dengan FTIR tidak dapat dihitung indeks karbonil sebagai parameter terjadinya degradasi, tetapi terjadi perubahan besarnya absorbansi dari masing-masing gugus. Setelah di degradasi secara termal permukaan bahan polipaduan dengan penambahan 2% zinc stearate lebih mengkilat dan hasil uji secara mekanik juga menunjukkan hasil yang lebih kuat dibandingkan dengan komposisi lain.

DAFTARACUAN

- [1]. BEWMER, B.M., *Ilmu Bahan Logam*, Jilid 1, Barata Karya, Jakarta, (1985)
- [2]. BILLMEYER, FRIED W., *Textbook of Polymer Science*, John Wiley & Sons, New York., (1984)
- [3]. BINTANG, BENNY, LIES A. PRIMA W WISOJODHARMO, Pengaruh Metode Blending Pada Struktur Dan Sifat Termal Polimer Campuran PP Dengan ABS Tanpa Additive, *Prosiding Senaki III*, Jurusan Kimia, ITS, MO 74-84.
- [4]. BRANDRUP, J., E.H. IMMERGUT, *Polymer Handbook*, Edisi ketiga, John Wiley & Sons, (1989) 365.
- [5]. COWD, M.A., *Kimia Polimer*, ITB, (1991) 8-17
- [6]. CULLUM, D.C., *Introduction to Surfactants Analysis*, Blakcie Academic and Profesional an Imprint of Chapman 7 Hall, Wester Cleddens Road, Glasglow, (1991) 234-250

- [7]. DAVIS, ANTHONY., Weathering of Polymer, *Applied Science Polymer*, (1983)
- [8]. DEAN, J.A., N.A. LANGE., *Lange's Hand Book of Chemistry*, Edisi ketiga, Mc. Graw Hill Book Company, New York, (1980)
- [9]. DYSON, R.W., *Specialty Polymer*, Blackie Academic & Professional, (1987)
- [10]. FRIED, JOEL R., *Polymer Science and Technology*, Prentice Hall PTR, New Jersey, (1995)
- [11]. GABRIEL, J.B., *Fisika Kedokteran*, EGC, Jakarta, (1993)
- [12]. JACQUELINE, I., DAN KROSCSWITZ., *Polymer Characterization and Analysis*, John Wiley & Sons, New York, (1990)
- [13]. JIN, DOO WHAN, KYUNG HO SHON, BYUNG KYU KIM, HAN MO JEONG., Compatibility Enhancement of ABS/PVC Blends, *Journal of Applied Polymer Science*, John Wiley & Sons, New York, (1998)
- [14]. LIN, YICHAW., Study of Ultraviolet Photooxidative Degradation of LDPE Film Containing Cerium Carboxylate Photosensitizer, *Journal of Applied Science*, **63** (1991)
- [15]. MULDER, M., *Basic Principle of Membrane Technology*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, (1996)
- [16]. MUNK, PETR., *Introduction to Macromolekular Science*, John Wiley & Sons, New York, (1989)
- [17]. NARKANTI, EKO S, HENDRO J, *Kimia Polimer*, ITS, Surabaya, (1996)
- [18]. PUJIONO, *Pengaruh Penambahan Polietilena, Polipropilena, dan Polistirena Terhadap sifat Termal Dan Mekanik Akrilonitril Butadiena Stirena (ABS) Dalam Bentuk Polipaduan*, Jurusan Fisika, ITS, (2000)
- [19]. RABEK, JAN F., *Experimental Methods in Polymer Chemistry*, John Wiley & Sons, New York, (1980).
- [20]. SAITO, SHINROKU, diterjemahkan Tata Surdia, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Pradnya Paramita, Jakarta, (1985)
- [21]. Salamone, Joseph C., *Polymeric Material Encyclopedia*, CRC Press, New York, **1**, (1984).
- [22]. SASTROHAMIDJOJO, HARDJONO, *Spektroskopi*, Liberti, Yogyakarta, (1991)
- [23]. SCOOT, G., *Development in Polymer Stabilization*, Applied Science Publisher, London, (1979)
- [24]. YICHAO, L., Study of Ultraviolet Photooxidative Degradation of LDPE Film Containing Cerium Carboxylate Photosensitizer, *Journal of Applied Polymer Science*, (1997)