

PENGARUH PENAMBAHAN LLDPE TERHADAP KARAKTERISTIK HDPE UNTUK APLIKASI ROTAN SINTETIS

Diana Pungki^[1], Ramlan^[1], Akmal Johan^[1], dan Ihsan Safari^[2]

^[1] Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.
email: dianapungki@yahoo.com, ramlan041066@gmail.com, akmal.johan@yahoo.com

^[2] PT Lotte Chemical Titan Nusantara, Cilegon, Banten, Indonesia.
email: ihsan.safari@lottechem.co.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian blending HDPE dan LLDPE berbentuk biji plastik untuk aplikasi rotan sintetis. Kemudian dilelehkan dengan mesin Blow molding pada kecepatan motor 600 rpm dan temperatur 185°C dan dibuat plaque dengan ketebalan tertentu menggunakan mesin Hot press pada temperatur 177°C dan ditahan selama 20 menit. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui blending terbaik dari HDPE dan LLDPE dengan variasi perbandingan komposisi HDPE (100%), LLDPE (100%), HDPE (90%) : LLDPE (10%), HDPE (80%) : LLDPE (20%), HDPE (70%) : LLDPE (30%), yang memiliki sifat mekanik lebih baik dan pengaruh penambahan LLDPE terhadap sifat mekanik HDPE untuk aplikasi rotan sintetis. Sehingga dianalisa : Hardness, Kuat impak, Flexural, WIYI & aging, FTIR, Melting point, Melt index, dan Density. Agar tercapai kekuatan rotan sintetis yang lentur dan lebih ulet atau elastis, maka diperlukan material yang elastis dan ulet agar tidak mudah patah. Perbandingan HDPE dan LLDPE (70%:30%), menunjukkan sifat mekanik material yang lebih baik atau optimum untuk aplikasi rotan sintetis.

Kata Kunci : Rotan sintetis, HDPE dan LLDPE.

Abstract

Studies have been blending HDPE and LLDPE shaped plastic pellets for the application of synthetic rattan. Then melted with a Blow molding machine in motor speed of 600 rpm and temperature 185°C and made plaque with a certain thickness using a hot press machine at a temperature 177°C and hold for 20 minutes. The study aimed to find the best blending of HDPE and LLDPE with variations in composition comparison HDPE (100%), LLDPE (100%), HDPE (90%) : LLDPE (10%), HDPE (80%) : LLDPE (20%), HDPE (70%) : LLDPE (30%), which has better mechanical properties LLDPE and the effect of the mechanical properties of HDPE for the application of synthetic rattan. Thus analyzed : Hardness, impact strength, flexural, WIYI & aging, FTIR, Melting point, Melt index, and Density. To maximize the flexural strength synthetic rattan and more ductile or elastic, it is necessary that the elastic and resilient material that are not easily broken. Comparison of HDPE and LLDPE (70 % : 30 %), indicating mechanical properties of the material better or optimum for the application of synthetic rattan.

Keywords : synthetic rattan , HDPE and LLDPE.

1. PENDAHULUAN

Furnitur atau mebel sudah menjadi bagian hidup manusia. Kedua istilah tersebut pada umumnya merujuk kepada perabotan ruangan yaitu kursi, meja atau lemari. Furnitur memberikan manfaat fungsional, estetik, bahkan prestis bagi pemiliknya. Kita biasa duduk di atas kursi untuk segala tujuan. Meletakkan sesuatu, seperti makanan dan minuman misalnya, di atas meja. Bagi sebagian kalangan masyarakat, furnitur dianggap mencerminkan status sosial pemiliknya. Rotan sintetis merupakan alternatif pengganti rotan alam yang menggunakan bahan dasar plastik sebagai unsur penggantinya. Asal mula keberadaan

rotan sintetis yaitu salah satu upaya pemerintah dan pengrajin rotan untuk menghindari kelangkaan rotan alam dan ikut melestarikan lingkungan. Rotan sintetis terbuat dari plastik dan merupakan tiruan dari rotan asli, ditinjau dari segi estetika rotan sintetis memiliki keberagaman warna yang bisa disesuaikan dengan keinginan, dari segi tekstur pun mengikuti tekstur rotan alami, jenis anyaman yang digunakan bervariasi. Selain itu dari segi bentuk bisa disesuaikan dengan kebutuhan zaman. Keunggulan rotan sintetis adalah dari segi perawatannya yang tidak terlalu memerlukan perawatan ekstra, cukup di lap dengan kain basah saja sedangkan rotan asli memerlukan perawatan seperti vernis, atau

pelapis anti rayap. Rotan sintetis bisa tahan terhadap segala macam kondisi cuaca baik hujan maupun panas tidak akan mempengaruhi kualitas dari rotan sintetis^[1].

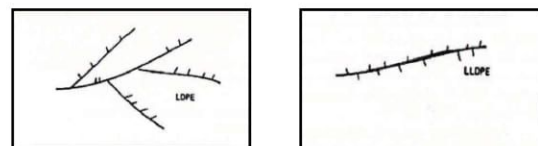
Rotan sintetis memiliki nilai keunggulan yang lebih dibandingkan rotan asli, rotan asli cenderung tidak bisa terlalu banyak mengeksplor bentuk akan tetapi rotan sintetis dari segi bentuk bisa dieksplor lebih jauh lagi seperti dibuat lengkungan-lengkungan yang tidak dapat dilakukan pada material rotan asli. Kini dengan berkembangnya teknologi yang ramah lingkungan, meski masih banyak penggemarnya rotan alami telah banyak tergantikan dengan rotan sintetis. Berbahan *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) rotan sintetis dibuat dari bahan yang tidak mengandung racun maupun logam berat, dan dapat didaur ulang, sehingga ramah lingkungan. HDPE mempunyai sifat karakteristik yang sangat kaku. LLDPE mempunyai sifat karakteristik yang cukup lentur, punya daya pegas, tahan terhadap beban, permukaannya cukup licin, tidak berasa dan tidak berbau.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Polietilena merupakan termoplastik yang kuat, ringan dan bersifat semi kristalin yang banyak digunakan sebagai bahan dasar oleh industri plastik kemasan. Salah satu sifat fisik dari polietilena ditentukan oleh *Density*nya yang dipengaruhi oleh percabangan pada rantai polietilena. Adanya perbedaan percabangan pada polietilena maka polietilena dapat dibedakan menjadi *High Density Polietilena* (HDPE), *Low Density polyethylene* (LDPE) dan *Linear Low Density polyethylene* (LLDPE)^[2]. HDPE (*High Density polyethylene*) secara kimia mempunyai struktur yang paling mirip dengan polietilena murni, karena terdiri dari molekul-molekul bercabang sebagai penyusun utama. HDPE mempunyai sifat material putih dan buram, dan sangat kaku^[3]. HDPE merupakan material komoditi yang sering digunakan dalam industri plastik, selain harganya murah juga mudah pemrosesannya^[4]. *Density* akan mempengaruhi sifat-sifat termal dan sifat fisis HDPE, kenaikan *Density* antara lain akan menyebabkan kekakuan atau sifat rigid^[5]. LDPE (*Low Density polyethylene*)

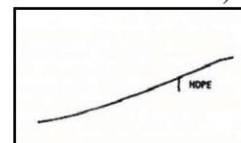
mengandung sejumlah gugus bercabang yang berpotensi untuk menghambat proses kristalisasi sehingga mempengaruhi nilai *density* yang relatif rendah^[3]. *High-density polyethylene High-density polyethylene* (HDPE) merupakan salah satu komoditas *thermoplastic* yang 100% dapat didaur ulang serta mampu berfungsi baik sebagai matrik komposit karena memiliki modulus Young's dan kekuatan tarik tinggi tetapi lebih rendah regangan patah, kekerasan, dan kekuatan impaknya jika dipadukan dengan *low-density polyethylene* (LDPE) atau *linear low-density polyethylene* (LLDPE)^[6]. LDPE bersifat cukup lentur, punya daya pegas, tahan terhadap beban, permukaannya licin. LLDPE (*Linear Low Density polyethylene*) terdiri dari molekul-molekul dengan rantai utama linier dimana beberapa cabang dengan jarak yang tidak teratur, cabang yang terbentuk dapat menghambat kristalisasi sehingga menurunkan nilai *Density*nya. LLDPE mempunyai sifat materialnya cukup putih, permukaannya cukup licin, tidak berasa dan tidak berbau^[3].

HDPE memiliki derajat percabangan yang rendah dan memiliki kekuatan antar molekul yang tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan botol susu, kemasan, deterjen, kemasan margarin, pipa air, dan tempat sampah. LLDPE merupakan polimer linear dengan percabangan rantai pendek dan memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap tekanan. LLDPE merupakan bahan baku untuk pembuatan kantong plastik^[7]. LLDPE mempunyai *tensile strength* dan *impact strength* yang lebih baik dibandingkan LDPE dengan *Density* yang sama. Jenis ini telah dipakai untuk berbagai macam aplikasi, salah satunya untuk kemasan. Polimer jenis ini memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik^[8].



a.) LDPE

b.) LLDPE



c.) HDPE

Gambar 1 Struktur molekul yang dimiliki oleh 3 jenis polietilena^[9].

3. METODOLOGI PENELITIAN

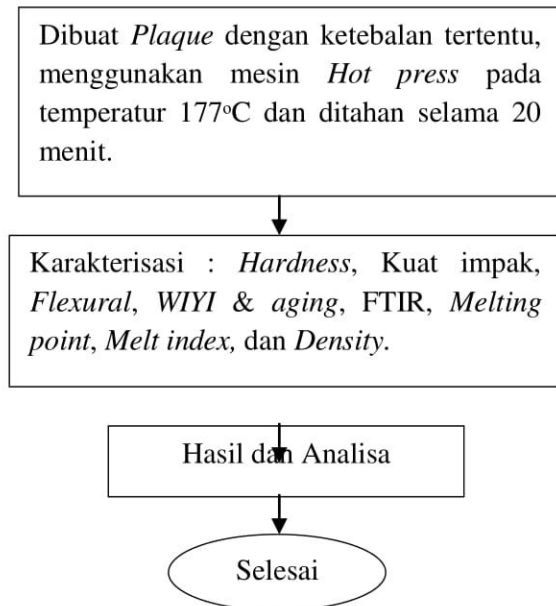
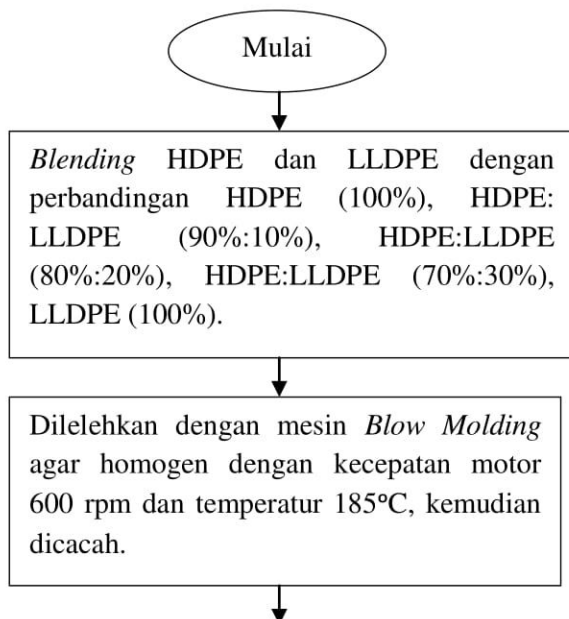
Pembuatan Lelehan Polimer dan *Plaque*

Pada penelitian ini, bahan HDPE dan LLDPE yang berbentuk pellet. Selanjutnya sampel *diblending* dengan perbandingan HDPE (100%), LLDPE (100%), HDPE : LLDPE (90%:10%), HDPE : LLDPE (80%:20%), HDPE : LLDPE (70%:30%). Selanjutnya sampel yang *diblending* kemudian dilelehkan dengan menggunakan mesin *blow molding* pada temperatur 185°C dan kecepatan motor 600 rpm hingga sampel menjadi homogen, kemudian dicacah untuk dibuat *plaque* digunakan alat mesin *Hot prees*.

Selanjutnya sampel yang telah *diblown molding* secara homogen, kemudian dicacah untuk dilakukan *Hot Press* pada temperatur 177°C dan ditahan selama 20 menit, agar membentuk *plaque* yang berukuran ketebalan tertentu. Selanjutnya setelah membentuk *plaque* maka *plaque* diuji *hardness*, uji kuat impact, uji kelenturan (*Flexural*), uji *WIYI & Aging*, uji FTIR, uji *Melting Point*, uji *Melt Index*, dan uji *Density*.

Karakterisasi

Setelah berbentuk *plaque*, dilakukan karakterisasi yang meliputi: pengujian *Hardness*, Kuat Impact, Kelenturan, *WI YI* dan *Aging*, FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*), *Melt Index*, *Density*, *Melting Point*.

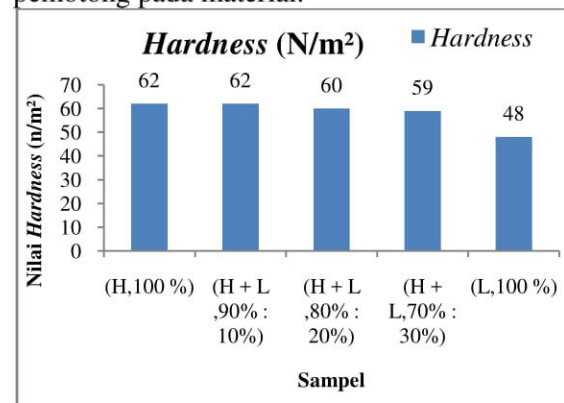


Gambar 2. Diagram Alir pembuatan aplikasi rotan sintesis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *Hardness*

Pengujian *Hardness* dilakukan untuk mengetahui material menahan deformasi plastik, selain itu kekerasan juga dapat diartikan secara sederhana sebagai ketahanan suatu material terhadap *bending*, goresan atau pemotongan pada material.



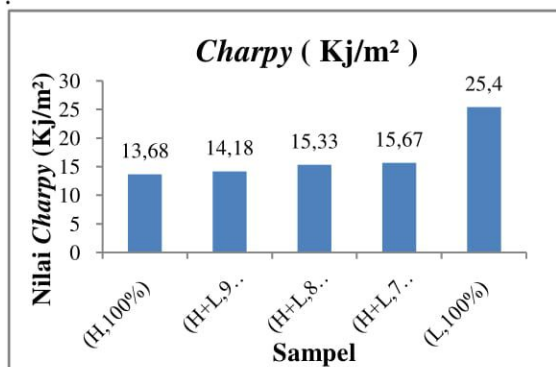
Gambar 3. Grafik perbandingan hasil uji kekerasan (*hardness*).

Dari grafik yang tertera diatas dapat diamati bahwa analisa kekerasan *blending* HDPE dan LLDPE, semakin bertambahnya komposisi LLDPE, nilai kekerasan cenderung semakin menurun, nilai kekerasan paling tinggi dimiliki oleh sampel ke-1 dan ke-2 yakni 62 N/m² sampel murni HDPE (100%) dan HDPE:LLDPE (90%:10%). Hal ini

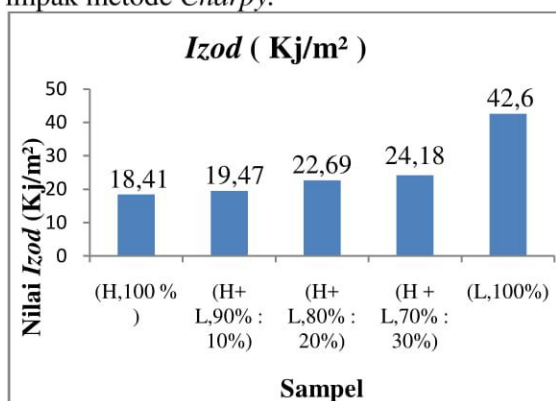
dikarenakan sifat HDPE yang kaku, menurunnya nilai kekerasan disebabkan oleh semakin banyaknya penambahan LLDPE. Karena sifat LLDPE yang lentur mempengaruhi penurunan nilai kekerasan, HDPE mempunyai struktur molekul dengan hanya beberapa cabang sedangkan LLDPE mempunyai banyak cabang yang pendek. Sehingga ampuran menjadi lebih lunak dan nilai kekerasan akan menurun. *Blending* HDPE dan LLDPE harus memiliki ketahanan pakai yang lebih lama, untuk meningkatkan sifat mekanik yang diinginkan. Nilai kekerasan optimum pada *blending* HDPE dan LLDPE yaitu HDPE : LLDPE (70%: 30%).

Hasil Kuat Impak

Ketahanan terhadap tegangan yang datang secara tiba-tiba. Polimer mempunyai kekuatan impak jika kuat saat dipukul dengan keras secara tiba-tiba. Cara pengujian impak dapat dilakukan dengan pengujian *Charpy* dan *Izod*



Gambar 4. grafik perbandingan hasil uji kuat impak metode *Charpy*.



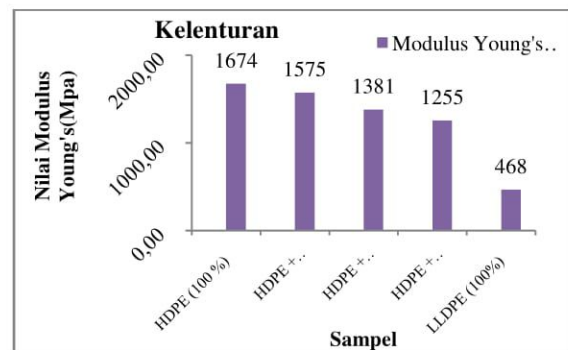
Gambar 5. grafik perbandingan hasil uji kuat impak metode *Izod*

Dari data yang didapat pada analisa kaut impak metode *Charpy* dan *Izod*, dapat

dilihat bahwa nilai kaut impak cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi LLDPE. Nilai *Charpy* dan *Izod* cenderung meningkat disebabkan oleh sifat LLDPE yang lentur, sifat LLDPE sangat mempengaruhi nilai kuat impaknya. Pada perbandingan HDPE:LLDPE (70%:30%) jumlah komposisi LLDPE lebih dominan dan mampu meningkat secara optimal dilihat dari data yang diperoleh, sehingga sangat sedikit ruang kosong pada material, berkurangnya jumlah ruang kosong yang dihasilkan akan semakin meningkatkan kekuatan impak material tersebut. Jumlah ruang kosong pada material *blending* HDPE dan LLDPE sedikit akan semakin mengurangi peluang terjadinya permukaan patah yang dapat menimbulkan potensi berkembangnya perpatahan mendadak atau getas. Berkurangnya peluang terjadinya perpatahan mendadak terhadap material *blending* HDPE dan LLDPE menghasilkan kekuatan impak tinggi. Sifat HDPE yang kaku tapi tidak tahan dengan momen tiba-tiba sehingga mengakibatkan perpatahan, sedangkan sifat dari LLDPE lentur tapi tahan terhadap momen tiba-tiba atau ulet, sehingga sulit untuk patah. Nilai kuat impak dipengaruhi oleh nilai *density* semakin menurunnya nilai *density* maka nilai kuat impak akan cenderung meingkat.

Hasil Kelenturan

Kekuatan lentur adalah tegangan lentur terbesar yang dapat diterima akibat pembebanan luar tanpa mengalami deformasi besar. Pengujian kuat lentur dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan terhadap pembebanan pada titik lentur dan juga untuk mengetahui keelastisan suatu bahan.



Gambar 6. grafik perbandingan hasil uji kelenturan.

Dari grafik dapat dilihat bahwa nilai kelenturan paling optimum dimiliki oleh

sampel ke-4 yakni 1255,14 Mpa, hal ini dikarenakan perbandingan HDPE : LLDPE (70%:30%) semakin banyak penambahan komposisi LLDPE akan mempengaruhi nilai modulus young atau elastisitas semakin menurun, sedangkan pada perbandingan (90%:10%) dan (80%:20%) nilai kelenturan tidak terlalu jauh beda nilai kelenturan yang dihasilkan. Sifat LLDPE yang lentur tapi tahan terhadap momen tiba-tiba atau ulet sehingga mempengaruhi nilai kelenturan. Pada proses pembuatan rotan sintesis terdapat proses penarikan dan penekukan, maka diperlukan material yang elastis dan ulet agar tidak patah, sehingga material itu lebih ulet atau elastis.

Hasil WIYI dan Aging (Perubahan Warna)

Mengetahui bagaimana ketahanan suatu material tersebut terhadap segala macam kondisi cuaca baik hujan maupun panas dan terik matahari tidak akan mempengaruhi kualitas, warna, dan corak dari material tersebut. Dengan menggunakan alat *Minolta Colorimeter* sehingga warna *whiteness index*s dan *yellow index*s akan terlihat pada alat tersebut dan berapa lama suatu material tersebut

mengalami perubahan warna^[10]. Tabel 1. Data hasil perbandingan *WIYI* selama 21 hari

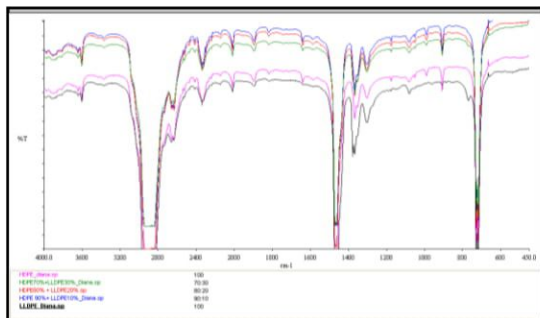
Terlihat pada Tabel 1. Bahwa hasil pengujian pada kelima sampel pada penelitian ini, tidak mengalami perubahan yang nyata terhadap warna *whiteness index*s dan *yellow index*s, yang disebabkan oleh segala macam kondisi cuaca baik hujan maupun panas dan terik matahari tidak akan mempengaruhi kualitas, warna, dan corak dari material tersebut. Dari teori menyatakan bahwa furnitur rotan sintesis tahan terhadap segala macam cuaca, sehingga aman dan cocok untuk pemakaian diluar ruangan (*outdoor*) apalagi dalam ruangan (*indoor*). Terlihat dari data hasil uji perubahan warna nilai tertinggi diperoleh pada perbandingan *blending* HDPE : LLDPE (90 %:10%) dan nilai terendah diperoleh pada perbandingan (70%: 30%) selama 21 hari. Plastik jenis HDPE memiliki Density paling tinggi dibandingkan jenis plastik yang lain. Density merupakan ukuran kepadatan molekul dalam material plastik, sehingga ukuran Density HDPE yang tinggi diduga mampu mengurangi laju sirkulasi udara atau pada pengaruh cuaca^[11].

Tabel 1. Data Hasil perbandingan *WIYI* dan *Aging* Selama 21 Hari

Sampel (%)	0 Hari		7 Hari		14 Hari		21 Hari	
	WI	YI	WI	YI	WI	YI	WI	YI
HDPE(100)	71,09	0,54	67,39	1,42	68,59	1,69	68,05	1,68
LLDPE(100)	70,05	-0,11	67,35	0,73	69,12	0,94	68,32	1,05
HDPE:LLDPE(90:10)	71,40	-0,75	69,67	-0,13	71,13	-0,03	70,09	0,10
HDPE:LLDPE(80:20)	70,01	-1,17	68,75	-0,57	69,82	-0,44	68,41	-0,22
HDPE:LLDPE(70:30)	65,19	-2,40	65,20	-2,55	67,44	-2,49	65,37	-2,20

Hasil FTIR

Dari kelima sampel dalam penelitian ini dapat dilihat hasil FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dan ppeak-peak polietilena.



Gambar 10. grafik FTIR *blending* HDPE dan LLDPE

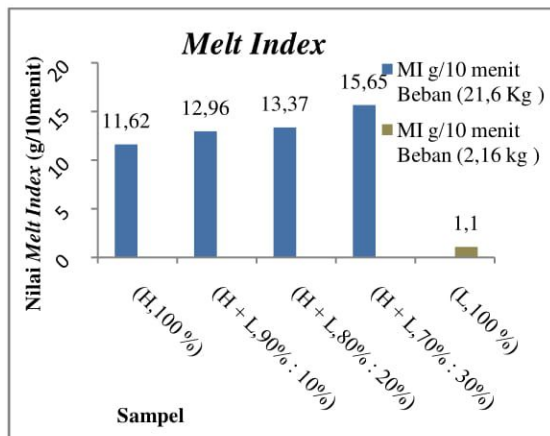
Penerapan spektroskopi infra merah dalam penelitian *blending* HDPE dan LLDPE mencakup dua aspek yaitu aspek kualitatif dan aspek kuantitatif karena berupa penentuan struktur dengan cara mengamati frekuensi-frekuensi yang khas dari gugus fungsi spektra FTIR yang didapat dengan cara *blending* HDPE dan LLDPE.

Hasil spektra FTIR menunjukkan telah terjadi interaksi antara *blending* HDPE dan LLDPE. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya puncak serapan bilangan gelombang pada daerah vibrasi molekul yaitu 700 cm⁻¹, 1400 cm⁻¹, dan 1800 cm⁻¹ dimana pada gelombang 700 cm⁻¹ menunjukkan sidik jari pada polietilena, pada gelombang 1400 cm⁻¹ menunjukkan gugus fungsi C-H dan pada gelombang 1800 cm⁻¹ menunjukkan gugus fungsi C-C. Terlihat bahwa analisis

pada FTIR untuk *blending* HDPE dan LLDPE tidak dapat dibedakan gugus fungsi antara HDPE dan LLDPE, karena HDPE dan LLDPE sama-sama jenis dari polietilena, kecuali diantara salah satu komposisi berbeda materialnya, sehingga gugus fungsinya dapat dibedakan.

Hasil Melt Index

Mengetahui suatu mutu baik atau tidaknya material, *melt index* polietilena sangat mempengaruhi sifat- sifat fisika polietilena dengan naiknya *Melt Index*



Gambar 9. Grafik perbandingan hasil uji *Melt Index*

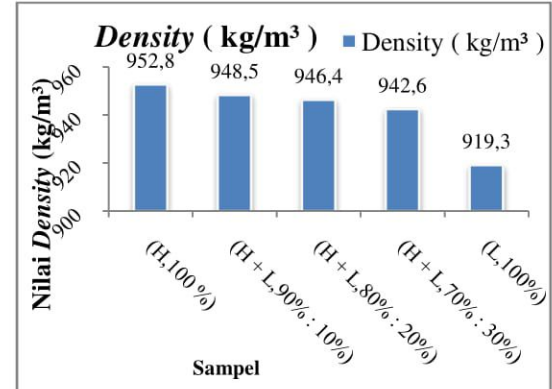
Kecepatan alir *Melt index* pencampuran HDPE dan LLDPE ditunjukkan dari hasil data yang diperoleh, kecepatan alir adalah suatu ukuran kekentalan material plastik pada saat terkena panas diatas suhu lelehnya. Pada industri plastik, *MI* berguna dalam menentukan jenis proses dan kondisi proses (umumnya terkait pengaturan suhu) yang dapat digunakan terhadap material tersebut. Pada prinsipnya semakin tinggi *MI* maka material akan semakin encer sehingga suhu proses yang dibutuhkan semakin rendah.

Nilai *MI* cenderung meningkat dengan penambahna perbandingan HDPE dan LLDPE. Nilai *MI* awal HDPE yang digunakan untuk penelitian ini adalah 11,62 gram/10 menit dan nilai *MI* awal LLDPE adalah 1,1 gram/10 menit. Nilai *MI* cenderung meningkat dengan meningkatnya penambahan komposisi LLDPE pada pencampuran. Sifat dari LLDPE yang lentur sangat mempengaruhi meningkatnya nilai *MI*, sehingga laju polimernya akan semakin tinggi *MI*, polimer akan mudah mengalir dan akan semakin mudah untuk diproses pada material tersebut,

dengan naiknya *MI* sangat mempengaruhi proses dan sifat mekanik pada polimer.

Hasil Density

Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Density Gradien Column* dan larutan Iso propil alkohol.



Gambar 8. Grafik perbandingan hasil uji *density*

Terlihat adanya interaksi antara komposisi pencampuran HDPE dan LLDPE yang digunakan terhadap nilai *density*. Nilai *density* awal HDPE yang digunakan untuk penelitian ini adalah 952,8 kg/m³ dan nilai *density* awal LLDPE adalah 919,3 kg/m³. Nilai *density* cenderung mengalami penurunan dari *density* awal yang digunakan seiring dengan meningkatnya penambahna komposisi LLDPE. Sifat dari LLDPE yang lentur dan LLDPE terdiri dari molekul-molekul dengan rantai utama linier, dimana beberapa cabang dengan jarak yang tidak teratur, cabang yang terbentuk dapat menghambat kristalisasi sehingga mengakibatkan menurunnya nilai *density*. Nilai *Density* terendah diperoleh pada perbandingan (70% : 30%). Hal tersebut dikarenakan sifat HDPE yang kaku dan sifat LLDPE yang lentur, disini terlihat sifat LLDPE yang mempengaruhi penurunan nilai *density*. Semakin rendah *Density* maka semakin sedikit kristalnya. HDPE mempunyai kerapatan tinggi dan LLDPE mempunyai kerapatan rendah, semakin rapat material maka akan semakin cepat patah, tetapi jika kerapatannya renggang- renggang maka akan sulit untuk patah.

Hasil Uji Termal (*Melting Point*)

Hasil Analisa termal pada *blending* HDPE dan LLDPE dituniukkan pada Tabel 2. Tabel. 2 Data Hasil Uji Termal pada *Blending* HDPE & LLDPE

Sampel (%)	Onset°C	Endset°C	Titik leleh°C	ΔH J/g	Head Flow
HDPE (100)	122,29	138,76	134,38	6295,53	146,5
LLDPE (100)	118,03	125,93	123,31	140,10	84,12
HDPE:LLDPE(90:10)	121,94	136,24	132,23	466,73	114,5
HDPE:LLDPE(80:20)	123,05	134,43	131,46	469,62	96,03
HDPE:LLDPE(70:30)	121,82	134,30	130,79	426,53	93,85

Berdasarkan Tabel 2. Diketahui bahwa untuk HDPE murni mencapai titik leleh pada suhu 134, 38°C pada onset 122, 29°C dan endset 138, 76°C dengan ΔH 6295,53 J/g. Sedangkan pada komposisi LLDPE murni titik leleh pada suhu 123.31°C pada onset 118,03°C dan endset 125,93°C dengan ΔH 140,10 J/g, terlihat bahwa HDPE murni lebih tinggi nilainya dibandingkan nilai LLDPE yang murni. Sedangkan pada *blending* HDPE dan LLDPE secara keseluruhan mengalami penurunan nilai Tm (titik leleh) entalpi ΔH. Namun pada komposisi *blending* HDPE : LLDPE (90%:10%) mencapai titik leleh tertinggi pada suhu 132,23°C pada onset 121, 94°C dan endset 136, 24°C dengan ΔH 466, 73 J/g. Berdasarkan pernyataan diatas maka *blending* HDPE dan LLDPE memiliki nilai titik leleh dan entalpi yang lebih besar dibandingkan komposisi LLDPE murni, ini karena komposisi yang *diblending* lebih banyak komposisi HDPE murni, sehingga nilainya lebih dominan nilai HDPE yang mempengaruhi pada *blending* HDPE dan LLDPE. Semakin tingginya titik leleh maka material akan lebih baik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang diperoleh selama penelitian pada penambahan LLDPE untuk aplikasi rotan sintetis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan penambahan LLDPE nilai Densitynya menurun, nilai kuat impaknya cenderung meningkat, nilai *hardness* menurun, nilai kelenturan menurun dan nilai *melt index* meningkat.
2. Perbandingan HDPE dan LLDPE (70%:30%), menunjukkan sifat mekanik material yang lebih baik untuk aplikasi rotan sintetis.

6. REFERENSI

[1] Triani, Meilinda Ayu, 2013. *Kajian Estetika Kursi Berbahan Dasar Rotan Sintetis Pada*

Rumah Tinggal, Desain Interior Itenas. No. 02, vol. 01 : Institut Teknologi Nasional.

- [2] Aloma K.K. deswita, Dkk, 2007. *Modifikasi Polietilen Sebagai Polimer Komposit Biodegradable untuk Bahan Kemasan*. Kawasan Puspipitek, Serpong 15314, Tangerang : Pusat Teknologi Bahan Industri Nuklir (PTBIN) – BATAN.
- [3] Kusuma, S.A., 2010. *Pengaruh Partikel Size Terhadap Nilai Melt Index dan Density*. Cilegon: Sekolah Tinggi Analisis Kimia.
- [4] Asror, Mochammad, F., dan Hendro Sat S.T., 2014. *Pengaruh Suhu dan Tekanan Injection Molding Terhadap Kekuatan Benturan dan Kekerasan pada Plastik Material Hihh Density Polyethylene (HDPE)*. Gedung 460 Kawasan Puspipitek, Serpong, Tangerang: Sentra Teknologi Polimer (STP) – BPPT.
- [5] Kasmujiastuti dan A.,Yuniari, 2012. *Pengaruh Filler PCC terhadap Sifat Mekanik, Elektrik, Termal dan Morphology dari Komposit HDPE/PCC*. Yogyakarta : Balai Besar Kulit Karet dan Plastik.
- [6] Nurhidayat, A., dan Prof. Dra. Neng Sri Suharty, M.sc., Ph.D., 2013. *Pengaruh Fraksi volume pada Pembuatan Komposit HDPE Limbah – Cantula dan Berbagai Jenis perekat dalam Pembuatan Laminat*. Surakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Sebelas Maret.
- [7] Nurmawati, A dan Marceline,N.H., 2015. *Evaluasi Efisiensi Boiler Natural Gas B dan C di PT Lotte Chemical Titan Nusantara*. Malang: Universitas Brawijaya.
- [8] Susanto, J.A., 2010. *Pengaruh Penambahan Polibutylensuksinat (PBS) Terhadap Sifat Mekanik dan Biodegrabilitas Linier Low Density Polyethylene (LLDPE)*. Depok : Universitas Indonesia.
- [9] Sunarni, A., dkk, 2014. *Analisa Sifat Fisik dan mekanik Polietilen (LLDPE, LDPE, dan HDPE) Setelah Iradiasi Berkas Eletron*. Pusat penelitian Sains Material – BATAN: serpong.
- [10] PT Titan, 2000. *Operation of Minolta Colorimeter*. Cilegon Banten.
- [11] Johansyah, A., dkk, 2014. *Pengaruh Plastik Pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE) Dan Polipropilen (PP) Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (Lycopersicon Esculentum.Mill)*. Semarang: Universitas Diponegoro.