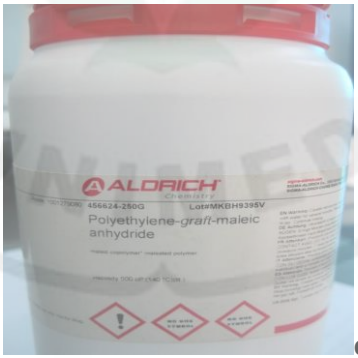
BAB 2

Sifat mekanis Campuran Termoplastik HDPE /Nano Partikel ABKS(ABKS)

a

b



c

Gambar 2.1 a, ABKS(ABKS) b. HDPE
c, PE-g-MA

Proses Pemurnian dan Pembuatan Nano Partikel ABKS.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan cara ABKS yang diambil dari pabrik industri kelapa sawit,diproses dengan cara abu boiler dihaluskan alat ball mill selama 1 jam , hasil ball mill di saring dengan ayakan ukuran 200 mesh (74 μm) , ABKStersebut dicampur dengan larutan NaOH 2.5 M selama 4 jam kemudian diaduk dengan magnetik stirrer , setelah selesai dilakukan penyaringan dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades kemudian ABKS tersebut di lakukan pemanasan dengan oven pada suhu 100^0 C selama 2 jam , metode (Midhun Dominic,et al .2013), dimasukkan pada planetary ball mill P 200 selama 15 jam dengan laju 450 rpm, sesuai dengan metoda (Bukit .N et al 2013) ; (Nikmatin .S ,2013) sehingga diharapkan diperoleh abu boiler kelapa sawit dalam ukuran 100 nanometer

Pembuatan Nano Komposit

Pembuatan nano komposit dilakukan dalam internal mixer laboplastomil dengan volume chamber 50 CC dengan presentasi pengisian 70 % setara dengan 40 gr . Suhu campuran pada 150 ^{0}C dengan kecepatan rotor 60 rpm selama 10 menit . dimana HDPE di campur dengan masing masing filler ABKS pada komposisi campuran (2,4,6,8,10) % wt dengan kompatibeliser PE-g-Ma dan tanpa kompatibiliser,komposisi campuran mengikuti

metode (Bukit ,N ,2013, Thuadaij, N et al, 2008, Korb.B,2011) .

Tabel 2.1 Komposisi Campuran Bahan HDPE /Nano Partikel (ABKS)dengan Kompatibiliser PE-g-MA

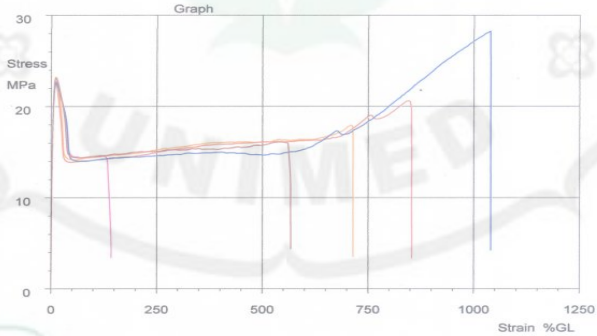
Bahan	**Komposisi Campuran (% wt)**					
	HDPE	$S_{abks.1}$	$S_{abks.2}$	$S_{abks.3}$	$S_{abks.4}$	$S_{abks.5}$
HDPE	100	95	93	91	89	87
PE-g-MA	0	3	3	3	3	3
Nano Partikel ABKS	0	2	4	6	8	10

Tabel 2.2 Komposisi Campuran Bahan HDPE /Nano Partikel ABKSTanpa Kompatibiliser .

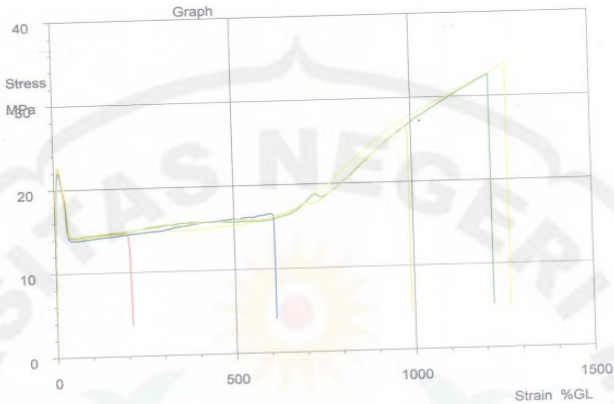
Bahan	**Komposisi Campuran (% wt)**					
	HDPE	$S_{abks.6}$	$S_{abks.7}$	$S_{abks.8}$	$S_{abks.9}$	$S_{abks.10}$
HDPE	100	98	96	94	92	90
Nano partikel ABKS	0	2	4	6	8	10

Gambar 2.2 . Hasil Pengujian Tarik Sampel Nano komposit ABKS

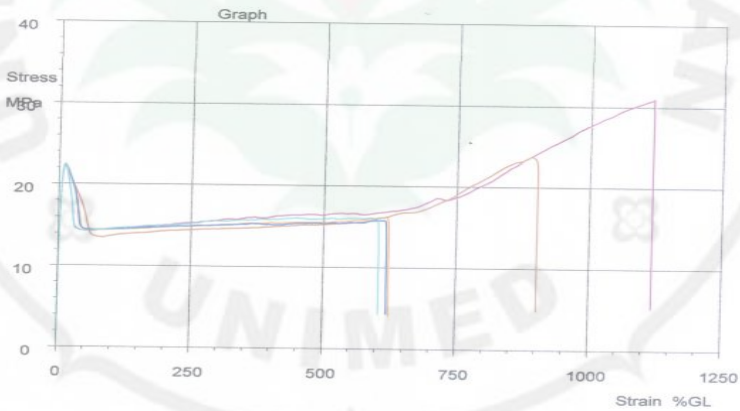
2.1. Hasil Sifat Nano Komposit ABKS Campuran HDPE dengan Kompatibiliser PE-g-MA



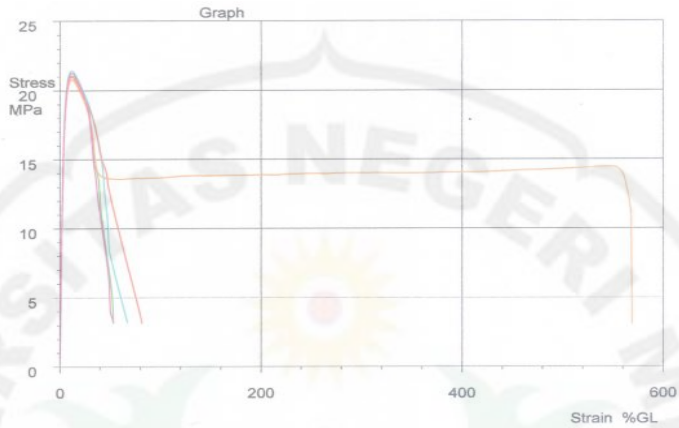
Gambar 2.3. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /PE-g- MA/ABKS 2%



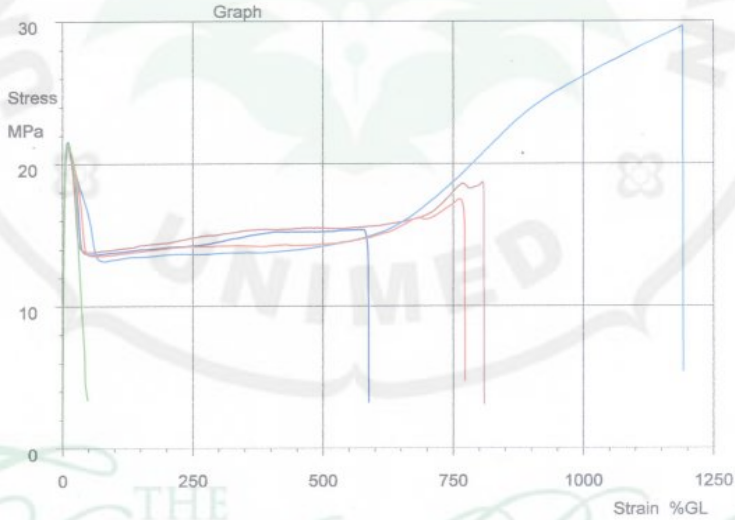
Gambar 2.4. KekuatanTarikTerhadapReganganpada Campuran HDPE/PE-g- MA/ABKS 4%



Gambar 2.5. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /PE-g- MA/ABKS 6%

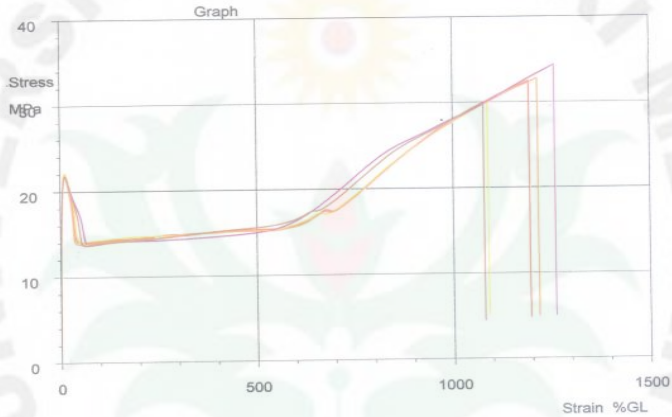


Gambar 2.6. Grafik Kekuatan Tarik Terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /PE-g-MA/ABKS 8%

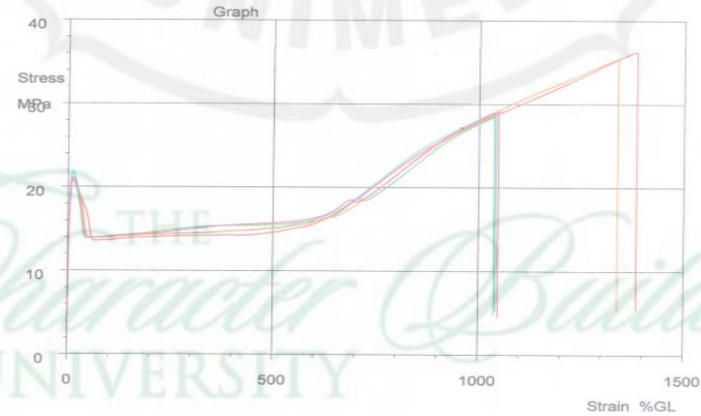


Gambar 2.7. Kekuatan Tarik Terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /PE-g- MA/ABKS 10%

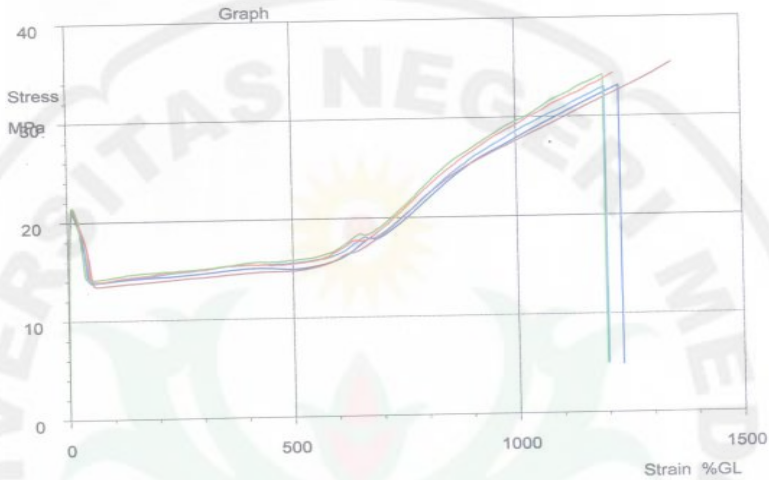
2.2. Analisis Sifat Mekanik Campuran HDPE dengan filler Nano Partikel ABKS tanpa Kopatibiliser



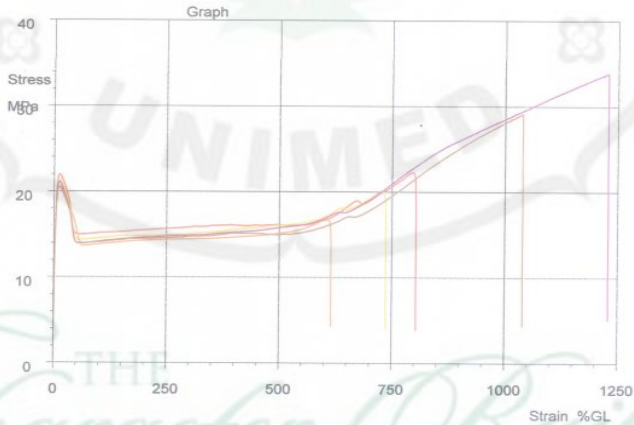
Gambar 2.8. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE / Nano ABKS 2%



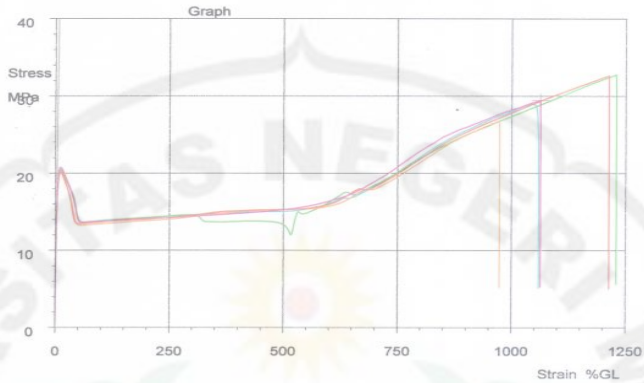
Gambar 2.9. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE / Nano ABKS4%



Gambar 2.10. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /Nano ABKS6%



Gambar 2.11. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /Nano ABKS 8%



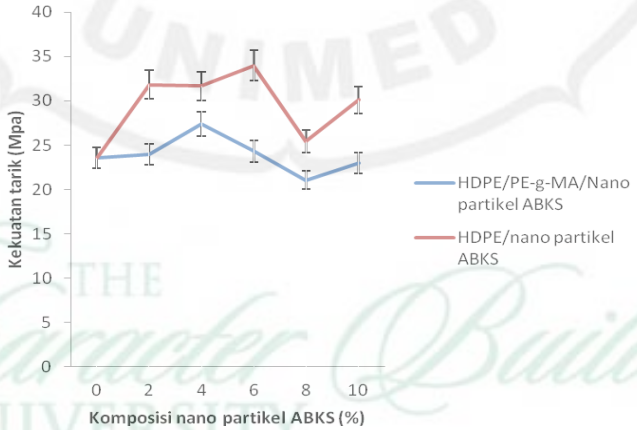
Gambar 2.12. Kekuatan Tarik terhadap Regangan Pada Campuran HDPE /Nano ABKS 10 %

Tabel 2. 3. Sifat Mekanis Komposit HDPE /PE-g-MA Dengan Filler Nano Partikel ABKS Dengan Kompatibiliser

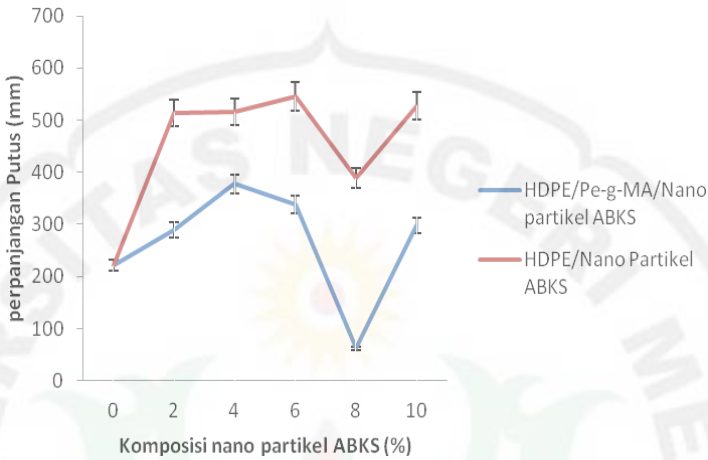
Material	Kekuatan Tarik (MPa)	Perpanjangan putus (mm)	Modulus Young's (MPa)
HDPE	23.54	221.25	547.80
HDPE / PE-g-MA/ Nano Partikel ABKS2% wt	23,97	289,65	531.65
HDPE / PE-g-MA/ Nano Partikel ABKS4% wt	27,37	377,39	530,07
HDPE / PE-g-MA/ Nano Partikel ABKS6% wt	24,33	338,66	551,43
HDPE / PE-g-MA/ Nano Partikel ABKS8% wt	21,07	61,72	526,44
HDPE / PE-g-MA/ Nano Partikel ABKS10% wt	23,00	296,94	545,58

Tabel 2.4. Sifat mekanis Komposit HDPE Dengan Filler Nano partikel ABKSTanpa Kompatibiliser

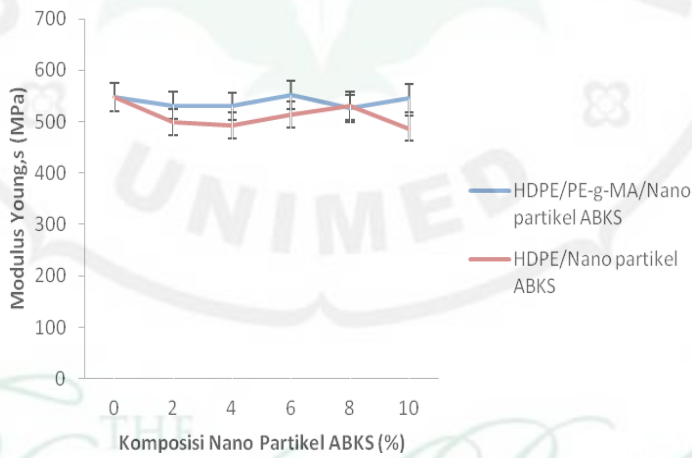
Material	Kekuatan Tarik (MPa)	Perpanjangan Putus (mm)	ModulusYoung's (MPa)
HDPE	23.543	221.25	547.80
HDPE / Nano Partikel ABKS 2% wt	31,825	514,17	499,56
HDPE / Nano Partikel ABKS 4% wt	31,65	515,39	492,85
HDPE / Nano Partikel ABKS 6% wt	33,96	545,41	514,52
HDPE / Nano Partikel ABKS8% wt	25,41	388,42	530,89
HDPE / Nano Partikel ABKS10% wt	30,08	526,83	487,24



Gambar 2 .13. Hubungan Kekuatan Tarik Terhadap Komposisi Nano Partikel ABKS



Gambar 2 .14 . Hubungan Perpanjangan Putus Terhadap Komposisi Nano Partikel ABKS



Gambar 2.15 . Hubungan Modulus Young's Terhadap Komposisi Nano Partikel ABKS

Dari Gambar 2.13 terlihat peningkatan kekuatan tarik dan Gambar 2.14 perpanjangan putus , dengan penambahan komposisi nano ABKSterjadi peningkatan pada komposisi 2 sampai 6 % ,secara umum terlihat campuran nano ABKS HDPE tanpa kompatibeliser lebih besar dibanding dengan mengunakan kompatibeliser .peningkatan terbesar pada komposisi 6 % berat ,sedangkan pada komposisi 8 sampai 10 % berat terjadi penurunan , hal ini disebabkan makin banyaknya kandungan silika mengakibatkan terjadinya penurunan kekuatan tarik , hal ini sesuai dengan penelitian ,(Koo, et al,2002; Wu ,et al , 2007; Lei, et al, 2007 ; Kord,et al, 2010; Samal,et,al 2008). Peningkatan kekuatan tarik dari komposisi nano ABKS 2 - 6 % hal ini disebabkan karena adanya peningkatan ikatan kovalen dan ikatan hidrogen dengan Group OH dan oksigen dari dari goup karbonil masing masing menambah ikatan antara filler dengan matrik termoplastik HDPE hal ini sesuai dengan penelitian (Bhat et al , 2011).
Peningkatan sifat –sifat tergantung pada banyak faktor-faktor termasuk aspek rasio dari bahan pengisi, derajat dispersi dan orientasi dalam matriks, dan adhesi pada *interface* matriks - bahan pengisi (Macadia, 2000)

Paduan polimer tak dapat campur (*immiscible blend*) mempunyai tarikan fisik antara komponen yang lemah pada batas fasa, sehingga dapat menyebabkan pemisahan fasa pada kondisi

tertentu dan menyebabkan sifat-sifat mekanik campuran menjadi kurang baik (Utracki,et al,2007) . Pada perpanjangan putus pada komposisi lebih dari komposisi 6 % terjadi penurunan ,dalam hal ini semakin banyak kandungan pengisi yang ditambahkan maka bahan tersebut semakin kaku sehingga nilai perpanjangan pada saat putus semakan rendah . Hal ini sesuai menurut penelitian (Ray ,1990) ,penambahan bahan pengisi akan menimbulkan pengaruh terhadap sifat perpanjangan komposit.Aglomerasi partikel silika ABKSdipercaya menjadi tempat konsentrasi tegangan dan menjadi awal terjadinya retak sehingga kekuatan tarik akan menurun..Hal yang sama dari hasil penelitian (Kusmono ,et al 2010). Penggabungan clay lebih dari 4 phr justru sebaliknya memberikan efek negatif yakni menurunkan kekuatan tarik. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terjadinya penurunan derajat penyebaran eksfoliasi dari lapisan silikat clay pada nanokomposit.

Peningkatan ini menunjukan bahwa terjadinya interkalasi antara polimer dengan nanoABKS, dimana peningkatan terbesar terjadi pada pada penambahan komposisi padsa 2% , 4 % dan 6 % berat. Data dari analisis xrd nano partikel ABKS terlihat peningkatan intensitas , hal ini sesuai juga hasil penelitian (Pocut. N,2007) yang mengunakan organoclay nano komposit. Menurut penelitian (Feng,et al ,2004),menyebutkan bahwa material penguat yang berukuran nanometer seperti *silica*,

calcium carbonates, dan *clay* merupakan material yang bisa berfungsi sebagai kompatibiliser antara campuran polimer yang tidak saling melarutkan (*immiscible*). Tingkat penguatan campuran polimer bergantung pada kekuatan interaksi antara polimer dan bahan pengisi .Kekuatan interaksi didominasi oleh penjerapan fisika polimer (Bound Polimer) .Penjerapan polimer ke atas permukaan pengisi dipengaruhi oleh luas permukaan ,aktivasi permukaan dan kekutupan polimer .

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY