

**Pengaruh Asam Asetat Terhadap Peningkatan Sifat Kekuatan Tarik Komposit Termoplastik Bekas Berpengisi Serbuk Kulit Salak**

**Mhd Hendra S Ginting**

*Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan 20155  
hendragt@yahoo.com*

**ABSTRAK**

Penggunaan plastik kemasan komoditi sebagai pengemas menghasilkan limbah yang sangat tinggi, untuk itu perlu suatu penanganan. Usaha pemanfaatan plastik bekas digunakan sebagai bahan komposit yaitu sebagai matriks. Matriks dan pengisi serbuk kulit salak termodifikasi kimia dengan larutan asam asetat 50 % dicampurkan kedalam alat ekstruder pada suhu 170 °C kemudian dikempa panas selama 15 menit membentuk lembaran-lembaran komposit. Pengaruh modifikasi kimia pengisi dapat meningkatkan sifat kekuatan tarik komposit, dari analisa diperoleh peningkatan sifat kekuatan tarik dari 8,75 MPa menjadi 9,3 MPa dan menunjukkan pengisi tersebar pada permukaan fase matriks membentuk rongga-rongga kecil yang menguatkan adisi permukaan antara matriks dan pengisi.

Kata Kunci : plastik bekas, serbuk kulit salak, kekuatan tarik, *ekstruder*

**1. Pendahuluan**

Komposit adalah bahan gabungan dua atau lebih yang terdiri dari komponen bahan utama (matriks) dan bahan pengisi (filler). Pada penelitian ini bahan matriks yang digunakan adalah plastik termoplastik bekas mengingat kebutuhan plastik akan terus meningkat, sebagai konsekuensinya peningkatan limbah plastik pun tak terelakkan (Berita Pengemasan, 2002). Salah satu metode penanggulangan limbah tersebut adalah meningkatkan nilai tambah limbah plastik tersebut menjadi komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk kulit salak karena mudah didapat. Pada pembuatan komposit biasanya sulit mendapatkan penyerasi antara matriks dan pengisi (Ginting, 2006), hal ini disebabkan perbedaan sifat fisik antara matriks dan penguat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asam asetat terhadap peningkatan kekuatan tarik komposit termoplastik bekas berpengisi serbuk kulit salak.

**2. Metodologi Penelitian**

**2.1 Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan adalah termoplastik bekas kemasan cup sebagai matriks dan serbuk kulit salak sebagai pengisi diperoleh dari limbah rumah tangga dan pengrajin manisan salak disekitar medan labuhan.

**2.2 Prosedur percobaan**

Kulit salak direndam dengan aquades selama satu jam untuk menghilangkan kotoran-kotoran kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. kulit salak yang bersih dimasukkan kedalam *ball mill* untuk dihaluskan menjadi serbuk dengan ukuran 75 *mesh*. Serbuk kulit dimodifikasi dengan larutan asam asetat 50 % (1gram pengisi dilarutkan dengan 10 ml asam asetat) selama satu jam. Serbuk termodifikasi dicuci dan dikeringkan didalam oven pada temperatur 70 °C. Plastik kemasan cup bekas dicuci dengan aquades lalu dikeringkan dipotong-potong dengan ukuran

seragam kira-kira 1cm x 1 cm. Serbuk termodifikasi dengan berat yang divariasikan dimasukkan kedalam *ekstruder* pada temperatur 170°C sehingga terbentuk granular-granular komposit lalu dimasukkan kedalam alat pengempa panas untuk dicetak dengan spesimen pada temperatur 170°C selama 15 menit sehingga menjadi bentuk lembaran. Berikut adalah Tabel perbandingan Komposisi termoplastik bekas dan serbuk kulit salak.

No	Perbandingan Komposisi (% berat)	Matriks (gram)	Serbuk Kulit Salak (gram)	Asam Asetat (ml)
1	100 : 0	100	0	0
2	90 : 10	90	10	100
3	80 : 20	80	20	200
4	70 : 30	70	30	300
5	60 : 40	60	40	400
6	50:50	50	50	500

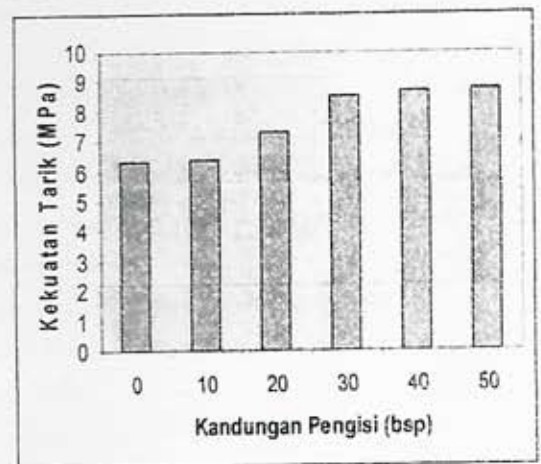
**Tabel 1.**Perbandingan Komposisi Termoplastik Bekas dan Serbuk Kulit Salak

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pengaruh Kandungan Pengisi Terhadap Komposit Termoplastik Bekas (Plastik Kemasan Cup) Terisi Serbuk Kulit Salak Tanpa Modifikasi Kimia.

Gambar 1 menunjukkan pengaruh penambahan kandungan pengisi Serbuk Kulit Salak (SKS) terhadap kekuatan tarik komposit termoplastik bekas kemasan cup. Diperoleh bahwa semakin bertambahnya kandungan pengisi serbuk kulit salak maka kekuatan tarik semakin meningkat. Kekuatan tarik tertinggi pada kandungan pengisi SKS 50 % yaitu sebesar 14,29 MPa hal ini menunjukkan STK telah berfungsi sebagai pengisi. (penguat). Peningkatan kekuatan tarik pada komposit termoplastik bekas/SKS disebabkan oleh

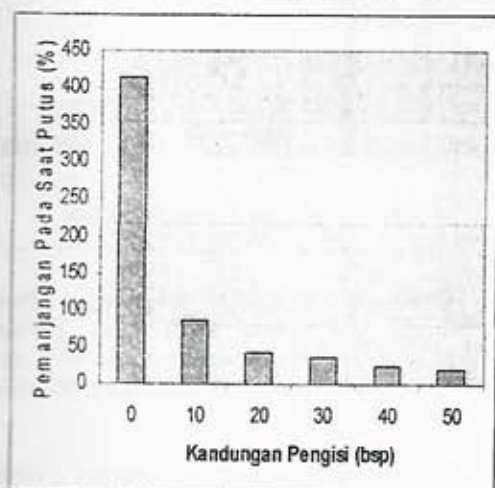
kandungan lignin dan selulosa. Setyawati (2003) melaporkan penambahan pengisi bertujuan mengurangi densitas, meningkatkan kekakuan, dari segi serat dengan adanya matriks polimer didalamnya maka kekuatan dan sifat fisiknya akan bertambah. Menurut Kim dkk (2009), Lignin berfungsi sebagai bahan pengkaku dan meningkatkan hidrofobitas pada molekul-molekul selulosa dalam dinding partikel organik, dengan meningkatnya kandungan STK maka kandungan lignin yang bersifat hidrofobik semakin banyak, sedangkan kandungan selulosa yang bersifat hidrofilik semakin berkurang yang disebabkan terjadinya peningkatan ikatan antar muka antara SKS dan matriks termoplastik bekas. Peningkatan ikatan antar muka (permukaan) antara Matriks termoplastik bekas dan SKS sebagai pengisi menghasilkan transisi tekanan yang baik yang akan meningkatkan kekuatan tarik. Menurut Salmah dkk (2008) pengaruh penambahan serat alami seperti tempurung kelapa dengan matriks polietilena densitas rendah berpengaruh terhadap sifat-sifat mekanik, morfologi, dan sifat termal komposit tersebut.



**Gambar 1** Pengaruh Kandungan Pengisi Serbuk Kulit Salak Terhadap Kekuatan Tarik Tanpa Modifikasi Kimia.

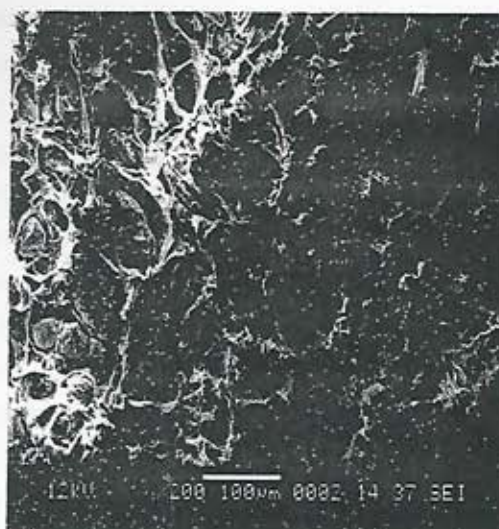


Pengaruh kandungan pengisi SKS terhadap sifat pemanjangan pada saat putus komposit termoplastik bekas tanda modifikasi kimia dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil Pengujian sifat pemanjangan pada saat putus pada komposit termoplastik bekas mengalami penurunan seiring dengan kandungan yang berbeda, terlihat pada gambar dengan meningkatnya kandungan pengisi sifat pemanjangan pada saat putus semakin menurun. Sifat pemanjangan pada saat putus yang terendah diperoleh pada kandungan SKS 50 %. Hal ini disebabkan oleh sifat dari SKS yang memiliki kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan matriks termoplastik bekas kemasan cup. Sifat kekakuan yang sangat tinggi ini disebabkan banyaknya kandungan lignin didalam SKS, semakin tinggi kandungan SKS didalam komposit maka akan semakin meningkatkan sifat kekakuan bahan komposit. Meningkatnya kandungan pengisi didalam komposit dapat menyebabkan berkurangnya deformasi pada permukaan matriks yang kaku diantara pengisi dan matriks sehingga menurunkan sifat pemanjangan pada saat putus



Gambar 2. Pengaruh Kandungan Pengisi Serbuk Kulit Salak Terhadap Pemanjangan Pada Saat Putus Tanpa Modifikasi Kimia.

Gambar 3 menunjukkan permukaan putus komposit dengan kandungan pengisi kulit salak 60 % dengan pembesaran 200X. Dari gambar terlihat pengisi serbuk kulit salak menyebar di dalam fase matriks termoplastik bekas. Penyebaran pengisi ini membentuk rongga-rongga pada fase matriks, pengisi tampak terlihat didalam rongga matriks sehingga menyebabkan interaksi antara pengisi dengan matriks yang meningkatkan sifat kekuatan tarik dan menurunkan sifat pemanjangan pada saat putus

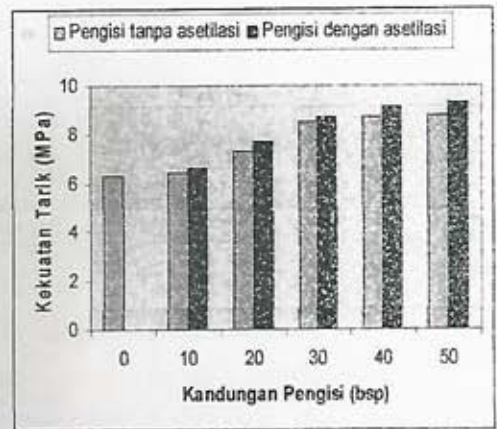


Gambar 3. Morfologi Permukaan Putus Komposit Dengan Kandungan Pengisi Serbuk Kulit Salak 60 % dengan Pembesaran 200X

### 3.2 Pengaruh Asam Asetat Pada Pengisi Terhadap Komposit Termoplastik Bekas (Plastik Kemasan Cup) Terisi Serbuk Kulit Salak Tanpa Dan Dengan Modifikasi Kimia.

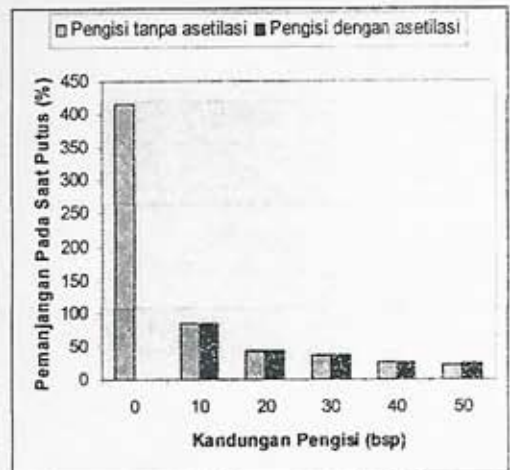
Gambar 4 menunjukkan pengaruh modifikasi kimia (asetilasi) pada pengisi SKS terhadap kekuatan tarik dari komposit termoplastik bekas dan dibandingkan dengan

komposit tanpa mengalami asetilasi. Dari gambar dapat dilihat bahwa pengaruh modifikasi kimia (asetilasi) terhadap pengisi SKS mempengaruhi sifat kekuatan tarik. Dengan meningkatnya kandungan pengisi maka sifat kekuatan tarik juga meningkat. Pada Kandungan Pengisi SKS 50%, asetilasi meningkatkan kekuatan tarik komposit termoplastik bekas/SKS menjadi 9,3 MPa dibandingkan kekuatan tarik komposit tanpa asetilina sebesar 8,75 MPa, hal ini menunjukkan bahwa modifikasi kimia pada serbuk kulit salak dengan asetilina telah berhasil meningkatkan ikatan antar muka dan pelekatan diantara pengisi dan matriks. Peningkatan ikatan ini disebabkan karena proses asetilasi akan memutuskan gugus-gugus -OH pada selulosa dalam SKS yang bersifat hidrofilik, jumlah gugus - OH pada pengisi tersebut diharapkan berkurang sehingga SKS akan lebih bersifat hidrofobik. Peningkatan sifat ini akan meningkatkan adhesi antar muka serbuk kulit salak dengan matriks termoplastik bekas. Proses asetilasi pada pengisi juga akan menghasilkan rantai yang lebih linier sehingga komposit yang dihasilkan menjadi lebih liat. Irvan dkk (2009) juga melaporkan pengaruh penambahan serat alami seperti serbuk tempurung kelapa (STK) terhadap matriks termoplastik bekas kemasan cup (TBKC) berpengaruh terhadap sifat kekuatan tarik. Kekuatan tarik yang dihasilkan sebesar 8,3151 MPa terdapat pada rasio PPB/STK (60/40), penyerasi asam akrilat 2% Penelitian komposit termoplastik (HDPE) berpengisi serat kayu juga telah dilakukan Jie Guo (2010) bahwa pengaruh perbandingan serat kayu sebagai pengisi mempengaruhi sifat mekanis komposit tersebut.



**Gambar 4** Pengaruh Kandungan Pengisi Serbuk Kulit Salak Terhadap Kekuatan Tarik Tanpa dan dengan Modifikasi Kimia.

Pengaruh modifikasi kimia dengan asetilasi pada pengisi terhadap pemanjangan pada saat putus komposit termoplastik bekas/serbuk kulit salak ditunjukkan pada Gambar 5



**Gambar 5** Pengaruh Kandungan Pengisi Serbuk Kulit Salak Terhadap Pemanjangan Pada Saat Putus Tanpa Dan Dengan Modifikasi Kimia.

Dari Gambar 5 terlihat terdapat peningkatan sifat pemanjangan pada saat putus dengan adanya proses asetilasi pada pengisi SKS, pada kandungan pengisi 50 % meningkatkan



sifat pemanjangan pada saat putus menjadi 24,5 % dibandingkan KTB/SKS tanpa asetilasi sebesar 21 %. Hal ini disebabkan karena proses asetilasi telah memutuskan gugus-gugus - OH pada SKS sehingga sifat SKS menjadi lebih non polar akibatnya sifat kekakuan pada padav SKS menjadi berkurang. Hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan adhesi yang akan menambah pelekatan diantara pengisi dan matriks sekaligus meningkatkan sifat pemanjangan pada saat putus.

Gambar 6 menunjukkan permukaan putus komposit dengan kandungan pengisi kulit salak 60 % dengan pembesaran 200X. Dari gambar terlihat pengisi serbuk kulit salak menyebar di dalam fase matriks termoplastik bekas. Penyebaran pengisi ini membentuk rongga-rongga lebih kecil dibandingkan pada gambar 5.3 pada fase matrik, rongga-rongga yang lebih kecil mungkin disebabkan adanya modifikasi kimia pada pengisi serbuk kulit salak sehingga pada saat uji sifat kekuatan tarik pengisi serbuk kulit salak sulit terlepas rongga-rongga pengisi didalam matriks tetap bertahan. sehingga menyebabkan interaksi antara pengisi dengan matriks yang lebih kuat lagi sehingga sifat kekuatan tarik lebih besar dibandingkan tanpa modifikasi kimia dan begitu pula sebaliknya untuk sifat sifat pemanjangan pada saat putus



**Gambar 6. Morfologi Permukaan Putus Komposit Dengan Kandungan Pengisi Serbuk**

#### 4. Kesimpulan

Semakin tinggi komposisi serbuk kulit salak yang digunakan pada pembuatan komposit maka semakin tinggi sifat kekuatan tarik yang dihasilkan yaitu 9,3 MPa sehingga pengaruh asam asetat dapat meningkatkan sifat kekuaan tarik dari 8,75 MPa menjadi 9,3 MPa sebaliknya semakin tinggi komposisi serbuk kulit salak maka sifat pemanjangan pada saat putus semakin menurun yaitu 24,5 %

#### Daftar Pustaka

1. Berita Pengemasan, (2002) " *Berita Pengemasan* " Penerbit Federasi Pengemasan Indonesia, edisi September- Oktober.
2. Ginting, H (2006), " *Pembuatan komposit dari karung plastik bekas dan polietilena dengan pelembut heksa* ", Jurnal Teknologi Proses Vol.5 No 2 Juli 2006 Hal :138-141.
3. Irvan dkk (2009), " *Kajian awal Pembuatan Komposit Termoplastik Cup Bekas Berpengisi Sewrbuk Tempurung Kelapa dengan Peneyerasi Asam Akrilat* " ", Laporan Penelitian Departemen Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, 2008.

4. Jie Guo, dan Yiyen Tang, (2010) “*Wood Plastic Composite Produced By Nonmetal From Pulverized Waste Printed Circuit board*” *Environmental Science & Technology* Vol 44, NO. 1, 2010.
5. Kim dkk (2009), “*The effect of types of Maleic An Hydride Grafted Polypropylene (MAPP) on the Interfacial adhesion Properties of Bio-flour-filled Polypropylene Composite*” 38(A) : 1473-1482.
6. Setyawati, (2003), “*Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu dan Plastik*” makalah M.K Falsafah Sain, Program Pasca Sarjana IPB, Bogor
7. Salmah dkk (2008), “*Potensi Serbuk Tempurung Kelapa Sebagai Pengisi Di Dalam Komposit Termoplastik*”, Laporan Penelitian Fundamental, Universitas Sumatera Utara November 2008.