



## **Karakterisasi Komposit *Nonwoven Polypropylene-Acrylic*- Karbon Aktif Dari Arang Batok Kelapa Untuk Aplikasi Filter Kabin Mobil**

**Eko Prasetyo Jatmiko Aji, Dini Cahyandari, Muhammad Agam, Candra Febriawan,  
Ahmad Masrukan, Heru Prasetyo**

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Semarang  
Corresponding Author: [jatmikoaji.ja@gmail.com](mailto:jatmikoaji.ja@gmail.com)

### **Abstract**

Nonwoven digunakan terutama sebagai interlining untuk pakaian, namun dengan perkembangan bahan baru dan dengan kemajuan pesat dalam teknologi pengolahan, aplikasi nonwoven telah sangat merambah ke berbagai bidang industri: seperti, sepatu, tas, filter, furnitur, dll. Resin acrylic adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Resin acrylic menjadi pilihan untuk pembuatan filter kabin karena harganya relatif murah, mudah direparasi dan proses pembuatan mudah. Karbon aktif berbahan arang tempurung kelapa dinyatakan dengan ukuran partikel arang atau luas permukaan partikel, struktur pori dan rapat massanya. sebagai bahan penyerap. Uji tarik atau dengan universal testing standar. Teori menyatakan bahwa suatu bahan berkelakuan secara elastis dan memperlihatkan suatu hubungan linier antara tegangan regangan yang disebut elastis secara linier. Penguji bendtsen l&w se 164 menggunakan metode bendtsen untuk mengukur kekasaran sampel. sandaran kepala pengukur pada benda uji dan tekanan kontak standar (98 Kpa) diterapkan oleh berat kepala. tekanan udara uji tester diatur ke 1,47 kpa dan tekanan. Dengan ditambahkannya komposit karbon aktif menyebabkan hasil dari kekuatan tarik maksimum filter kabin menurun jika dibandingkan dengan filter kabin murni, Dengan ditambahkannya komposit karbon aktif menyebabkan hasil dari air flow filter kabin menurun jika dibandingkan dengan filter kabin murni.

**Kata Kunci :** *Nonwoven*, Resin *Acrylic*, Karbon Aktif

### **PENDAHULUAN**

Filtrasi udara menggunakan media filter berbahan serat merupakan salah satu metode paling efektif untuk memisahkan partikel berukuran nano, submikro dan mikro yang bertebaran di udara. Membran nanoserat telah dilaporkan oleh beberapa peneliti memiliki kinerja filtrasi udara yang baik dibandingkan dengan membran filter konvensional. Hal ini dikarenakan membran nanoserat memiliki karakteristik unik seperti memiliki rasio luas permukaan terhadap volume

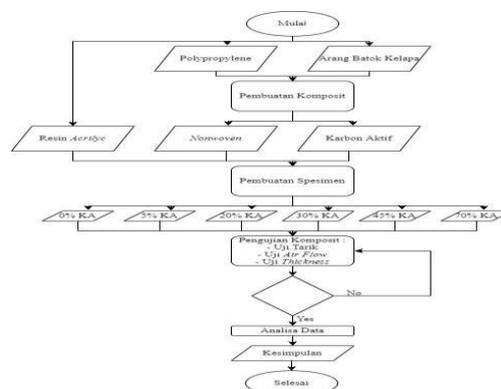
besar, massa persatuan luas kecil, ukuran pori kecil dan morfologi serta keseragaman diameter yang dapat dikontrol (Balgis et al., 2015).

Pada awalnya, nonwoven digunakan terutama sebagai interlining untuk pakaian, namun dengan perkembangan bahan baru dan dengan kemajuan pesat dalam teknologi pengolahan, aplikasi nonwoven telah sangat merambah ke berbagai bidang industri: seperti, sepatu, tas, filter, furnitur, dll. Dengan demikian, *nonwoven* dengan karakteristik khusus digunakan di berbagai kehidupan kita sehari-hari. Terutama beberapa tahun terakhir, aplikasi telah berkembang lebih jauh ke bidang *auto air filtration* (filtrasi udara), *liquid filtration* (filtrasi cairan), *indoor climate control and air filtration* (kontrol iklim dalam ruangan dan penyaringan udara), *hygiene* seperti (popok bayi), *medicals* seperti (perban, plaster, masker, dll), *furniture/textile application* seperti (kasur, bantal, dll). Serat nonwoven memiliki susunan serat yang acak membuat kekuatan tarik lembaran serat nonwoven bersifat isotropik dan sangat dimungkinkan tidak ada ikatan antar serat dan kekuatan utamanya sangat bergantung pada adesi antar seratnya. Terbentuknya porositas pada serat disebabkan oleh kelembaban yang tinggi saat proses pembuatan serat polycarbosilane. Kelembaban yang tinggi akan menyebabkan uap air di udara dapat menempel pada permukaan serat sehingga pada saat proses curing akan meninggalkan cekungan yang nantinya akan menjadi sumber pori ataupun cacat saat dilakukan proses pirolisis (Suprijono et al., 2016).

Resin *acrylic* adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. Resin *acrylic* menjadi pilihan untuk pembuatan filter kabin karena harganya relatif murah, mudah direparasi dan proses pembuatan mudah. Kelemahan resin akrilik adalah terbatasnya terhadap kekuatan fleksural dan impact (Susanto et al., 2021).

Pada dasarnya, proses pembuatan karbon aktif terdiri dari dua tahapan, yaitu karbonisasi dan aktivasi baik secara kimia, maupun fisika. Karbonisasi merupakan proses pirolisis atau pembakaran tidak sempurna dari bahan dasar yang digunakan tanpa adanya udara, biasanya pada temperatur  $5000^{\circ}\text{C}$  -  $8000^{\circ}\text{C}$  (Leung et al., 2010).

## METODE

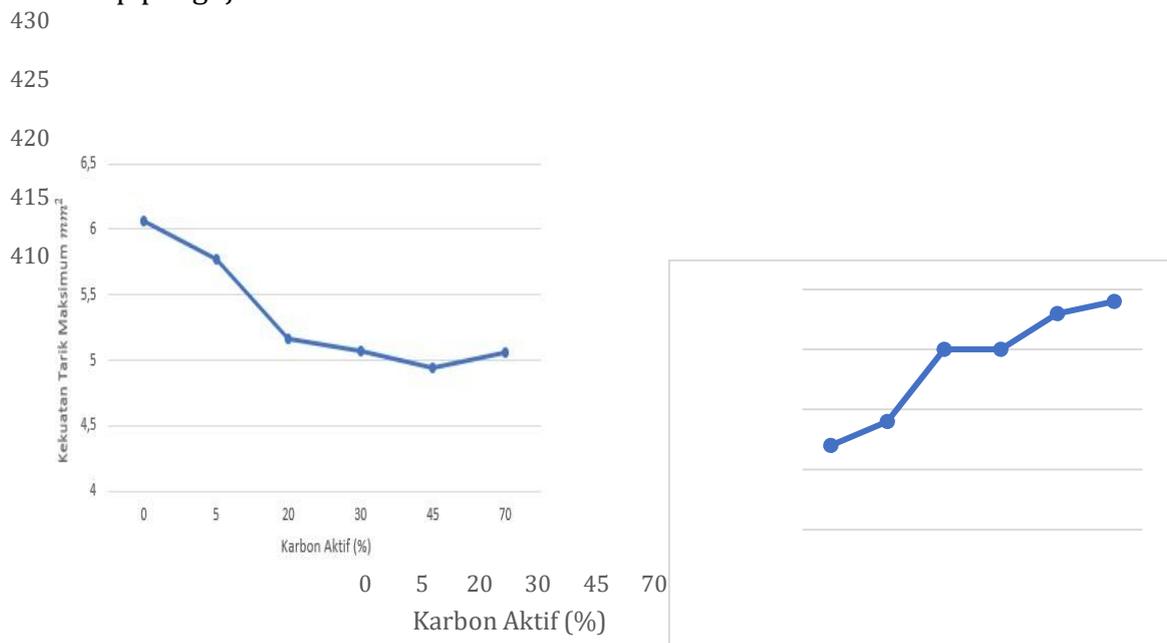


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian dilakukan dengan melakukan proses pembuatan 3 komposit, mulai dari penyatuan serat *Polypropylene*, dan penghalusan karbon aktif arang batok kelapa sehingga mencapai kehalusan 100 mesh, penyatuan 3 komposit tersebut diharap menjadikan filter kabin dengan komposisi terbaik, proses utama yang terjadi pada pembuatan bahan dasar filter kabin ialah disaat masuk ke dalam mesin yang di sebut *Needle Punch* dan *Roll Heating*, pengujian yang dilakukan ialah pengujian kekuatan tarik dan pengujian *air flow*.

### HASIL PEMBAHASAN

Pengujian kekuatan tarik, *thickness* dan pengujian *air flow* dilakukan sebanyak 5 kali pengujian setiap spesimen, untuk hasil ditampilkan dalam grafik setiap pengujian.



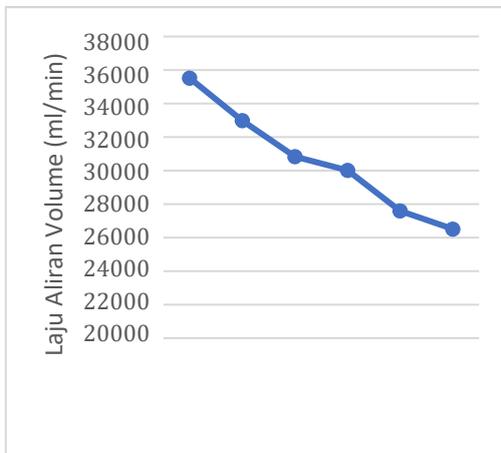
**Gambar 4. Grafik Thickness**

Hasil pengujian *thickness* berbeda dengan pengujian kekuatan Tarik dan *air flow*, dalam pengujian ini mengalami kenaikan tebalnya seperti yang ditampilkan pada gambar 4.

**Gambar 2. Grafik Kekuatan Tarik**

Terlihat pada gambar 2 kekuatan tarik dari sebuah spesimen jika ditambahkan karbon aktif akan semakin menurun.

Tabel 1. Hasil Pengujian dan Perhitungan Kekuatan Tarik



Spesimen	L (mm)	t (mm)	$A_0$ ( $mm^2$ )	Tensile (kgf)	P (N)	$\sigma$ ( $N/mm^2$ )	Thickness ( $\mu m$ )
0%	15	0,417	6,375	3,94	38,6382	6,0608	417
5%	15	0,419	6,285	3,7	36,2846	5,7732	419
20%	15	0,425	6,375	3,36	32,9503	5,1686	425
30%	15	0,425	6,375	3,3	32,3616	5,0763	425
45%	15	0,428	6,42	3,24	31,7735	4,9491	428
70%	15	0,429	6,435	3,32	32,5581	5,0595	429

Tabel 2. Hasil Pengujian dan Perhitungan *Air Flow*

Gambar 3. Grafik Laju Aliran Volume

Sama halnya dengan kekuatan tarik, pengujian *air flow* spesimen sendiri mengalami penurunan dengan bertambahnya karbon aktif, seperti terlihat pada gambar 3.

Spesimen	L (mm)	t (mm)	$A_0$ ( $mm^2$ )	Air Flow (ml/min)	V (mm/min)	Diameter Measuring Head (mm)
0%	100	0,417	32,73	35516	1.085,12	10
5%	100	0,419	32,89	32995	1.003,19	10
20%	100	0,425	33,36	30840	924,46	10
30%	100	0,425	33,36	30009	899,55	10
45%	100	0,428	33,59	27601	821,70	10
70%	100	0,429	33,67	26522	787,70	10

Dari tabel hasil 1 dan 2 pengujian dilakukan sebanyak 5 kali setiap spesimennya dan diambil rata-rata untuk di cantumkan dalam tabel agar dapat dilakukan perhitungan data sehingga mendapatkan hasil perhitungan yang dapat disimpulkan.

### Penutup Kesimpulan

1. Dengan ditambahkannya komposit karbon aktif menyebabkan hasil dari kekuatan tarik maksimum filter kabin menurun jika dibandingkan dengan filter kabin murni, yakni untuk filter kabin murni : 6,0608  $N/m^2$ , sedangkan untuk campuran karbon aktif pengujian tarik titik tertinggi pada campuran 5% : 5,7732  $N/m^2$  sedangkan titik terendah pada campuran 45% : 4,9491  $N/m^2$ .

2. Dengan ditambahkan komposit karbon aktif menyebabkan hasil dari *thickness* filter kabin naik jika dibandingkan dengan filter kabin murni, yakni untuk filter kabin murni: 417  $\mu\text{m}$ , sedangkan untuk campuran karbon aktif pengujian

*thickness* titik tertinggi pada  
sedangkan titik terendah pada campuran 5% : 419  $\mu\text{m}$ .

3. Dengan ditambahkan komposit karbon aktif menyebabkan hasil dari *air flow* filter kabin menurun jika dibandingkan dengan filter kabin murni, yakni untuk filter kabin murni : 35516 ml/min, sedangkan untuk campuran karbon aktif pengujian *air flow* titik tertinggi pada campuran 5% : 32995 ml/min, sedangkan titik terendah pada campuran 70% : 26522 ml/min.

### Daftar Pustaka

- Balgis, R., Kartikowati, C. W., Ogi, T., Gradon, L., Bao, L., Seki, K., & Okuyama, K. (2015). Synthesis and evaluation of straight and bead-free nanofibers for improved aerosol filtration. *Chemical Engineering Science*, 137, 947–954. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2015.07.038>
- Leung, W. W. F., Hung, C. H., & Yuen, P. T. (2010). Effect of face velocity, nanofiber packing density and thickness on filtration performance of filters with nanofibers coated on a substrate. *Separation and Purification Technology*, 71(1), 30–37. <https://doi.org/10.1016/J.SEPPU R.2009.10.017>
- Suprijono, Guswardani, Susworo, Agus Jamaludin, J. S. (2016). *Studi Kekuatan Tarik Serat Nonwoven Silikon Karbida*. 16, 58–64. <http://jurnal.batan.go.id/index.php/pin/article/view/3066>
- Susanto, R. E. W., Maskuri, M., & M.B., A. D. (2021). Pengaruh Serat Agave Sisalana terhadap Kekuatan Flexural Komposit Resin Akrilik dan Gliserol. *Jurnal Tecnoscienza*, 5(2), 303. <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v5i2.439>