



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**REKAYASA KOMPOSIT KARBON POLIMER KONDUKTIF ELEKTRIK
SEBAGAI INTI KABEL LISTRIK FLEKSIBEL**

TESIS

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yohannes Patrick. R
NIM. 2009521005

PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN REKAYASA TEKNOLOGI MANUFAKTUR
PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
DEPOK
AGUSTUS 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**REKAYASA KOMPOSIT KARBON POLIMER KONDUKTIF ELEKTRIK
SEBAGAI INTI KABEL LISTRIK FLEKSIBEL**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
mencapai gelar Magister Terapan dalam Bidang Rekayasa Teknologi
dan Sistem Manufaktur

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yohannes Patrick. R

NIM. 2009521005

PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN REKAYASA TEKNOLOGI MANUFAKTUR

PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

AGUSTUS 2022





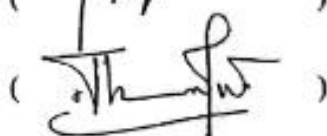


HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Yohannes Patrick R
NIM : 2009521005
Program Studi : Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur
Judul Tesis : REKAYASA KOMPOSIT KARBON POLIMER KONDUKTIF
ELEKTRIK SEBAGAI INTI KABEL LISTRIK FLEKSIBEL

Telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tesis pada hari Rabu tanggal 10 Agustus tahun 2022 dan dinyatakan LULUS untuk memperoleh derajat gelar Magister Terapan pada Program Studi Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.

Pembimbing I : Prof. Dr. Drs. Agus Edy Pramono, S.T., M.Si. ()
Pembimbing II : Dr. Ahmad Maksum, S.T., M.T. ()
Penguji I : Iwan Susanto, S.T., M.T., Ph.D. ()
Penguji II : Dr. Belyamin, M.Sc.Eng., B.Eng(Hons) ()
Penguji III : Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. ()

Depok, 10 Agustus 2022

Disahkan oleh
Ketua Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Isdawimah, S.T., M.T.
NIP. 196305051988112001

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya susun ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yohannes Patrick R

NIM : 2009521005

Tanda Tangan :



Tanggal : 10 Agustus 2022

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta.

Jika kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang diajukan oleh Politeknik Negeri Jakarta kepada saya.

Depok, 10 Agustus 2022

Yohannes Patrick. R
NIM. 2009521005

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME, yang telah memberikan kekuatan dan senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir berjudul “REKAYASA KOMPOSIT KARBON POLIMER KONDUKTIF ELEKTRIK SEBAGAI INTI KABEL LISTRIK FLEKSIBEL”. Atas kehebatan-Nya pula penulis dapat menyelesaikan tesis ini sesuai rencana.

Tesis ini merupakan karya tulis yang menjadi syarat dalam menempuh ujian akhir Program Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur. Secara umum karya tulis ini berisi uraian tentang proses penelitian untuk mencari alternatif material baru sebagai pengganti penggunaan tembaga sebagai material inti kabel listrik.

Penulis menyadari bahwa selesainya karya tulis ini tidak semata-mata hasil jerih payah penulis sendiri, namun berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T., sebagai Ketua Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si., sebagai Ketua Prodi Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur.
3. Bapak Prof. Dr. Drs. Agus Edy Pramono, S.T., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing – 1 yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyelesaian Tesis ini.
4. Bapak Dr. Ahmad Maksum, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing – 2 yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyelesaian Tesis ini.
5. Istri dan Anak tercinta, yang selalu mendukung penulis untuk selalu semangat dalam proses penulisan.
6. Teman-teman prodi Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan penulisan tesis ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang besar dalam penyelesaian tesis dan tidak dapat dituliskan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik yang akan dibalas oleh Tuhan YME. Penulis menyadari bahwa pada karya tulis ini masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun uraian yang diungkapkan. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun akan sangat membantu bagi penulis untuk melakukan penyempurnaan.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis sebagai tesis ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pembaca pada umumnya serta menjadi referensi bagi pengembangan teknologi dibidang manufaktur.

Depok, 10 Agustus 2022

Penulis

Hak Cipta
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Halaman Sampul	.....	i
Halaman Judul	.....	ii
Halaman Pengesahan	.....	iii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	.....	iv
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme	.....	v
Kata Pengantar	.....	vi
Daftar Isi	.....	vii
Daftar gambar	.....	ix
Daftar tabel	.....	x
Abstrak	.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	.....	1
1.1. Latar Belakang	.....	1
1.2. Ide Penelitian	.....	1
1.3. Rumusan Masalah	.....	1
1.4. Konsep Penelitian	.....	1
1.5. Tujuan Penelitian	.....	2
1.6. Permasalahan	.....	2
1.7. Manfaat Penelitian	.....	2
1.8. Sistematika Penyajian	.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	.....	4
2.1. Dasar Teori	.....	4
2.2. Kajian Pustaka Penelitian Sebidang	.....	5
2.3. State of the Art	.....	10
BAB III. METODE PENELITIAN	.....	11
3.1. Tahapan Penelitian	.....	11
3.2. Langkah Penelitian	.....	12
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	17
4.1. Hasil Penelitian Karakterisasi Komposit Karbon LLDPE	.....	17
4.2. Hasil Penelitian Inti Kabel Listrik Komposit Karbon LLDPE	.....	25
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	.....	29

Hak Cipta
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
DAFTAR GAMBAR	33



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Furnace Pirolisis	4
Gambar 3.1.	Diagram Langkah Penelitian	11
Gambar 3.2.	Proses Karbonisasi	12
Gambar 3.3.	Proses Penggilingan dan Penyaringan	12
Gambar 3.4.	Proses Pencampuran	12
Gambar 3.5.	Standar Sampel Uji Tarik ASTM D638	13
Gambar 3.6.	Proses Pembuatan Sampel Uji Tarik	13
Gambar 3.7.	Pengukuran Porositas dan Densitas	13
Gambar 3.8.	Mesin Extruder Mini	14
Gambar 3.9.	Wiring Diagram Pengujian Two Point-Probe	15
Gambar 4.1.	Kekuatan Tarik Komposit Karbon LLDPE	17
Gambar 4.2.	Porositas Komposit Karbon LLDPE	18
Gambar 4.3.	Densitas Komposit Karbon LLDPE	19
Gambar 4.4.	Analisis Hubungan Densitas dan Porositas	19
Gambar 4.5.	Analisis Hubungan Kekuatan Tarik dan Porositas	20
Gambar 4.6.	Analisis Hubungan Kekuatan Tarik dan Densitas	21
Gambar 4.7.	Konduktifitas Elektrik Komposit Karbon LLDPE	22
Gambar 4.8.	Analisis Hubungan Konduktifitas Elektrik dan Porositas	23
Gambar 4.9.	Analisis Hubungan Konduktifitas Elektrik dan Densitas	24
Gambar 4.10.	Struktur Mikro Komposit Karbon LLDPE	25
Gambar 4.11.	Konduktifitas Elektrik Inti Kabel Komposit Karbon LLDPE	26
Gambar 4.12.	Kekuatan Tarik Inti Kabel Komposit Karbon LLDPE, Sampel-10 ...	27
Gambar 4.13.	Kekuatan Tarik Inti Kabel Komposit Karbon LLDPE, Sampel-8	27

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Table 2.1.	Product Property LLDPE ETILINAS LL3840UA	5
Table 3.1.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Tarik	13
Table 3.2.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Sifat Fisik	13
Table 3.3.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Struktur Mikro	14
Table 3.4.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Konduktif Elektrik Komposit	14
Table 3.5.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Konduktif Elektrik Inti Kabel	15
Table 3.6.	Jumlah Pengujian Sampel Uji Tarik Inti Kabel	16



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Nama : Yohannes Patrick R
Program Studi : Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur
Judul Tesis : REKAYASA KOMPOSIT KARBON POLIMER KONDUKTIF ELEKTRIK SEBAGAI INTI KABEL LISTRIK FLEKSIBEL

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan material alternatif inti kabel listrik yang lebih ramah lingkungan dan lebih murah dengan menggunakan bahan limbah organik yang ramah lingkungan. Material alternatif pada penelitian ini adalah komposit karbon polimer konduktif elektrik yang terdiri dari bahan karbon dari limbah organik sekam padi dan bahan polimer termoplastik LLDPE (Linier Low-Density Polyethylene). Selama ini inti kabel listrik diproduksi dari tembaga yang proses produksinya tidak ramah lingkungan. Penelitian pendahuluan sudah mengungkapkan bahwa karbon dari limbah organik hasil dari proses karbonisasi pirolisis pada suhu 950°C dengan laju temperatur $2^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dapat menghantarkan listrik. Karbon digiling halus dan disaring untuk mendapatkan ukuran mesh 150, dicampur polimer dengan variasi rasio komposisi karbon : LLDPE sebesar 50:50, 60:40, 70:30 % bobot dan dikompaksi panas pada variasi temperatur 120°C , 135°C dan 150°C . Sampel uji tarik dibuat dengan menggunakan cetakan dan alat kompaksi hot press di laboratorium Politeknik Negeri Jakarta. Karakterisasi sampel tersebut dilakukan dengan melakukan pengujian di tiga laboratorium. Uji sifat listrik dengan metode four point-probe (ASTM D4496), pengukuran konduktifitas elektrik (ASTM D257), dan uji struktur mikro SEM dilakukan di laboratorium Fisika BRIN Serpong. Uji densitas dengan metode Archimedes (ASTM D792) dan uji porositas (ASTM C20-00(2015)) dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Pengujian sifat mekanik/ uji tarik (ASTM D638) dilakukan di laboratorium Biomaterial BRIN Cibinong. Sampel mono filamen/ inti kabel listrik dibuat menggunakan mesin ekstruder mini. Sampel inti kabel listrik diuji dengan metode two point-probe di laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi komposisi dan temperatur kompaksi hot press berpengaruh terhadap sifat mekanik, sifat fisik densitas – porositas, morfologi dan konduktifitas elektrik. Nilai kekuatan tarik tertinggi dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C yaitu $10,00 [\text{N}/\text{mm}^2]$. Nilai kekuatan tarik terendah dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 50% Carbon : 50% LLDPE pada temperatur kompaksi 135°C yaitu $7,19 [\text{N}/\text{mm}^2]$. Semakin tinggi kandungan karbon semakin tinggi kekuatan tarik yang dihasilkan. Nilai porositas tertinggi dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 135°C yaitu 1,85 %. Nilai porositas terendah dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 60% Carbon : 40% LLDPE pada temperatur kompaksi 120°C yaitu 1,202 %. Semakin tinggi kandungan karbon dan semakin tinggi semakin tinggi porositas yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan karbon dan temperatur kompaksi akan menghasilkan struktur yang lebih merata seperti ditunjukkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C . Nilai konduktifitas elektrik tertinggi dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C yaitu $0,0142 [\text{S}/\text{cm}]$. Nilai konduktifitas elektrik terendah dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 50% Carbon : 50% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C yaitu $0,0007 [\text{S}/\text{cm}]$. Semakin tinggi kandungan karbon akan semakin tinggi konduktif elektrik yang dihasilkan.

Keyword: komposit karbon LLDPE, plastik penghantar listrik, karbon sekam padi, komposit konduktif elektrik, hot compaction.



ABSTRACT

Name : Yohannes Patrick R
Study Program : Magister Applied Manufacture and Technology Engineering
Thesis Title : ENGINEERING ELECTRIC CONDUCTIVE CARBON POLYMER COMPOSITE AS THE CORE OF FLEXIBLE ELECTRIC CABLES

This study aims to find alternative materials for electrical cable cores that are more environmentally friendly and cheaper by using environmentally friendly organic waste materials. The alternative material in this research is an electrically conductive polymer carbon composite consisting of carbon material from organic waste rice husks and thermoplastic polymer material LLDPE (Linear Low-Density Polyethylene). So far, the core of the power cables is produced from copper, which is not environmentally friendly. Preliminary research has revealed that carbon from organic waste resulting from the pyrolysis carbonization process at a temperature of 950°C at a temperature rate of 2°C/min can conduct electricity. The carbon was finely ground and sieved to obtain a mesh size of 150, mixed with polymers with variations in the composition ratio of carbon : LLDPE of 50:50, 60:40, 70:30 % weight and hot compacted at various temperatures of 120°C, 135°C and 150 °C. The samples were made using moulds and hot press compaction equipment at the Jakarta State Polytechnic laboratory. The characterization of the sample was carried out by testing in three laboratories. Electrical properties test using four point-probe method (ASTM D4496), electrical conductivity measurement (ASTM D257), and SEM microstructure test were carried out at the Physics Laboratory of BRIN Serpong. The density test using the Archimedes method (ASTM D792) and the porosity test (ASTM C20-00(2015)) were carried out at the Mechanical Engineering laboratory of the Jakarta State Polytechnic. Testing of mechanical properties/tensile test (ASTM D638) was carried out at the BRIN Cibinong Biomaterials laboratory. Samples of mono filament/electric cable core were made using a mini extruder machine. Electrical cable core samples were tested using the two point-probe methods in the Mechanical Engineering Laboratory of the State Polytechnic. The test results show that variations in the composition and temperature of hot press compaction affect the mechanical properties, physical properties of density – porosity, morphology and electrical conductivity. The highest tensile strength value was produced by a composite with a composition ratio of 70% Carbon : 30% LLDPE at a compacting temperature of 150°C, namely 10.00 [N/mm²]. The lowest tensile strength value was produced by a composite with a composition ratio of 50% Carbon : 50% LLDPE at a compaction temperature of 135°C, namely 7.19 [N/mm²]. The higher the carbon content, the higher the tensile strength produced. The highest porosity value was produced by the composite with a composition ratio of 70% Carbon : 30% LLDPE at a compacting temperature of 135°C, namely 1.85%. The lowest porosity value was produced by the composite with a composition ratio of 60% Carbon : 40% LLDPE at a compaction temperature of 120°C, namely 1.202%. The higher the carbon content, the higher the porosity produced. The higher the carbon content and the higher compaction temperature will produce a uniform structure as shown by the composite with a composition ratio of 70% Carbon : 30% LLDPE at a compaction temperature of 150°C. The highest electrical conductivity value was produced by the composite with a composition ratio of 70% Carbon : 30% LLDPE at a compacting temperature of 150°C, which was 0.0142 [S/cm]. The lowest electrical conductivity value was produced by composites with a composition ratio of 50% Carbon : 50% LLDPE at a compaction temperature of 150°C, namely 0.0007 [S/cm]. The higher the carbon content, the higher the electrical conductivity produced.

Keyword: LLDPE carbon composite, electrically conducting plastic, rice husk carbon, electrically conductive composite, hot compaction



BAB PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa komposit karbon polimer konduktif elektrik berbasis inti kabel listrik fleksibel. Kabel listrik merupakan komponen utama pada sistem transmisi energi listrik dari satu tempat ke tempat lain. Inti kabel listrik umumnya terbuat dari tembaga yang harganya cukup mahal (k.l. 1.625.000 rupiah per kilogram, April 2022) dan material ini merupakan produk olahan tambang. Untuk mendapatkan kabel listrik yang lebih murah dan lebih ramah lingkungan, maka dilakukan penelitian untuk merekayasa komposit karbon polimer konduktif elektrik sebagai material pengganti tembaga dalam pembuatan inti kabel listrik.

1.2. Ide Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, ide dasar dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Menemukan material alternatif inti kabel listrik yang lebih ramah lingkungan dan lebih murah dengan menggunakan bahan limbah organik yang ramah lingkungan.
- 1.2.2. Meneruskan dan menerapkan hasil penelitian pendahuluan yang sudah mengungkapkan bahwa karbon dari limbah organik hasil dari proses karbonisasi pirolisis pada suhu 950°C dengan laju temperatur $2^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dapat menghantarkan listrik.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditemukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1. Tembaga adalah produk hasil tambang yang pada suatu saat akan habis.
- 1.3.2. Proses atau cara penambangan tembaga tidak ramah lingkungan dan merusak lingkungan.
- 1.3.3. Limbah yang dihasilkan dari proses pemurnian tembaga tidak ramah lingkungan.
- 1.3.4. Biaya proses pemurnian tembaga cukup mahal.
- 1.3.5. Pemanfaatan dan penerapan karbon limbah organik sekam padi.

1.4. Konsep Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sebagai substitusi atau alternatif pengganti inti kabel listrik berbasis tembaga, terutama untuk aliran listrik dengan tegangan rendah dan beban tarikan kabel yang rendah, misalnya kabel untuk instalasi aliran listrik rumah di dalam dinding/ tembok.

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini merupakan rekayasa material untuk menghasilkan inti kabel listrik berbasis komposit karbon polimer dengan memanfaatkan karbon dari limbah organik hasil proses karbonisasi pirolisis pada suhu 950°C dengan laju temperatur $2^{\circ}\text{C}/\text{menit}$.

1.6. Permasalahan

Beberapa masalah yang dapat diungkapkan dalam penelitian ini antara lain:

- 1.6.1. Bagaimana pengaruh komposisi komposit karbon polimer dan temperatur kompaksi hot press terhadap sifat listrik?
- 1.6.2. Bagaimana pengaruh komposisi komposit karbon polimer dan temperatur kompaksi hot press terhadap sifat mekanik, sifat fisik densitas – porositas dan struktur mikro?
- 1.6.3. Bagaimana menemukan nilai proses yang optimal untuk menemukan sifat listrik, sifat mekanik, sifat fisik densitas – porositas dan struktur mikro yang optimal?

1.7. Manfaat Penelitian

1.7.1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Penelitian ini akan merekayasa material komposit karbon polimer konduktif elektrik sebagai material alternatif inti kabel listrik berbasis tembaga.
- b) Penelitian ini akan meningkatkan nilai ekonomi dari hasil penelitian pendahuluan yang mengungkapkan bahwa karbon dari limbah organik hasil dari proses karbonisasi pirolisis pada suhu 950°C dengan laju temperatur $2^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ dapat menghantarkan listrik.

1.7.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Penelitian ini akan menjadi referensi untuk penelitian lanjutan produk – produk konduktor listrik berbasis komposit karbon polimer konduktif elektrik.
- b) Penelitian ini akan menjadi referensi untuk penelitian pemanfaatan dan penerapan karbon limbah organik.



1.8. Sistematika Penyajian

Sistematika penulisan tesis diuraikan sebagai berikut:

A. Bagian Awal

1. Halaman Sampul
2. Halaman Judul
3. Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme
4. Halaman Pernyataan Orisinalitas
5. Halaman Pengesahan
6. Kata Pengantar
7. Halaman Pernyataan Persetujuan Tesis untuk Kepentingan Akademi

8. Abstrak

9. Daftar Isi

10. Daftar Tabel

11. Daftar Gambar

12. Daftar Lampiran

B. Bagian Utama

1. Bab. 1 Pendahuluan
2. Bab. 2 Tinjauan Pustaka
3. Bab. 3 Metode Penelitian
4. Bab. 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan
5. Bab. 5 Simpulan dan Saran

C. Bagian Akhir

1. Daftar Pustaka
2. Lampiran

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





BAB VII. SIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Penelitian ini sudah berhasil melakukan rekayasa material karbon dari limbah organik hasil proses karbonisasi pirolisis pada suhu 950°C dengan laju temperatur 2°C/menit untuk menghasilkan inti kabel listrik berbasis komposit karbon polimer dengan nilai konduktifitas elektrik tertinggi dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C yaitu 0,0142 [S/cm] dan dengan nilai kekuatan tarik tertinggi yang juga dihasilkan oleh komposit dengan rasio komposisi 70% Carbon : 30% LLDPE pada temperatur kompaksi 150°C yaitu 10,00 [N/mm²]. Semakin tinggi kandungan karbon dan temperatur kompaksi semakin tinggi konduktif elektrik dan semakin tinggi kekuatan tarik yang dihasilkan.

1.2. Saran

Penelitian ini telah selesai dilaksanakan dan telah mencapai target yang direncanakan yaitu komposit karbon polimer konduktif elektrik, tetapi penelitian ini masih harus diteruskan dan dikembangkan untuk menemukan nilai proses yang optimal untuk mendapatkan sifat listrik, sifat mekanik, sifat fisik densitas – porositas dan struktur mikro yang optimal pada proses penerapan komposit karbon LLDPE sebagai material pengganti inti kawat tembaga pada kabel listrik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai konduktifitas elektrik terbaik nanokomposit E-5 wt% MWCNT/LLDPE/Carbon Black adalah 0,013 [S/cm] dengan densitas 1,20 g/cm³.

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik terbaik nanokomposit E-5 wt% MWCNT/LLDPE/Carbon Black adalah 10,00 [N/mm²].

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai modulus elastisitas terbaik nanokomposit E-5 wt% MWCNT/LLDPE/Carbon Black adalah 1,20 GPa.

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai porositas terbaik nanokomposit E-5 wt% MWCNT/LLDPE/Carbon Black adalah 0,15.

Hak Cipta Negeri Politeknik Negeri Jakarta
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.; A. Nurdianti, "SINTESIS KOMPOSIT PANi/ KARBON DARI TEMPURUNG KEMIRI (Aleurites moluccana) SEBAGAI ELEKTRODA KAPASITOR Depi Nurdianti , Astuti," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 4, no. 1, pp. 51–57, 2015.
- [2] A. Gradiniar and H. Ardhyanta, "Pengaruh Penambahan Karbon terhadap Sifat Mekanik dan Konduktivitas Listrik Komposit Karbon/ Epoksi sebagai Pelat Bipolar Polimer Elektrolit Membran Sel Bahan Bakar (Polymer Exchange Membran PEMFC)," *Jurnal Teknik Pomits*, vol. 2, no. 1, pp. 0–4, 2013.
- [3] A. Pramono and A. Zulfia, "Konduktifitas Listrik Komposit Polimer Polipropilena/ Karbon Untuk Aplikasi Pelat Bipolar Fuel Cell," *Jurnal Ilmiah Setrum*, vol. 1, no. 1, pp. 46–49, 2012.
- [4] D. R. Insiyanda and A. Chaer, "Dispersi Dengan Metode Kering Untuk Peningkatan Konduktivitas Komposit Limbah Grafit/Karbon Serat Alam Pada Aplikasi Pelat Bipolar Fuel Cell," vol. VI, pp. SNF2017-MPS-27-SNF2017-MPS-32, 2017, doi: 10.21009/03.snf2017.02.mps.05
- [5] M. Rohman and A. Subagio, "Studi Karakteristik Kelistrikan Komposit Carbon Nanotube-Polyvynilidene-Flouride (Cnt-Pvdf)," *Youngster Physics Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 35–40, 2013.
- [6] B. Sitorus, V. Suendo, and F. Hidayat, "Sintesis Polimer Konduktif sebagai Bahan Baku untuk Perangkat Penyimpan Energi Listrik," *Jurnal ELKHA*, vol. 3, no. 1, pp. 43–47, 2011.
- [7] SURIANTY, Akhiruddin; AMBARSARI, Laksmi. Studi Elektrokimia Polianilin Komposit Elektroda Pasta Karbon. *Jurnal Biofisika*, 2013, 9.2: 45-53.8
- [8] INDAYANINGSIH, Nanik et al. SYNTHESIS OF EMPTY FRUIT BUNCHES CARBON POLYMER COMPOSITES AS GAS DIFFUSION LAYER FOR ELECTRODE MATERIALS. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 147 - 150, July 2018. ISSN 2614-087X. doi:http://dx.doi.org/10.17146/jsmi.2013.14.2.4437
- [9] A. Zulfia, T. Abimanyu, and V. W. Dalam, "Penambahan Tembaga Pada Komposit PP/C dan Pengaruhnya Pada Sifat Mekanik dan Konduktivitas Listrik Plat Bipolar Komposit PP/C-Cu," *MAKARA Journal of Technology*, vol. 15, no. 2, pp. 101–106, 2011
- [10] Starý, Zdeněk; Krüchel, Johannes (2018). Conductive polymer composites with carbonic fillers: Shear induced electrical behaviour. *Polymer*, 139, 52–59. doi:10.1016/j.polymer.2018.02.008
- [11] Julia A. King; Jason M. Keith; Ryan C. Smith; Faith A. Morrison (2007). Electrical conductivity and rheology of carbon fiber/liquid crystal polymer composites. , 28(2), 168–174. doi:10.1002/pc.20290
- [12] N. Athanasopoulos; A. Baltopoulos; M. Matzakou; A. Vavouliotis; V. Kostopoulos (2012). Electrical conductivity of polyurethane/MWCNT nanocomposite foams. , 33(8), -. doi:10.1002/pc.22256



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [13] Sun, Y., Zhang, M., Zhang, Y., Luan, J., Dang, H., Jiang, D., & Yang, Y. (2021). Fabrication of high thermal and electrical conductivity composites via electroplating Cu network on 3D PEEK/CF felt skeletons. *Composites Communications*, 28, 100909. doi:10.1016/j.coco.2021.100909
- [14] Wang, Guangxin; Yu, Qizhou; Hu, Yanmin; Zhao, Guiyan; Chen, Jianwen; Li, Hua; Jiang, Niu; Hu, Dengwen; Xu, Youquan; Zhu, Yutian; Nasibulin, Albert G. (2020). Influence of the filler dimensionality on the electrical, mechanical and electromagnetic shielding properties of isoprene rubber-based flexible conductive composites. *Composites Communications*, 100417–. doi:10.1016/j.coco.2020.100417
- [15] Li, Ying-Ming; Deng, Cong; Zhao, Ze-Yong; Han, Lin-Xuan; Lu, Peng; Wang, Yu-Zhong (2020). Carbon Fiber-Based Polymer Composite via Ceramization toward Excellent Electromagnetic Interference Shielding Performance and High Temperature Resistance. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 105769–. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105769
- [16] Watt, E., Abdelwahab, M. A., Mohanty, A. K., & Misra, M. (2021). Biocomposites from biobased polyamide 4,10 and waste corn cob based biocarbon. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 145, 106340. doi:10.1016/j.compositesa.2021.106340
- [17] Tiesong Lin; Dechang Jia; Peigang He; Meirong Wang; Defu Liang (2008). Effects of fiber length on mechanical properties and fracture behavior of short carbon fiber reinforced geopolymer matrix composites., 497(1-2), 181–185. doi:10.1016/j.msea.2008.06.040
- [18] Wen, Zhangping; Qian, Xin; Zhang, Yonggang; Wang, Xuefei; Wang, Weixia; Song, Shulin (2019). Electrochemical polymerization of carbon fibers and its effect on the interfacial properties of carbon reinforced epoxy resin composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, S1359835X19300156–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.01.014
- [19] Ahmad, Mansor; Fatehi, Asma; Zakaria, Azmi; Mahmud, Shahrom; Mohammadi, Sanaz (2012). Fabrication of an Electrically-Resistive, Varistor-Polymer Composite. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(12), 15640–15652. doi:10.3390/ijms131215640
- [20] Goli, E.; Parikh, N.A.; Yourdkhani, M.; Hibbard, N.G.; Moore, J.S.; Sottos, N.R.; Geubelle, P.H. (2020). Frontal polymerization of unidirectional carbon-fiber-reinforced composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 130, 105689–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105689
- [21] Dal Lago, Eleonora; Cagnin, Elisabetta; Boaretti, Carlo; Roso, Martina; Lorenzetti, Alessandra; Modesti, Michele (2019). Influence of Different Carbon-Based Fillers on Electrical and Mechanical Properties of a PC/ABS Blend. *Polymers*, 12(1), 29–. doi:10.3390/polym12010029
- [22] Niendorf, K.; Raeymaekers, B. (2020). Quantifying macro- and microscale alignment of carbon microfibers in polymer-matrix composite materials fabricated using ultrasound directed self-assembly and 3D-printing. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 129, 105713–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105713



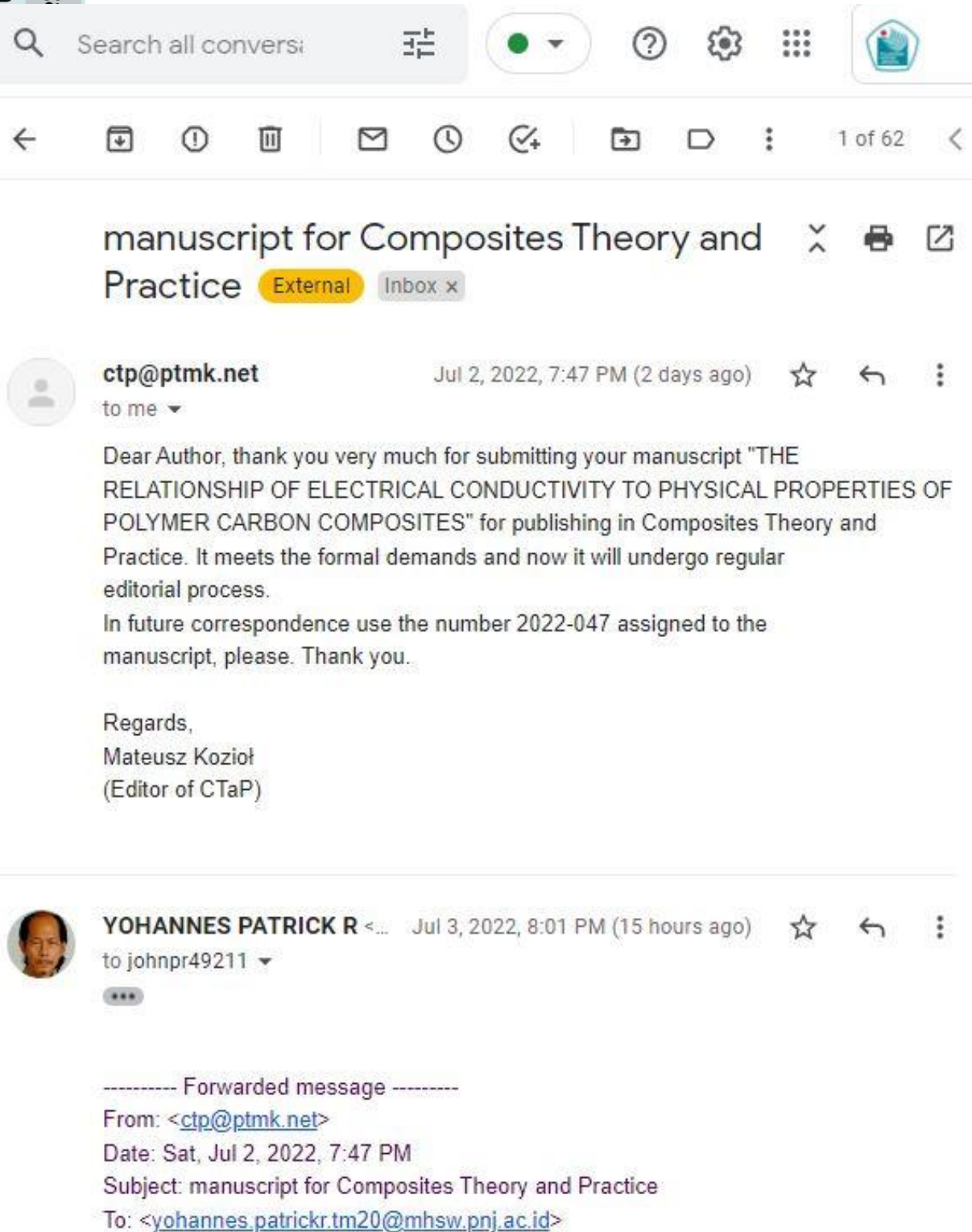
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [23] Sorintos, N.; Czigany, T. (2020). Reinforcing carbon fibers as sensors: The effect of temperature and humidity. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 31(), 105819–. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105819
- [24] Mohd Radzuan, Nabilah Afiqah; Sulong, Abu Bakar; Sahari, Jaafar (2016). A review of electrical conductivity models for conductive polymer composite. *International Journal of Hydrogen Energy*, S0360319915310296–. doi:10.1016/j.ijhydene.2016.03.045
- [25] Masanori Imai; Kousuke Akiyama; Tomo Tanaka; Eiichi Sano (2010). Highly strong and conductive carbon nanotube/cellulose composite paper., 70(10), 1564–1570. doi:10.1016/j.compscitech.2010.05.023
- [26] Vladimir Strezov; Michael Patterson; Victor Zymla; Keith Fisher; Tim J. Evans; Peter F. Nelson (2007). Fundamental aspects of biomass carbonisation. , 79(1-2), 91–100. doi:10.1016/j.jaap.2006.10.014
- [27] Dromiehie, Ebrahim; Garbe, Ulf; Gangadhara Prusty, B (2019). Porosity analysis of carbon fibre-reinforced polymer laminates manufactured using automated fibre placement. *Journal of Composite Materials*, 002199831987549–. doi:10.1177/0021998319875491
- [28] Li, Qiulong; Chen, Lin; Li, Xiaohai; Zhang, Jinjin; Zhang, Xian; Zheng, Kang; Fang, Fei; Zhou, Haifeng; Tian, Xingyou (2015). Effect of Multi-walled Carbon Nanotubes on Mechanical, Thermal and Electrical Properties of Phenolic foam via In-situ Polymerization. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, (), S1359835X15004121–. doi:10.1016/j.compositesa.2015.11.014
- [29] Madsen, B., & Lilholt, H. (2003). Physical and mechanical properties of unidirectional plant fibre composites—an evaluation of the influence of porosity. *Composites Science and Technology*, 63(9), 1265–1272. doi:10.1016/s0266-3538(03)00097-6
- [30] Islam, Iftekharul; Sultana, Shahin; Kumer Ray, Swapan; Parvin Nur, Husna; Hossain, Md.; Md. Ajmotgir, Walliullah (2018). Electrical and Tensile Properties of Carbon Black Reinforced Polyvinyl Chloride Conductive Composites. *C*, 4(1), 15–. doi:10.3390/c4010015



BUKTI SUBMIT ARTIKEL KE JURNAL POLANDIA



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta

LAMPIRAN – 2.1

BUKTI SUBMIT ARTIKEL KE JURNAL IJTech

Agus Edy Pramono <agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id>



[IJTech] Manuscript Submission Notification for #MME-5260

1 pesan

IJTech <noreply@ijtech.eng.ui.ac.id>

20 Oktober 2021 15.45

Balas Ke: "noreply@ijtech.eng.ui.ac.id" <noreply@ijtech.eng.ui.ac.id>

Kepada: agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id



Manuscript Submission Confirmation

Dear Mr. Agus Edy Pramono,

Your manuscript entitled "**Engineering the mechanical, physical, and electrical properties of fabricated composites of carbon-phenol formaldehyde**" has been successfully submitted to International Journal of Technology (IJTech) Online System.

Your manuscript ID #: **MME-5260**.

Please quote the above manuscript ID in all future correspondence. If there are any changes in your postal or e-mail address, please log into IJTech Online System at <https://ijtech.eng.ui.ac.id/> and edit your contact and/or personal information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Account after logging in to <https://ijtech.eng.ui.ac.id/dashboard>.

Thank you for submitting your manuscript to International Journal of Technology (IJTech) Online System.

Yours sincerely,

Editorial System
International Journal of Technology (IJTech)
p-ISSN: 2085-9514
e-ISSN: 2087-2100
<https://ijtech.eng.ui.ac.id/>

IJTech is currently indexed in SCOPUS and Emerging Sources Citation Index (ESCI) Thomson Reuters

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BUKTI SUBMIT ARTIKEL KE JURNAL IJTech



International Journal of Technology v(i) pp-pp (YYYY)
Received Month Year / Revised Month Year / Accepted Month Year

International Journal of Technology

<http://ijtech.eng.ui.ac.id>

Engineering the mechanical, physical, and electrical properties of fabricated composites of carbon-phenol formaldehyde

Agus Edy Pramono^{*1)}, Belyamin¹⁾, Yohannes Patrick¹⁾, Nanik Indayaningsih²⁾

¹⁾Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, Jln. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425, Jawa-Barat, Indonesia

²⁾Research Centre for Physics, Indonesian Institute of Sciences, Puspiptek Area, Gd. 440-442, South Tangerang, Banten 15310, Indonesia

*Corresponding author: agus.edypramono@mesin.pni.ac.id

Abstract. The study is engineering carbon-phenol formaldehyde (PF) composites. This study carbonated rice husks as synthetic carbon fillers that are electrically conductive and PF as matrix polymer thermoset. Rice husks are carbonated at 950°C at a rate of 2°C/min, finely ground to 150 mesh, mixed PF with proportions of 80:20, 70:30, 60:40% weight; compressed heat. The samples were tested for mechanical properties, physical properties, and electrical properties. PF content increases density at 1.42[gram/cm³]. High carbon content contributes to the porosity of up to 0.8%; carbon-PF composites are getting lighter. The carbon-PF composite has the lowest tensile strength of 4.35[N/mm²] of C8-2PF. The highest tensile strength is generated by C6-4PF, with the tensile value of 16.70 [N/mm²], but it produces a low specific wear rate, 1.26744E-05 [mm³/Nm], meaning that this composite has resistance to mechanical friction loads, not easily wears out. In C8-2PF specimens with a voltage value of 4V, the electric current can flow as much as 0.284 Ampere. The higher the carbon content, the higher the electrical conductivity and the lower the electrical resistance. Specimen C8-2PF produces an electrical conductivity of 0.055 [S/cm] and an electrical resistance of 14 Ω. SEM-EDS identification shows the largest elements C, O, and Si at all composition ratios.

Keywords: rice husks; synthetic carbon; carbon-phenol formaldehyde (PF) composite; electrically conductive; wear-resistant

1. Introduction

Composites are engineered materials made of two or more primary components or materials with significantly different chemical and physical properties, which remain separate and distinct at the macro level within the final structure.

The study engineered the mechanical, physical, and electrical properties fabricated from synthetic carbon rice husks with a matrix from phenol-formaldehyde (PF). Other researchers have widely done composite engineering research with polymer matrix and carbon fillers for decades.

The study investigated the effects of nano carboxylic acrylonitrile-butadiene rubber and nano acrylonitrile butadiene rubber on interlaminar shear strength and the toughness of carbon fibre fractures reinforced composite polymers (CFRP) with epoxy dicyandiamide-cured matrix (Ozdemir et al., 2016). Nanocomposite polypyrrole and polypyrrole/ copper-zinc oxide iron (copper-zinc ferrite) is synthesized by in-situ polymerization using Ammonium Persulphate as an oxidizer. Nanocomposites are synthesized by mixing polypyrrole and copper-zinc oxide iron in different weight percentages (Shanthala, Shobha Devi and Murugendrappa, 2017). Lightweight hybrid carbon-quartz fibre fabric reinforced phenolic-silica aerogel nanocomposite is made by impregnation using C-QF hybrid felt fabric as a three-dimensional amplifier and phenolic-silica (Psi) hybrid aerogel as a matrix (Cheng et al., 2021). Carbon fibre reinforced plastics have replaced metal components.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BUKTI SUBMIT PATENT

FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: 500202111762	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 19-Dec-2021
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: PATEN SEDERHANA	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 6
		Jumlah halaman <i>Total page</i>	: 16
Judul <i>Title</i>	: KOMPOSIT KARBON-PHENOL FORMALDEHYDE (PF) KONDUKTIV ELEKTRIK		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Pengungkapan invensi ini adalah suatu rekayasa material yang disebut komposit karbon-phenol formaldehide (PF) konduktiv elektrik. Komposit disiapkan dari bahan karbon sintesis dari limbah organik. Sebagai matrik pengikat digunakan serbuk polymer thermoset phenol formaldehide. Karbon sintesis konduktiv elektrik disiapkan dengan proses karbonisasi pirolisis dari bahan organik limbah sekam padi. Partikel karbon sintesis konduktiv elektrik dicampurkan dengan serbuk phenol formaldehide secara merata dengan rasio komposisi tertentu. Dicetak dan dipadatkan dengan pemanasan pada temperatur pelelehan PF 120°C dan tekanan 200 bar, di dalam moulding cetakan, dalam bentuk geometri struktur tertentu dan terbentuk material rekayasa komposit karbon-phenol formaldehide PF.		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:

Pemohon (Applicant)		
Name <i>(Name)</i>	Alamat <i>(Address)</i>	Surel/Telp <i>(Email/Phone)</i>
Agus Edy Pramono.	Perumahan POLITEKNIK UI, No. 33,RT/RW 05/05Beji-TimurBeji.	0811829833 agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id

Penemu (Inventor)			
Nama <i>(Name)</i>	Warganegara <i>(Nationality)</i>	Alamat <i>(Address)</i>	Surel/Telp. <i>(Email/Phone)</i>
AGUS EDY PRAMONO	Indonesia	Jurusan Teknik Mesin, POLITEKNIK NEGERI JAKARTA, Jln. Prof. G.A. SIWABESSY, Kampus UI, DEPOK, 16425	agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id 0811829833
YOHANNES PATRICK R.	Indonesia	Jurusan Teknik Mesin, POLITEKNIK NEGERI JAKARTA, Jln. Prof. G.A. SIWABESSY, Kampus UI, DEPOK, 16425	johnpr49211@gmail.com 081283448696

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BUKTI SUBMIT PATENT

Ha

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Prioritas (Priority Data)		
Negara (Country)	Nomor (Number)	Tanggal (Date)

Korespondensi (Correspondence)		
Nama (Name)	Alamat (Alamat)	Surel/Telp. (Email/Phone)
Agus Edy Pramono.	Perumahan POLITEKNIK UI, No. 33,RT/RW 05/05Beji-TimurBeji.	agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id 0811829833

Lampiran (Attachment)
KLAIM
ABSTRAK
GAMBAR TEKNIK
GAMBAR YANG DITAMPILKAN
DESKRIPSI

Detail Pembayaran (Payment Detail)			
No	Nama Pembayaran	Sudah Bayar	Jumlah Data
1.	Pembayaran Permohonan Paten	<input checked="" type="checkbox"/>	-
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	<input type="checkbox"/>	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	<input type="checkbox"/>	-
4.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	<input type="checkbox"/>	-
5.	Pembayaran Pemeriksaan Substantif	<input type="checkbox"/>	-

Jakarta, 19-Dec-2021
 Pemohon / Kuasa
 Applicant / Representative



Tanda Tangan / Signature
 Nama Lengkap / Fullname



PRODUCT DATA SHEET LLDPE PETRONAS

PRODUCT DATA SHEET



MFR 4.0
Density 938 ETILINAS LL3840UA

Linear Medium Density Polyethylene for Rotational Moulding Applications

DESCRIPTION

ETILINAS LL3840UA is a linear medium density polyethylene grade with narrow molecular weight distribution, supplied in pellet form for use as a rotational moulding grade. It contains high level of UV stabilizer to give UV8 rating protection. It meets the United States Food and Drug Administration (US FDA) criteria for food contact use as specified in 21 CFR 177.1520 (c) 3.1a & 3.2a and Commission Regulation (EU) No. 10/2011.

CHARACTERISTICS include:

- Higher productivity
Broader processing window
Energy saving
Enhances impact properties and ductility
UV stabilized (UV8 rating)
Improves colour

APPLICATIONS include:

- Rotational moulded items i.e: water tanks, septic tanks, fish boxes, road barrier, recreational gear
Injection moulded items i.e: lids, pails, waste bins

Table with 4 columns: Product Properties*, Test Method, Units, Value. Rows include General Properties (Melt Flow Rate, Density, Melting Point, Crystallization Point) and Mechanical Properties (Tensile Strength, Elongation, Flexural Modulus, etc.).

*The physical properties shown are typical values obtained by averaging a number of test results and small divergence from quoted figures may occur.

Typical Processing Conditions


Processing temperature of ETILINAS LL3840UA is in the range of 200°C to 300°C depending on the mould material, wall thickness and material weight.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PRODUCT DATA SHEET LLDPE PETRONAS

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PETRONAS

PRODUCT DATA SHEET

MFR	4.0	
Density	938	ETILINAS LL3840UA

Linear Medium Density Polyethylene for Rotational Moulding Applications

REGULATORY
 ETILINAS LL3840UA complies with the following specification when processed using good extrusion practice:-

- US FDA Regulation 21 CFR 177.1520 and CFR 178.2010.
- Commission Regulation (EU) No. 10/2011.
- HALAL certified.
- REACH, RoHS and SVHC.

AVAILABILITY
 ETILINAS LL3840UA are available in 25kg bags. The product grade and batch number are clearly marked on each bag.

STORAGE/HANDLING
 ETILINAS LL3840UA should be properly stored in well ventilated environment. Prolonged or improper storage can result in deterioration of product properties. The PETRONAS Chemicals Safety Data Sheet (SDS) contains important safety information and should be viewed before using the product.




HEALTH & SAFETY
 ETILINAS LL3840UA is not classified as a dangerous preparation. Please refer to our Safety Data Sheet (SDS) for details on various aspects of safety, recovery and disposal of the product.

PRODUCT STEWARDSHIP
 PETRONAS aims to increase awareness of all the hazards associated with the storage, handling and use of its products. Thoroughly reviewing the accompanying Safety Data Sheets and disseminating the information to all dependent and interested parties is an essential part of any 'Responsible Care' programme.

RELATED DOCUMENTS
 The following related documents are available on request, and represent various aspects on the usability, safety, recovery and disposal of the product.

Safety Data Sheet (SDS)
 Statement on chemicals, regulations and standards
 Statement on compliance to food contact regulations

FOR MORE INFORMATION
 Please contact **PETRONAS Chemicals Group Berhad (PCGB)**, Tower 1, PETRONAS Twin Towers, Kuala Lumpur City Centre, 50088 Kuala Lumpur, Malaysia.
 Tel: +(603) 2051 5000 Fax: +(603) 2051 3888 or visit our site www.petronaschemicals.com
 For product queries, kindly email to polymer.pcg@petronas.com

IMPORTANT NOTICE

Information contained in this document is accurate and reliable to the best of the knowledge and belief of PETRONAS Chemicals Group Berhad the suggestions and recommendations offered herein serve as a guide in the use of these material, and cannot be guaranteed because the conditions of use are beyond PCG's control. PCG assumes no responsibility for the use of information supplied, the application, adaption or processing of the products described herein and here by disclaims all liability (except as otherwise provided by the law) in regard to such use.

Revision September 2020
2



HASIL PENGUJIAN UJI TARIK
SAMPEL INTI KABEL KOMPOSIT KARBON POLIMER



FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI & MATERIAL

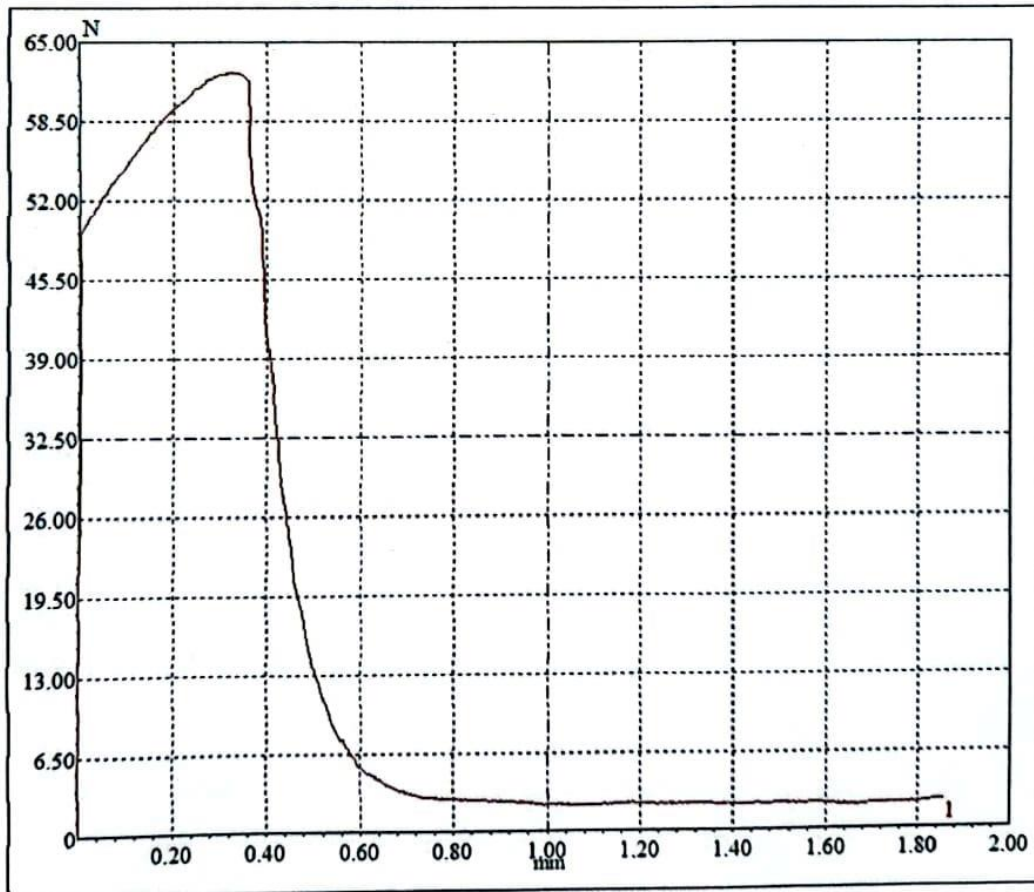
KAMPUS BARISILIH DEPOK 16154 INDONESIA
Telp 021 7993111, 7993143 Fax 021 7972339
E-mail: hantus@ui.ac.id



Tensile Test Report

Table with test parameters: SPK, Sampel, Max. Load, Yield Point, Diameter, Length, Area, Load, Elongation, Material, Standard, Tested By, Tanggal Uji.

Table with material properties: Delta L Yield streng, Width, Thickness, Flextural, Maksimum Load.



- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta

LAMPIRAN – 5.3

HASIL PENGUJIAN UJI TARIK SAMPEL INTI KABEL KOMPOSIT KARBON POLIMER



FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS INDONESIA
LABORATORIUM UJI
DEPARTEMEN TEKNIK METALURGI & MATERIAL

KAMPUS BARAT DEPOK 16124 INDONESIA
Telp: 021 7464111, 7464144, Fax: 021 7472300
E-mail: labmet@its.ac.id



Tensile Test Report

SPK : -

Material : Polimer

Tested By : Ahmad Ashari

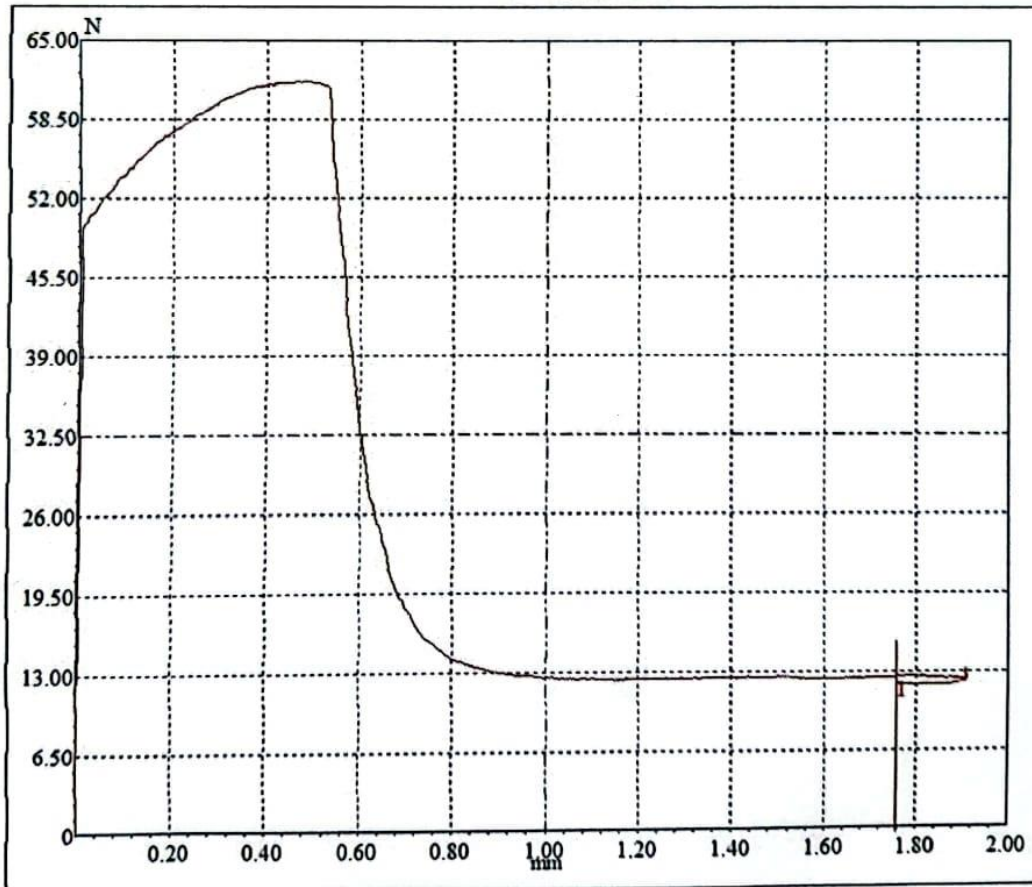
Sampel : 11

Standard : ASTM D

Tanggal Uji : 06/28/2022

Max. Load kgf	Yield Point kgf	Diameter mm	Length mm	Area mm ²	Load kgf/mm ²	Elongation %
6.29	5.0	---	25.00	8.66	0.7	7.0

Delta L Yield streng mm	Width mm	Thickness mm	Flextural kgf/mm ²	Maksimum Load :
1.76	0.6	3.32	---	FF-45/LU-DTMM



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MATRIKS KAJIAN TERKAIT

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
1	D. ; A. Nurdiati, "SINTESIS KOMPOSIT PAni / KARBON DARI TEMPURUNG KEMIRI (Aleurites moluccana) SEBAGAI ELEKTRODA KAPASITOR Depi Nurdiati , Astuti," Jurnal Fisika Unand, vol. 4, no. 1, pp. 51–57, 2015 PUBLISHER	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu aktivasi karbon dan mengkarakterisasi sifat listrik serta struktur pori komposit PAni/karbon berbasis tempurung kemiri yang akan digunakan sebagai elektroda kapasitor. Karbon aktif disintesis menggunakan metode aktivasi kimia dengan variasi suhu aktivasi yaitu 300 °C, 400 °C, 500 °C dan 600 °C. Polianilin (PAni) disintesis dengan metode polimerisasi oksidasi kimia. Pengukuran konduktivitas dan kapasitansi komposit PAni/karbon menggunakan LCR meter. Membran PVA (Polyvinyl Alcohol) dipakai sebagai bahan dielektrik pada pengukuran kapasitansi. Ukuran pori karbon aktif ditentukan dari hasil foto SEM (Scanning Electron Microscopy). Ditinjau dari hasil SEM pada perbesaran 10.000 x, karbon aktif pada suhu aktivasi tertinggi (600 °C) memiliki pori yang lebih banyak dan lebih dalam, dengan ukuran pori terkecil 0,19 µm dan ukuran pori terbesar 4,72 µm. Konduktivitas listrik komposit PAni/karbon semakin besar seiring dengan meningkatnya suhu aktivasi karbon dengan nilai tertinggi 5,7 x 10 ⁻³ S/m. Nilai kapasitansi tertinggi pada sampel yaitu 10,52 µF.	Filler karbon aktif tempurung kemiri - Matriks Polianilin/ PAni	Aktivasi karbon dengan metode aktivasi kimia dengan variasi suhu - Polianilin (PAni) disintesis dengan metode polimerisasi oksidasi kimia. -	Pengukuran konduktivitas dan kapasitansi komposit PAni/karbon menggunakan LCR meter Pengukuran kapasitansi menggunakan bahan dielektrik berupa membrane PVA (Polyvinyl Alcohol). - Ukuran pori karbon aktif ditentukan dari hasil foto SEM (Scanning Electron Microscopy)	-	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai konduktivitas listrik komposit PAni/karbon meningkat seiring dengan meningkatnya suhu aktivasi karbon. Nilai konduktivitas listrik komposit PAni/karbon tertinggi yang diperoleh mencapai 5,7 x 10 ⁻³ S/m. Nilai kapasitansi kapasitor elektroda komposit PAni/karbon meningkat seiring dengan meningkatnya suhu aktivasi karbon dan menurun seiring dengan bertambahnya frekuensi. Kapasitansi kapasitor tertinggi yang diperoleh mencapai 10,52 µF pada suhu 600 OC dan frekuensi 100 Hz. Pengukuran kapasitansi menggunakan bahan dielektrik berupa membrane PVA (Polyvinyl Alcohol). -	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler karbon aktif tempurung kemiri yang aktivasinya dengan metode aktivasi kimia dan matriks Polianilin (PAni) yang disintesis dengan metode polimerisasi oksidasi kimia. Hasilnya, nilai konduktivitas listrik komposit PAni/karbon meningkat dengan meningkatnya suhu aktivasi karbon, yaitu 5,7 x 10 ⁻³ S/m. Dan nilai kapasitansi kapasitor tertinggi yang diperoleh mencapai 10,52 µF pada suhu 600 OC dan frekuensi 100 Hz.
N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
2	A. Gradiniar and H. Ardhyana, "Pengaruh Penambahan Karbon terhadap Sifat Mekanik dan Konduktivitas Listrik Komposit Karbon / Epoksi sebagai Pelat Bipolar Polimer Elektrolit Membran Sel Bahan Bakar (Polymer Exchange	Sel bahan bakar merupakan sel elektrokimia yang mampu mengkonversi bahan bakar menjadi energi listrik. Lebih dari 70% dari total berat dan 60% biaya dalam fuel cell berupa pelat bipolar. Maka di butuhkan pemilihan bahan yang sesuai untuk mereduksi berat, volume dan biaya pada sel bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karbon	Filler karbon dengan variasi komposisi - Matriks epoksi dengan hardener	Campuran komposit dimatangkan dalam furnace selama 1 jam dengan beberapa variasi temperatur	FT-IR, Tarik, SEM, TGA dan konduktivitas listrik	Penambahan karbon pada komposit dapat meningkatkan Modulus Young. Penambahan karbon	Kesimpulan dari studi ini didapatkan bahwa penambahan karbon pada komposit dapat meningkatkan Modulus Young. Penambahan karbon menurunkan kekuatan tarik dan elongation. Kekuatan tarik epoksi tertinggi terdapat pada komposisi 80% epoksi yaitu 61 MPa, sedangkan pada 20% karbon yaitu 18.9 MPa. Penambahan	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan matriks epoksi dengan hardener poli amino amid. Filler karbon diteliti pada beberapa variasi komposisi dan kemudian campuran komposit tersebut dimatangkan

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
	Membran (PEMFC),” Jurnal Teknik Pomits, vol. 2, no. 1, pp. 0–4, 2013 - PUBLISHER	terhadap sifat mekanik dan konduktivitas listrik komposit karbon/epoksi. Matriks yang digunakan adalah epoksi dengan hardener poliamino amid. Filler yang digunakan adalah karbon dengan kadar 20, 40, 60 dan 80%. Bahan campuran dimatangkan dalam furnace pada temperature 540, 100, 150, 200, 240°C selama satu jam. Pengujian yang dilakukan yaitu FT-IR, Tarik, SEM, TGA dan konduktivitas listrik. Hasil pengujian menunjukkan penambahan karbon dapat meningkatkan Modulus Young tetapi menurunkan sifat Tarik dan elongasi. Kekuatan Tarik epoksi tertinggi adalah 61 Mp, sedangkan pada 20% karbon 18,9 MPa. Stabilitas thermal meningkat dengan penambahan karbon, data 60% karbon menunjukkan berat sisa pada 800°C senilai 63%. Penambahan karbon juga dapat menaikkan konduktivitas listrik. Data tertinggi diperoleh pada komposisi 80% karbon yaitu 424,8 S/Cm.	poliamino amid			menurunkan kekuatan tarik dan elongation. Penambahan karbon pada komposit dapat menaikkan konduktivitas listrik	karbon pada komposit dapat menaikkan konduktivitas listrik. Data tertinggi diperoleh pada komposisi 80% karbon yaitu 424.8 S/cm. Penambahan karbon juga meningkatkan stabilitas thermal dari komposit. Data pada 60% karbon menunjukkan berat sisa pada 800 oC senilai 63%. Komposit Karbon/Epoksi (40/60%) sangat berpotensi untuk dijadikan pelat bipolar PEMFC dikarenakan mempunyai kekuatan tarik lebih dari 10MPa dan konduktivitas listrik diatas 100 S/Cm.	selama 1 jam dengan beberapa komposisi. Hasilnya, penambahan karbon pada komposit akan meningkatkan Modulus Young, menurunkan kekuatan tarik dan elongation dan menaikkan konduktivitas listrik. Kekuatan tarik epoksi tertinggi terdapat pada komposisi 80% epoksi yaitu 61 MPa. Dan konduktivitas listrik tertinggi diperoleh pada komposisi 80% karbon yaitu 424.8 S/cm.
3	A. Pramono and A. Zulfia, “Konduktifitas Listrik Komposit Polimer Polipropilena / Karbon Untuk Aplikasi Pelat Bipolar Fuel Cell,” Jurnal Ilmiah Setrum, vol. 1, no. 1, pp. 46–49, 2012. - PUBLISHER	Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) merupakan salah satu sumber energi alternatif yang saat ini sedang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan krisis energi dan lingkungan. Salah satu komponen yang mempunyai peran signifikan dalam efisiensi biaya dan proses PEMFC adalah pelat bipolar. Untuk itu diperlukan pelat bipolar yang ringan, murah, dan mudah diproduksi secara masal. Dalam penelitian ini dikembangkan komposit pelat bipolar menggunakan matriks polipropilena (PP), penguat karbon hitam dan grafit elektroda dengan variasi komposisi wt% PP/grafit/CB sebesar 85:10:5; 75:20:5; 65:30:5; dan 55:40:5, sehingga mendapatkan sifat daya hantar listrik yang baik. Sifat-sifat dari komposit yang dihasilkan diuji dengan pengujian	matriks polipropilena (PP), - penguat karbon hitam dan grafit elektroda dengan variasi komposisi	proses penekanan.	pengujian konduktivitas	Untuk pelat bipolar untuk Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) - sampel dengan komposisi wt% PP/grafit/CB sebesar 55:40:5, konduktivitas listrik komposit sebesar 2,523E-03 S/cm.	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1. Komposit polipropilena-karbon dengan kerapatan massa tertinggi adalah formula F4 sebesar 1,0204 g/cm ³ . Nilai kerapatan massanya lebih rendah apabila dibandingkan dengan kerapatan massa pelat bipolar grafit, sehingga pelat bipolar komposit diharapkan mampu menggantikan pelat bipolar grafit yang bobotnya lebih berat. 2. Komposit polipropilena-karbon dengan modulus tarik tertinggi adalah formula F4 sebesar 620 MPa, menunjukkan formula F4 paling getas apabila dibandingkan komposit lain. 3. Komposit polipropilena-karbon dengan modulus tekuk tertinggi adalah formula F4 sebesar 1650 Mpa.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan 2 jenis filler yaitu karbon hitam dan grafit elektroda dengan variasi komposisi wt%. Proses pembuatan sample dengan proses penekanan. Hasilnya, pada sampel dengan komposisi wt% PP/grafit/CB sebesar 55:40:5, konduktivitas listrik komposit sebesar 2,523E-03 S/cm.

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
4	D. R. Insiyanda and A. Chaer, "Dispersi Dengan Metode Kering Untuk Peningkatan Konduktivitas Komposit Limbah Grafrit/Karbon Serat Alam Pada Aplikasi Pelat Bipolar Fuel Cell," vol. VI, pp. SNF2017-MPS-27-SNF2017-MPS-32, 2017, doi: 10.21009/03.snf2017.02.mp.s.05. - PUBLISHER	Proton Exchange Membran fuel cell (PEMFC) merupakan jenis sel bahan bakar yang paling sederhana serta merupakan alternatif yang menjanjikan untuk sumber listrik. Komponen yang terpenting dari PEMFC adalah pelat bipolar karena 80% dari total volume, 70% dari total berat, dan 60% dari total biaya produksi. Untuk itu diperlukan pelat bipolar yang mudah diproduksi secara massal sehingga dapat tercapai pemuhan keefektifan dan keefisienan dalam produksi pelat bipolar PEMFC. Pada penelitian ini digunakan dispersi metode kering atau dry. Komposit yang digunakan berupa polimer sebagai matriks serta grafrit dari limbah pabrik dan Carbon black (CB) dari bahan alam serabut kelapa sebagai penguat yang dibuat dari pembakaran pada suhu 1300oC dalam kondisi inert. Kemudian pembentukkan menggunakan hotpress dengan tekanan 55 tonf/s, 150oC selama 60 menit dengan dimensi 5x5x(0,2-0,4) cm3. Hasil tertinggi dari penelitian ini adalah nilai konduktivitas sebesar 20 S/cm. Sehingga dispersi dengan metode kering ini dapat dijadikan alternatif peningkatan konduktivitas pada pembuatan bahan material untuk aplikasi bipolar plate PEMFC.	matriks polimer - Filler grafrit dari limbah pabrik dan Carbon black (CB) dari bahan alam serabut kelapa sebagai yang dibuat dari pembakaran pada suhu 1300oC dalam kondisi inert.	dispersi metode kering atau dry, - hotpress dengan tekanan 55 tonf/s, 150oC selama 60 menit dengan dimensi 5x5x(0,2-0,4) cm3	nilai konduktivitas	Untuk peningkatan konduktivitas pelat bipolar untuk Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) - Hasil tertinggi dari penelitian ini adalah nilai konduktivitas sebesar 20 S/cm.	Metode dry dispersi tanpa solvent dapat meningkatkan nilai konduktivitas dalam proses pembuatan material komposit grafrit / Carbon black / polimer bipolar plate pada komponen elektroda PEMFC - menunjukkan F5 paling kaku apabila dibandingkan komposit lain. 4. Konduktivitas tertinggi adalah formula F4 sebesar 2,523E-03 S/cm. 5. Hasil pengamatan SEM pada permukaan patahan menunjukkan terdapat banyak rongga atau poros pada komposit P/Grafrit/CB yang menyebabkan rendahnya sifat mekanik dan listrik komposit tersebut.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan matriks polimer dan filler grafrit dari limbah pabrik dan Carbon black (CB) dari bahan alam serabut kelapa yang dibuat dari pembakaran pada suhu 1300oC dalam kondisi inert. Pada penelitian ini digunakan dispersi metode kering atau dry, Hasilnya, metode tersebut dapat meningkatkan nilai konduktivitas dan nilai tertinggi konduktivitas sebesar 20 S/cm.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
5	M. Rohman and A. Subagio, "Studi Karakteristik Kelistrikan Komposit Carbon Nanotube-Polyvinilidene-Flouride (Cnt-Pvdf)," Youngster Physics Journal, vol. 2, no. 2, pp. 35-40, 2013.	Perkembangan teknologi nanomaterial sangat mendukung kemajuan teknologi komposit. Komposit yang menggunakan material nano menghasilkan sifat listrik yang lebih baik daripada komposit biasa. Carbon nanotubes (CNT) merupakan salah satu material nano dengan konduktivitas tinggi, sehingga berpotensi digunakan dalam komposit untuk berbagai aplikasi. Penelitian ini menggabungkan Carbon Nanotubes (CNT) dengan Polyvinilidene Flouride (PVDF) untuk menghasilkan komposit CNT-PVDF dengan konduktivitas tinggi. Komposit CNT-PVDF dibuat dengan metode pengolahan larutan. PVDF dilarutkan ke dalam aseton distilasi kemudian CNT dilarutkan dalam aseton dan ditambahkan n Triton X-100 4 ml. Larutan PVDF dan larutan CNT diaduk selama 1 jam menggunakan magnetic stirrer, kemudian keduanya dicampur dan diaduk pada suhu 40 ° C hingga aseton menguap. Komposit dicetak menggunakan hot-pressing pada tekanan 1 MPa dan suhu 200oC selama 10 menit. Komposit CNT-PVDF dikarakterisasi dengan uji konduktivitas untuk menghasilkan nilai konduktivitas. Hasil analisis pengujian menunjukkan bahwa penambahan konduktivitas CNT pada komposit CNT-PVDF meningkatkan nilai konduktivitas. Pada persentase massa CNT 2%, 4%, 6%, dan 8% konduktivitas meningkat secara perlahan. Peningkatan konduktivitas CNT yang tinggi diperoleh pada persentase massa 10%.	Carbon nanotubes (CNT)	pengolahan larutan. PVDF dilarutkan ke dalam aseton distilasi kemudian CNT dilarutkan dalam aseton dan ditambahkan n Triton X-100 4 ml. dicampur dan diaduk pada suhu 40 ° C hingga aseton menguap. Komposit dicetak menggunakan hot-pressing pada tekanan 1 MPa dan suhu 200oC selama 10 menit.	uji konduktivitas	Untuk menghasilkan komposit CNT-PVDF dengan konduktivitas tinggi.	1. Komposit CNT-PVDF telah dibuat dengan metode solution processing, dengan penambahan surfaktan. 2. Penambahan CNT pada pembuatan komposit CNT-PVDF mempengaruhi nilai sifat listrik komposit CNT-PVDF. Pada persentase 2%, 4%, 6% dan 8% konduktivitas mengalami peningkatan perlahan. Peningkatan konduktivitas yang tinggi diperoleh pada persentase massa CNT 10%. 3. Nilai konduktivitas tertinggi diperoleh pada komposisi CNT 10% yaitu sebesar $5.36 \times 10^{-3} / \Omega.m$.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler carbon nanotubes (CNT) dengan matriks Polyvinilidene Flouride (PVDF). Pada pembuatan komposit ini, PVDF dilarutkan terlebih dahulu dengan aseton distilasi dan CNT dilarutkan dalam aseton. Kemudian keduanya dicampur dan diaduk pada suhu 40°C hingga aseton menguap, lalu dicetak dengan proses hot-pressing pada tekanan 1 MPa dan suhu 200°C selama 10 menit. Hasilnya, nilai konduktivitas tertinggi didapat pada komposisi CNT 10% yaitu $5.36 \times 10^{-3} / \Omega.m$.
6	B. Sitorus, V. Suendo, and F. Hidayat, "Sintesis Polimer Konduktif sebagai Bahan Baku untuk Perangkat Penyimpan Energi Listrik," Jurnal	Penggunaan material anorganik menjadi sebuah masalah ketika baterai tidak dapat diolah secara alamiah, efisiensinya yang rendah dan biaya produksi yang tinggi. Solusi alternatif pembuatan baterai adalah dengan menggunakan material	polianilina - selulosa	proses doping untuk meningkatkan konduktivitasnya	analisis terhadap frekuensi, hambatan maupun konduktifitas	alternatif pembuatan baterai adalah dengan menggunakan material organik	1. Semakin besar konsentrasi anilina yang ditambahkan, maka konduktifitas semakin besar. 2. Perlakuan sonikasi akan meningkatkan konduktifitas polimer.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler selulosa dengan polianilina sebagai matriksnya. Konduktifitas polimer akan semakin

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
	ELKHA, vol. 3, no. 1, pp. 43–47, 2011. - PUBLISHER	organik berupa polimer konduktif sebagai bahan baku. Polimer konduktif dapat secara luas diproduksi dengan biaya yang relatif lebih murah, dan bersifat organik. Akan tetapi polimer konduktif memiliki keterbatasan dalam hal konduktivitas yang relatif rendah sehingga perlu dilakukan proses doping untuk meningkatkan konduktivitasnya. Pada penelitian ini dilakukan sintesis untuk menghasilkan polimer konduktif yang merupakan perpaduan polianilina dan selulosa dengan dua metoda perlakuan yang berbeda yakni menggunakan sonik dan tanpa sonik. Dari hasil analisis terhadap frekuensi, hambatan maupun konduktifitas terhadap polimer yang dihasilkan dari kedua perlakuan disimpulkan bahwa polimer yang dihasilkan dengan menggunakan sonik akan menghasilkan polimer dengan sifat konduktifitas yang lebih baik yakni $1,02 \times 10^{-4}$ dibandingkan $1,79 \times 10^{-5}$ tanpa sonik.		- menggunakan sonik dan tanpa sonik	-	berupa polimer konduktif sebagai bahan baku - dengan menggunakan sonik akan menghasilkan polimer dengan sifat konduktifitas yang lebih baik yakni $1,02 \times 10^{-4}$ dibandingkan $1,79 \times 10^{-5}$ tanpa sonik	berupa polimer konduktif sebagai bahan baku - dengan menggunakan sonik akan menghasilkan polimer dengan sifat konduktifitas yang lebih baik yakni $1,02 \times 10^{-4}$ dibandingkan $1,79 \times 10^{-5}$ tanpa sonik	Doping konsentrasi anilina ditambah dan dengan perlakuan sonik. Hasilnya, sifat konduktifitas yang lebih baik yaitu $1,02 \times 10^{-4}$ dibandingkan $1,79 \times 10^{-5}$ tanpa sonik
7 - A 8	SURIANTY, Akhiruddin; AMBARSARI, Laksmi. Studi Elektrokimia Polianilin Komposit Elektroda Pasta Karbon. Jurnal Biofisika, 2013, 9.2: 45-53. - PUBLISHER	Polianilin banyak digunakan sebagai material untuk pembuatan elektroda untuk aplikasi biosensor, biofuel cell, untuk aplikasi superkapasitor dalam bentuk nanokomposit. Dalam tulisan ini kami telah mensintesa nanopartikel PANI dalam bentuk garam emeraldine dengan metode polimerisasi antarmuka (interfacial polymerization) dan pembuatan elektroda nanokomposit polianilin pasta karbon. Morfologi PANI dikarakterisasi dengan menggunakan X - Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), Transmission Electron Microscope (TEM), Fourier Transform Infrared (FTIR), dan. Hasil XRD menunjukkan sifat semikristal nanopartikel polianilin, Hasil SEM menunjukkan bahwa polianilin memiliki morfologi nanopartikel. Hasil TEM menunjukkan ukuran nano dengan diameter antara 60-80nm, hasil uji FTIR	Polianilin - pasta karbon	mensintesa nanopartikel PANI dalam bentuk garam emeraldine dengan metode polimerisasi antarmuka (interfacial polymerization) dan pembuatan elektroda nanokomposit polianilin pasta karbon	Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), Transmision Electron Microscope (TEM), Fourier Transform Infrared (FTIR),	untuk aplikasi biosensor, biofuel cell, untuk aplikasi superkapasitor dalam bentuk nanokomposit	Polianilin yang disintesis dengan metode polimerisasi interfasial memperlihatkan morfologi polianilin berukuran nanopartikel dan sangat berpori. Berdasarkan data FTIR dapat dijustifikasi bahwa sampel polianilin yang disintesis merupakan fasa konduktif polianilin, yaitu polianilin teroksidasi atau bentuk emeraldine salt (ES). Telah berhasil dibuat elektroda pasta karbon yang dikompositkan dengan polianilin (pani) bentuk emeraldine salt, terlihat kurva voltamogram pada potensial 0,5V puncak oksidasi dan pada puncak reduksi terlihat pada -0,1V. Puncak pada kedua kurva (oksidasi dan reduksi hamper tidak teramati dengan jelas)	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler pasta karbon dengan polianilin sebagai matriksnya. Hasilnya, elektroda nanokomposit polianilin pasta karbon bisa meningkatkan efisiensi transfer ion dalam elektroda komposit.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
8 - A 9	INDAYANINGSIH, Nanik et al. SYNTHESIS OF EMPTY FRUIT BUNCHES CARBON POLYMER COMPOSITES AS GAS DIFFUSION LAYER FOR ELECTRODE MATERIAL. S. Jurnal Sains Materi Indonesia, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 147 - 150, July 2018. ISSN 2614-087X. doi: http://dx.doi.org/10.17146/jsmi.2013.14.2.4437 . - PUBLISHER	PEMBUATAN KOMPOSIT KARBON TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT POLIMER SEBAGAI BAHAN GAS DIFFUSION LAYER UNTUK MATERIAL ELEKTRODA. Tandan kosong kelapa sawit telah banyak dimanfaatkan, misalnya untuk biofuel, komponen otomotif, papan partikel, sebagai sumber karbon. Bahan karbon dapat digunakan secara luas untuk beberapa aplikasi, contohnya untuk penyimpan hidrogen, penguat plastik atau konduktif, catalyst supports, batteries dan fuel cells. Pada percobaan ini, serbuk karbon Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) telah digunakan sebagai bahan dasar membuat lembaran komposit karbon polimer. Komposisi bahan komposit divariasikan, sifat listrik lembaran diukur untuk mengetahui potensi aplikasinya sebagai Gas Diffusion Layer pada elektroda Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC). Komposit dibuat dengan komposisi: % berat karbon dibanding polimer adalah 65/35, 70/30, 75/25 dan 80/20. Bahan yang digunakan adalah serbuk karbon sebagai hasil pirolisis TKKS pada suhu 900 °C selama 1 jam, lalu digerus dan diayak hingga berukuran	karbon Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) 200 mesh - polimer ethylene vinyl acetate	Komposit dibuat dengan komposisi: % berat karbon dibanding polimer adalah 65/35, 70/30, 75/25 dan 80/20.	Sifat listrik diuji menggunakan alat LCRmeter HIOKI 3522-50 HITESTER	sebagai Gas Diffusion Layer pada elektroda Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) - Hasil pengukuran menunjukkan bahwa makin besar perbandingan karbon terhadap polimer, makin tinggi konduktifitas listriknya, nilainya antara 1,54 S/m hingga 11,34 S/m - Sesuai hasil pengamatan morfologi dan pengukuran	Menurut pengukuran morfologi dan konduktivitas listrik, komposit ini cocok untuk lapisan difusi gas dari elektroda Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC). Namun, sifat listrik karbon dapat ditingkatkan untuk mencapai sifat yang diperlukan sebagai basa elektroda PEMFC.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler karbon Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) 200 mesh dengan polimer ethylene vinyl acetate sebagai matriksnya. Makin besar perbandingan karbon terhadap polimer, makin tinggi konduktifitas listriknya, nilainya antara 1,54 S/m hingga 11,34 S/m yaitu pada komposisi wt% karbon / polimer adalah 80/20.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
9	A. Zulfia, T. Abimanyu, and V. W. Dalam, "Penambahan Tembaga Pada Komposit PP/C dan Pengaruhnya Pada Sifat Mekanik dan Konduktivitas Listrik Plat Bipolar Komposit PP/C-Cu," MAKARA Journal of Technology, vol. 15, no. 2, pp. 101–106, 2011. - PUBLISHER	Pengaruh Penambahan Tembaga Terhadap Sifat Mekanik dan Konduktivitas Listrik Komposit Pelat Bipolar PP/C-Cu. Pelat bipolar merupakan komponen utama dalam sel bahan bakar PEM yang memiliki fungsi utama mengumpulkan dan mengeluarkan elektron dari anoda ke katoda. Oleh karena itu, bahan untuk pelat bipolar yang dihasilkan harus memiliki daya hantar listrik yang tinggi. Untuk mendapatkan bahan pelat bipolar yang murah, ringan dan konduktivitasnya tinggi, maka dikembangkan bahan pelat bipolar berbasis komposit PP/C-Cu. Komposit PP/C-Cu telah dibuat dengan mencampurkan semua bahan kemudian compounding, rheomix, hot blending dan hot press. Cu (Tembaga) telah digunakan dengan berbagai variasi dari 0,1 wt%, 1 wt% hingga 2% wt% untuk meningkatkan konduktivitas listrik komposit PP/C-Cu. Ditemukan bahwa pengaruh penambahan Cu pada komposit PP/C-Cu telah meningkatkan	Tembaga - Carbon - PP	Komposit PP/C-Cu telah dibuat dengan mencampurkan semua bahan kemudian compounding, rheomix, hot blending dan hot press	kekuatan tarik, kekuatan lentur, modulus lentur, modulus tarik, perpanjangan, konduktivitas listrik dan penurunan porositas	-	Penambahan serbuk tembaga secara umum akan meningkatkan nilai densitas, kekuatan tarik, kekuatan tekuk, modulus tarik, modulus tekuk, elongasi, dan konduktivitas serta mengurangi porositas. Peningkatan nilai konduktivitas nilainya masih jauh lebih rendah dari standar diperlukan yaitu 100S/cm, hal ini karena kompatibilitas PP-g-MA tidak berfungsi dengan baik untuk mengikat PP dengan C serta Cu karena terbukti konduktivitas listrik komposit tidak meningkat secara signifikan.	Komposit karbon polimer pada penelitian ini menggunakan filler Tembaga dan Carbon dengan Polimer polypropylene (PP) sebagai matriksnya. Komposit dibuat dengan mencampurkan semua bahan kemudian compounding, rheomix, hot blending dan hot press. Hasilnya, penambahan tembaga akan meningkatkan nilai densitas, kekuatan tarik, kekuatan tekuk, modulus tarik, modulus tekuk, elongasi, dan konduktivitas serta mengurangi porositas.



2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

Hak Cipta :		Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta						
N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
10 - B 1	Stary, Zdeněk; Krüchel, Johannes (2018). Conductive polymer composites with carbonic fillers: Shear induced electrical behaviour. Polymer, 139(), 52–59. doi:10.1016/j.polymer.2018.02.008 - SCI - PUBLISHER	<p>Structural changes induced by defined shear deformation in conductive polymer composites containing carbon fibres or carbon black are investigated using simultaneous electrical-rheological measurements.</p> <p>This work presents first systematic study concerning the electrical behaviour of composites with anisotropic micro filler under deformation in the molten state. It was found that the electrical conductivity of composites with carbon fibres reacts very sensitively on the mechanical deformation. For instance, at a deformation amplitude of 0.1 the electrical conductivity oscillates over three orders of magnitude. On the other hand, the composites with carbon black display distinctly more stable conductive particle network resulting in only small variations in the conductivity under comparable conditions of deformation. The differences in the electrical and rheological behaviour of the composites are explained by distinctly stronger inter-particle interactions in the case of carbon black. The experiments presented show that conductive polymer composites containing micro-sized anisotropic particles could be a perspective material for deformation sensors or switches.</p> <p>Perubahan struktural yang disebabkan oleh deformasi geser yang ditentukan dalam komposit polimer konduktif yang mengandung serat karbon atau karbon hitam diselidiki menggunakan pengukuran reologi listrik simultan. Karya ini menyajikan studi sistematis pertama mengenai perilaku listrik</p>	serat karbon atau karbon hitam - Polymer poly(methyl methacrylate) (PMMA)	-	pengukuran reologi listrik simultan -	-	<p>Two conductive polymer composites with similar electrical conductivity but containing different carbonic fillers, i.e. carbon fibres and carbon black, were investigated by means of simultaneous electrical-rheological experiments. The changes in electrical conductivity induced by oscillatory shear deformation were evaluated as a function of the stressing amplitude applied. The incorporation of carbon fibres into a polymethylmethacrylate matrix affects the flow properties of the composite less in comparison with the addition of carbon black despite higher fibre content.</p> <p>On the other hand, the electrical conductivity of the carbon fibre composite reacts very sensitively on mechanical deformation.</p> <p>For instance the cyclic deformation with the stressing amplitude of 1 kPa results in conductivity oscillations of more than three orders of magnitude. Contrary to that, no mechanically induced changes in electrical conductivity were observed in the case of the carbon black composite. The differences in the behaviour of the composites are explained by a considerably higher surface area of carbon black leading to strong inter-particle attractive forces and pronounced polymer-particle interactions. The particle structures formed by carbon fibres are fragile and, thus, they can be easily destroyed and rebuild by oscillating deformation.</p>	<p>Pada penelitian ini, komposit karbon polimer konduktif yang diselidiki menggunakan filler yang berbeda yaitu serat karbon atau karbon hitam dan menggunakan polimer poly(methyl methacrylate) (PMMA) sebagai matriks nya. Konduktivitas listrik kedua komposit sama tetapi komposit dengan karbon hitam menampilkan jaringan partikel konduktif yang lebih stabil.</p>



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>komposit dengan pengisi mikro anisotropik di bawah deformasi dalam keadaan cair. Ditemukan bahwa konduktivitas listrik komposit dengan serat karbon bereaksi sangat sensitif terhadap deformasi mekanis. Misalnya, pada amplitudo deformasi 0,1 konduktivitas listrik berosilasi lebih dari tiga kali lipat. Di sisi lain, komposit dengan karbon hitam menampilkan jaringan partikel konduktif yang lebih stabil yang menghasilkan hanya sedikit variasi dalam konduktivitas dalam kondisi deformasi yang sebanding. Perbedaan perilaku listrik dan reologi komposit dijelaskan oleh interaksi antar partikel yang lebih kuat dalam kasus karbon hitam. Eksperimen yang disajikan menunjukkan bahwa komposit polimer konduktif yang mengandung partikel anisotropik berukuran mikro dapat menjadi bahan perspektif untuk sensor atau sakelar deformasi.</p>	<p>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p>				<p>Furthermore, opposite to the carbon black nanocomposites, the mechanical deformation is constant due to the absence of a dynamic percolation effect. High sensitivity to mechanical deformation together with a good processability in the molten state makes the carbon fibre composites an interesting material for preparation of deformation sensors or switches. The electrical response of composites on the deformation can be further controlled by altering the properties of conductive pathways. This can be performed by introducing a defined orientation of the fibres in the material or by changing the fibre length.</p> <p>- Dua komposit polimer konduktif dengan konduktivitas listrik yang sama tetapi mengandung pengisi karbon yang berbeda, yaitu serat karbon dan karbon hitam, diselidiki melalui eksperimen listrik-reologi simultan. Perubahan konduktivitas listrik yang disebabkan oleh deformasi geser osilasi dievaluasi sebagai fungsi dari amplitudo tegangan yang diterapkan. Penggabungan serat karbon ke dalam matriks polimetilmetakrilat mempengaruhi sifat aliran komposit lebih sedikit dibandingkan dengan penambahan karbon hitam meskipun kandungan seratnya lebih tinggi. Di sisi lain, konduktivitas listrik komposit serat karbon bereaksi sangat sensitif terhadap deformasi mekanis. Misalnya deformasi siklik dengan amplitudo tegangan 1 kPa menghasilkan osilasi konduktivitas lebih dari tiga kali lipat. Berlawanan dengan itu, tidak ada perubahan konduktivitas listrik yang</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	--



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta :
 Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

diinduksi secara mekanis yang diamati dalam kasus komposit karbon hitam. Perbedaan perilaku komposit dijelaskan oleh luas permukaan karbon hitam yang jauh lebih tinggi yang mengarah pada gaya tarik menarik antar partikel yang kuat dan interaksi partikel polimer yang jelas. Struktur partikel yang dibentuk oleh serat karbon rapuh dan, dengan demikian, mereka dapat dengan mudah dihancurkan dan dibangun kembali dengan deformasi beresilasi. Selanjutnya, berlawanan dengan nanokomposit karbon hitam, konduktivitas komposit serat karbon yang tidak terkena deformasi mekanis adalah konstan karena tidak adanya efek perkolasi dinamis. Sensitivitas tinggi terhadap deformasi mekanis bersama dengan kemampuan proses yang baik dalam keadaan cair membuat komposit serat karbon menjadi bahan yang menarik untuk persiapan sensor atau sakelar deformasi. Respon listrik komposit pada deformasi dapat dikontrol lebih lanjut dengan mengubah sifat jalur konduktif. Ini dapat dilakukan dengan memperkenalkan orientasi serat yang ditentukan dalam bahan atau dengan mengubah panjang serat.

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
11	Julia A. King; Jason M. Keith; Ryan C. Smith; Faith A. Morrison (2007). Electrical conductivity and rheology of carbon fiber/liquid crystal polymer composites. , 28(2), 168–174. doi:10.1002/pc.20290 - SCI - PUBLISHER	One emerging market for electrically conductive resins is for bipolar plates for use in fuel cells. Adding carbon fillers to thermoplastic resins increases composite electrical conductivity and viscosity. Current technology often adds as much of a single type of carbon filler as possible to achieve the desired conductivity, while still allowing the material to be extruded and molded into a bipolar plate. In this study, varying amounts of two different types of polyacrylonitrile (PAN) based carbon	two different types of polyacrylonitrile (PAN) based carbon fiber (Fortafil 243 and Panex 30) -	extruded and moulded into a bipolar plate -	electrical conductivity - rheological properties	-	The goal of this project was to determine the electrical conductivity and rheology of composites containing varying amounts of a single type of filler, either Fortafil 243 or Panex 30 carbon fiber, in Vectra A950RX liquid crystal polymer. The electrical percolation threshold was at 5 vol% for composites containing Fortafil 243 and at 13 vol% for composites containing Panex 30.	Penelitian ini bertujuan untuk meneliti konduktivitas dan properti reologi komposit karbon polimer yang berbeda jenis serat karbonnya (Fortafil 243 and Panex 30) dengan matriks polyacrylonitrile (PAN). Konduktivitas listrik yang lebih baik terjadi pada komposit Panex 30.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>fiber (Fortafil 243 and Panex 30) were added to Vectra A950RX liquid crystal polymer. The resulting single fibre composites were then tested for electrical conductivity and rheological properties. The electrical conductivity followed the behaviour typically seen in composites with a percolation threshold at 5 vol% for Fortafil 243 and at 13 vol% for Panex 30. Viscosity increased with increasing filler volume fraction for all shear rates, but was more rapid for the Fortafil 243 composites. Over the range of shear rates studied, the viscosity followed a shear-thinning power law model with power-law exponent $(n - 1) = -0.5$ for neat Vectra A950RX. Panex 30 had no effect on the power-law exponent and Fortafil 243 changed $(n - 1)$ to -0.6. POLYM. COMPOS., 28:168-174, 2007.</p> <p>- Salah satu pasar yang muncul untuk resin konduktif elektrik adalah pelat bipolar untuk digunakan dalam sel bahan bakar. Menambahkan pengisi karbon ke resin termoplastik meningkatkan konduktivitas listrik komposit dan viskositas. Teknologi saat ini sering menambahkan sebanyak mungkin satu jenis pengisi karbon untuk mencapai konduktivitas yang diinginkan, sambil tetap memungkinkan material diekstrusi dan dicetak menjadi pelat bipolar. Dalam penelitian ini, jumlah yang berbeda dari dua jenis serat karbon berbasis poliakrilonitril (PAN) (Fortafil 243 dan Panex 30) yang berbeda ditambahkan ke polimer kristal cair Vectra A950RX. Komposit serat tunggal yang dihasilkan kemudian diuji konduktivitas listrik dan sifat reologinya. Konduktivitas listrik mengikuti perilaku yang biasanya terlihat pada komposit dengan ambang perkolasi pada 5 vol% untuk Fortafil 243 dan pada 13 vol% untuk Panex 30. Viskositas meningkat dengan</p>	<p>thermoplast ic resins PAN</p>				<p>Over the range of apparent shear rates from 100 to 5,000 s⁻¹, all these materials followed the same shear-thinning power law model.</p> <p>Adding the carbon fillers caused the neat Vectra consistency index m to increase from 690 Pa^{-s}0.54 for pure Vectra A950RX to 2,500 Pa^{-s}0.56 for highly filled Panex 30 composite materials and 10,000 Pa^{-s}0.42 for highly filled Fortafil 243 composite materials.</p> <p>The enhancement of high-shear-rate viscosity due to the presence of the fillers was large, reaching nearly a decade even at shear rates of 6,000 s⁻¹. This level of viscosity enhancement is typical of highly filled systems of this type. The composites containing Fortafil 243 are noteworthy for exhibiting percolation at a low volume percent while avoiding the rapid viscosity rise that often accompanies percolation.</p> <p>- Tujuan dari proyek ini adalah untuk menentukan konduktivitas listrik dan reologi komposit yang mengandung jumlah yang bervariasi dari satu jenis pengisi, baik serat karbon Fortafil 243 atau Panex 30, dalam polimer kristal cair Vectra A950RX. Ambang perkolasi listrik adalah pada 5 vol% untuk komposit yang mengandung Fortafil 243 dan pada 13 vol% untuk komposit yang mengandung Panex 30. Selama rentang laju geser semu dari 100 hingga 5.000 s⁻¹, semua material ini mengikuti model hukum daya penipisan geser. Penambahan bahan pengisi karbon menyebabkan indeks konsistensi Vectra m meningkat dari 690 Pa^{-s}0.54 untuk Vectra A950RX murni menjadi 2.500 Pa^{-s}0.56 untuk material komposit Panex 30 yang terisi penuh dan 10.000 Pa^{-s}0.42</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	--



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
12 - B 3	N. Athanopoulos; A. Baltopoulos; M. Matzakou; A. Vavouliotis; V. Kostopoulos (2012). Electrical conductivity of polyurethane/MWCNT nanocomposite foams. , 33(8), -. - SCI - PUBLISHER	Polymeric foams with electrical conductivity represent a novel and very interesting class of materials rather sporadically studied. In this study, the feasibility to prepare electrically conductive Rigid Polyurethane (PUR) foams at various densities using multiwall carbon nanotubes (MWCNT) at varying contents was investigated. The produced PUR/MWCNT foams exhibited electrical conductivity over a wide range of densities and nanofiller contents. The effect of these two parameters on the electrical conductivity of the final foam system was studied. To explain the behavior, Statistical Percolation laws were employed. Model parameters were elaborated for both cases showing that the percolation model can adequately describe the behavior. The foaming process is analyzed in further detail to assist in the explanation and understanding of the experimental observations. Finally, a material design map is proposed for the preparation of electrically conductive foams. POLYM. COMPOS., 2012. - Busa polimer dengan konduktivitas listrik mewakili kelas bahan yang baru dan sangat menarik dipelajari secara sporadis. Dalam studi ini, kelayakan	Polyurethane (PUR) - carbon nanotubes	-	electrical conductivity - Statistical Percolation laws	densities - Nanofiller contents	MWCNT were dispersed at various weight fractions in PUR using high shear mixing. From this base material, conductive foams having different densities were produced. The DC electrical properties of the developed foams were investigated. Correlations between the microstructure and the macroscopic electrical properties were sought. The contributions of this work can be summarized in the following: 1. Electrically conductive PUR foams were successfully prepared by incorporating MWCNTs through high shear mixing. 2. PUR foams with different levels of electrical conductivity were produced by varying the nanofiller concentrations and the foam densities. 3. The DC electrical conduction in the foamed material with respect to CNT content and relative density was successfully described using percolation laws. The model parameters reveal microstructural properties of the achieved performance. 4. The mechanism of foaming (microstructure formation) and the formation of the conductive network	Penelitian komposit karbon polimer ini menggunakan material Polyurethane (PUR) dengan variasi komposisi multiwall carbon nanotubes (MWCNT). Konduktif elektrik busa PUR berhasil dibuat dengan menggabungkan MWCNT.
		meningkatnya fraksi volume pengisi untuk semua laju geser, tetapi lebih cepat untuk Fortafil 243 komposit. Selama rentang laju geser yang dipelajari, viskositas mengikuti model hukum daya penipisan geser dengan eksponen hukum daya $(n - 1) = -0,5$ untuk Vectra A950RX yang rapi. Panex 30 tidak berpengaruh pada pangkat hukum eksponen dan Fortafil 243 berubah $(n - 1)$ menjadi 0,6. POLIM. COMPOS., 28:168-174, 2007.					<p>Hak Cipta : untuk Fortafil 243 yang terisi penuh bahan komposit. Peningkatan viskositas ini sangat tinggi karena adanya pengisi sangat besar, mencapai hampir satu dekade bahkan pada laju geser 6.000 s1. Tingkat peningkatan viskositas ini adalah tipikal sistem yang terisi penuh dari jenis ini. Komposit yang mengandung Fortafil 243 patut diperhatikan untuk menunjukkan perkolasi pada persen volume rendah sambil menghindari kenaikan viskositas yang cepat yang sering menyertai perkolasi.</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>untuk menyiapkan busa Rigid Polyurethane (PUR) konduktif elektrik pada berbagai kepadatan menggunakan nanotube karbon multiwall (MWCNT) pada berbagai konten diselidiki. Busa PUR/MWCNT yang dihasilkan menunjukkan konduktivitas listrik pada berbagai kepadatan dan isi nanofiller. Pengaruh kedua parameter ini pada konduktivitas listrik dari sistem busa akhir dipelajari. Untuk menjelaskan perilaku, hukum Perkolasi Statistik digunakan. Parameter model yang diuraikan untuk kedua kasus menunjukkan bahwa model perkolasi dapat menggambarkan perilaku secara memadai. Proses pembusaan dianalisis secara lebih rinci untuk membantu dalam penjelasan dan pemahaman pengamatan eksperimental. Akhirnya, peta desain material diusulkan untuk persiapan busa konduktif listrik. POLIM. COMPOS., 2012.</p>					<p>were described and analyzed in support of the measured properties.</p> <p>5. A novel design is proposed incorporating information from both percolation phenomena for the development of conductive foams of different electrical conductivity. With this work, we contributed to the fundamental understanding of electrical conductivity of foams originating from foaming of nanofiller loaded polymer.</p> <p>It provides a straightforward approach for developing the lightweight polymers (70% weight reduction) with tailored electrical conductivity. Such class of materials may enable several types of applications such as sensors, smart sandwich composite cores using novel monitoring methods, even structures with combined multifunctional EMI and structural design.</p> <p>Nevertheless to achieve such an advanced level, further studies are needed focusing on similar multifunctional approaches.</p> <p>-</p> <p>MWCNT didispersikan pada berbagai fraksi berat dalam PUR menggunakan pencampuran geser tinggi. Dari bahan dasar ini dihasilkan busa konduktif yang memiliki kerapatan berbeda. Sifat listrik DC dari busa yang dikembangkan diselidiki. Korelasi antara struktur mikro dan sifat listrik makroskopik dicari. Kontribusi dari karya ini dapat diringkas sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Busa PUR yang konduktif secara elektrik berhasil dibuat dengan menggabungkan MWCNT melalui pencampuran geser tinggi. 2. Busa PUR dengan tingkat konduktivitas listrik yang berbeda diproduksi dengan memvariasikan konsentrasi nanofiller dan kepadatan busa. 	<p>Hak Cipta : © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	---



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 Hak Cipta :

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
13	Sun, Y., Zhang, M., Zhang, Y., Luan, J., Dang, H., Jiang, D., & Yang, Y. (2021). Fabrication of high thermal and electrical conductivity composites via electroplating Cu network on 3D PEEK/CF felt	Miniaturized electronic devices with high power-density are a key contributor to the booming electronics field, which requires effective heat removal through polymer-based composites. However, their low thermal conductivity remains a great challenge. Herein, we have developed a new Cu-plated	Polimer poly (ether ether ketone) (PEEK) - Carbon fiber	vacuum hot-pressing method -	electrical conductivity -	their low thermal conductivity remains a great challenge -	In the present investigation, PEEK composites with high thermal conductivity were successfully prepared by electroplating Cu onto the CF component of the 3D needle-punched PEEK/CF felt, combined with the hot press sintering process.	Pada penelitian komposit karbon polimer ini, selain menggunakan polimer poly (ether ether ketone) (PEEK) dan karbon fiber digunakan tambahan material lain yaitu Cu. Proses pembuatannya

3. Konduksi listrik DC dalam bahan berbusa sehubungan dengan konten CNT, dan sifatnya di jelaskan menggunakan hukum perkolasi. Parameter model mengungkapkan sifat mikrostruktur dari kinerja yang dicapai.
 4. Mekanisme pembusaaan (pembentukan struktur mikro) dan pembentukan jaringan konduktif dijelaskan dan dianalisis untuk mendukung sifat yang diukur.
 5. Peta desain material dibentuk dengan menggabungkan informasi dari kedua fenomena perkolasi untuk pengembangan busa konduktif dengan konduktivitas listrik yang berbeda.

Dengan pekerjaan ini, kami berkontribusi pada pemahaman mendasar tentang konduktivitas listrik busa yang berasal dari pembusaaan polimer bermuatan nanofiller. Ini memberikan pendekatan langsung untuk mengembangkan polimer ringan (pengurangan berat 70%) dengan konduktivitas listrik yang disesuaikan. Kelas bahan tersebut memungkinkan beberapa jenis aplikasi seperti sensor, inti komposit sandwich pintar menggunakan metode pemantauan baru, bahkan struktur dengan gabungan EMI multifungsi dan desain struktural. Namun demikian untuk mencapai tingkat lanjutan tersebut, diperlukan studi lebih lanjut yang berfokus pada pendekatan multifungsi yang serupa.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<p>B 4</p>	<p>skeletons. Composites Communications, 28, 100909. doi:10.1016/j.coco.2021.100909 - SCI - PUBLISHER</p>	<p>PEEK/carbon fiber felt (PEEK/CF-Cu) based e-composite material with excellent heat dissipation properties through electroplating Cu network on 3D PEEK/CF felt skeletons, combined with simple a vacuum hot-pressing method. This demonstrates that the 3D PEEK/CF-Cu composites exhibit high in-plane thermal conductivity of 5.48 W/(m·K) and superior through-plane thermal conductivity (2.54 W/(m·K)), along with excellent electrical conductivity (3.2×10^4 S/cm) with a Cu loading of 27.1 vol% and high storage modulus. Additionally, the strong heating and cooling capacity of the 3D PEEK/CF-Cu composites was confirmed through infrared thermal imaging. Our work provides a unique method for fabricating 3D high thermal conductive PEEK-based composites, which is different from traditional methods, indicating future potential for broad application in thermal management and antistatic materials.</p> <p>Perangkat elektronik mini dengan densitas daya tinggi merupakan kontributor utama bidang elektronik yang sedang booming, yang membutuhkan penghilangan panas yang efektif melalui komposit berbasis polimer. Namun, konduktivitas termal yang rendah tetap menjadi tantangan besar. Di sini, kami telah mengembangkan bahan e-composite berbasis PEEK/CF-Cu berlapis Cu baru dengan sifat disipasi panas yang sangat baik melalui jaringan Cu elektroplating pada kerangka felt 3D PEEK/CF, dikombinasikan dengan vakum panas sederhana -metode penekanan. Ini menunjukkan bahwa komposit 3D PEEK/CF-Cu menunjukkan konduktivitas termal dalam bidang yang tinggi sebesar 5,48 W/(m·K) dan konduktivitas termal melalui bidang yang superior (2,54 W/(m·K)), bersama dengan konduktivitas listrik yang sangat</p>	<p>- Cu</p>				<p>Benefiting from the interconnected 3D Cu heat conduction pathway, the PEEK/CF-Cu composites demonstrate a superior in-plane thermal conductivity of 5.48 W/(m·K). The through-plane thermal conductivity of 3D PEEK/CF-Cu composites reached by 2.54 W/(m·K) at Cu loading of 27.1 vol%. The electrical conductivity of the 3D PEEK/CF-Cu composites reached 3.2×10^4 S/cm. The excellent thermal conductivity can be ascribed to the formation of the 3D inter-connected Cu network. Moreover, the composites still have the excellent thermo-mechanical properties (storage modulus, damping ratio) at high-content of Cu. In conclusion, this study demonstrates that the 3D PEEK/CF-Cu composites have broad potentials for the application of thermal management. The work provides a new strategy and method for the preparation of 3D PEEK thermally conductive composites.</p> <p>Dalam penyelidikan ini, komposit MENGINTIP dengan konduktivitas termal yang tinggi berhasil disiapkan dengan elektroplating Cu ke komponen CF dari 3D jarum PEEK / CF merasa, dikombinasikan dengan proses sintering tekan panas. Memanfaatkan jalur konduksi panas 3D Cu yang saling berhubungan, komposit PEEK yang disiapkan menunjukkan konduktivitas termal dalam bidang yang superior sebesar 5,48 W/(m·K). Konduktivitas termal through-plane komposit 3D PEEK/CF-Cu mencapai 2,54 W/(m·K) pada pemuatan Cu sebesar 27,1 vol%.</p>	<p>Hot-pressing. Hasilnya, konduktivitas termal dalam bidang yang superior sebesar 5,48 W/(m·K), konduktivitas termal through-plane komposit 3D PEEK/CF-Cu mencapai 2,54 W/(m·K) pada pemuatan Cu sebesar 27,1 vol%. dan onduktivitas listrik komposit 3D PEEK/CF-Cu mencapai $3,2 \times 10^4$ S/cm.</p>
----------------	---	--	-----------------	--	--	--	--	--



2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
14	Wang, Guangxin; Yu, Qizhou; Hu, Yanmin; Zhao, Guiyan; Chen, Jianwen; Li, Hua; Jiang, Niu; Hu, Dengwen; Xu, Youquan; Zhu, Yutian; Nasibulin, Albert G. (2020). Influence of the filler dimensionality on the electrical, mechanical and electromagnetic shielding properties of isoprene rubber-based flexible conductive composites. Composites Communications, (), 100417-. doi:10.1016/j.coco.2020.100417 - SCI - PUBLISHER	Rubber-based conductive polymer composites are deformable and flexible, which have been demonstrated tremendous applications in electromagnetic interference (EMI) shielding materials. Here, we filled different dimensional carbonaceous fillers, including zero-dimensional carbon black (0D CB), one-dimensional carbon nanotubes (1D CNTs), two-dimensional graphene (2D GP), and their combinations, into isoprene rubber (IR) to fabricate the flexible EMI shielding composites. Both the electrical, mechanical, and EMI shielding properties were investigated. It was found that the EMI shielding properties of IR-based composites mainly dominated by the microwave absorption consumption. Since 1D CNTs possess the highest EMI shielding effectiveness for absorption, IR/CNTs composites exhibit the best electromagnetic interference shielding properties compared to other carbonaceous nanoparticles filled composites. Moreover, partially replacing CNTs with CB particles to	isoprene rubber (IR) polymer - filler carbon black, carbon nanotubes, graphene	Mixing, blending and vulcanized in a compression molding press at 150°C and 10 MPa for 25 min.	Electrical conductivity, SEM	bahan pelindung electromagnetic interference (EMI) -	Dalam studi saat ini, kami secara sistematis menyelidiki sifat pelindung mekanik, listrik, dan EMI dari komposit berbasis IR yang diisi dengan nanopartikel karbon dimensi berbeda, termasuk 0D CB, 1D CNT, dan 2D GP. Pada beban yang sama, komposit IR/CNT selalu menunjukkan efektivitas perisai EMI yang jauh lebih tinggi daripada komposit IR/CB dan IR/GP karena konduktivitas listrik CNT yang luar biasa dan dispersi yang baik dalam matriks IR. Sebaliknya, komposit IR/GP memiliki konduktivitas listrik yang buruk dan efektivitas perisai EMI karena peampukan dan aglomerasi GP yang serius dalam IR. Selain itu, mekanisme perisai EMI komposit berbasis IR diselidiki, yang menemukan bahwa kontribusi konsumsi penyerapan memainkan peran yang menentukan dalam sifat perisai EMI komposit. Ditemukan bahwa penyerapan gelombang elektromagnetik CNT secara signifikan lebih tinggi daripada	Penelitian konduktif komposit polimer ini menggunakan polimer isoprene rubber (IR) dan filler carbon black, carbon nanotubes, graphene. Komposit tersebut dibuat menjadi lembaran komposit setebal 1 mm dengan menggunakan molding press. Untuk membuat bahan pelindung electromagnetic interference (EMI) berperforma tinggi dengan biaya rendah dapat dilakukan mengganti sebagian CNT yang mahal dengan CB.
		baik ($3,2 \times 10^4$ S/cm) dengan muatan Cu sebesar 27,1 vol% dan modulus penyimpanan yang tinggi. Selain itu, kapasitas pemanasan dan pendinginan yang kuat dari komposit 3D PEEK/CF-Cu dikonfirmasi melalui pencitraan termal inframerah. Pekerjaan kami menyediakan metode unik untuk fabrikasi komposit berbasis PEEK konduktif termal tinggi 3D, yang berbeda dari metode tradisional, yang menunjukkan potensi masa depan untuk aplikasi luas dalam manajemen termal dan bahan antistatik.					Konduktivitas listrik komposit 3D PEEK/CF-Cu mencapai $3,2 \times 10^4$ S/cm. Konduktivitas termal yang sangat baik dapat dianggap berasal dari pembentukan jaringan Cu yang saling terhubung 3D. Selain itu, komposit masih memiliki sifat termo-mekanik yang sangat baik (modulus penyimpanan, rasio redaman) pada kandungan Cu yang tinggi. Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa komposit 3D PEEK/CF-Cu memiliki potensi yang luas untuk aplikasi manajemen termal. Pekerjaan ini memberikan strategi dan metode baru untuk persiapan komposit konduktif termal 3D PEEK.	



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>fabricate hybrid IR/CB/CNTs composite is an effective route to improve the electrical properties and lower the cost of the composites. However, it is found that hybrid IR/CB/CNTs composite has a lower EMI shielding effectiveness than IR/CNTs composites, indicating that EMI shielding properties depend on a lot more than just the electrical conductivity of the resulting composites. Nevertheless, based on comprehensive consideration of cost, electrical, mechanical and EMI shielding properties of the composites, it is still an effective way to design the high-performance EMI shielding materials via the combination of different dimensional fillers.</p> <p>Komposit polimer konduktif berbasis karet dapat dideformasi dan fleksibel, yang telah menunjukkan aplikasi luar biasa dalam bahan pelindung interferensi elektromagnetik (EMI). Di sini, kami mengisi pengisi karbon dimensi yang berbeda, termasuk karbon hitam dimensi nol (0D CB), nanotube karbon satu dimensi (1D CNT), graphene dua dimensi (2D GP), dan kombinasinya, menjadi karet isoprena (IR) untuk membuat komposit pelindung EMI yang fleksibel. Baik sifat pelindung listrik, mekanik, dan EMI diselidiki. Ditemukan bahwa sifat perisai EMI komposit berbasis IR terutama didominasi oleh konsumsi penyerapan gelombang mikro. Karena CNT 1D memiliki efektivitas pelindung EMI tertinggi untuk penyerapan, komposit IR/CNT menunjukkan sifat pelindung interferensi elektromagnetik terbaik dibandingkan dengan komposit berisi nanopartikel karbon lainnya. Selain itu, mengganti sebagian CNT dengan partikel CB untuk membuat komposit IR/CB/CNT hibrida adalah cara yang efektif untuk meningkatkan sifat listrik dan menurunkan biaya komposit. Namun, ditemukan bahwa</p>					<p>© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p> <p>Hak Cipta : CB dan GP, sehingga menyebabkan efektivitas perisai EMI yang lebih tinggi dibandingkan IR/CNTs. Lebih lanjut, menarik untuk dicatat bahwa komposit IR/CB/CNTs (CB/CNT: 1/1) hibrida memiliki sifat pelindung EMI yang sebanding tetapi sifat mekanik dan konduktivitas listrik yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposit IR/CNT. Ini mengusulkan rute yang efektif untuk membuat bahan pelindung EMI berperforma tinggi tetapi berbiaya rendah dengan mengganti sebagian CNT yang mahal dengan CB.</p> <p>-</p> <p>In the current study, we systematically investigate the mechanical, electrical, and EMI shielding properties of IR-based composites filled with different dimensional carbon nanoparticles, including 0D CB, 1D CNTs, and 2D GP.</p> <p>At the same loading, IR/CNTs composites always exhibit much higher EMI shielding effectiveness than IR/CB and IR/GP composites because of the outstanding electrical conductivity of CNTs and their good dispersion in IR matrix. In contrast, IR/GP composites possess the poor electrical conductivity and EMI shielding effectiveness because of the serious stacking and agglomeration of GP in IR.</p> <p>In addition, the EMI shielding mechanism of IR-based composites is investigated, which finds that the contribution of absorption plays a decisive role in the EMI shielding properties of the composites.</p> <p>It is found that the electromagnetic wave absorption of CNTs is significantly higher than CB and GP, thus causing the higher EMI shielding effectiveness of IR/CNTs composites.</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
15	Li, Ying-Ming; Deng, Cong; Zhao, Ze-Yong; Han, Lin-Xuan; Lu, Peng; Wang, Yu-Zhong (2020). Carbon Fiber-Based Polymer Composite via Ceramization toward Excellent Electromagnetic Interference Shielding Performance and High Temperature Resistance. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 105769–. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105769 - SCI - PUBLISHER	It is greatly important to shield the X-band electromagnetic radiation and meanwhile possess a high temperature resistant performance for the outer sealing materials of hypervelocity air aircrafts. In this work, novel ceramifiable electro-conductive polymer composites were prepared by incorporating glass powder (GP), mica powder (MP), organo-modified montmorillonite (OMMT), and short carbon fiber (SCF) into ethylene-vinyl acetate (EVA). The prepared EVA/GP/MP/OMMT/SCF displayed excellent electromagnetic interference (EMI) shielding performance before and after treating at 1000 °C and also had a high temperature resistant feature via the ceramization. For the EVA/GP/MP/OMMT/SCF composite with a weight ratio of 35/23/17/5/20, its EMI shielding effectiveness (SE) reached 36.0 dB at 2.6 mm thickness, and its ceramic formed at 1000 °C possessed about 30.0 dB of EMI SE. Moreover, the formed ceramic did not show any change during a vertical burning test. Mechanism for the high SE before and after high temperatures were revealed. <u>Sangat penting untuk melindungi radiasi elektromagnetik X-band dan sementara itu memiliki kinerja tahan suhu tinggi</u>	Polymer (ethylene-vinyl acetate (EVA) - glass powder (GP) - mica powder (MP) - organo-modified montmorillonite (OMMT) - short carbon fiber (SCF)		vertical burning test	luar untuk kendaraan udara hypervelocity di bidang aeronautika dan kedirgantaraan.	Dalam karya ini, komposit EVA elektro-konduktif dan ceramifiable berbasis serat karbon baru disiapkan dengan sukses melalui penggabungan GP, MP, OMMT, dan SCF ke dalam matriks EVA. Komposit EVA/CF/OMMT/SCF dengan rasio pengisi tertentu menunjukkan kinerja yang sangat berbeda dibandingkan dengan komposit polimer tradisional. Sebagai komposit polimer, mereka tidak hanya menunjukkan kinerja pelindung EMI yang sangat baik di X-band, tetapi juga menampilkan karakteristik tahan suhu tinggi melalui seramisasi. Selain itu, keramik tahan suhu tinggi untuk komposit EVA/CF/OMMT/SCF juga dilengkapi dengan kinerja pelindung EMI yang sangat baik. Mekanisme kinerja perisai EMI yang sangat baik dari komposit EVA/CF/OMMT/SCF dan keramiknya dibahas secara mendalam dalam karya ini. Sejauh pengetahuan terbaik kami, tidak ada laporan mengenai pencapaian kinerja pelindung EMI yang sangat baik secara simultan dan ketahanan suhu tinggi melalui seramisasi untuk komposit polimer,	Pada penelitian ini komposit polimer menggunakan matriks ethylene-vinyl acetate (EVA) dan menggunakan filler glass powder (GP), mica powder (MP), organo-modified montmorillonite (OMMT), short carbon fiber (SCF). Sebagai komposit polimer, komposit ini menunjukkan kinerja pelindung EMI yang sangat baik dan juga menampilkan karakteristik tahan suhu tinggi melalui seramisasi.
		komposit IR/CB/CNT hibrida memiliki efektivitas pelindung EMI yang lebih rendah daripada komposit IR/CNT, menunjukkan bahwa sifat pelindung EMI bergantung pada lebih dari sekadar konduktivitas listrik dari komposit yang dihasilkan. Namun demikian, berdasarkan pertimbangan komprehensif biaya, listrik, mekanik dan sifat perisai EMI komposit, masih merupakan cara yang efektif untuk merancang bahan perisai EMI kinerja tinggi melalui kombinasi pengisi dimensi yang berbeda.					Furthermore, it is interesting to note that hybrid IR/CB/CNTs (CB/CNTs: (1) and (2)) possess higher EMI shielding properties but higher mechanical properties and electrical conductivity compared to IR/CNTs composites. This proposes an effective route to fabricate the high-performance but lowcost EMI shielding materials by partially replacing expensive CNTs with CB.	



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>untuk bahan penyegel luar pesawat udara hypervelocity. Dalam karya ini, komposit polimer elektro-konduktif ceramifiable baru disiapkan dengan memasukkan bubuk kaca (GP), bubuk mika (MP), montmorillonit yang dimodifikasi organo (OMMT), dan serat karbon pendek (SCF) ke dalam etilen-vinil asetat (EVA) . EVA/GP/MP/OMMT/SCF yang disiapkan menunjukkan kinerja pelindung interferensi elektromagnetik (EMI) yang sangat baik sebelum dan sesudah perawatan pada 1000 °C dan juga memiliki fitur tahan suhu tinggi melalui keramikisasi. Untuk komposit EVA/GP/MP/OMMT/SCF dengan rasio berat 35/23/17/5/20, efektivitas perisai EMI (SE) mencapai 36,0 dB pada ketebalan 2,6 mm, dan keramiknya terbentuk pada 1000 °C memiliki sekitar 30,0 dB EMI SE. Selain itu, keramik yang terbentuk tidak menunjukkan perubahan selama uji pembakaran vertikal. Mekanisme untuk SE tinggi sebelum dan sesudah suhu tinggi terungkap.</p>					<p>oleh karena itu, karya ini dapat digunakan untuk referensi untuk penelitian di bidang komposit polimer yang dapat diceramkan secara fungsional. Atas dasar perisai EMI dan karakteristik tahan suhu tinggi untuk komposit berbasis polimer yang dapat diceramkan dan keramiknya, kami percaya bahwa mereka memiliki nilai potensial sebagai bahan luar untuk kendaraan udara hypervelocity di bidang aeronautika dan kedirgantaraan. - In this work, novel carbon fiber-based electro-conductive and ceramifiable EVA composites were prepared successfully through incorporation of GP, MP, OMMT, and SCF into EVA matrix. The EVA/CF/OMMT/SCF composites with a certain ratio of fillers displayed totally different performance compared with traditional polymer composites. As polymer composites, they not only showed an excellent EMI shielding performance in the X-band, but also displayed a high temperature resistant characteristic via the ceramization. Moreover, the high temperature resistant ceramics for EVA/CF/OMMT/SCF composites were also endowed with excellent EMI shielding performance. The mechanism for the excellent EMI shielding performance of EVA/CF/OMMT/SCF composites and their ceramics were discussed deeply in this work. To our best knowledge, there is no report concerning simultaneously achieving excellent EMI shielding performance and high temperature resistance via ceramization for polymer composite, therefore, this work can be used for reference for</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta : © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Publisher	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark	
16	Watt, E., Abdelwahab, M. A., Mohanty, A. K., & Misra, M. (2021). Biocomposites from biobased polyamide 4,10 and waste corn cob based biocarbon. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 145, 106340. doi:10.1016/j.compositesa.2021.106340 - SCI - PUBLISHER	Pengembangan poliamida 4,10 (PA 4,10) dari sumber daya terbarukan merupakan langkah positif menuju penggantian poliamida tradisional. Dampak lingkungan dari PA 4,10 lebih ditingkatkan melalui penggabungan bahan pengisi biokarbon (BioC) berkelanjutan yang berasal dari agro-residu, khususnya tongkol jagung. Pirolisis meningkatkan stabilitas pengisi pada suhu tinggi yang diperlukan untuk pemrosesan PA 4,10 dibandingkan dengan tongkol jagung mentah, dengan biokomposit dalam penelitian ini memiliki biokonten yang meningkat hingga 76%. BioC tongkol jagung yang dipirolisis pada 350, 500, dan 900 °C dikarakterisasi untuk menjelaskan interaksinya dengan PA 4,10, menemukan suhu pirolisis 350 °C memberikan daya rekat antar muka yang kuat melalui enkapsulasi partikel. Biokomposit mempertahankan sifat mekanik dan termal yang sama dibandingkan dengan polimer rapi. Hambatan perambatan retak dan kekakuan partikel pengisi menyebabkan peningkatan modulus tarik dan suhu defleksi panas masing-masing sebesar 6 dan 12%. Komposit ini menyediakan rute untuk mengurangi ketergantungan pada produk poliamida berbasis minyak bumi. - Development of polyamide 4,10 (PA 4,10) from renewable resources is a positive step towards replacement of	poliamida 4,10 (PA 4,10) - biokarbon (BioC) tongkol jagung.	injection moulding			<p>studying functional ceramifiable polymer-based composites. On the basis of the FTIR analysis and high temperature resistant characteristics for ceramifiable polymer-based composites and their ceramics, we believe that they have a potential value as the outer materials for hypervelocity air vehicles in the aeronautic and aerospace field.</p> <p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>	<p>© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p> <p>Komposit PA 4,10 dibuat menggunakan berbagai pengisi BioC tongkol jagung, berbeda suhu pirolisis dan berat konten untuk menentukan interaksinya dengan matriks polimer. BioC dikarakterisasi secara menyeluruh untuk menguji perbedaan sifat pada suhu pirolisis 350, 500, dan 900 C. Analisis morfologi menunjukkan bahwa suhu pirolisis yang lebih tinggi menyebabkan tingkat karbonisasi yang lebih tinggi karena degradasi gugus fungsi, dengan struktur yang lebih tidak teratur secara keseluruhan karena evolusi gas. Pirolisis tongkol jagung pada 350 C menyebabkan enkapsulasi partikel pada antarmuka polimer seperti yang diamati dari analisis morfologi, dengan peningkatan keseluruhan dalam sifat reologi sebagai hasilnya. Ini berfungsi untuk menghambat perambatan retak dan mobilitas rantai, dengan sifat mekanik tetap relatif konstan dibandingkan dengan biokomposit lainnya. Ditemukan bahwa formulasi 80/20 BC-1 optimal, menghasilkan peningkatan modulus tarik sebesar 6% sambil mempertahankan kepadatan rendah. Komposit ini juga terbukti memiliki stabilitas termal yang serupa, dengan partikel BC-3 membawa peningkatan ~12% dalam HDT pada beban 20% berat karena strukturnya yang padat.</p>	Komposit PA 4,10 dibuat menggunakan material poliamida 4,10 (PA 4,10) dan biokarbon (BioC) tongkol jagung. BioC di pretreatment pada suhu pirolisis 350, 500, dan 900°C. Komposit ini memiliki stabilitas termal dan kinerja mekanik polimer rapi melalui penggabungan pengisi BioC yang layak secara ekonomi.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>traditional polyamides. The environmental impact of PA 4,10 is further improved through incorporation of sustainable biocarbon (BioC) filler derived from agro-residues, specifically corn cob. Pyrolysis improved filler stability at high temperatures required for PA 4,10 processing as opposed to raw corn cob, with biocomposites in the present work having an elevated biocontent to 76%. Corn cob BioC pyrolyzed at 350, 500, and 900 °C was characterized to elucidate its interactions with PA 4,10, finding a pyrolysis temperature of 350 °C providing strong interfacial adhesion via particle encapsulation. Biocomposites maintained similar mechanical and thermal properties as compared to neat polymer. Hindrance of crack propagation and rigidity of filler particles led to improvements in tensile modulus and heat deflection temperature by 6 and 12%, respectively. These composites provide a route to diminish reliance on petroleum-based polyamide products.</p>					<p>Hak Cipta : Secara keseluruhan, biokomposit ini menawarkan alternatif yang menjanjikan di bidang berbasis minyak bumi tradisional, seperti PA 6 dan PA 6,6, karena mereka mempertahankan, dan dalam banyak kasus meningkatkan, stabilitas termal dan kinerja mekanik polimer rapi melalui penggabungan pengisi BioC yang layak secara ekonomi.</p> <p>PA 4,10 composites were prepared using various corn cob BioC fillers, differing in pyrolysis temperature and weight content to determine its interaction with the polymeric matrix. The BioC was thoroughly characterized to examine the differences in properties at pyrolysis temperatures of 350, 500, and 900 °C. Morphological analysis showcased that higher pyrolysis temperatures led to a higher degree of carbonization due to the degradation of functional groups, with an overall more disordered structure due to gas evolution. Pyrolysis of corn cobs at 350 °C led to particle encapsulation at the polymeric interface as observed from morphological analysis, with an overall improvement in rheological properties as a result. This served to hinder crack propagation and chain mobility, with mechanical properties remaining relatively constant as compared to the other biocomposites. It was found that the formulation of 80/20 BC-1 was optimal, leading to improvements in tensile modulus by 6% while maintaining a low density. These composites also proved to be of similar thermal stability, with BC-3 particles bringing a ~12% improvement in HDT at 20 wt% loading due to their dense structure. Overall, these biocomposites offer a promising alternative to traditional</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	--

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
17	Tiesong Lin; Dechang Jia; Peigang He; Meirong Wang; Defu Liang (2008). Effects of fiber length on mechanical properties and fracture behavior of short carbon fiber reinforced geopolymer matrix composites. , 497(1-2), 181–185. doi:10.1016/j.msea.2008.06.040 - SCI - PUBLISHER	A kind of sheet-like carbon fiber preform was developed using short fibers (2, 7 and 12 mm, respectively) as starting materials and used to strengthen a geopolymer. Mechanical properties, fracture behavior, microstructure and toughening mechanisms of the as-prepared composites were investigated by three-point bending test, optical microscope and scanning electron microscopy. The results show that the short carbon fibers disperse uniformly in geopolymer matrix. The Cf/geopolymer composites exhibit apparently improved mechanical properties and an obvious noncatastrophic failure behavior. The composite reinforced by the carbon fibers of 7 mm in length shows a maximum flexural strength as well as the highest work of fracture, which are nearly 5 times and more than 2 orders higher than that of the geopolymer matrix, respectively. The predominant strengthening and toughening mechanisms are attributed to the apparent fiber bridging and pulling-out effect based on the weak fiber/matrix interface as well as the sheet-like carbon fiber preform. Semacam preform serat karbon seperti lembaran dikembangkan menggunakan serat pendek (masing-masing 2, 7 dan 12 mm) sebagai bahan awal dan digunakan untuk memperkuat geopolimer. Sifat mekanik, perilaku patah, struktur mikro dan mekanisme ketangguhan dari komposit yang disiapkan diselidiki dengan uji tekuk tiga titik, mikroskop optik dan mikroskop elektron pemindaian. Hasil	Geopolyme r - serat karbon, serat pendek (2, 7 dan 12 mm)		uji tekuk tiga titik, mikroskop optik dan mikroskop elektron		Komposit matriks geopolimer diperkuat dengan semacam preform serat karbon pendek seperti lembaran yang dibuat dengan bantuan perlakuan hamburan ultrasonik, yang menunjukkan sifat mekanik yang sangat baik. Komposit dengan panjang serat karbon pendek awal 7mm menunjukkan nilai kekuatan lentur maksimum dan nilai kerja patah, masing-masing meningkat 4,4 kali dan 118 kali dibandingkan matriks geopolimer. Komposit Cf/geopolimer menunjukkan perilaku pseudoplastisitas yang khas daripada mode kegagalan getas seperti yang ditunjukkan pada matriks geopolimer. Mekanisme penguatan dan ketangguhan utama dikaitkan dengan jembatan serat dan penarikan. - The geopolymer matrix composites were reinforced with a kind of sheet-like short carbon fiber preform prepared with the help of the ultrasonic scattering treatment, which exhibit excellent mechanical properties. The composites with 7mm starting short carbon fiber length show the maximum flexural strength and work of fracture values, which are increased by 4.4 times and 118 times, respectively, compared to that of the geopolymer matrix. The Cf/geopolymer composites show a typical pseudoplasticity behavior rather than brittle failure mode as shown of geopolymer matrix. The main strengthening and toughening	Komposit serat karbon geopolymer pada penelitian ini menggunakan serat karbon (serat pendek 2, 7 dan 12 mm). Komposit dengan filler serat karbon panjang 7 mm menunjukkan kekuatan flexural/ lentur maksimum.

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
18 - B 10	Wen, Zhangping; Qian, Xin; Zhang, Yonggang; Wang, Xuefei; Wang, Weixia; Song, Shulin (2019). Electrochemical polymerization of carbon fibers and its effect on the interfacial properties of carbon reinforced epoxy resin composites. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, (), S1359835X19300156-. doi:10.1016/j.compositesa.2019.01.014 - SCI - PUBLISHER	Polyacrylonitrile (PAN)-based carbon fibers (CFs) were electrochemically deposited and graphene oxide (GO) and three different kinds of comonomers, including diacetone acrylamide (DAAM), acrylic acid (AA) and phenol (Pheno), were electrografted onto CF surfaces. Compared with untreated CFs, the tensile strength of GO-DAAM, GO-AA and GO-Pheno electrografted CFs increased by 5%, 22.6% and 17%, respectively. The surface microstructure of CFs before and after the electropolymerization treatment were subsequently performed by scanning electron microscopy (SEM), Infrared spectroscopy (IR), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), Raman spectrometer (Raman) and surface tension/dynamic contact angle device. With the electrografting of GO-comonomers onto CF surfaces, the characteristic striations along the fiber axis became less well-defined and much more functional groups were introduced onto electrografted CF surfaces. Results also showed that the three-dimensional composite structure was formed through	Serat karbon (CF) berbasis poliakrilonitril (PAN)	Serat karbon (CF) berbasis poliakrilonitril (PAN) diendapkan secara elektrokimia dan graphene oxide (GO) dan tiga jenis komonomer yang berbeda, termasuk diacetone acrylamide (DAAM), asam akrilik (AA) dan fenol (Pheno), dicangkokkan ke			Dalam penelitian ini, GO-DAAM, GO-AA dan GO-Pheno dicangkokkan secara elektro ke permukaan CF dan efek polimer cangkok perantara GO pada struktur mikro permukaan CF dan sifat antarmuka komposit epoksi yang diperkuat dipelajari secara rinci. Penurunan awal diikuti dengan peningkatan terjadi pada kekuatan tarik CF yang dicangkokkan dengan peningkatan rapat arus dan waktu elektrokimia, dan nilainya mencapai nilai maksimum karena rapat arus dan waktu elektrokimia berturut-turut adalah 1,5 A/m ² dan 120 detik. Dengan diperkenalkannya GO-comonomers ke permukaan serat, lebih banyak kelompok fungsional diperkenalkan ke permukaan CF yang dicangkokkan dan peningkatan yang jelas terjadi pada struktur gangguan permukaan, yang bersama-sama menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam energi permukaan CF yang dicangkokkan dan nilai IFSS dari komposit yang diperkuat CF. Kontribusi GO terhadap sifat antarmuka komposit telah diteliti.	Komposit pada penelitian ini mengandung Serat karbon (CF) dengan matriks poliakrilonitril (PAN) dibuat dengan cara diendapkan secara elektrokimia kemudian unsur lain seperti graphene oxide (GO), diacetone acrylamide (DAAM), asam akrilik (AA) dan fenol (Pheno), dicangkokkan ke permukaan CF. CF elektrograf GO-AA memiliki kekuatan tarik tertinggi dari CF.

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 mechanisms are attributed to the fiber bridging and pulling-out.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>the grafting of GO-intermediate graft polymers onto CF surfaces, which could enhance the final interfacial properties of CF reinforced epoxy composites.</p> <p>Serat karbon (CF) berbasis poliakrilonitril (PAN) diendapkan secara elektrokimia dan graphene oxide (GO) dan tiga jenis komonomer yang berbeda, termasuk diacetone acrylamide (DAAM), asam akrilik (AA) dan fenol (Pheno), dicangkokkan ke permukaan CF. Dibandingkan dengan CF yang tidak diobati, kekuatan tarik CF elektrograf GO-DAAM, GO-AA dan GO-Pheno meningkat masing-masing sebesar 5%, 22,6% dan 17%. Struktur mikro permukaan CF sebelum dan sesudah perlakuan elektropolimerisasi selanjutnya dilakukan dengan pemindaian mikroskop elektron (SEM), spektroskopi inframerah (IR), spektroskopi fotoelektron sinar-X (XPS), spektrometer Raman (Raman) dan perangkat tegangan permukaan/sudut kontak dinamis. Dengan pencangkokan elektrokonomer GO ke permukaan CF, guratan karakteristik di sepanjang sumbu serat menjadi kurang terdefinisi dengan baik dan lebih banyak gugus fungsi diperkenalkan ke permukaan CF yang dicangkokkan secara elektro. Hasil juga menunjukkan bahwa struktur komposit tiga dimensi dibentuk melalui pencangkokan polimer cangkok perantara GO ke permukaan CF, yang dapat meningkatkan sifat antarmuka akhir dari komposit epoksi yang diperkuat dengan CF.</p>		<p>permukaan CF</p>			<p>Nilai IFSS dari komposit yang diperkuat CF-monomer (tanpa GO) sebesar 14,5%, 20,9% dan 16,8%, dibandingkan dengan komposit yang diperkuat CF-GO-monomer, yang menunjukkan bahwa keberadaan GO dapat meningkatkan antarmuka akhir. sifat komposit epoksi yang diperkuat CF. Melalui analisis kontras polimer cangkok perantara GO pada sifat CF dan komposit epoksi yang diperkuat, CF elektrograf GO-AA memiliki kekuatan tarik tertinggi dari CF dan juga nilai IFSS tertinggi dari komposit yang diperkuat.</p> <p>-</p> <p>In the present research, GO-DAAM, GO-AA and GO-Pheno were electrografted onto CF surfaces and effects of GO-intermediate graft polymers on the surface microstructure of CFs and the interfacial properties of their reinforced epoxy composites were studied in detail. An initial decrease followed by increases happened to the tensile strength of electrografted CFs with increased current density and electrochemical time, and its value reached the maximum value as the current density and electrochemical time were 1.5 A/m² and 120 s, respectively. With the introduction of GO-comonomers onto fiber surfaces, much more functional groups were introduced onto electrografted CF surfaces and obvious increases happened to surface disorder structure, which together led to significant increases in the surface energy of electrografted CFs and IFSS values of CF reinforced composites. The contribution of GO to the interfacial properties of composites was researched. The IFSS values of CF-monomer (without GO) reinforced composites decreased by 14.5%,</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	--	--	---------------------	--	--	--	--

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
19	Ahmad, Mansor; Fatehi, Asma; Zakaria, Azmi; Mahmud, Shahrom; Mohammadi, Sanaz (2012). - Fabrication of an Electrically-Resistive, Varistor-Polymer Composite. International Journal of Molecular Sciences, 13(12), 15640–15652. doi:10.3390/ijms131215640 - SCI - PUBLISHER	This study focuses on the fabrication and electrical characterization of a polymer composite based on nano-sized varistor powder. The polymer composite was fabricated by the melt-blending method. The developed nano-composite was characterized by X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), field emission scanning electron microscopy (FeSEM), and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDAX). The XRD pattern revealed the crystallinity of the composite. The XRD study also showed the presence of secondary phases due to the substitution of zinc by other cations, such as bismuth and manganese. The TEM picture of the sample revealed the distribution of the spherical, nano-sized, filler particles throughout the matrix, which were in the 10–50 nm range with an average of approximately 11 nm. The presence of a bismuth-rich phase and a ZnO matrix phase in the ZnO-based varistor powder was confirmed by FeSEM images and EDX spectra. From the current-voltage curves, the non-linear coefficient of the varistor polymer composite with 70 wt% of nano filler was 3.57, and its electrical resistivity after the onset point was 861 KΩ. The non-linear coefficient was 1.11 in the sample with 100 wt% polymer content.	Polymer Commercial-grade poly(ε-caprolactone), PCL - dopant oxides, Bi2O3 (99.9 wt% pure), Co3O4 (99.9 wt% pure), and MnO (99.9 wt% pure)	fabricated by the melt-blending method.	X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), field emission scanning electron microscopy (FeSEM), and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDAX).	fabrication and electrical characterization of a polymer composite based on nano-sized varistor powder	Komposit polimer varistor resistif listrik berhasil dibuat dengan menggunakan metode leleh-blending. Pola XRD dari komposit PCL, filler, dan PCL/filler mengungkapkan kristalinitas komposit dengan menanamkan filler anorganik dalam polimer. Gambar TEM menunjukkan morfologi bola pengisi berukuran nano, yang meningkatkan sifat listrik dari komposit nano yang dihasilkan. Sementara itu, SEM emisi medan menggambarkan sifat struktural filler berukuran nano. Analisis EDX mengkonfirmasi pembentukan fase setelah sintering. Karakteristik I-V menyarankan perilaku seperti varistor. Dari komposit 15% wt, 50% wt, dan 70% wt, ketika konsentrasi filler berukuran nano meningkat, nilai alpha juga meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah filler yang cukup yang menyebabkan partikel filler menjadi lebih rapat dan membentuk linkages. - The electrically-resistive varistor polymer composites were fabricated successfully using the melt-blending method. The XRD pattern of the PCL, filler, and PCL/filler composite revealed the crystallinity of the composite by embedding the	Komposit pada penelitian ini mengandung Polymer Commercial-grade poly(ε-caprolactone), PCL dan dopant oxides, Bi2O3 (99.9 wt% pure), Co3O4 (99.9 wt% pure), and MnO (99.9 wt% pure). Komposit polimer varistor resistif listrik berhasil dibuat dengan menggunakan metode leleh-blending. Koefisien non-linier komposit polimer varistor 70 % bobot filler nano = 3,57, dan resistivitas listriknya = 861 KΩ



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
20	Goli, E.; Parikh, N.A.; Yourdkhani, M.; Hibbard, N.G.; Moore, J.S.; Sottos, N.R.; Geubelle, P.H. (2020). Frontal	We formulate a homogenized thermo-chemical model to simulate the manufacturing of unidirectional composites made of carbon fibers embedded in a thermosetting	serat karbon - matriks termoseting	polimerisasi frontal (FP).	the finite element method	pembuatan komposit searah yang terbuat dari serat karbon	Model termokimia yang dihomogenkan telah diusulkan dan di implementasikan dalam pemecah elemen hingga nonlinier multifisika untuk menyelidiki pembuatan	Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pembuatan komposit karbon/ termoseting disiklopentadiena DCPD
		<p>Thus, it was concluded that the composites established a better electrical non-linearity at higher filler amounts due to the nano-metric structure and closer particle linkages.</p> <p>Penelitian ini berfokus pada fabrikasi dan karakterisasi kelistrikan komposit polimer berbasis serbuk varistor berukuran nano. Komposit polimer dibuat dengan metode leleh-blend. Nano-komposit yang dikembangkan dicirikan oleh difraksi sinar-X (XRD), mikroskop elektron transmisi (TEM), mikroskop elektron pemindaian emisi medan (FeSEM), dan spektroskopi sinar-X dispersif energi (EDAX). Pola XRD mengungkapkan kristalinitas komposit. Studi XRD juga menunjukkan adanya fase sekunder akibat substitusi seng oleh kation lain, seperti bismut dan mangan. Gambar TEM sampel mengungkapkan distribusi partikel pengisi berbentuk bulat, berukuran nano di seluruh matriks, yang berada dalam kisaran 10-50 nm dengan rata-rata sekitar 11 nm. Kehadiran fase kaya bismut dan fase matriks ZnO dalam bubuk varistor berbasis ZnO dikonfirmasi oleh gambar FeSEM dan spektrum EDX. Dari kurva arus-tegangan, koefisien non-linier komposit polimer varistor dengan 70 % berat pengisi nano adalah 3,57, dan resistivitas listriknya setelah titik awal adalah 861 KΩ. Koefisien non-linier adalah 1,11 dalam sampel dengan kandungan polimer 100% berat. Dengan demikian, disimpulkan bahwa komposit membentuk non-linier listrik yang lebih baik pada jumlah pengisi yang lebih tinggi karena struktur nano-metrik dan hubungan partikel yang lebih dekat.</p>					<p>inorganic filler in the polymer. The TEM image showed the spherical morphology of the nano-sized filler, which improved the electrical properties of the resulting nano-composite. Meanwhile, the field emission SEM illustrated the structural properties of the nano-sized filler. An EDX analysis confirmed the formation of the phases after sintering. The I-V characteristics suggested varistor-like behavior. From the 15 wt%, 50 wt%, and 70 wt% composites, when the concentration of the nano-sized filler increased, the alpha value also increased. This could be due to the adequate amount of filler that caused the filler particles to become closer and form linkages.</p>	<p>Hak Cipta : © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>

<p>B 15</p>	<p>polymerization of unidirectional carbon-fiber-reinforced composites. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 130(), 105689–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105689 - SCI - PUBLISHER</p>	<p>dicyclopentadiene (DCPD) matrix using frontal polymerization (FP). The reaction-diffusion model is then solved using the finite element method to investigate the evolution of the temperature and degree of cure during the fabrication process. The results reveal two different processing regimes: At lower fiber volume fractions, the polymerization front speed increases with the fiber volume fraction due to the increase in the effective thermal conductivity of the composite. At higher fiber volume fractions, the front velocity decreases with increasing fiber content due to the reduced heat source generated by the exothermic reaction. The 1-D simulations are complemented with 2-D studies that include heat losses to the surroundings. The model predictions are validated with experiments conducted on carbon/DCPD composite panels manufactured through frontal polymerization.</p> <p>Kami merumuskan model termokimia homogen untuk mensimulasikan pembuatan komposit searah yang terbuat dari serat karbon yang tertanam dalam matriks termoseting disiklopentadiena (DCPD) menggunakan polimerisasi frontal (FP). Model reaksi-difusi kemudian diselesaikan dengan menggunakan metode elemen hingga untuk menyelidiki evolusi suhu dan derajat penyembuhan selama proses fabrikasi. Hasilnya mengungkapkan dua rezim pemrosesan yang berbeda: Pada fraksi volume serat yang lebih rendah, kecepatan depan polimerisasi meningkat dengan fraksi volume serat karena peningkatan konduktivitas termal efektif komposit. Pada fraksi volume serat yang lebih tinggi, kecepatan depan berkurang dengan meningkatnya kandungan serat karena berkurangnya sumber panas yang dihasilkan oleh reaksi eksotermik. Simulasi 1-D dilengkapi dengan studi 2-</p>	<p>disiklopentadiena (DCPD)</p>		<p>yang tertanam dalam matriks termoseting disiklopentadiena (DCPD) menggunakan polimerisasi frontal (FP).</p>	<p>komposit karbon/DCPD searah berbasis FP. Simulasi numerik 1-D dan 2-D menunjukkan bahwa kecepatan depan polimerisasi yang diperoleh untuk kisaran fraksi volume serat telah menghasilkan dua rezim yang berbeda. Yang pertama, yang sesuai dengan nilai fraksi volume serat yang rendah, kecepatan depan meningkat dengan kandungan serat karena peningkatan konduktivitas termal efektif komposit. Dalam rezim kedua, kecepatan depan semakin menurun dengan meningkatnya fraksi volume serat sebagai akibat dari kekurangan monomer, dan dengan demikian panas reaksi. Analisis juga mencakup simulasi 2-D yang dilakukan untuk menangkap pertukaran panas antara susunan komposit polimerisasi dan sekitarnya. Hasil numerik divalidasi melalui perbandingan dengan pengukuran eksperimental ketergantungan kecepatan depan dan suhu maksimum pada fraksi volume serat. Akhirnya, kami melakukan studi parametrik tentang efek energi aktivasi dan konstanta waktu pada kecepatan depan polimerisasi, yang menunjukkan potensi dampak kuat dari parameter kinetika penyembuhan.</p> <p>- A homogenized thermo-chemical model has been proposed and implemented in a multiphysics nonlinear finite element solver to investigate the FP-based manufacturing of unidirectional carbon/DCPD composites. 1-D numerical simulations of the initiation and propagation of the polymerization front obtained for a range of fiber volume fractions have yielded two distinct regimes. In the first one, which corresponds to low values of fibers volume fraction, the front velocity increases with the fiber content due to the increased effective</p>	<p>polimerisasi frontal FP. Hasilnya mengungkapkan dua nilai fraksi volume serat rendah, kecepatan depan meningkat dengan kandungan serat karena peningkatan konduktivitas termal efektif komposit.</p>
-----------------	---	---	---------------------------------	--	--	---	---

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
21	Dal Lago, Eleonora; Cagnin, Elisabetta; Boaretti, Carlo; Roso, Martina; Lorenzetti, Alessandra; Modesti, Michele (2019). Influence of Different Carbon-Based Fillers on Electrical and Mechanical Properties of a PC/ABS Blend. <i>Polymers</i> , 12(1), 29–. doi:10.3390/polym12010029 - SCI - PUBLISHER	The present work examines the influence of different carbon-based fillers on the performance of electrically conductive polymer blend composites. More specifically, we examined and compared the effects of graphene (GR), carbon nanotubes (CNTs) and carbon black (CB) on a PC/ABS matrix by morphological investigation, electrical and physic-mechanical characterization. Electrical analyses showed volume resistivity decreased when the CNTs and CB content were increased, although the use of melt-mixed GR did not really influence this property. For the latter, solution blending was found to be more suitable to obtain better GR dispersion, and it obtained electrical percolation with a graphene content ranging from 0.5% to 1% by weight, depending on the solvent removal method that was applied. There was a gradual improvement in all of the composites' dielectric properties, in terms of loss factor, with temperature and the	graphene (GR), karbon nanotube (CNTs) dan karbon hitam (CB) – matriks PC / ABS	injection molding machine -	morfologi, karakteristik listrik dan fisik-mekanis.		Karbon hitam, karbon nanotube dan campuran komposit graphene diwujudkan dengan pencampuran leleh, menggunakan konten berat pengisi 0,25%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% untuk CNT, 1%, 2%, 3%, 5% untuk CB dan 1 berat. % untuk GR. Karakterisasi resistivitas listrik menentukan ambang perkolasi 0,25% untuk nanotube dan 3% untuk karbon hitam, sementara tidak ada perkolasi yang terdeteksi untuk graphene hingga 1% dari berat konten. Untuk yang terakhir, pencampuran larutan ditemukan lebih cocok untuk mendapatkan dispersi yang lebih baik, dan perkolasi listrik diperoleh dengan kandungan graphene mulai dari 0,5% sampai 1% berat. Dari analisis dielektrik dimungkinkan untuk mengamati peningkatan progresif dalam faktor kerugian dengan jumlah pengisi dalam komposit di atas suhu transisi gelas. Peningkatan tiba-tiba dalam faktor kehilangan	Penelitian ini membandingkan beberapa komposit karbon polimer konduktif listrik yang mengandung filler karbon yang berbeda-beda, seperti filler graphene (GR), karbon nanotube (CNTs) atau karbon hitam (CB) dan matrik yang digunakan adalah plastic ABS. Sample dibuat menggunakan mesun injection moulding. Hasilnya, komposit dengan filler CNT adalah komposit yang erbaik dalam hal kinerja listrik dan mekanik.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>concentration of the filler. As expected, the use of rigid fillers increased the composite stiffness, which is reflected in a continuous increment in the composites' modulus of elasticity. The improvements in tensile strength and modulus were coupled with a reduction in impact strength, indicating a decrease in polymer toughness and flexibility. TEM micrographs allowed us to confirm previous results from studies on filler dispersion. According to this study and the comparison of the three carbon-based fillers, CNTs are the best filler choice in terms of electrical and mechanical performance.</p> <p>- Karya ini meneliti pengaruh pengisi berbasis karbon yang berbeda pada kinerja komposit campuran polimer konduktif listrik. Lebih khusus, kami memeriksa dan membandingkan efek graphene (GR), karbon nanotube (CNTs) dan karbon hitam (CB) pada matriks PC / ABS dengan penyelidikan morfologi, karakterisasi listrik dan fisik-mekanis. Analisis listrik menunjukkan resistivitas volume menurun ketika kandungan CNT dan CB meningkat, meskipun penggunaan GR campuran leleh tidak terlalu mempengaruhi sifat ini. Untuk yang terakhir, pencampuran larutan ditemukan lebih cocok untuk mendapatkan dispersi GR yang lebih baik, dan memperoleh perkolasi listrik dengan kandungan graphene mulai dari 0,5% hingga 1% berat, tergantung pada metode penghilangan pelarut yang diterapkan. Ada peningkatan bertahap dalam semua sifat dielektrik komposit, dalam hal faktor kehilangan, dengan suhu dan konsentrasi pengisi. Seperti yang diharapkan, penggunaan pengisi kaku meningkatkan kekakuan komposit, yang tercermin dalam peningkatan terus menerus dalam modulus elastisitas komposit. Peningkatan kekuatan tarik dan modulus digabungkan dengan</p>					<p>diperoleh dengan jumlah pengisi lebih tinggi dari ambang perkolasi karena efek pengisi lainnya.</p> <p>Sifat mekanik spesimen cetakan injeksi menunjukkan peningkatan modulus elastisitas dengan kandungan carbon nanotube dan carbon black, sedangkan pada 1 wt tidak terdapat perbedaan yang signifikan. % dari grafena. Di sisi lain, yang terakhir menginduksi transisi material yang ulet ke rapuh dengan penurunan kekuatan impact yang luar biasa. Analisis TEM digunakan untuk menentukan dispersi partikel pengisi dalam matriks. Perbedaan utama terkait dengan dispersi graphene dan pengisi berbasis karbon lainnya. Sementara karbon hitam dan nanotube karbon menunjukkan dispersi preferensial di bagian PC, graphene tersebar di kedua fase polimer. Meskipun demikian, disposisi terlipat dari lembaran graphene menghalangi pembentukan jaringan konduktif listrik. Pengisi graphene tidak mencapai hasil yang diinginkan, meskipun metode pencampuran pelarut menghasilkan penurunan resistivitas volumetrik, namun hal ini sebenarnya tidak ekonomis. Kesimpulannya, hasil perbandingan kami dari tiga pengisi berbasis karbon menunjukkan bahwa CNT adalah pilihan pengisi terbaik dalam hal kinerja listrik dan mekanik. Dibandingkan dengan pengisi lainnya, CNT memperoleh ambang perkolasi terendah dan nilai faktor kehilangan tertinggi berkaitan dengan sifat listrik, apalagi, dari sudut pandang mekanik, CNT menunjukkan peningkatan modulus elastisitas terbaik tanpa mengurangi ketangguhan matriks polimer.</p> <p>- Carbon black, carbon nanotubes and graphene composite blends were</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p> <p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	---



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>pengurangan kekuatan impact, menunjukkan penurunan ketangguhan dan fleksibilitas polimer. Mikroskop TEM memungkinkan kami untuk mengkonfirmasi hasil sebelumnya dari studi tentang dispersi pengisi. Menurut penelitian ini dan perbandingan tiga pengisi berbasis karbon, CNT adalah pilihan pengisi terbaik dalam hal kinerja listrik dan mekanik.</p>					<p>realized by melt blending, using a 0.25%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% filler weight for CNT, 0%, 2%, 3%, 5% for CB and 1 wt. % for GR. The electrical resistivity characterization determined a percolation threshold of 0.25% for nanotubes and 3% for carbon black, while no percolation was detected for graphene up to 1% of weight content. For the latter, solution blending was found to be more suitable to obtain better dispersion, and electrical percolation was obtained with a graphene content ranging from 0.5% to 1% by weight. From the dielectric analysis it was possible to observe a progressive increase in the loss factor with the amount of filler in the composites above the glass transition temperature. An abrupt increase in the loss factor is obtained with filler amounts higher than the percolation threshold due to an interfacial polarization effect. The mechanical properties of injection molded specimens showed an increase in the elastic modulus with the carbon nanotubes and carbon black content, while there was no significant difference with 1 wt. % of graphene. On the other hand, the latter induced a ductile to fragile transition of the material with a remarkable decrease in the impact strength. TEM analysis was used to determine the dispersion of filler particles within the matrix. The main difference is related to the dispersion of graphene and the other carbon-based fillers. While carbon black and carbon nanotubes show a preferential dispersion in the PC moiety, graphene is dispersed in both the polymeric phases. Despite this, the folded disposition of the graphene sheets blocks the formation of an electrically conductive network. The graphene</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	---	--

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
22 - B 23	Niendorf, K.; Raeymaekers, B. (2020). Quantifying macro- and microscale alignment of carbon microfibers in polymer-matrix composite materials fabricated using ultrasound directed self-assembly and 3D-printing. <i>Composites Part A: Applied Science and Manufacturing</i> , 129(), 105713–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105713 - SCI - PUBLISHER	Menyelaraskan serat mikro di sepanjang arah yang ditentukan pengguna penting untuk membuat material komposit matriks-polimer dengan sifat yang disesuaikan, termasuk konduktivitas listrik dan termal anisotropik dan rasio kekuatan-terhadap-berat yang tinggi. Membangun pekerjaan kami sebelumnya, kami menggunakan ultrasound yang diarahkan sendiri untuk menyelaraskan serat mikro karbon di sepanjang arah yang ditentukan pengguna dalam resin fotopolimer dan menggunakan stereolitografi untuk menyembuhkan resin dan bahan komposit cetak 3D. Kami mengukur keselarasan makro dan mikro serat mikro dalam matriks sebagai fungsi fraksi berat dan jarak pemisahan transduser ultrasound tanpa dimensi dan daya input. Analisis regresi berganda mengungkapkan penyesuaian mikrofiber sebagai fungsi dari parameter proses fabrikasi dan menunjukkan bahwa penyesuaian skala mikro terutama ditentukan oleh fraksi berat serat mikro, sedangkan penyesuaian skala makro adalah fungsi dari fraksi berat serat mikro, jarak pemisahan	serat mikro karbon - resin fotopolimer	Ultrasound DSA dan SLA - Analisis regresi berganda	Analisis regresi berganda	konduktivitas listrik dan termal anisotropik dan rasio kekuatan-terhadap-berat yang tinggi.	Penjajaran serat mikro yang tertanam dalam bahan komposit resin fotopolimer yang dicetak 3D menggunakan ultrasound DSA dan SLA tergantung pada skala wilayah analisis; penyesuaian skala makro tidak menunjukkan penyesuaian skala mikro, dan penyesuaian pada kedua skala harus dipertimbangkan secara independen. Penyesuaian skala mikro terutama didorong oleh fraksi berat serat mikro saja, sedangkan penyesuaian skala makro secara signifikan dipengaruhi oleh fraksi berat serat mikro, daya input transduser ultrasound tanpa dimensi, dan jarak pemisahan transduser ultrasound tanpa dimensi. Setelah serat mikro terakumulasi di simpul gelombang ultrasound yang berdiri, serat mikro tersebut menjerat dan mencegah perubahan daya input transduser ultrasound tanpa dimensi atau jarak pemisahan agar tidak secara signifikan memengaruhi penyesuaian serat mikro individu. Namun, mengubah daya input tanpa dimensi atau jarak pemisahan transduser ultrasound mendorong	Komposit ini menggunakan matriks-polimer resin fotopolimer dan filler serat mikro karbon yang dalam proses pembuatannya serat mikro disejajarkan menggunakan ultrasound DSA dan SLA. Hasilnya, komposit matriks-polimer dengan sifat yang disesuaikan, termasuk konduktivitas listrik dan termal anisotropik dan rasio kekuatan-terhadap-berat yang tinggi.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>transduser ultrasound tanpa dimensi, dan daya input. Mengaitkan penyelarasan serat mikro dengan parameter proses fabrikasi adalah langkah penting menuju material komposit matriks polimer pencetakan 3D dengan sifat material yang disesuaikan.</p> <p>- Aligning microfibers along a user-specified direction is important to fabricate polymer-matrix composite materials with tailored properties, including anisotropic electrical and thermal conductivity and high strength-to-weight ratio. Building on our earlier work, we employ ultrasound directed self-assembly to align carbon microfibers along user-specified directions in photopolymer resin and use stereolithography to cure the resin and 3D print composite materials. We quantify macro- and microscale alignment of microfibers in the matrix as a function of weight fraction and dimensionless ultrasound transducer separation distance and input power. Multiple regression analysis expresses microfiber alignment as a function of the fabrication process parameters and shows that microscale alignment is primarily determined by microfiber weight fraction, whereas macroscale alignment is a function of microfiber weight fraction, dimensionless ultrasound transducer separation distance and input power. Relating microfiber alignment to the fabrication process parameters is a crucial step towards 3D-printing polymer-matrix composite materials with tailored material properties.</p>					<p>kelompok serat mikro untuk mengubah ukuran, terlepas dari fraksi berat serat mikro.</p> <p>Dengan demikian, mengkaraktisasi penyelarasan serat mikro sebagai fungsi dari parameter proses pencetakan 3D adalah langkah penting untuk menghubungkan parameter proses dengan sifat material anisotropik tertentu, seperti konduktivitas listrik dan termal. Pengetahuan ini dapat digunakan dalam pencetakan 3D dan pembuatan prototipe cepat untuk mengoptimalkan pembuatan material komposit berlapis dengan pola serat mikro tertanam.</p> <p>- The alignment of microfibers embedded in photopolymer resin composite materials 3D-printed using ultrasound DSA and SLA depends on the scale of the analysis region; macroscale alignment does not indicate microscale alignment, and alignment at both scales must be considered independently. Microscale alignment is primarily driven by microfiber weight fraction only, whereas macroscale alignment is significantly affected by microfiber weight fraction, dimensionless ultrasound transducer input power, and dimensionless ultrasound transducer separation distance. Once microfibers accumulate at the nodes of the standing ultrasound wave, they entangle and prevent changes in dimensionless ultrasound transducer input power or separation distance from significantly affecting the alignment of individual microfibers. However, changing dimensionless input power or ultrasound transducer separation distance drives clusters of microfibers to change in size, independent of microfiber weight fraction.</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p> <p>Hak Cipta :</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
23	Forintos, N.; Czigany, T. (2020). Reinforcing carbon fibers as sensors: The effect of temperature and humidity. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 131(), 105819-. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105819 - SCI - PUBLISHER	<p>Kami menyelidiki bagaimana suhu dan kelembaban relatif mempengaruhi hambatan listrik serat karbon penguat dalam komposit polimer. Kami menggunakan komposit hibrid di mana roving serat karbon yang rapat dilaminasi di dalam spesimen epoksi yang diperkuat serat kaca. Hambatan listrik dari serat karbon dipantau terus menerus sementara suhu atau kelembaban relatif divariasikan. Resistansi spesifik dihitung untuk membandingkan efek berbeda yang bekerja pada resistansi serat karbon. Kami menemukan hubungan antara suhu atau kelembaban relatif dan resistansi spesifik. Akibatnya, serat karbon dapat digunakan dalam berbagai aplikasi (misalnya dalam pemantauan proses pengawetan). Di sisi lain, efeknya harus dikompensasikan ketika ketahanan serat karbon diukur dalam aplikasi pemantauan kesehatan (misalnya sebagai sensor pemanjangan).</p> <p>- We investigated how temperature and relative humidity affects the electrical resistance of reinforcing carbon fibers in polymer composites. We used hybrid composites in which a tight, carbon fiber roving was laminated inside glass fiber-reinforced epoxy specimens. The electrical resistance of the carbon fibers was monitored continuously while the temperature or relative humidity was</p>	serat karbon - epoxy	roving serat karbon yang rapat dilaminasi di dalam spesimen epoksi yang diperkuat serat kaca	Hambatan listrik dari serat karbon dipantau terus menerus sementara suhu atau kelembaban relatif divariasikan.	Kami menyelidiki bagaimana suhu dan kelembaban relatif mempengaruhi hambatan listrik serat karbon penguat dalam komposit polimee.	<p>Thus, characterizing microfiber alignment as a function of the 3D-printing process is a crucial step towards linking the process parameters to specific anisotropic material properties, such as electrical and thermal conductivity. This knowledge can be used in 3D-printing and rapid prototyping to optimize the fabrication of layered composite materials with patterns of embedded microfibers.</p> <p>Serat karbon banyak digunakan sebagai sensor di mana sifat listriknya dieksploitasi dengan metode perubahan hambatan listrik. Dalam contoh literatur hanya satu efek yang dipantau, tetapi dalam situasi kehidupan nyata beberapa pengaruh secara bersamaan mempengaruhi ketahanan serat karbon dan mereka dapat saling meniadakan. Kami memantau ketahanan benang serat karbon laminasi selama siklus pemanasan-pendinginan dan juga pada kelembapan relatif (RH) yang berbeda. Nilai terukur menunjukkan hubungan yang jelas antara perubahan resistansi dan perubahan lingkungan (suhu atau RH). Kedua fungsi tersebut mirip dengan persamaan termometer logam dan berdasarkan itu, kami memperkenalkan dua koefisien. Kami menamakannya koefisien suhu linier dan koefisien kelembaban linier. Perpanjangan, suhu dan kelembaban memiliki efek yang berbeda pada resistansi. Hasil kami menunjukkan bahwa perpanjangan memiliki urutan besarnya dampak yang lebih besar daripada suhu dan dua urutan besarnya lebih besar dari kelembaban. Semua percobaan kami adalah pengujian berkelanjutan, di mana hanya perubahan suhu dan perubahan kelembaban yang dipantau. Tes statis dapat menghasilkan hubungan lain</p>	Komposit polimer pada penelitian ini menggunakan serat karbon (continuous carbon fiber tow, Sigrafil C T24-5.0/270-E100) dan matriks epoxy (MR 3016 epoxy with MH 3124 hardener). Nilai tahanan yang terukur menunjukkan hubungan yang jelas antara perubahan resistansi dan perubahan lingkungan (suhu atau RH)



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>varied. The specific resistance was calculated in order to compare the different effects acting on the resistance of the carbon fiber. We found a relationship between temperature or relative humidity and specific resistance. As a result, carbon fibers can be used in different applications (for example in cure process monitoring). On the other hand, the effects should be compensated for when the resistance of the carbon fiber is measured in a health monitoring application (e.g. as an elongation sensor).</p> <p>-</p>					<p>antara hambatan listrik dan sifat lingkungan, karena spesimen akan menghasilkan hubungan nonlinier antara hambatan dan suhu. Akibatnya, serat karbon dapat digunakan sebagai sensor suhu atau kelembaban pada komposit multifungsi, terutama mendeteksi perubahan parameter tersebut. Namun, beberapa faktor bekerja pada ketahanan serat karbon pada saat yang sama, dan ini harus diperhitungkan: misalnya, suhu, kelembaban, beban atau tekanan mekanis. Efek ini harus dipisahkan atau dikompensasikan selama pengukuran hambatan listrik.</p> <p>-</p> <p>Carbon fibers are widely used as sensors where their electrical properties are exploited with an electrical resistance change method. In literature examples only one effect is monitored, but in a real-life situation multiple influences simultaneously effect the resistance of the carbon fibers and they can cancel each other out.</p> <p>We monitored the resistance of a laminated carbon fiber yarn during a heating-cooling cycle and also at different relative humidities (RH). The measured values show a clear relationship between a change in resistance and a change in the environment (temperature or RH). Both functions are similar to the equation of metallic thermometers and based on that, we introduced two coefficients. We named them linear temperature coefficient and linear humidity coefficient. Elongation, temperature and humidity have a different effect on resistance. Our results show that elongation has an order of magnitude larger impact than temperature and two orders of magnitude larger than humidity.</p>	<p>Hak Cipta : © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	---	---

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
24 - D 28	Mohd Radzuan, Nabilah Afiqah; Sulong, Abu Bakar; Sahari, Jaafar (2016). A review of electrical conductivity models for conductive polymer composite. International Journal of Hydrogen Energy, (). S0360319915310296-. doi:10.1016/j.ijhydene.2016.03.045 - SCI - PUBLISHER	Konduktif Polimer Komposit (CPC) dapat dianggap sebagai salah satu kandidat bahan terbaik untuk pelat bipolar dalam sel bahan bakar Membran Elektrolit Polimer (PEM) karena keseimbangan antara sifat listrik dan mekanik, biaya rendah dan kemudahan manufaktur. Pengembangan model telah terbukti penting untuk memprediksi sifat listrik dari CPC. Tantangan utama adalah untuk menghasilkan pasokan listrik yang konstan dalam sistem sel bahan bakar yang mempengaruhi kinerja sel bahan bakar secara keseluruhan. Secara umum, teori perkolasi klasik menjelaskan bahwa konduktivitas listrik komposit polimer dicapai ketika fraksi volume pengisi konduktif berada di atas nilai spesifik, yang dikenal sebagai fenomena ambang perkolasi. Tren penelitian saat ini menggunakan model General Effective Media (GEM) menunjukkan model terbaik untuk memprediksi sifat listrik komposit.	Konduktif Polimer Komposit (CPC)	General Effective Media (GEM)			Pengembangan model penting untuk memprediksi sifat listrik CPC dalam aplikasi pelat bipolar. Menghasilkan pasokan listrik yang konstan dalam sistem sel bahan bakar akan meningkatkan kinerja sel bahan bakar secara keseluruhan. Model Umum Effective Media (GEM) adalah model terbaik yang digunakan saat ini karena model ini mampu memprediksi konduktivitas listrik untuk sistem pengisi ganda pada beban pengisi yang tinggi. Berdasarkan pembahasan di atas, orientasi merupakan faktor yang paling penting untuk mengoptimalkan kinerja listrik dan mekanik, yang dapat diinduksi dengan beberapa metode seperti tegangan geser, mengubah die dan rasio aspek filler berdasarkan kebutuhan. Model kontak serat yang dimodifikasi (FCM) adalah model terbaru yang mempertimbangkan faktor orientasi dalam memprediksi konduktivitas	Konduktif Polimer Komposit (CPC) diteliti karena dinilai sebagai bahan yang terbaik untuk bahan pembuatan pelat bipolar sel bahan bakar. Kesimpulan dari pengamatan yang dilakukan adalah bahwa orientasi paralel serat ke arah cetakan ekstrusi memberikan konduktivitas listrik yang lebih baik dibandingkan dengan filler berorientasi acak.

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta :
 All of our experiments were continuous tests, where only the temperature and humidity were monitored. Static tests could result in other relationships between electrical resistance and environmental properties, as the specimen would saturate with moisture, which would result in a nonlinear relationship between resistance and temperature. As a result, carbon fibers can be used as temperature or humidity sensors in multifunctional composites, especially detecting changes in these parameters. However, multiple factors act on the resistance of carbon fibers at the same time, and these should be taken into account: for instance, temperature, humidity, mechanical load or pressure. These effects should be separated or compensated during electrical resistance measurement.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>Keuntungan utama menggunakan GEM adalah model dapat memprediksi konduktivitas listrik untuk beberapa sistem pengisi pada beban pengisi yang tinggi. Banyak faktor termasuk fraksi volume, bentuk dan ukuran, rasio aspek, nilai kritis, dan orientasi yang signifikan dalam mengembangkan model yang kuat. Mengontrol orientasi pengisi di CPC adalah penting karena dapat meningkatkan kinerja mekanis sekaligus meningkatkan konduktivitas listrik komposit. Orientasi dapat diinduksi dengan beberapa metode seperti tegangan geser, mengubah die dan rasio aspek pengisi berdasarkan kebutuhan. Dengan mengontrol arah pengisi, seseorang dapat mengontrol konduktivitas mekanik dan listrik dari BPK. Namun, publikasi terbaru tampaknya menunjukkan bahwa Fibre Contact Model (FCM) adalah model terbaru yang mempertimbangkan faktor orientasi dalam memprediksi konduktivitas. Kesepakatan yang baik antara hasil eksperimen dan prediksi pemodelan dapat diamati menggunakan polipropilena yang diperkuat serat karbon di bawah dan di atas ambang perkolasi. Orientasi paralel dari serat ke arah cetakan ekstrusi memberikan konduktivitas listrik yang lebih baik dibandingkan dengan pengisi berorientasi acak. Naskah ini mencoba untuk membahas model potensial lain yang digunakan dalam memprediksi konduktivitas listrik dari BPK.</p> <p>-</p> <p>Conductive Polymer Composite (CPC) can be considered one of the best material candidates for the bipolar plates in Polymer Electrolyte Membrane (PEM) fuel cells due to its balance between electrical and mechanical properties, low cost and ease of manufacturing. The development of the models has been shown to be important for predicting the electrical properties of</p>					<p>dengan kesepakatan yang baik antara hasil eksperimen dan prediksi konduktivitas listrik. Berdasarkan hasil eksperimen tampaknya menyimpulkan bahwa orientasi paralel serat ke arah cetakan ekstrusi memberikan konduktivitas listrik yang lebih baik dibandingkan dengan pengisi berorientasi acak.</p> <p>-</p> <p>The development of models is important to predict the electrical properties of CPCs in bipolar plate applications. Producing a constant electrical supply in the fuel cell system will enhance the overall fuel cell performance. The General Effective Media (GEM) model is the best model currently used as this model is able to predict the electrical conductivity for multiple filler systems at high filler loadings. Based on the discussion above, orientation is the most important factor to optimize the electrical and mechanical performance, which can be induced by a few methods such as shear stress, altering die and filler aspect ratio based on needs. The modified fibre contact model (FCM) is the latest model that considers the orientation factor in predicting conductivity with a good agreement between the experimental results and the modelling prediction. Experimental observations seem to conclude that a parallel orientation of the fibres to the extrusion die direction provides a better electrical conductivity compared to randomly oriented fillers.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>the CPCs. The main challenge is to produce a constant electric supply in the fuel cell systems which influence the overall fuel cell performance. Generally, the classical percolation theory describes that the electrical conductivity of the polymer composite is achieved when the volume fraction of the conductive filler is above the specific value, known as percolation threshold phenomena. Current research trends using the General Effective Media (GEM) model show it is the best model to predict the electrical properties of the composite. The main advantage of using the GEM is the model can predict the electrical conductivity for multiple filler systems at high filler loadings. Numerous factors including volume fraction, shape and size, aspect ratio, critical value, and orientation are significant in developing a robust model. Controlling the filler orientations in the CPCs are important as they are able to improve the mechanical performance while enhancing the electrical conductivity of the composite. Orientation can be induced by a few methods such as shear stress, altering die and fillers aspect ratio based on the needs. By controlling the fillers direction, one is able to control both the mechanical and electrical conductivity of the CPCs. However, recent publications seem to suggest that the Fibre Contact Model (FCM) is the latest model that considers the orientation factor in predicting conductivity. A good agreement between experimental results and modelling prediction can be observed using carbon-fibre reinforced polypropylene below and above the percolation threshold. Parallel orientations of the fibres to the extrusion die direction provided better electrical conductivity compared to randomly oriented fillers. This manuscript attempts to discuss other potential</p>						<p>Hak Cipta : © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	---



2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

		Hak Cipta :					
N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target	Target
25	Masanori Imai; Kousuke Akiyama; Tomo Tanaka; Eiichi Sano (2010). Highly strong and conductive carbon nanotube/cellulose composite paper. , 70(10), 1564–1570. doi:10.1016/j.compscitech.2010.05.023 - SCI - PUBLISHER	Bahan komposit karbon nanotube (CNT)/selulosa dibuat dalam proses pembuatan kertas yang dioptimalkan untuk membentuk jaringan CNT pada serat selulosa. Konduktivitas listrik terukur adalah 0,05-671 S/m untuk 0,5-16,7 wt.% konten CNT, lebih tinggi dari komposit polimer lainnya. Permittivitas sebenarnya adalah yang tertinggi di wilayah gelombang mikro. Struktur jaringan CNT yang unik dianggap sebagai alasan untuk nilai konduktivitas dan permittivitas yang tinggi ini. Dibandingkan dengan bahan karbon lainnya, bahan komposit karbon CNT/selulosa kami telah meningkatkan parameter tanpa penurunan kekuatan mekanik. Efektivitas perisai elektromagnetik medan-dekat (EMI SE) yang diukur dengan metode garis mikrostrip bergantung pada konduktivitas lembaran dan secara kualitatif cocok dengan hasil simulasi medan elektromagnetik menggunakan simulator domain waktu perbedaan hingga. EMI SE medan-dekat tinggi 50-dB dicapai di wilayah frekuensi 5-10 GHz dengan kertas komposit 4,8 % berat. EMI SE medan jauh diukur dengan metode ruang bebas. Kesepakatan yang cukup baik diperoleh antara hasil yang terukur dan yang dihitung. Sekitar 10 wt.% CNT diperlukan untuk mencapai kertas komposit dengan EMI SE medan-jauh 20-dB. - Carbon nanotube (CNT)/cellulose composite materials were fabricated in a paper making process optimized for a CNT network to form on the cellulose fibers. The measured electric conductivity was from 0.05 to 671 S/m for 0.5–16.7 wt.% CNT content, higher than that for other polymer composites.	karbon nanotube (CNT) - selulosa	proses pembuatan kertas yang dioptimalkan	metode MSL dan metode ruang bebas		<p>Kami membuat material komposit CNT/selulosa menggunakan proses pembuatan kertas. Nilai konduktivitas dan permittivitas listrik yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan komposit berbasis polimer dicapai tanpa mengurangi kekuatan kertas. Karakteristik SE EMI yang diukur dengan metode MSL dan metode ruang bebas secara kualitatif dicocokkan dengan karakteristik teoritis yang diperoleh dari simulasi. Komposit CNT/selulosa kami, dengan karakteristik EMI SE yang ditingkatkan, dapat digunakan untuk mengurangi interferensi gelombang elektromagnetik, mengontrol pantulan yang tidak diinginkan, mencegah pembicaraan silang, dan menekan kebisingan di sirkuit.</p> <p>- We fabricated CNT/cellulose composite materials using a paper making process. Higher electric conductivity and permittivity values compared to those for polymer-based composite materials were achieved without decreasing the paper strength. The EMI SE characteristics measured by the MSL method and the free space method were qualitatively matched to the theoretical characteristics obtained by the simulations. Our CNT/cellulose composite, with its improved EMI SE characteristics, can be used to decrease electromagnetic wave interference, control undesired reflection, prevent cross talk, and suppress noise in circuits.</p>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
26	Vladimir Strezov; Michael Patterson; Victor Zymla; Keith Fisher; Tim J. Evans; Peter F. Nelson (2007). - Fundamental aspects of biomass carbonisation. , D 79(1-2), 91–100. 31 doi:10.1016/j.jaap.2006.10.014 - SCI - PUBLISHER	Tujuan utama dari pekerjaan ini adalah untuk mengevaluasi termal tiga sampel biomassa yang berbeda, serbuk gergaji kayu, ampas tebu dan kulit kacang macadamia, dan menghasilkan data kuantitatif mendasar untuk evaluasi massa dan energi dari potensi dan perilaku karbonisasi mereka. Sampel yang dipilih dikarakterisasi secara termal selama pirolisis lambat pada tiga tingkat pemanasan yang berbeda 10, 25 dan 50°C/menit. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan teknik termo-analisis komputasi yang digabungkan dengan kromatografi gas mikro dan dengan analisis termogravimetri. Pemantauan senyawa bio-gas yang dihasilkan mengungkapkan hasil evolusi CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ dan H ₂ , sedangkan bio-minyak yang berevolusi selama karbonisasi biomassa	serbuk gergaji kayu, ampas tebu dan kulit kacang	dikarakterisasi secara termal selama pirolisis lambat pada tiga tingkat pemanasan yang berbeda 10, 25 dan 50 8C/menit.			Perilaku pirolitik biomassa dalam kondisi karbonisasi dipelajari melalui perilaku termal dari tiga sampel biomassa menggunakan teknik kalorimetri komputasi, kromatografi gas, dan termogravimetri komputasional. Mikroskop jarak jauh diterapkan untuk pemantauan in situ dari pengembangan struktur arang di bawah kondisi pemanasan terus menerus. Analisis termal menunjukkan perilaku endotermik dari pirolisis biomassa untuk suhu hingga 230°C, di luar itu reaksi didominasi eksotermik. Senyawa pirolitik bio-gas utama adalah oksida karbon, CO dan CO ₂ , dengan hasil gabungan berkisar antara 13 dan 15,5% dari total berat biomassa. Evolusi hidrokarbon terjadi pada suhu di atas 300°C. Metana	Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari biomassa serbuk gergaji kayu, ampas tebu dan kulit kacang macadamia. Ketiga jenis biomassa ini dikarakterisasi secara termal selama pirolisis lambat pada tiga tingkat pemanasan yang berbeda 10, 25 dan 50°C/menit. Hasilnya, laju pemanasan tidak berpengaruh signifikan pada panas spesifik rata-rata, namun reaksi bergeser ke suhu yang lebih tinggi dengan peningkatan laju pemanasan.

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta ©

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>dikondensasi dan dikenai spektroskopi massa MALDI. Mikroskop elektron jarak jauh dan pemindaian diterapkan untuk mengamati secara visual pembentukan arang selama karbonisasi. Serangkaian langkah reaksi ganda dan berpasangan diidentifikasi dalam proses konversi biomassa. Selama tahap awal dekomposisi biomassa, kadar air dan senyawa terhidrasi yang terikat kuat terurai dalam peristiwa panas endotermik. Pada suhu di atas 230°C, dekomposisi termal ditemukan terutama eksotermik di mana oksida karbon (CO dan CO₂), hidrokarbon dan biooil berevolusi, sedangkan pada suhu di atas 600°C evolusi hidrogen dimulai. Struktur kompleks yang signifikan dari biooil yang dikumpulkan diamati dengan senyawa berkisar hingga 400-600 sma dalam berat molekul.</p> <p>-</p> <p>The main objective of this work was to thermally evaluate three different biomass samples, wood sawdust, bagasse and macadamia nut shell, and produce fundamental quantitative data for mass and energy evaluation of their carbonisation potential and behaviour. Selected samples were thermally characterised during slow pyrolysis at three different heating rates 10, 25 and 50 8C/min. Experiments were carried out using a computational thermo-analytical technique coupled with micro gas chromatography and with thermogravimetric analysis. Monitoring of the resultant bio-gas compounds revealed evolution yields of CO, CO₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₆ and H₂, while the bio-oils evolved during biomass carbonisation were condensed and subjected to MALDI mass spectroscopy. Long distance and scanning electron microscopy were applied to visually observe charcoal formation during carbonisation.</p>					<p>ditemukan sebagai senyawa hidrokarbon utama. Evolusi hidrogen dimulai di 600°C dan mencapai nilai antara 0,6 dan 0,75 wt.% pada 900°C. Analisis termal dan gas gabungan mengidentifikasi empat daerah khas pirolisis biomassa yang dehidrasi, devolatilisasi primer, devolatilisasi sekunder dan kondensasi. Laju pemanasan tidak berpengaruh signifikan pada panas spesifik rata-rata, namun reaksi bergeser ke suhu yang lebih tinggi dengan peningkatan laju pemanasan. Ketika laju pemanasan dinaikkan dari 10 menjadi 50°C/menit, hanya ada sedikit perubahan dalam hasil cairan, namun total hasil gas hampir dua kali lipat, sedangkan hasil arang menurun rata-rata sebesar 35% berat.</p> <p>-</p> <p>The pyrolytic behaviour of biomass under carbonising conditions was studied through the thermal behaviour of three biomass samples using combined computational calorimetric, gas chromatographic and thermogravimetric techniques. Long distance microscopy was applied for in situ monitoring of the char structure development under continuous heating conditions. The thermal analysis showed endothermic behaviour of the biomass pyrolysis for temperatures of up to 230 8C, beyond which the reactions were predominantly exothermic. The major bio-gas pyrolytic compounds were the oxides of carbon, CO and CO₂, with the combined yield ranging between 13 and 15.5% of the total biomass weight. The evolution of hydrocarbons occurred at temperatures above 300 8C. Methane was found as the major hydrocarbon compound. Hydrogen evolution commenced at 600 8C and reached values between 0.6 and 0.75 wt.% at</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta : Hak Cipta :</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
27	Oromiehie, Ebrahim; Garbe, Ulf; Gangadhara Prusty, B (2019). Porosity analysis of carbon fibre-reinforced polymer laminates manufactured using automated fibre placement. Journal of Composite Materials, (), 002199831987549-. doi:10.1177/0021998319875491 - SCI - PUBLISHER	Teknologi manufaktur berbasis penempatan serat otomatis semakin banyak digunakan di beberapa aplikasi teknik. Pembuatan struktur kecil/besar plastik yang diperkuat serat karbon telah dimungkinkan karena kemampuannya yang luar biasa seperti produktivitas dan akurasi. Namun demikian, membuat laminasi komposit berkualitas tinggi menggunakan penempatan serat otomatis bergantung pada pemilihan variabel pemrosesan kritis yang tepat untuk menghindari cacat internal selama proses penempatan serat. Akibatnya, teknik inspeksi non-destruktif yang andal diperlukan untuk jaminan kualitas dan integritas struktural laminasi fabrikasi. Radiografi/tomografi neutron menawarkan kemampuan pencitraan yang unik pada berbagai aplikasi termasuk komposit polimer yang diperkuat serat. Penerapan teknik ini terhadap rekonstruksi tomografi komposit termoplastik buatan penempatan serat otomatis disajikan dalam makalah ini. Hal ini menunjukkan bahwa analisis porositas menggunakan teknik pencitraan neutron memberikan informasi yang dapat diandalkan. Selain	carbon fibre-reinforced polymer (CFRP)	The manufacturing techniques of automated fibre placement (AFP).	teknik pencitraan neutron terhadap identifikasi cacat internal, Mechanical testing, laboratory-based mechanical tests employing three-point bend tests	meningkatkan kualitas produksi komposit karbon polimer CFRP.	Dalam penyelidikan eksperimental ini, penerapan teknik pencitraan neutron terhadap identifikasi cacat internal pada laminasi komposit AFP ditunjukkan. Untuk tujuan ini, laminasi CFRP dibuat dengan AFP menggunakan kondisi pemrosesan yang berbeda. Karakterisasi mekanik kupon diselidiki menggunakan uji mekanik berbasis laboratorium yang menggunakan uji tikungan tiga titik. Sebagai penyelidikan awal, porositas dan kandungan volume serat dalam laminasi buatan AFP dievaluasi menggunakan teknik mikroskop optik tradisional. Keuntungan utama dari teknik ini adalah kesederhanaan, akurasi, lead time yang lebih rendah dan tidak perlu menggunakan bahan yang mahal atau berbahaya. Namun, ini membutuhkan persiapan sampel, keakuratan hasil sangat tergantung pada teknik pemrosesan, dan analisis terbatas pada bagian kecil dari seluruh laminasi. Dengan menganalisis beberapa penampang sepanjang panjang laminasi, gambaran umum kualitas laminasi dapat diperoleh yang merupakan proses yang memakan	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi komposit karbon polimer CFRP. Filler yang digunakan adalah serat karbon CF dengan matriks thermoplastic PEEK. Teknik pembuatannya dengan menggunakan Teknik manufaktur AFP (Automated Fibre Placement). Hasilnya, CFRP dengan nilai porositas 11.1% yang ditemukan pada sampel set 3.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<p>itu, dengan menggunakan teknik tersebut, data berharga mengenai ukuran dan lokasi rongga dalam laminasi dapat diperoleh dan diinformasikan. Ini akan membantu analis dan perancang struktur komposit untuk memilih parameter pemrosesan yang sesuai menuju pembuatan bagian penempatan serat otomatis yang bebas cacat.</p> <p>-</p> <p>Automated fibre placement-based manufacturing technology is increasingly being used in several engineering applications. Manufacture of carbon fibre-reinforced plastic's small/large structures have been made possible due to its remarkable capabilities like productivity and accuracy. Nevertheless, making high-quality composite laminate using automated fibre placement relies on the proper selection of critical processing variables to avoid internal flaws during the fibre placement process. Consequently, a reliable non-destructive inspection technique is required for quality assurance and structural integrity of fabricated laminates. Neutron radiography/tomography offers unique imaging capabilities over a wide range of applications including fibre-reinforced polymer composites. The application of this technique towards tomographic reconstruction of automated fibre placement-made thermoplastic composites is presented in this paper. It is shown that the porosity analysis using neutron imaging technique provides reliable information. Additionally, using such technique valuable data regarding the size and the location of the voids in the laminate can be acquired and informed. This will assist the composite structural analysts and designers to select the appropriate processing parameters towards a defect free automated fibre placement part manufacture.</p>					<p>waktu dan membosankan. Kemudian, pencitraan neutron dilakukan pada sampel. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa teknik ini dapat digunakan secara andal untuk analisis porositas laminasi buatan AFP dan informasi berharga tentang ukuran dan lokasi rongga di dalam laminasi diperoleh baik untuk sampel yang tidak terdeformasi maupun yang terdeformasi. Diamati bahwa baik suhu HGT dan gaya konsolidasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pembentukan rongga di dalam laminasi. Hasil yang diperoleh juga mengkonfirmasi hubungan antara tingkat porositas dan ILSS dari laminasi buatan AFP. Secara umum, ditunjukkan bahwa peningkatan suhu HGT dan gaya konsolidasi, sampai tingkat tertentu, sementara parameter lainnya dijaga konstan menurunkan tingkat porositas pada laminasi. Namun, analisis ini dapat dilakukan lebih lanjut dengan menggunakan resolusi yang berbeda untuk penyelidikan dan karakterisasi sampel yang lebih baik.</p> <p>-</p> <p>In this experimental investigation, the application of neutron imaging technique towards identification of internal flaws in AFP composite laminates is demonstrated. For this purpose, CFRP laminates were fabricated with AFP using different processing conditions. The mechanical characterisations of the coupons were investigated using laboratory-based mechanical tests employing three-point bend tests. As a preliminary investigation, the porosity and fibre volume content in the AFP-made laminates was evaluated using traditional optical microscopy technique. The main advantages of this technique are its simplicity, accuracy, lower lead time</p>	<p>Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta</p>
--	--	---	--	--	--	--	---	--



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
28 - D 32	Li, Qiulong; Chen, Lin; Li, Xiaohai; Zhang, Jinjin; Zhang, Xian; Zheng, Kang; Fang, Fei; Zhou, Haifeng; Tian, Xingyou (2015). Effect of Multi-walled Carbon Nanotubes on Mechanical, Thermal and Electrical Properties of	Dalam penelitian ini, komposit phenolic foam (PF)/multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) dibuat dengan polimerisasi in-situ, dan busa karbonisasi berdasarkan busa PF ini disiapkan dan sifatelistrikannya diselidiki. Hasil TEM menunjukkan dispersi yang sangat baik dari MWCNTs dalam matriks resin fenolik. Hasil	komposit phenolic foam (PF)/multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs)		TEM, SEM, TGA	meningkatkan sifat mekanik, termal, dan listrik	Dalam penelitian ini, nanokomposit PF disiapkan dengan menggabungkan MWCNT melalui polimerisasi in-situ untuk meningkatkan sifat mekanik, termal, dan listriknya. Sementara itu, sifat listrik PF murni dan nanokomposit karbonisasi juga diselidiki. Hasil TEM menunjukkan bahwa MWCNTs dapat menyebar	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik, termal, dan listrik komposit phenolic foam (PF). Filler yang digunakan adalah multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs). Densitas padat nanokomposit

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 and no need to utilize costly or hazardous materials. However, it requires expensive equipment and the accuracy of results is highly depending on the polishing technique, and the analysis is limited to a small section of the entire laminate. By analysing multiple cross sections along the length of laminate, a general overview of the laminate's quality can be obtained which is a time consuming and tedious process. Then, neutron imaging was performed on the coupon samples. The experimental results show that this technique can be reliably utilised for porosity analysis of AFP-manufactured laminates and valuable information about the size and the location of the voids within the laminate are acquired both for undeformed and deformed samples. It was observed that both HGT temperature and consolidation force have significant influence on formation of voids within the laminates. The obtained results also confirm the association between porosity level and ILSS of AFP-made laminates. In general, it was shown that increase of HGT temperature and consolidation force, up to a certain level, while the other parameter is kept constant decreases the porosity level in the laminate. However, this analysis can be further carried out using different resolution for better investigation and characterisation of samples.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<p>Phenolic foam via In-situ Polymerization. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, (), S1359835X15004121-. doi:10.1016/j.compositesa.2015.11.014 - SCI - PUBLISHER</p>	<p>pemindaian mikroskop elektron menunjukkan bahwa komposit PF menunjukkan ukuran sel yang lebih kecil, ketebalan dinding sel yang lebih tebal, dan kepadatan sel yang lebih tinggi, dibandingkan dengan PF murni. Penggabungan MWCNT secara signifikan meningkatkan sifat mekanik PF. Semua komposit PF menunjukkan konduktivitas termal yang lebih rendah dibandingkan PF murni. Selain itu, PF murni dan komposit yang dikarbonisasi menunjukkan struktur karbon kerangka tiga dimensi sel terbuka dan MWCNT tersebar dengan baik di permukaan kerangka. Perlu dicatat bahwa pengenalan MWCNT secara signifikan meningkatkan kinerja listrik busa dan busa berkarbonisasi dengan pembangunan jaringan MWCNT konduktif. - In this study, phenolic foam (PF)/multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) composites were fabricated by in-situ polymerization, and carbonized foams based on these PF foams were prepared and the electrical property was investigated. TEM results indicated excellent dispersion of MWCNTs in the phenolic resin matrix. Scanning electron microscope results indicated that PF composites exhibited smaller cell size, thicker cell wall thickness, and higher cell density, compared with pure PF. The incorporating of MWCNTs significantly improved the mechanical properties of PF. All PF composites showed a lower thermal conductivity versus pure PF. Moreover, the carbonized pure and composites PF exhibited open-cell three-dimensional skeleton carbon structure and the MWCNTs were well-dispersed on the surface of the skeletons. It is noteworthy that the introduction of MWCNTs significantly improved the electrical performances of foams and carbonized</p>						<p>secara homogen dalam matriks PR. Hasil SEM menunjukkan bahwa matriks resin PF/MWCNTs menunjukkan morfologi sel yang sangat baik, distribusi sel yang lebih sempit, ketebalan dinding sel yang lebih tebal, dan ukuran sel rata-rata yang lebih kecil. Kuat tekan dan modulus, kuat tarik dan modulus nanokomposit PF/2 wt% MWCNTs meningkat secara signifikan masing-masing sebesar 241,9% dan 166,7%, 264,5% dan 125,7% dibandingkan dengan PF murni. Selain itu, rasio penghancuran nanokomposit PF/MWCNTs semuanya lebih rendah daripada PF murni. Konduktivitas termal nanokomposit PF/2 wt% MWCNTs berkurang secara signifikan sebesar 26,9% dibandingkan dengan PF murni. Hasil TGA menunjukkan bahwa stabilitas termal nanokomposit PF semuanya lebih tinggi daripada PF murni. Dengan memperkenalkan MWCNT, nanokomposit PF / MWCNT yang dikarbonisasi menghasilkan konduktivitas listrik yang lebih tinggi karena pembentukan struktur kerangka karbon sel terbuka tiga dimensi dan dispersi MWCNT yang baik pada permukaan kerangka untuk membentuk jaringan konduktif. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa pengenalan MWCNTs dapat meningkatkan sifat isolasi mekanik dan termal PF. Penggabungan MWCNTs ke dalam PF dapat memberikan nanokomposit PF/MWCNTs karbonisasi dengan konduktivitas listrik yang tinggi. Metode ini memungkinkan untuk menggunakan MWCNTs untuk meningkatkan sifat listrik dari komposit polimer konduktif dengan biaya lebih rendah, lebih banyak fungsi, dan aplikasi yang lebih luas.</p>	<p>lebih jauh lebih tinggi dari PF murni yaitu lebih tinggi dari 373 kg/m³. Nanokomposit PF/5 wt% MWCNTs yang dikarbonisasi nilai konduktivitas maksimumnya 1,3 × 10⁻² S/cm.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--



2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

		Hak Cipta :						
N	Judul, etc	foams by construction of conductive MWCNTs network.	Material	Method	Testing	Target	Target	
29	Madsen, B., & Lilholt, H. (2003). Physical and mechanical properties of unidirectional plant fibre composites—an evaluation of the influence of porosity. Composites Science and Technology, 63(9), 1265–1272. doi:10.1016/s0266-3538(03)00097-6 - SCI - PUBLISHER	<p>Abstract</p> <p>Komposit searah dibuat dari benang rami tanpa perlakuan luka filamen dan foil polipropilen. Dengan meningkatnya fraksi berat serat komposit dari 0,56 menjadi 0,72, fraksi porositas meningkat dari 0,04 menjadi 0,08; model teoritis dipasang pada data untuk menggambarkan interaksi volumetrik komposit antara isi serat, matriks dan porositas. Dalam model dua komponen porositas diusulkan, komponen yang diatur proses dan komponen yang diatur secara struktural. Kekakuan aksial komposit dan kekuatan berada di kisaran 27-29 GPa dan 251-321 MPa, masing-masing. Versi modifikasi dari "rule-of-mixtures", dilengkapi dengan parameter kandungan porositas komposit dan anisotropi sifat serat, dikembangkan untuk meningkatkan prediksi sifat tarik komposit.</p> <p>- Unidirectional composites were made from filament wound non-treated flax yarns and polypropylene foils. With increasing composite fibre weight fractions from 0.56 to 0.72, porosity fractions increased from 0.04 to 0.08; a theoretical model was fitted to the data in order to describe the composite volumetric interaction between contents of fibre, matrix and porosity. In the model two porosity components were proposed, a process governed component and a structurally governed component. The composite axial stiffness and strength were in the range 27–29 GPa and 251–321 MPa, respectively. A modified version of the "rule-of-mixtures", supplemented with parameters of composite porosity content and anisotropy of fibre properties, were developed to improve the prediction of composite tensile properties.</p>	plant fibre composites, benang rami filamen dan foil polipropilen	Polypropylene matrix foils were combined with the fibre assemblies by a film-stacking technique and processed by vacuum heating (190 C, 15 min) and press consolidation (2.2 MPa, 1 min)				<p>Unidirectional flax/PP composites were fabricated with a moderate porosity content and good mechanical properties in the fibre direction. The correlation between volume content of fibre, matrix and porosity was modelled by simple mathematical formulas emphasising the strong effect of porosity on composite volumetric interaction. By including composite porosity content and fibre anisotropy a corrected version of "rule-of-mixtures" was developed. With high fibre volum content (and high porosity content) this corrected version improved the prediction of composite axial properties, but failed to fully predict transverse properties.</p> <p>- Komposit rami/PP searah dibuat dengan kandungan porositas sedang dan sifat mekanik yang baik pada arah serat. Korelasi antara kandungan volume serat, matriks dan porositas dimodelkan dengan rumus matematika sederhana yang menekankan efek kuat porositas pada interaksi volumetrik komposit. Dengan memasukkan konten porositas komposit dan anisotropi serat, versi "aturan campuran" yang dikoreksi telah dikembangkan. Dengan kandungan volume serat yang tinggi (dan kandungan porositas yang tinggi) versi yang dikoreksi ini meningkatkan prediksi sifat aksial komposit, tetapi gagal untuk sepenuhnya memprediksi sifat transversal.</p>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Hak Cipta :
30 = F 13	Islam, Iftekharul; Sultana, Shahin; Kumer Ray, Swapan; Parvin Nur, Husna; Hossain, Md.; Md. Ajmotgir, Walliullah (2018). Electrical and Tensile Properties of Carbon Black Reinforced Polyvinyl Chloride Conductive Composites. C, 4(1), 15-. doi:10.3390/c4010015 - SCI - PUBLISHER	Komposit polimer konduktif menjadi lebih penting dan berguna dalam banyak aplikasi listrik. Makalah ini melaporkan komposit konduktif polivinil klorida (PVC) yang diperkuat karbon hitam (CB). Pengisi konduktif CB diperkuat dengan PVC termoplastik dengan teknik pencetakan kompresi untuk membuat komposit konduktif. Ukuran partikel CB diukur, karena mempengaruhi konduktivitas listrik dari komposit. Berbagai jenis komposit cetakan kompresi CB-PVC disiapkan, menggunakan kandungan CB dari 5 hingga 30 % berat. Sifat listrik dan tarik dari komposit ini dipelajari dan dibandingkan. Peningkatan sifat listrik diperoleh untuk semua komposit polimer konduktif CB-PVC dibandingkan dengan komposit PVC perawan. Namun, sifat tarik komposit CB-PVC meningkat hingga 15% berat CB pembebanan, dan kemudian menurun, dan perpanjangan putus menurun dengan meningkatnya pembebanan CB. Struktur komposit CB, PVC dan CB-PVC dipelajari dengan analisis spektroskopi refleksi total teratenuasi-Fourier transform infrared (ATR-FTIR). Spektrum ATR-FTIR memberikan bukti pembentukan komposit CB-PVC. Analisis mikrostruktur menunjukkan dispersi yang baik dari CB dalam matriks PVC. - Conductive polymer composites are becoming more important and useful in many electrical applications. This paper reports on the carbon black (CB) reinforced polyvinyl chloride (PVC) conductive composites. Conductive filler CB was reinforced with thermoplastic PVC by compression molding technique to make conductive composites. The particle size of CB was measured, as it affects the electrical conductivity of the composites.	karbon hitam (CB) - PVC termoplastik k -	metode pencetakan kompresi. - -	analisis spektroskop i refleksi total teratenuasi-Fourier transform infrared (ATR-FTIR). -		Komposit CB-PVC dapat dibuat dengan metode pencetakan kompresi. Komposit konduktif cetakan kompresi CB-PVC dapat diterapkan di banyak bidang material elektronik dan struktural. Konduktivitas DC komposit meningkat dengan meningkatnya pembebanan CB pada komposit CB-PVC. Komposit CB-PVC yang dicetak dengan kompresi stabil hingga 30% beban berat CB. Dalam penelitian ini, konduktivitas yang lebih tinggi ditemukan untuk 30 % berat komposit CB-PVC bermuatan CB. Sifat tarik komposit CB-PVC menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit meningkat dengan peningkatan pembebanan CB hingga 15 % berat, dan kemudian menurun, tetapi perpanjangan putus menurun dengan peningkatan pembebanan CB. Oleh karena itu, daktilitas dan ketangguhan komposit menurun dengan meningkatnya pembebanan CB. Struktur komposit CB-PVC dikonfirmasi dengan analisis spektroskopi ATR-FTIR. Analisis mikrostruktur juga menunjukkan dispersi seragam partikel CB dalam matriks PVC. Sifat listrik dan tarik komposit CB-PVC cetakan-kompresi menunjukkan bahwa sifat listrik komposit meningkat dengan meningkatnya pembebanan CB, tetapi kekuatan tarik komposit meningkat dengan penambahan CB hingga 15% berat. Karakteristik tarik dan listrik dari komposit CB-PVC yang dicetak dengan kompresi ini dapat memberi mereka potensi baik dalam aplikasi listrik dan struktural di masa depan. - CB-PVC composites can be prepared by the compression molding method. CB-PVC compression-molded conductive composites can be applied in many fields of electronic and	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat listrik dan tarik komposit CB (Carbon Black)-PVC. Sampel yang diteliti, dengan kandungan Filler CB dari 5 hingga 30 % berat. Teknik pembuatannya dengan menggunakan metode pencetakan kompresi. Hasilnya, komposit CB-PVC dengan sifat listrik terbaik terjadi pada komposisi 30% CB dan komposit CB-PVC dengan sifat tarik terbaik terjadi pada komposisi 15% CB.













1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

N	Judul, etc	Abstract	Material	Method	Testing	Target/Hasil	Conclusion	Remark
31	- SCI = F PUBLISHER	<p>Different types of CB-PVC compression-molded composites were prepared, using CB contents from 5 to 30 wt %. The electrical and tensile properties of these composites were studied and compared. Improved electrical properties were obtained for all CB-PVC conductive polymer composites compared to virgin PVC composite. However, the tensile properties of the CB-PVC composites increased up to 15 wt % CB loading, and then decreased, and elongation at break decreased with increasing CB loading. The structure of the CB, PVC and CB-PVC composites were studied by attenuated total reflection-Fourier transform infrared (ATR-FTIR) spectroscopic analysis. ATR-FTIR spectra provide evidence of the formation of CB-PVC composites. The microstructural analyses showed a good dispersion of CB in PVC matrix.</p>					<p>structural materials. The DC conductivity of the composites increased with increasing CB loading in the CB-PVC composites. Compression-molded CB-PVC composites are stable up to 30 wt % loading of CB. In this work, higher conductivity was found for 30 wt % CB-loaded CB-PVC composites. The tensile properties of CB-PVC composites showed that the tensile strength of the composites increased with an increase in CB loading upto 15 wt %, and then decreased, but elongation at break decreased with increasing CB loading. Therefore, the ductility and toughness of the composites decrease with increasing CB loading. The structure of the CB-PVC composites was confirmed by ATR-FTIR spectroscopic analysis. Microstructural analysis also exhibited a uniform dispersion of CB particles in the PVC matrix. The electrical and tensile properties of the compression-molded CB-PVC composites revealed that the electrical properties of the composites increased with increasing CB loading, but the tensile strength of the composites increased with the addition of CB upto 15 wt %. These tensile and electrical characteristics of the compression-molded CB-PVC composites may give them potential in both electrical and structural applications in the future.</p>	

Nama mahasiswa : Yohannes Patrick R - 2009521005

Dosen Pembimbing-1 : Prof. Dr. Drs. Agus Edy Pramono, S.T., M.Si

No.	ITEM	SIGN
1.	KARONISASI ARANG SIKLAM PADI, 950°C, 20°C/mnt ± 2 (KB); ± 2 (MINGGU).	
2.	PENGOLONGAN & PENTARONGAN, MESH 150, ± 3 (MINGGU), PT. TEKNIKI LAB.	
3.	PERCETAKAN 'HOT CONTRACTION' SAMPEL UTI TARIK, 50% C; 50% LDPE, 21 (PCS), ± 1 (BULAN)	
4.	PERCETAKAN 'HOT CONTRACTION' SAMPEL UTI TARIK, 60% C; 40% LDPE, 21 (PCS), ± 1 (BULAN).	
5.	PERCETAKAN 'HOT CONTRACTION' SAMPEL UTI TARIK, 70% C; 30% LDPE, 21 (PCS), ± 1 (BULAN).	
6.	PERAIR / CETAK ULANG SAMPEL UTI TARIK ± 30 (PCS); ± 1.5 (BULAN)	
7.	PENGUATAN SAMPEL UTI LISTRIK, SEM, POROSITAS, DENSITAS, 54 (PCS); ± 2 (MINGGU)	
8.	PENGUATAN DENSITAS DAN POROSITAS, PT. TEKNIKI LAB, ± 1 (HARI)	
9.	LAPORAN TESIS, ± 3 (BULAN).	
10.	ARTIKEL ULMAH, ± 3 (BULAN).	

THE RELATIONSHIP OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY TO PHYSICAL PROPERTIES OF POLYMER CARBON COMPOSITES

by Yohannes Patrick

Submission date: 05-Aug-2022 09:15AM (UTC+0700)

Submission ID: 1878962484

File name: Yohannes-PatrickR_Agus-Edy-Pramono.pdf (397.94K)

Word count: 3142

Character count: 17616

THE RELATIONSHIP OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY TO PHYSICAL PROPERTIES OF POLYMER CARBON COMPOSITES

Yohannes PatrickR^{1*}, Agus Edy Pramono^{1*}, Ahmad Maksum¹, Isdawimah², Nanik Indayaningsih³

¹ Master's Program in Applied Manufacturing Technology Engineering,
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA,

Jln. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425, West Java, Indonesia

² Master's Program in Applied Electrical Engineering, POLITEKNIK NEGERI JAKARTA,
Jln. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425, West Java, Indonesia

³ Research Centre for Physics, National Research and Innovation Agency,
Kawasan Puspiptek, Gd. 440-442, Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Corresponding author: yohannes.patrickr.tn20@mhs.wpnj.ac.id; agus.edypramono@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

This paper describes the research results on the electrical conductivity properties of LLDPE (Linear Low-Density Polyethylene) carbon composites and their relationship to the composition ratio and density-porosity physical properties. The composite was engineered from LLDPE as a matrix and rice husk carbon as an electrically conductive filler. The composite was engineered with composition ratios of carbon: LLDPE of 50:50, 60:40, and 70:30 % by weight and hot compacted at various temperatures of 120°C, 135°C, 150°C, and a pressure of 100 (bar). The physical properties of density – porosity and electrically conductive properties have been investigated. In addition, relationships between traits have been analysed. This research has successfully engineered LLDPE carbon composites into electrically conductive polymer composites. The high carbon content contributes to the formation of porosity, but the higher the carbon content, the higher the electrical conductivity of the composite. The lower the carbon content, the higher the density, but the lower the electrical conductivity of the composite. The higher the carbon content and the higher the compaction temperature, the denser and flatter the microstructure of the composite, which means the higher the electrical conductivity of the composite. This research proves that polymer carbon composites can conduct electricity. The highest electrical conductivity value achieved was 0.0142 [S/cm], and the lowest value was 0.0007 [S/cm].

Keywords: LLDPE carbon composite, electrically conducting plastic, rice husk carbon, electrically conductive polymer carbon composite, hot compaction.

Introduction

Previous research articles describe the use of similar materials in the manufacture of composites, including carbon fiber [1], carbon black [1,5,21], carbon and copper [4], carbon nanotubes [3,5,16,19], graphene [5], biocarbon (BioC) corn cobs [7] as filler and polymeric materials such as polymer poly(methyl methacrylate) (PMMA) [1], polyacrylonitrile (PAN) [2], Polyurethane (PUR) [3], poly (ether ether ketone) (PEEK) [4], isoprene rubber (IR) [5], polyamide 4,10 (PA 4,10) [7] as a matrix. The process of making these composites is the same; the filler and matrix are mixed, and then the composite mixture is compacted using a mould at a certain temperature and pressure [4].

Experiment

Rice husk waste was carbonized using a vacuum pyrolysis furnace at a temperature of 950°C and a temperature rate of 2°C/minute [7,17]. First, rice husk waste carbon is finely ground and filtered until it reaches a mesh size of 150. Then rice husk waste carbon and LLDPE polymer are mixed at a carbon composition ratio: LLDPE

of 50:50, 60:40 and 70:30 % weight. Fabrication of carbon polymer composite samples using a mould, hydraulic compaction process pressure of 100 (bar) and variations in compaction temperature at 120°C, 135°C, and 150°C for each weight % composition. Physical properties of density – porosity was tested using the Archimedes method, ASTM D792 testing standard. Microstructure testing was carried out with microscopic scanning electrons Hitachi SU 3500, and electrically conductive properties were tested using the four-point probe method, the ASTM D4496 test standard and the electrical conductivity measurements followed the ASTM D257 standard using Keithley Instruments, The 2450 SourceMeter® Instrument, in the Laboratory of the Research Center for Physics, National Research and Innovation Agency [5].

Table 1 Number of specimens

Composition Ratio Carbon : LLDPE, % wt.	Compaction		
	120°C	135°C	150°C
50: 50	5	5	5
60: 40	5	5	5
70: 30	5	5	5

Research Results and Discussion

1. Porosity

Porosity is the volume fraction of empty space or voids filled with air to the total volume of continuous material. Porosity in composite materials cannot be avoided but can be reduced, and this is because composites consist of a minimum of two types of materials with different characteristics, namely fillers and binders [20]. In the study, the filler used was carbon with LLDPE polymer as a binder. The higher the filler composition and the lower the binder composition will result in gaps, voids, or cracks that will cause porosity; also, trapped air is one factor causing porosity. Porosity will have an impact on the mechanical properties and electrically conductive properties. The purpose of porosity testing is to determine the impact of porosity on each composite composition ratio studied [20].

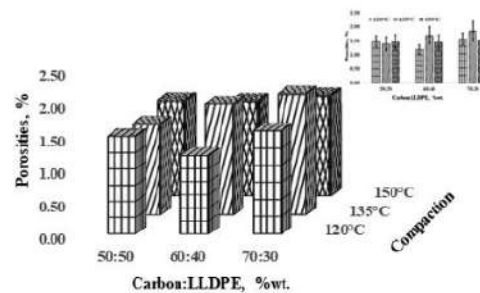


Figure 1. The porosity of LLDPE Carbon Composite

The test results are shown in Figure 1. The composite produced the highest porosity value with a composition ratio of 70:30 at a compacting temperature of 135°C, namely 1.85 %. The composite produced the lowest porosity value with a composition ratio of 60:40 at a compaction temperature of 120°C, namely 1.20%. The results of the porosity test show that the higher the carbon content, the higher the porosity produced. The image of the insert in the upper right corner in Figure 1 illustrates the deviations that occur in the fabrication and testing process. The trend of composites porosity with a composition of 50:50 tends to be flat, while the trend of composites porosity with a composition of 60:40 and 70:30 increases, this is presumably because the amount

of polymer matrix at a composition of 50:50 is greater than that of composites with a composition of 60:40 and 70:30.

2. Density

It is a measurement of the mass per unit volume of an object. Density is the opposite of porosity. Like porosity, density will also impact the mechanical and electrically conductive properties of a material. Density testing was carried out to determine the density level of the composite material and the impact of density on each ratio of the composite composition [20]. The test results are shown in Figure 2. The composite produced the highest density value with a composition ratio of 50:50 at a compaction temperature of 120°C, namely 1.26 [gr/cm³]. The composite produced the lowest density value with a composition ratio of 70:30 at a compaction temperature of 135°C, namely 1.13 [gr/cm³]. The test results show that the lower the carbon content, the higher the density produced. The lower the carbon content, the higher the polymer matrix content that fills the space between the carbon particles. The image of the insert in the upper right corner in Figure 2 illustrates the deviations that occur in the fabrication and testing process. The trend of composites density with compositions of 50:50, 60:40, and 70:30 decreased, this is because the higher the carbon content, the lower the polymer matrix content.

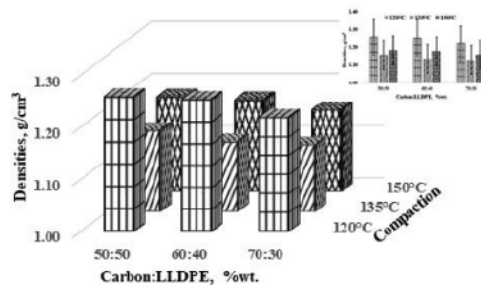


Figure 2. The density of LLDPE Carbon Composite

3. Electrical Conductivity of LLDPE Carbon Composites

Electrical conductivity is the ability of a material to conduct electricity. The greater the conductivity value, the easier the material conducts electricity. The electrical properties are determined by the structure of the conductive path formed by the filler particles, which allows the transfer of electrons in the material [1]. For improving the conductivity and EMI SE (Excellent Electromagnetic Interference Shielding Effectiveness) of polymer composites, carbon materials are widely used because of their excellent electro-conductive characteristics [6]. The results of the electrical conductivity test are shown in Figure 3. The composite produced the highest electrical conductivity value with a composition ratio of 70:30 at a compaction temperature of 150°C, namely 0.0142 [S/cm]. Conversely, the composite produced the lowest electrical conductivity value with a composition ratio of 50:50 at a compaction temperature of 150°C, namely 0.0007 [S/cm]. The results of the electrically conductive test show that the higher the carbon content, the higher the electrical conductivity produced. The image of the insert in the upper right corner in Figure 3 illustrates the deviations that occur in the fabrication and testing process. The trend of composites with a composition of 50:50 decreased, this was because the higher the temperature of the polymer matrix the more evenly distributed the polymer matrix,

while the trend of composites with a composition of 60:40 and 70:30 tended to increase, this was because the more carbon particles contained, the less polymer matrix content which is an insulator [21].

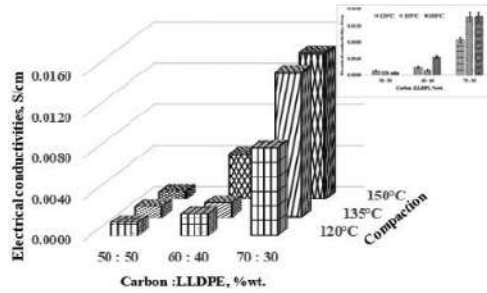


Figure 3. Electrical Conductivity of LLDPE Carbon Composites

4. Density and Porosity Relationship

Observation of the relationship between porosity and density shows that when the porosity increases, the composite density decreases and vice versa [19]. The higher the porosity, the emptier space that occurs, which will decrease the density of an object. Figure 4.b. shows that. The density value in the composite with a composition ratio of 50:50, namely 1.16 [gr/cm³], decreased to 1.14 [gr/cm³] at a composition ratio of 60:40. In contrast, the porosity value increased from 1.39% at a composition ratio of 50:50 to 1.70%. While at a composition ratio of 60:40, it is because the higher the carbon content, the lower the polymer matrix content that fills the space between the carbon particles. Therefore, the relationship between density and porosity is an inverse relationship. In this study, the highest porosity value produced a composite with a composition ratio of 70:30 at a compacting temperature of 135°C, namely 1.85 %; this value is still much lower than the porosity value of the CFRP (Carbon Fibre-Reinforced Polymer) composite in the reference study, which is 11.1% [18].

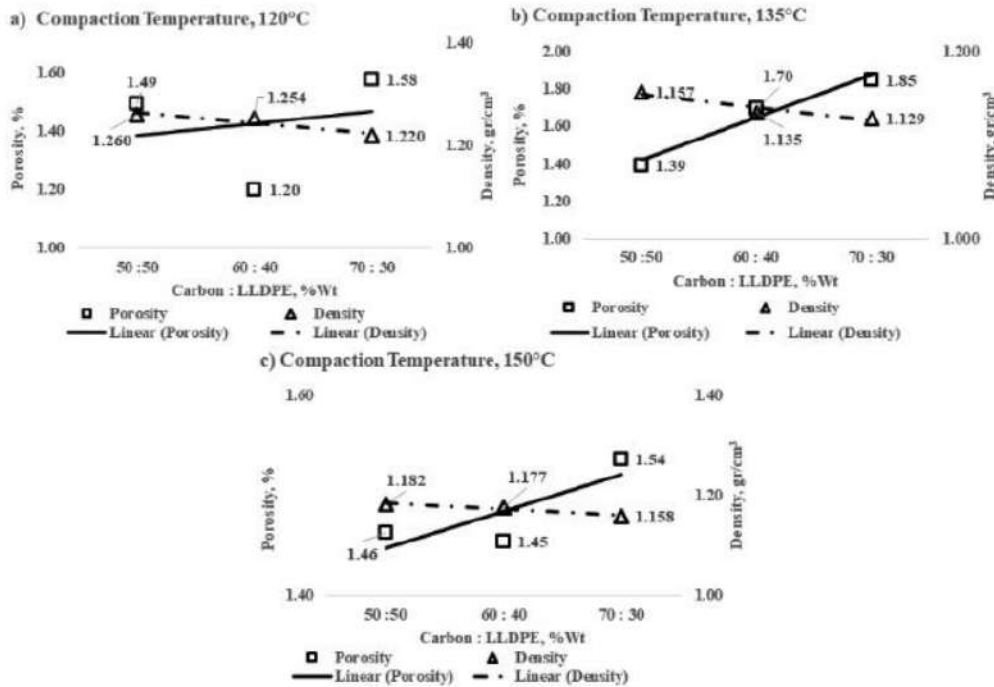


Figure 4. Analysis of Density and Porosity Relationship

5. Relationship of Electrical Conductivity and Composite Porosity

Observation of the relationship between electrical conductivity and porosity shows that electrical conductivity is affected by porosity. When the electrical conductivity of the composite increases, it will be followed by an increase in porosity [19]. Figure 5.a. shows that. The electrical conductivity value of the composite with a composition ratio of 50:50, namely 0.0013 [S/cm], increased to 0.0021 [S/cm] at a composition ratio of 60:40 and continued to increase to 0.0085 [S/cm] at a composition ratio of 70:30. The porosity decreased from 1.49% to 1.20% at a composition ratio of 50:50 and 60:40 and again increased to 1.58% at a composition ratio of 70:30. It is because the higher the porosity value, the higher the carbon content, and the lower the polymer matrix content which is an insulator. In this study, the highest conductivity value was produced by a composite with a composition ratio of 70:30 at a compacting temperature of 150°C, which is 0.0142 [S/cm], this value is still higher than the best electrical conductivity value of the PE/5 wt% MWCNT (Multi-walled) nanocomposite. Carbon Nanotubes) which were carbonized in the reference study was 0.013 [S/cm] [19].

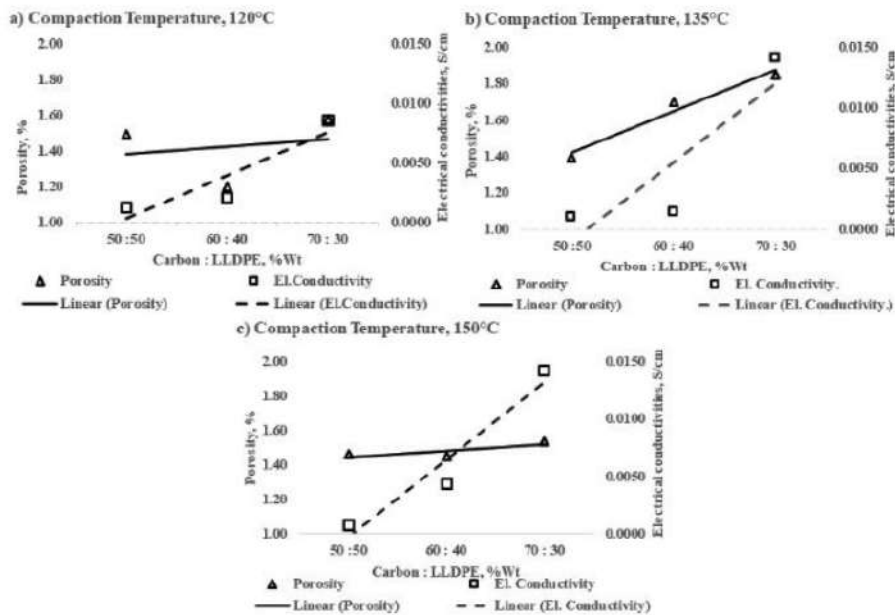
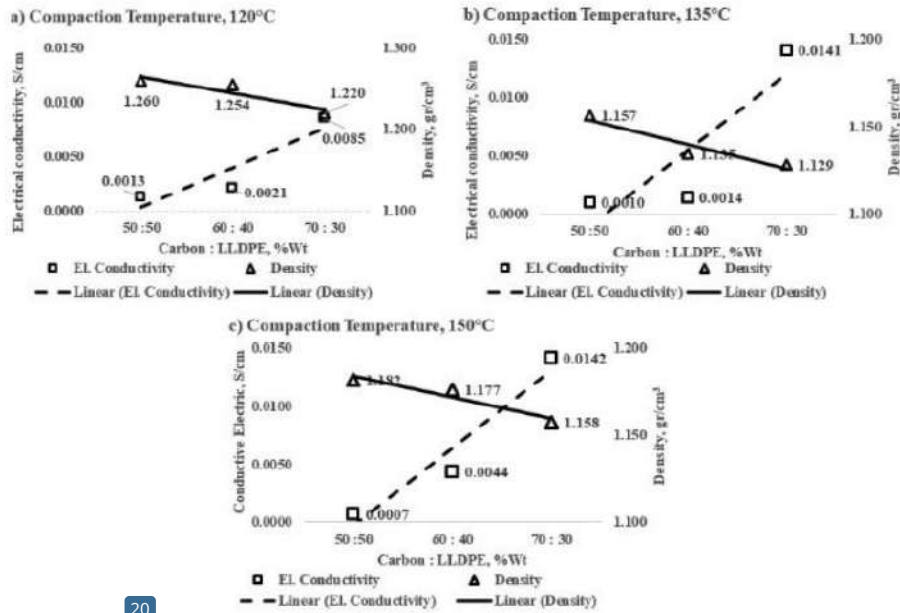


Figure 5. The Relationship of Porosity and Electrical Conductivity

6. Relationship of Electrical Conductivity and Composite Density

Observation of the relationship between conductivity and density shows that electrical conductivity is influenced by density. When the electrical conductivity of the composite increases, it will be followed by a decrease in density and vice versa [19]. Figure 6.a. shows that. The electrical conductivity value of the composite with a composition ratio of 50:50, namely 0.0013 [S/cm], increased to 0.0021 [S/cm] at a composition ratio of 60:40 while the density value decreased from 1.26 [gram/cm³] at a composition ratio of 50:50 becomes 1.254 [gram/cm³] at a composition ratio of 60:40. The lower the density value, the higher the carbon content and the lower the polymer material content, which is an insulator. The relationship between electrical conductivity and porosity is an inverse relationship.



20
Figure 6. The Relationship of Electrical Conductivity and Composite Density

7. LLDPE Carbon Composite Microstructure

Microstructure testing aims to obtain the voids, porous and crack overview of the structure of the composite material under study.

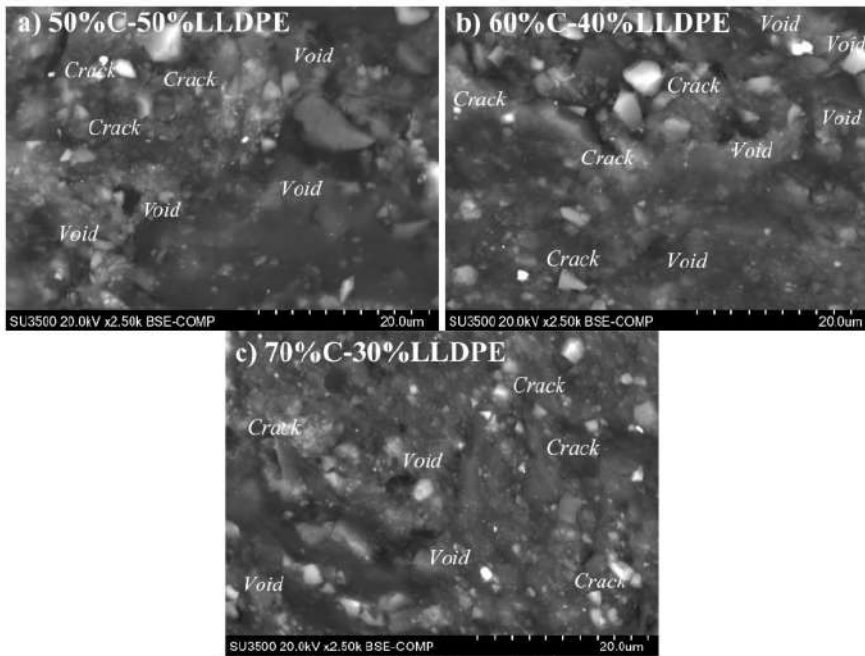


Figure 7. Carbon-LLDPE Composite Microstructure

The results of microstructure testing on LLDPE carbon composites are shown in Figure 7. The tests were carried out only on samples with a compaction temperature of 150°C. The results of the microstructure test show that the composition ratio of 70:30 produces a denser and more even structure than the other composition

ratios, namely the composition ratio of 60:40 or the composition ratio of 50:50. ¹ The higher the carbon content and the higher the compaction temperature, ² the even distribution of carbon and polymer particles. Voids and cracks at a composition ratio of 70:30 are not as large as that of 60:40 and 50:50—the more significant voids and cracks that occur, the lower the electrical conductivity value.

Conclusion

This research has been carried out and has succeeded in achieving the planned target, namely engineering LLDPE polymer carbon composites into electrically conductive polymer carbon composites. The high carbon content contributes to the formation of porosity, but the higher the carbon content, ³ the higher the electrical conductivity of the composite. ⁴ The lower the carbon content, the higher the density, but the lower the electrical conductivity of the composite. ⁵ The higher the carbon content and the higher the compaction temperature, the denser and flatter the microstructure of the composite, which means ⁶ the higher the electrical conductivity of the composite. ⁷ This research proves that polymer carbon composites can conduct electricity. The highest electrical conductivity value achieved was 0.0142 [S/cm], and the lowest value was 0.0007 [S/cm].

Acknowledgement

The author thanks the Research and Community Service Unit of Politeknik Negeri Jakarta. This research was funded through the Higher Education Leading Vocational Product Research scheme 2022. Contract number: B.373/ PL3.18/PT.00.06/2022, June 28, 2022, Politeknik Negeri Jakarta.

The author thanks the Research Centre Institute for Physics National Research and Innovation Agency which has supported this research process to completion.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Starý, Zdeněk; Krüchel, Johannes (2018). Conductive polymer composites with carbonic fillers: Shear-induced electrical behaviour. *Polymer*, 139, 52–59. doi:10.1016/j.polymer.2018.02.008
- [2] Julia A. King; Jason M. Keith; Ryan C. Smith; Faith A. Morrison (2007). Electrical conductivity and rheology of carbon fiber/liquid crystal polymer composites. 28(2), 168–174. doi:10.1002/pc.20290.
- [3] N. Athanasopoulos; A. Baltopoulos; M. Matzakou; A. Vavouliotis; V. Kostopoulos (2012). Electrical conductivity of polyurethane/MWCNT nanocomposite foams, 33(8), –. doi:10.1002/pc.22256
- [4] Sun, Y., Zhang, M., Zhang, Y., Luan, J., Dang, H., Jiang, D., & Yang, Y. (2021). Fabrication of high thermal and electrical conductivity composites via electroplating Cu network on 3D PEEK/CF felt skeletons. *Composites Communications*, 28, 100909. doi:10.1016/j.coco.2021.100909
- [5] Wang, Guangxin; Yu, Qizhou; Hu, Yanmin; Zhao, Guiyang; Chen, Jianwen; Li, Hua; Jiang, Niu; Hu, Dengwen; Xu, Youquan; Zhu, Yutian; Nasibulin, Albert G. (2020). Influence of the filler dimensionality on the electrical, mechanical and electromagnetic shielding properties of isoprene rubber-based flexible conductive composites. *Composites Communications*, 100417–. doi:10.1016/j.coco.2020.100417

- [6] Li, Ying-Ming; Deng, Cong; Zhao, Ze-Yong; Han, Lin-Xuan; Lu, Peng; Wang, Yu-Zhong (2020). Carbon Fiber-Based Polymer Composite via Ceramization toward Excellent Electromagnetic Interference Shielding Performance and High Temperature Resistance. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 105769–. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105769
- [7] Watt, E., Abdelwahab, M. A., Mohanty, A. K., & Misra, M. (2021). Biocomposites from biobased polyamide 4,10 and waste corn cob based biocarbon. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 145, 106340. doi:10.1016/j.compositesa.2021.106340
- [8] Tiesong Lin; Dechang Jia; Peigang He; Meirong Wang; Defu Liang (2008). Effects of fiber length on mechanical properties and fracture behavior of short carbon fiber reinforced geopolymer matrix composites, 497(1-2), 181–185. doi:10.1016/j.msea.2008.06.040
- [9] Wen, Zhangping; Qian, Xin; Zhang, Yonggang; Wang, Xuefei; Wang, Weixia; Song, Shulin (2019). Electrochemical polymerization of carbon fibers and its effect on the interfacial properties of carbon-reinforced epoxy resin composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, S1359835X19300156–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.01.014
- [10] Ahmad, Mansor; Fatehi, Asma; Zakaria, Azmi; Mahmud, Shahrom; Mohammadi, Sanaz (2012). Fabrication of an Electrically-Resistive, Varistor-Polymer Composite. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(12), 15640–15652. doi:10.3390/ijms131215640
- [11] Goli, E.; Parikh, N.A.; Yourdkhani, M.; Hibbard, N.G.; Moore, J.S.; Sottos, N.R.; Geubelle, P.H. (2020). Frontal polymerization of unidirectional carbon-fiber-reinforced composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 130(), 105689–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105689
- [12] Dal Lago, Eleonora; Cagnin, Elisabetta; Boaretti, Carlo; Roso, Martina; Lorenzetti, Alessandra; Modesti, Michele (2019). Influence of Different Carbon-Based Fillers on Electrical and Mechanical Properties of a PC/ABS Blend. *Polymers*, 12(1), 29–. doi:10.3390/polym12010029
- [13] Niendorf, K.; Raeymaekers, B. (2020). Quantifying macro-and microscale alignment of carbon microfibers in polymer-matrix composite materials fabricated using ultrasound directed self-assembly and 3D-printing. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 129, 105713–. doi:10.1016/j.compositesa.2019.105713
- [14] Forintos, N.; Czigany, T. (2020). Reinforcing carbon fibers as sensors: The effect of temperature and humidity. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 131, 105819–. doi:10.1016/j.compositesa.2020.105819.
- [15] Mohd Radzuan, Nabilah Afiqah; Sulong, Abu Bakar; Sahari, Jaafar (2016). A review of electrical conductivity models for conductive polymer composite. *International Journal of Hydrogen Energy*, S0360319915310296–. doi:10.1016/j.ijhydene.2016.03.045

- [16] Masanori Imai; Kousuke Akiyama; Tomo Tanaka; Eiichi Sano (2010). Highly strong and conductive carbon nanotube/cellulose composite paper., 70(10), 1564–1570. doi:10.1016/j.compscitech.2010.05.023
- [17] Vladimir Strezov; Michael Patterson; Victor Zymła; Keith Fisher; Tim J. Evans; Peter F. Nelson (2007). Fundamental aspects of biomass carbonization, 79(1-2), 91–100. doi:10.1016/j.jaap.2006.10.014.
- [18] Oromiehie, Ebrahim; Garbe, Ulf; Gangadhara Prusty, B (2019). Porosity analysis of carbon fibre-reinforced polymer laminates manufactured using automated fibre placement. *Journal of Composite Materials*, 002199831987549–. doi:10.1177/0021998319875491
- [19] Li, Qiulong; Chen, Lin; Li, Xiaohai; Zhang, Jinjin; Zhang, Xian; Zheng, Kang; Fang, Fei; Zhou, Haifeng; Tian, Xingyou (2015). Effect of Multi-walled Carbon Nanotubes on Mechanical, Thermal and Electrical Properties of Phenolic foam via In-situ Polymerization. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, S1359835X15004121–. doi:10.1016/j.compositesa.2015.11.014
- [20] Madsen, B., & Lilholt, H. (2003). Physical and mechanical properties of unidirectional plant fibre composites—an evaluation of the influence of porosity. *Composites Science and Technology*, 63(9), 1265–1272. doi:10.1016/s0266-3538(03)00097-6
- [21] Islam, Iftekharul; Sultana, Shahin; Kumer Ray, Swapan; Parvin Nur, Husna; Hossain, Md.; Md. Ajmotgir, Waliullah (2018). Electrical and Tensile Properties of Carbon Black Reinforced Polyvinyl Chloride Conductive Composites. *C*, 4(1), 15–. doi:10.3390/c4010015

THE RELATIONSHIP OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY TO PHYSICAL PROPERTIES OF POLYMER CARBON COMPOSITES

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | www.ncbi.nlm.nih.gov
Internet Source | 4% |
| 2 | jcpr.kbs-lab.co.kr
Internet Source | 2% |
| 3 | Haoruo Zhang, Xunwen Sun, Zhengguang Heng, Yang Chen, Huawei Zou, Mei Liang. "Robust and Flexible Cellulose Nanofiber/Multiwalled Carbon Nanotube Film for High-Performance Electromagnetic Interference Shielding", Industrial & Engineering Chemistry Research, 2018
Publication | 1% |
| 4 | Nabilah Afiqah Mohd Radzuan, Abu Bakar Sulong, Jaafar Sahari. "A review of electrical conductivity models for conductive polymer composite", International Journal of Hydrogen Energy, 2017
Publication | 1% |
| 5 | Zdeněk Starý, Johannes Krüchel. "Conductive polymer composites with carbonic fillers: | 1% |

Shear induced electrical behaviour", Polymer, 2018

Publication

6

Xu, Z. F., Y. B. Choi, M. H. Lee, Y. C. Zhao, K. Sugio, K. Matsugi, and G. Sasaki.

"Development of vapour-grown carbon nano-fibre-reinforced aluminium matrix composites by low-pressure infiltration process", Materials Research Innovations, 2015.

Publication

1 %

7

eprints.uthm.edu.my

Internet Source

<1 %

8

Karl Niendorf, Bart Raeymaekers. "Using supervised machine learning methods to predict microfiber alignment and electrical conductivity of polymer matrix composite materials fabricated with ultrasound directed self-assembly and stereolithography", Computational Materials Science, 2022

Publication

<1 %

9

Karolina E. Mazur, Aleksandra Borucka, Paulina Kaczor, Szymon Gądek, Rafał Bogucki, Dariusz Mirzewiński, Stanisław Kuciel.

"Mechanical, Thermal and Microstructural Characteristic of 3D Printed Polylactide Composites with Natural Fibers: Wood, Bamboo and Cork", Journal of Polymers and the Environment, 2021

<1 %

10

T. D. Yensen. "DOES PURE IRON HAVE ALLOTROPIC TRANSFORMATIONS?", *Science*, 1928

Publication

<1 %

11

Yessie W. Sari, Annisa Tsalsabila, Noviyan Darmawan, Yuliati Herbani. "Hydroxyapatite formation under calcium-deficient concentration conditions modulated by amino acid-capped gold nanoparticles", *Ceramics International*, 2022

Publication

<1 %

12

Antunes, R.A.. "Carbon materials in composite bipolar plates for polymer electrolyte membrane fuel cells: A review of the main challenges to improve electrical performance", *Journal of Power Sources*, 20110315

Publication

<1 %

13

Sivakkumar, S.R.. "Performance evaluation of CNT/polypyrrole/MnO₂ composite electrodes for electrochemical capacitors", *Electrochimica Acta*, 200709

Publication

<1 %

14

onlinelibrary.wiley.com

Internet Source

<1 %

15

"Carbon-Containing Polymer Composites", Springer Science and Business Media LLC, 2019

Publication

<1 %

16

Ata, Seisuke, Howon Yoon, Chandramouli Subramaniam, Takaaki Mizuno, Ayumi Nishizawa, and Kenji Hata. "Scalable, solvent-less de-bundling of single-wall carbon nanotube into elastomers for high conductive functionality", Polymer, 2014.

Publication

<1 %

17

Lee, Ha Eun, Song Hee Han, Seung A Song, and Seong Su Kim. "Novel fabrication process for carbon fiber composite bipolar plates using sol gel and the double percolation effect for PEMFC", Composite Structures, 2015.

Publication

<1 %

18

Ying-Ming Li, Cong Deng, Ze-Yong Zhao, Lin-Xuan Han, Peng Lu, Yu-Zhong Wang. "Carbon fiber-based polymer composite via ceramization toward excellent electromagnetic interference shielding performance and high temperature resistance", Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2020

Publication

<1 %

19

N. Athanasopoulos, A. Baltopoulos, M. Matzakou, A. Vavouliotis, V. Kostopoulos.

<1 %

"Electrical conductivity of polyurethane/MWCNT nanocomposite foams", Polymer Composites, 2012

Publication

20

S.A.Abo El-Enein, M.F. Kotkata, G.B. Hanna, M. Saad, M.M.Abd El Razek. "Electrical conductivity of concrete containing silica fume", Cement and Concrete Research, 1995

Publication

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On