

KOMPOSIT ANTARA CNT DENGAN KITOSAN DENGAN PERBANDINGAN 1:3

Oleh

Masдания Zurairah

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar

Jl. Pintu Air IV No. 214, Kwala Bekala, Medan, Sumatera Utara-20142

Email: masдания@gmail.com

Article History:

Received: 15-06-2024

Revised: 22-06-2024

Accepted: 06-07-2024

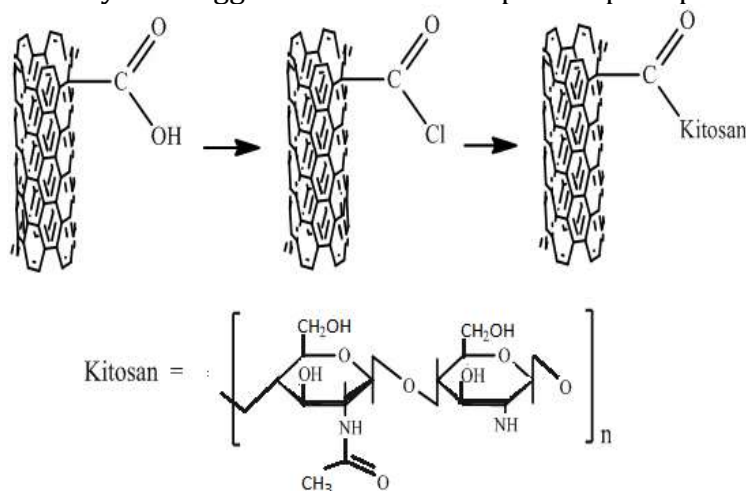
Keywords:

CNT, chitosan, peak, particle size

Abstract: Research has been carried out between CNT and Chitosan in a ratio of 1:3 where the results obtained were CNT-Chitosan Nanocomposite (1:3). The results obtained showed that the particle size was 119 nm. The peak intensity is proportional to the graphitization of the CNT-Chitosan Nanocomposite 26.29o, 43.84o and 14.18o. The higher the weight ratio, the more the diffraction peak intensity will decrease. The addition of chitosan to CNT-Chitosan Nanocomposite 1:3 is able to remove impurities

PENDAHULUAN

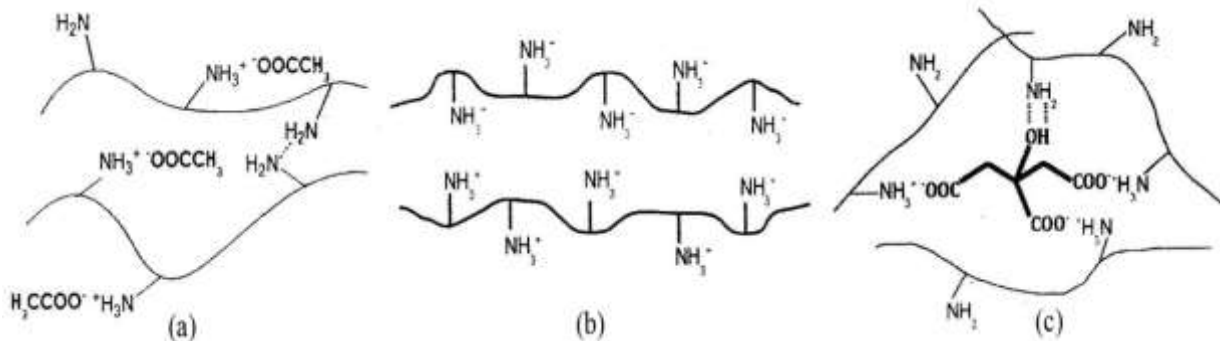
Karbon nanotube (CNT) secara kimia difungsikan agar dapat menghasilkan ikatan yang kuat dengan antarmuka polimer seperti kitosan yang memungkinkan menjadi CNT berbasis nanokomposit yang memiliki sifat mekanik dan fungsional yang tinggi (Hwang, Sang-Ha). Carson dkk (2009) telah membuat dan mengkarakterisasi kitosan-CNT komposit. Pembuatan komposit tersebut dilakukan dengan mengrafting kitosan dengan CNT, dimana CNT dioksidasi dengan aqua regia, dan setelah terbentuk CNT-COOH, maka ditambahkan tionil klorida membentuk CNT asil-klorinasi dengan terdispersi dalam kitosan dan terjadi ikatan kovalen diantaranya sehingga membentuk komposit seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Sintesis Karbon Nanotube (CNT) – Kitosan Komposit

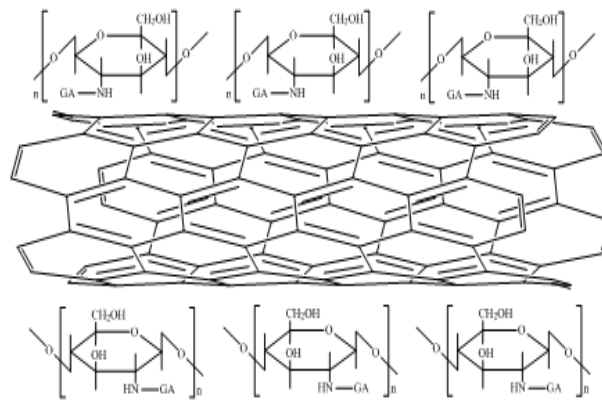
Karbon nanotube (CNT)-kitosan nanokomposit juga dapat dibuat dengan perbedaan larutan asam antara lain yaitu asam asetat, asam klorida, dan asam sitrat, seperti yang telah dilakukan dalam penelitian Shieh dkk (2012) tersebut, dimana ketiga larutan asam akan

dicampurkan dengan kitosan seperti Gambar 1. Kemudian baru kitosan tersebut dicampurkan dengan CNT dan juga CNT yang telah difungsionalisasikan yaitu CNT yang mengandung gugus karboksilat dimana gugus tersebut diperoleh setelah CNT dioksidasi dengan H_2SO_4 (p) : HNO_3 (p) = 3:1, dan membentuk CNT-COOH seperti pada penelitian Carson, dkk (2009).



Gambar 2. Molekul Kitosan Dalam (a) CH_3COOH ; (b) HCl ; (c) Asam Sitrat

Berbeda halnya dengan yang telah dilakukan dalam penelitian Salam, dkk (2011) dimana dalam penelitian tersebut MWCNT-kitosan nanokomposit dibuat dengan mencampurkan antara kitosan dan MWCNT yang selanjutnya pada saat pencampuran ditambahkan glutaraldehid, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Glutaraldehid dengan kitosan.

Penambahan glutaraldehid pada CNT-kitosan berfungsi sebagai pengikat sambung silang (*crosslinker*) sehingga akan terjadi ikatan antara kitosan satu dengan kitosan yang lainnya sehingga CNT akan terperangkap dalam rangkaian ikatan tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan

Adapun bahan yang diperlukan adalah:

1. Kitosan
2. CNT

Alat

Alat yang digunakan adalah:

1. Desikator
2. Timbangan Analitik
3. Pemanas
4. Pengaduk magnet
5. Erlenmeyer
6. Gelas ukur
7. Kain lap
8. Pinset
9. Kapas

Prosedur

Pembuatan Karbon Nanotube (CNT)-Kitosan Nanokomposit

Ditimbang sebanyak 3 g kitosan, dimasukkan ke dalam gelas beaker, lalu ditambahkan 100 mL larutan asam asetat 1%, kemudian disonikasi selama 2 jam hingga larutan kitosan tersebut homogen. Ditimbang karbon nanotube (CNT) sebanyak 1 g, dimasukkan ke dalam gelas beaker, ditambahkan dengan aquadest 100 mL aquadest, kemudian disonikasi selama 2 jam hingga campuran tersebut homogen. Larutan kitosan dan CNT tersebut dicampur dan disonikasi selama 4 jam untuk meningkatkan kehomogenitasannya. Ditambahkan sebanyak 3,5 mL larutan glutaraldehyd 2,5% ke dalam campuran tersebut sambil proses sonikasi berjalan.

Setelah proses sonikasi selesai, kemudian dikeringkan selama satu hari di dalam oven suhu 60°C. Hasil CNT-kitosan nanokomposit kemudian dikarakterisasi dengan SEM, FT-IR, dan XRD (Salam dkk, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan penambahan berat kitosan dengan pada CNT akan menghasilkan perbandingan CNT-Kitosan Nanokomposit (1:3) menghasilkan peak 26,5°, 43,67°, dan 54,99° yang merupakan peak CNT. Hal ini dapat disimpulkan dengan penambahan berat pada kitosan CNT-Kitosan Nanokomposit (1:3) maka pengotor pada CNT semakin kecil.

Menurut Schnitzler, dkk (2008) penurunan intensitas puncak sebanding dengan penurunan grafitisasinya. Intensitas puncak pada CNT-Kitosan Nanokomposit mengalami penurunan sedangkan pada CNT-Kitosan Nanokomposit 1:3 menurun menjadi 26,29°, 43,84° dan 14,18°. Park J.H (2005) et al melaporkan semakin tinggi perbandingan berat maka intensitas puncak difraksi akan semakin menurun. Hal yang sama dalam penelitian yang dilakukan pada CNT-Kitosan Nanokomposit (1:3) diperoleh bahwa intensitas puncak difraksi yang dihasilkan semakin menurun. Penambahan kitosan pada CNT-Kitosan Nanokomposit 1:3 mampu menghilangkan pengotor pengotor CNT. Hal tersebut dapat dilihat dengan menghilangnya puncak-puncak difraksi pengotor pada CNT. Dapat disimpulkan juga penambahan kitosan bisa sebagai bahan pemurni (purified) CNT. Hasil penelitian yang dilakukan dengan penambahan Kitosan pada CNT-Kitosan Nanokomposit (1:3) peak yang menandakan adanya CNT semakin bertambah dan semakin murni. Dengan memakai persamaan Warren-Scherrer ukuran kristalin dapat diukur dengan memanfaatkan lebar puncak difraksi XRD (Abdullah M, Khairurrijal, 2008). Persamaan Scherrer dapat

dituliskan ukuran partikel menggunakan analisis dari hasil difraksi sinar-X. Ukuran partikel CNT- Kitosan Nanokomposit (1:3) dapat dihitung menggunakan persamaan Scherrer :

$$D = \frac{k \lambda}{B \cos \theta_B}$$

Hasil perhitungan ukuran partikel XRD untuk CNT- Kitosan Nanokomposit (1:3) seperti yang dinyatakan pada Tabel 1.

No	k	Λ	$k \cdot \lambda$	2θ
1	0.9	1.541	1.3869	7.56
2	0.9	1.541	1.3869	8.75
3	0.9	1.541	1.3869	10.26
4	0.9	1.541	1.3869	11.78
5	0.9	1.541	1.3869	13.04
6	0.9	1.541	1.3869	14.18
7	0.9	1.541	1.3869	15.04
8	0.9	1.541	1.3869	15.44
9	0.9	1.541	1.3869	17.98
10	0.9	1.541	1.3869	19.24
11	0.9	1.541	1.3869	21.96
12	0.9	1.541	1.3869	23.80
13	0.9	1.541	1.3869	24.76
14	0.9	1.541	1.3869	26.30
15	0.9	1.541	1.3869	29.06
16	0.9	1.541	1.3869	31.17
17	0.9	1.541	1.3869	33.29
18	0.9	1.541	1.3869	34.01
19	0.9	1.541	1.3869	35.60
20	0.9	1.541	1.3869	36.45
21	0.9	1.541	1.3869	37.91
22	0.9	1.541	1.3869	39.05
23	0.9	1.541	1.3869	42.82
24	0.9	1.541	1.3869	43.86
25	0.9	1.541	1.3869	44.82
26	0.9	1.541	1.3869	46.44
27	0.9	1.541	1.3869	47.70
28	0.9	1.541	1.3869	49.61
29	0.9	1.541	1.3869	50.36
30	0.9	1.541	1.3869	51.54
31	0.9	1.541	1.3869	52.34

32	0.9	1.541	1.3869	53.31
33	0.9	1.541	1.3869	54.72
34	0.9	1.541	1.3869	59.65
35	0.9	1.541	1.3869	61.13
36	0.9	1.541	1.3869	62.48
37	0.9	1.541	1.3869	63.26
38	0.9	1.541	1.3869	64.20
39	0.9	1.541	1.3869	65.92
40	0.9	1.541	1.3869	66.86
41	0.9	1.541	1.3869	67.80
42	0.9	1.541	1.3869	68.44

FHWM (Rad)	D (A)	D (nm)
------------	-------	--------

0.00034889	3983.8578	398.3858
0.00191889	724.8742	72.4874
0.01203667	115.6863	11.5686
0.01866556	74.6970	7.4697
0	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000
0.02651556	52.7836	5.2784
0.01535111	91.4689	9.1469
0	0.0000	0.0000
0.01849111	76.4022	7.6402
0	0.0000	0.0000
0	0.0000	0.0000
0.01599045	89.0680	8.9068
0.00034889	4106.5327	410.6533
0.00052333	2751.2840	275.1284

0.00087222	1659.6179	165.9618
0.00052333	2771.2903	277.1290
0.00034889	4175.0534	417.5053
0.00087222	1674.0542	167.4054

0.00584389	250.9281	25.0928
0.00261667	562.3638	56.2364
0.00453556	328.4495	32.8450
0.005652	264.5265	26.4527
0.00558222	268.7452	26.8745
0.00174444	865.1144	86.5114
0.00069778	2173.1686	217.3169
0.000785	1946.2779	194.6278
0.00095944	1597.2744	159.7274
0.00174444	882.8397	88.2840
0.00418667	369.1029	36.9103
0.00261667	593.0527	59.3053
0.00104667	1491.9596	149.1960
0.00157	1018.2437	101.8244
0.00061056	2638.0254	263.8025
0.00279111	581.1667	58.1167
0.00174444	933.7435	93.3744
0.00348889	469.2584	46.9258
0.00034889	4737.7251	473.7725
0.00139556	1190.8051	119.0805
0.00069778	2394.6580	239.4658
0.00069778	2403.7166	240.3717

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapatkan bahwa CNT- Kitosan Nanokomposit (1:3) memiliki ukuran partikel minimum sebesar 96.20007nm dan maksimum sebesar 229.5385 dengan rata rata sebesar 119.7805 nm. Adapun ukuran partikel dari karbon aktif, karbon aktif impregnasi, CNT, Kitosan, CNT-Kitosan Nanokomposit 1:3) dapat dilihat secara detail.

Tabel 2. Perhitungan UkuranPartikel

Ukuran Maksimum	Rata-Rata
473,77	119

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggabungan antara CNT dengan kitosan menghasilkan komposit
2. Hasil ukuran CNT kitosan nanokomposit dengan perbandingan (1:3) menghasilkan ukuran partikel 119 nm.
3. Karbon nanotube (CNT)-Kitosan Nanokomposit dapat digunakan sebagai adsorben untuk menyerap ion-ion logam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadyawarman, dkk. 2008. *Fabrikasi Material Nanokomposit Superkuat, Ringan dan Transparan Menggunakan Metode Simple Mixing*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi. Vol 1, No 1, Februari 2008. pp 14-21.
- [2] Harpendi, R. 2013. *Nasib Industri CPO Di Indonesia*. m.kompasiana.com/post/agrobisnis/2013/02/07/nasib-industri-cpo-di-indonesia/. Diakses tanggal 10 Maret 2013.
- [3] HASKA. 2012. *Spektrofotometer Infra Merah Transformasi Fourier – FTIR*. <http://haska.org/2012/09/21/ftir-spektrofotometer-infra-merah-transformasi-fourier/>. Diakses tanggal 13 Januari 2013.
- [4] Hill, J.W., Petrucci, R.H. 2002. *General Chemistry : An Integrated Approach*. Third Edition. Prentice Hall. New Jersey.
- [5] Hirano, S., N. Sato, S. Yoshida, S. Kitagawa. 1987. *Chemical Modification of Chitin and Chitosan, and Their Novel Applications. Industrial Polysaccharides*. Amsterdam : Yalpani, M.(Ed.) Elsevier. pp. 85-86.
- [6] Hwang, S.H, Park, Y.B., Yoon, K.H., Bang, D.S. *Smart Materials and Structures Based on Carbon Nanotube Composites*. DOI: 10.5772/17374.
- [7] Iijima, S. 1991. *Helical Microtubes of Graphitic Carbon*, Nature 354. pp. 56-58.
- [8] Jagtap, S., Yenkie, M.K., Labhsetwar, N., et.al. (2012). *Fluoride In Drinking Water and Defluoridation of Water*. Chem Rev. 112:2454. pp. 66.
- [9] Jamhuri. 2001. *Kemampuan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Merkuri (Hg) Pada Air Sungai Kapuas Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah*. Kalimantan Tengah.
- [10] Jankowska, H., Andrzes, S., Jerzy, C. 1991. *Active Carbon*. First Edition. Ellis Horwood. New York. USA.
- [11] Jones, P.M. 1975. *Mechanics Of Composite Materials*, Institute Of Technology, Southem Methodist University, Mc. Graw-Hill, Dallas.
- [12] Khan, T.A., Peh, K.K., Chang, H.S. 2002. *Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan: The Influence of Analytical Method*. J Pharmceut Sci.5. pp. 205-212.
- [13] Khopkar, S.M. 2001. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press. Jakarta.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN