

## PENGARUH PERENDAMAN NaOH 5% PADA LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP KUALITAS PAPAN PARTIKEL DENGAN PEREKAT PP-G-MAH

Adiansyah<sup>1\*</sup>, Hotromasari Dabukke<sup>2</sup>, Salomo Sijabat<sup>2</sup>, Todo Manaek Nababan<sup>1</sup>, Abid Jaya Harefa<sup>2</sup>, Mutiara Ananda Putri<sup>2</sup>, Yosari Pratama Naibaho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sain, teknologi dan informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Pendidikan vokasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

\*Corresponding author: [adiansyah\\_skd@yahoo.co.id](mailto:adiansyah_skd@yahoo.co.id)

**Abstrak:** Pengaruh Perendaman NaOH 5% pada Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap kualitas Papan Partikel dengan Perekat PP-g-Mah. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah tandan kosong kelapa sawit yang dihaluskan pada ukuran 100 mesh dengan perendaman NaOH 5% dalam jangka waktu 12 Jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat analisis morfologi permukaan dengan metode SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan gugus fungsi FT-IR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*). Hasil pengujian SEM dapat diketahui bahwa sudah terjadi homogenitas antara serat dan plastik PP/BPO dan PP-g-Mah pada pembuatan papan partikel hal ini terlihat adanya ikatan antara matrik dengan seratnya sangat baik, hal tersebut berhubungan erat dengan penyebaran gaya pada komposit dalam reaksi yang terjadi. Hal tersebut dapat memberikan dampak signifikan pada kualitas papan partikel yang dihasilkan dengan foto permukaan yang lebih homogen. Dari hasil SEM spesimen sampel diperoleh bahwa serbuk LTKKS tercampur dengan plastik PP/BPO/PP-g-Mah dengan baik walaupun masih ada cacat void, bubbles, blackspot dan celah rongga papan partikel. Hasil Uji FT-IR pada LTKKS/PP-g-Mah/BPO/DVB, menunjukkan adanya gugus fungsional seperti hidrokarbon, alkohol, aldehyde, asam, hidroksi, karboksilat, keton, klorida, gugus nitrat, gugus nitril, gugus amina, gugus fenol, gugus hidrogen sulfida, gugus sulfur dan gugus oksigen dan terjadi perubahan signifikan akibat pengaruh perendaman NaOH 5%.

Katakunci: Papan Partikel; Perekat PP-g-Mah; Divinylbenzene; Benzoil peroksida

### PENDAHULUAN

Limbah tandan kelapa sawit sangat banyak di Indonesia khususnya di wilayah Sumatera utara, berdasarkan data Badan Pusat Statistik provinsi Sumatera Utara, luas tanaman kelapa sawit produksi perkebunan rakyat di Kabupaten/Kota mencapai 72.184,00 hektar, dengan produksi kelapa sawit sebanyak 1.163.022,73 ton(1–3). Hal ini menjadi limbah yang sangat besar jika tidak dimanfaatkan dengan baik (3–5). Pertumbuhan limbah tandan kosong kelapa sawit ini menjadi faktor dalam pencemaran

lingkungan, menjadi faktor risiko jika tidak ditangani dengan serius.

Berbagai penelitian di Indonesia maupun luar negeri terus dilakukan untuk penanganan limbah tersebut namun sampai saat ini belum tertangani secara optimal (5–9). Kendala yang dihadapi adalah masih kurangnya teknologi yang tersedia untuk menghasilkan produk dari limbah tersebut. LTKKS tersebut mempunyai potensi untuk terus dikembangkan dikarenakan memiliki limbah biomassa selulosa yang sangat melimpah. Kandungan selulosa dalam tandan

kosong kelapa sawit tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi papan partikel. Hasil penelitian dengan memanfaatkan limbah tandan kosong kelapa sawit telah

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia Universitas Sari Mutiara Indonesia dan Laboratorium Pascasarjana Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan alam Universitas Sumatera Utara. Adapun bahan-bahan yang digunakan sebagai berikut; poliporpilena, benzoil peroksida (p.a), divinylbenzena (p.a), anhidrat maleat (p.a), aseton (p.a), etanol (p.a), xylena (p.a), NaOH 5%, Aquadest. Sedangkan adapun alat yang digunakan sebagai berikut; Internal mixer (heles CR 52), Gonno Hydraulic Press (Type SC-2DE, CAP 200 Kgf), Mikroburet, Oven, waterbath, aluminium foil, kertas saring, tisu gulung, pompa vakum (welch-duo-seal).

### **1. Tahapan persiapan sampel.**

LTKKS dicuci hingga bersih dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 24 Jam. Setelah itu dimasukkan dalam penggiling untuk dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Serbuk halus yang telah diperoleh keringkan di dalam oven pada suhu 60°C. Hasil yang telah diperoleh selanjutnya di rendam dalam NaOH 5% selama 24 sambil sesekali diaduk,

banyak dilakukan dan diperoleh memenuhi standar SNI 03-2105-2006 papan partikel (10,11).

selanjutnya dicuci hingga pH =7 dan dipisahkan antara endapan dan cairan dengan cara di saring. Untuk endapan yang diperoleh dilakukan pengeringan di dalam oven dengan suhu 60°C dalam waktu 24 Jam. Hasil yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk campuran papan partikel.

### **2. Pembuatan PP-g-Mah.**

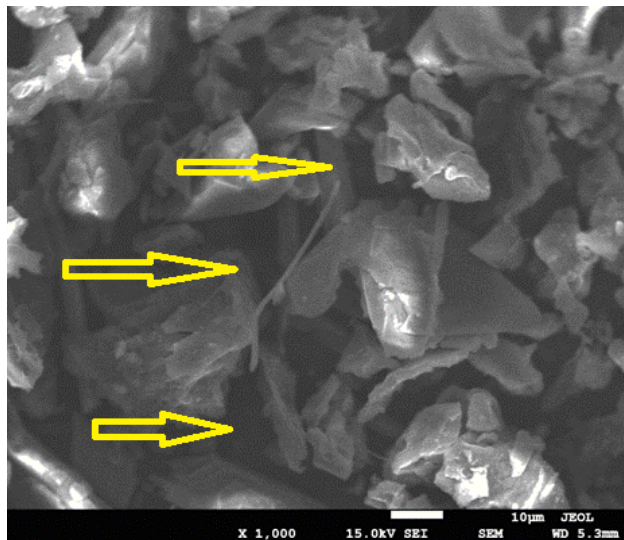
Dalam proses pembuatan PP-g-Mah diperlukan beberapa tahapan reaksi tahap pertama adalah dengan membuat reaksi antara PP dengan BPO untuk menghasilkan PP yang terdegradasi. Adapun tahapannya adalah dengan mengatur suhu internal mixer pada 170°C dan ditimbang 30 g PP dan dimasukkan kedalam internal mixer proses tersebut dilakukan selama 90 menit sehingga PP tersebut meleleh. Ditambahkan 5 g BPO kedalam campuran tersebut selama 5 menit dan ditambahkan AM kedalamnya selama 5 menit sambil. Campuran tersebut didinginkan dan dicuci dengan etanol 96% dan metanol selanjutnya disaring dengan kertas saring, endapan yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C sehingga bau etanol dan metanol hilang.

**Data variasi konsentasi yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :**

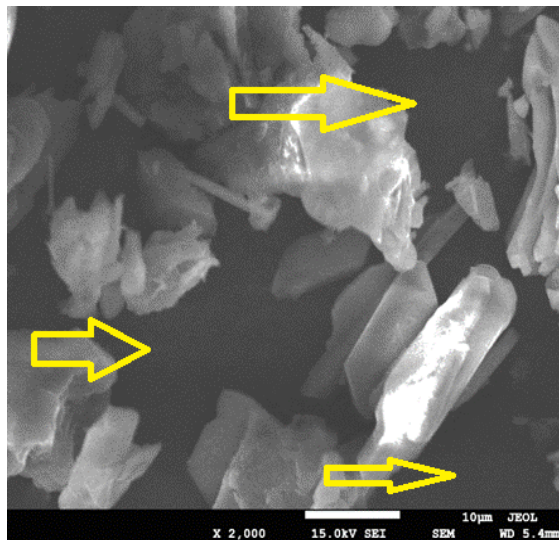
Sampel	LTKKS (g)	PPd-g-Mah (g)	DVB (g)	BPO (g)	PP (g)
1	22	5	5	2	20
2	22	10	5	2	20
3	22	15	5	2	20
4	22	20	5	2	20
5	22	25	5	2	20

## HASIL DAN PEMBAHASAN

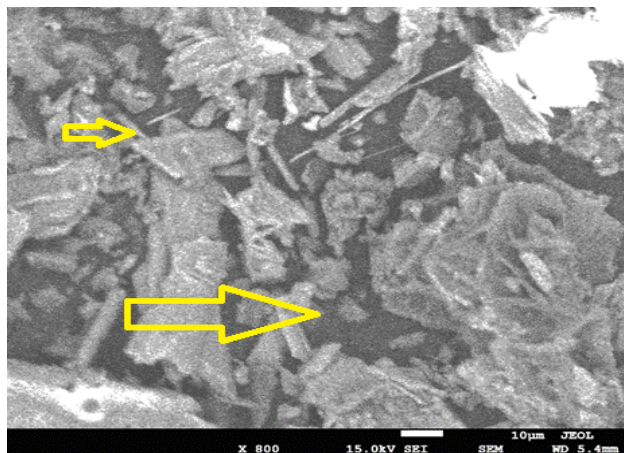
### 1. Hasil Pengujian SEM (Scanning Electron Microscope)



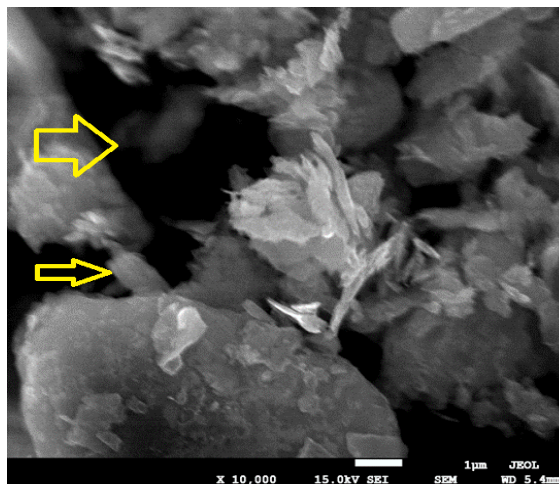
(a) Sampel 1



(b) Sampel 2



(b) Sampel 3



(d) Sampel 4

**Gambar 1. SEM LTKKS (a) Sampel 1, (b) Sampel 2, (c) Sampel 3 dan (d) sampel 4**

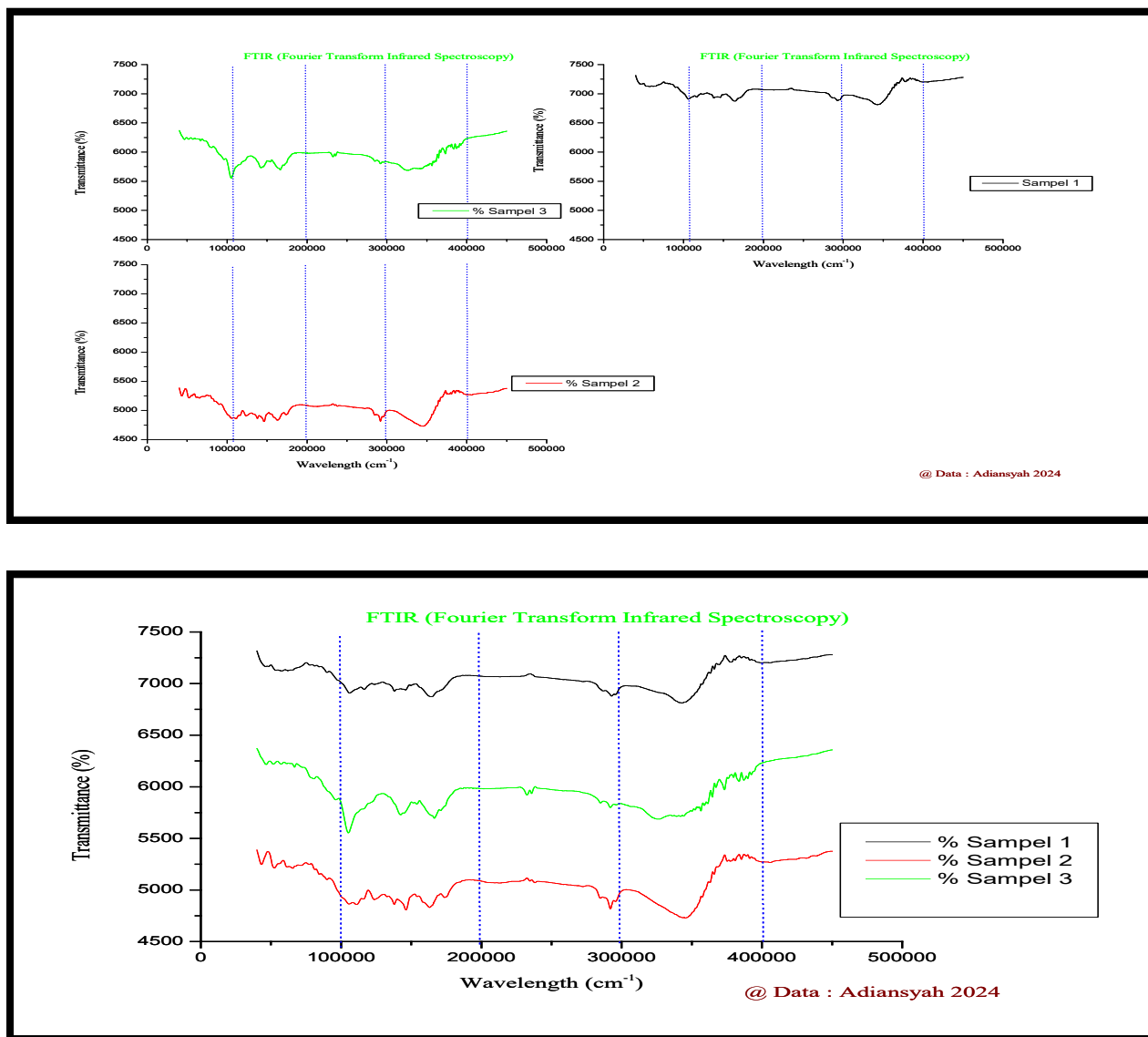
Pengujian SEM (Scanning Electron Microscope) Berdasarkan gambar 1. terlihat bahwa SEM dari sampel PP-g-Mah dan LTKKS. Hasil SEM terlihat bahwa serbuk LTKKS belum membentuk ikatan baik dengan papan partikel plastik PP-g-Mah, sehingga terdapat rongga kosong LTKKS. Hal tersebut dimungkinkan belum sepenuhnya reaksi antara LTKKS dan PP-g-Mah dalam reaksi tersebut(12–14).

Berdasarkan gambar 2. Terlihat bahwa variasi konsentrasi sampel 2 10% serbuk LTKKS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya rongga dan pori-pori yang terjadi pada sampel yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dilihat dengan semakin berkurangnya retakan yang terjadi, walaupun masih terdapat sedikit rongga disebabkan oleh tidak homogenya sampel yang dihasilkan.

Berdasarkan gambar 3 dan 4. memperlihatkan variasi komposisi sampel sebesar 85% polipropilen, PP-g-Mah 15% BPO. Terlihat bahwa bentuk permukaan sampel pada penambahan LTKKS 15%. Hasil tersebut terlihat adanya sedikit terdapat

ruang rongga dan pori-pori. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa hasil yang diperoleh dengan penambahan serbuk LTKKS 15% dengan kualitas yang lebih baik jika diperlihatkan dengan sampel yang sebelumnya.

### Hasil pengujian FT-IR



**Gambar 2. Hasil Pengujian LTKKS menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FT-IR)**

LTKKS dianalisis dengan spektroskopi Fourier transform infrared (FT-IR). Pada Gambar 2 terlihat hasil FT-IR pada sampel 1, 2 dan 3. Pengujian FT-IR bertujuan untuk setiap gugus fungsi dipengaruhi pada sampel. Kandungan hemiselulosa, selulosa, dan polisakarida lignin. Hasil yang diperoleh menunjukkan hilangnya puncak serapan yang diakibatkan degradasi sampel/perubahan gugus fungsional menjadi molekul yang baru.

Gugus fungsional dipengaruhi lingkungan serta reaksi kimia yang terjadi. Penyebab dari proses pengempaan dengan panas yang terjadi diduga mengakibatkan proses degradasi struktur hemiselulosa, bisa juga diakibatkan oleh polisakarida dalam

bentuk amorf. Tidak ada perubahan pada pita atau puncak lainnya, yang secara umum dapat menunjukkan bahwa, sisa gugus fungsi yang dikaitkan dengan selulosa, hemiselulosa, dan lignin masih sangat kuat dan tidak terpengaruh oleh kondisi dari sampel.

Analisis FT-IR dari ketiga sampel menunjukkan bahwa perubahan serapan puncak antara  $10832\text{ cm}^{-1}$ ,  $2122\text{ cm}^{-1}$  dan  $2552\text{ cm}^{-1}$ . Puncak pada  $2122\text{ cm}^{-1}$ , gugus C-H dari metil, metilen, dan metoksi. Puncak antara  $1741\text{ cm}^{-1}$  dan  $1029\text{ cm}^{-1}$  merupakan absorbansi IR atau amplitudo. Hasil FT-IR LTKKS dapat menunjukkan komponen seperti lignin, hemiselulosa, dan selulosa, ada dalam kandungan tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis SEM diketahui sudah terjadi homogenitas dari serat dan plastik PP/BPO dan PP-g-Mah pada pembuatan papan partikel hal ini terlihat adanya ikatan antara matrik dengan seratnya sangat baik, hal tersebut berhubungan erat dengan penyebaran gaya pada komposit dalam reaksi yang terjadi. Hal tersebut dapat memberikan dampak signifikan pada kualitas papan partikel yang dihasilkan dengan foto permukaan yang lebih homogen.
2. Dari hasil SEM spesimen sampel diperoleh bahwa serbuk LTKKS tercampur dengan plastik PP/BPO/PP-g-Mah dengan baik walaupun terdapat cacat void, bubbles, blackspot dan celah rongga papan partikel.
3. Hasil analisis SEM dari LTKKS/PP-g-Mah/BPO/DVB diperoleh bahwa serbuk LTKKS berhasil tercampur dengan plastik PP, dari pengamatan menunjukkan komposisi 85% plastik polipropilen, 15% serbuk LTKS

diperoleh adhesi yang paling baik antara matriks dan pengisi sehingga diperoleh kualitas yang lebih baik.

4. Hasil Uji FT-IR pada LTKKS/PP-g-Mah/BPO/DVB, terlihat panjang gelombang gugus fungsional seperti hidrokarbon, alkohol, aldehyde, asam, hidroksi, karboksilat, keton, klorida, gugus nitrat, gugus nitril, gugus amina, gugus fenol, gugus hidrogen sulfida, gugus sulfur dan gugus oksigen dan terjadi perubahan signifikan akibat pengaruh perendaman NaOH 5%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Polipropilena B, Polipropilena Dan, Maleat G. 1, 2\* 3\* 1. 2017;20(3):198–203.
- A. O, H. Ed, S. M. Chemical Modification Of Polypropylene By Maleic Anhydride: Melt Grafting, Characterization And Mechanism. *Int J Chem Eng Appl*. 2014;5(2):117–22.
- Grigoryeva Op, Karger-Kocsis J. Melt Grafting Of Maleic Anhydride Onto An Ethylene-Propylene-Diene

- Terpolymer (Epdm). Eur Polym J. 2000;36(7):1419–29.
- Yang N, Zhang Zc, Ma N, Liu Hl, Zhan Xq, Li B, Et Al. Effect Of Surface Modified Kaolin On Properties Of Polypropylene Grafted Maleic Anhydride. Results Phys [Internet]. 2017;7(February):969–74. Tersedia Pada: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Rinp.2017.02.030](http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Rinp.2017.02.030)
- Mahendra Ip, Wirjosentono B, Tamrin, Ismail H, Mendez Ja, Causin V. The Influence Of Maleic Anhydride-Grafted Polymers As Compatibilizer On The Properties Of Polypropylene And Cyclic Natural Rubber Blends. J Polym Res. 2019;26(9).
- Adiansyah, Novita L, Priyulida F, Sijabat S, Elisabeth Purba I, Yunus Nasution D. Grafting Polypropylene With Maleic Anhydrous (Mah) As Particle Board Adhesive (Particle Board). Rasayan J Chem [Internet]. 2020;13(2):1215–9. Tersedia Pada: [Http://Www.Rasayanjournal.Comhttp://Www.Rasayanjournal.Co.Inhttp://Dx.Doi.Org/10.31788/Rjc.2020.1325483](http://Www.Rasayanjournal.Comhttp://Www.Rasayanjournal.Co.Inhttp://Dx.Doi.Org/10.31788/Rjc.2020.1325483)
- Novita L, Adiansyah, Priyulida F, Sijabat S, Yusnaidar, Purba Ie, Et Al. Grafting Polypropylene With Maleic Anhydrous (Mah) As Particle Board Adhesive (Particle Board). Rasayan J Chem [Internet]. 2020;13(02):1215–9. Tersedia Pada: [Https://Rasayanjournal.Co.In/Admin/Php/Upload/985\\_Pdf.Pdf](https://Rasayanjournal.Co.In/Admin/Php/Upload/985_Pdf.Pdf)
- Kouini B, Serier A. Properties Of Polypropylene / Polyamide Nanocomposites Prepared By Melt Processing With A Pp-G-Mah Compatibilizer. Mater Des [Internet]. 2012;34:313–8. Tersedia Pada: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Matdes.2011.08.025](http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Matdes.2011.08.025)
- Wardani L, Massijaya My, Machdie Mf. Pemanfaatan Limbah Batang Kelapa Sawit Dan Plastik Daur Ulang Sebagai Bahan Baku Papan Plastik Komposit ( Utilization Of Oil Palm Wastes And Recycled Plastic As Raw Materials For Wood-Plastic Composites ). 1990;51–9.
- Adiansyah, Yunus D, Marpongahtun Dan. Influence Of Palm Oil Palm Consumption With Adhesitating Based On Polypropylene And Polypropylene Grafting Maleat Anhidrat Pengaruh Perendaman Serbuk Batang Kelapa Sawit Dengan Perekat Berbasis Polipropilena Dan Polipropilena Grafting Maleat Anhidrat. Vol. 20. 2017.
- Hendronursito Y. Uji Fisis Papan Partikel Akar Alang-Alang Sesuai Standar Sni. J Teknol. 2015;8(1):37–43.
- Edeerozey M, Manaf A, Tsuji M, Nobukawa S, Yamaguchi M. Effect Of Moisture On The Orientation Birefringence Of Cellulose Esters. 2011;955–66.
- Huang F Yuan. Thermal Properties And Thermal Degradation Of Cellulose Tri-Stearate (Cts). 2012;1012–24.
- Qu J, Zafar F, Satoh M, Wada J, Hayashi H. Synthesis And Charge / Discharge Properties Of Cellulose Derivatives Carrying Free Radicals. 2008;49:1490–6.
- Kawahara S, Kakubo T, Sakdapipanich Jt, Isono Y, Tanaka Y. Characterization Of Fatty Acids Linked To Natural Rubber — Role Of Linked Fatty Acids On Crystallization Of The Rubber. 2000;41:7483–8.

- Sudibyo A. Potensi Penerapan Polimer Nanokomposit Dalam Kemasan Pangan. 2013;35(1):6–19.
- Dinamik P. Modifikasi Bahan Elastomer Termoplastik Polipropilena / Karet Alam ( Pp / Nr ) Dengan Proses. 2004;37–42.
- Aspal K, Dari P, Polistirena L, Inisiator Dan, Peroksida D, Pns D, Et Al. Karakterisasi Aspal Polimer Dari Limbah Polistirena Dan Serbuk Karet Ban Bekas Menggunakan Divenil Benzena Dan Inisiator Dikumul Peroksida. 2017;21(2):7–14.
- Kaushik A, Singh M, Verma G. Green Nanocomposites Based On Thermoplastic Starch And Steam Exploded Cellulose Nanofibrils From Wheat Straw. Carbohydr Polym [Internet]. 2010;82(2):337–45. Tersedia Pada: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Carbpol.2010.04.063](http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2010.04.063)
- Jouki M, Khazaei N, Ghasemlou M, Hadinezhad M. Effect Of Glycerol Concentration On Edible Film Production From Cress Seed Carbohydrate Gum. Carbohydr Polym [Internet]. 2013;96(1):39–46. Tersedia Pada: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Carbpol.2013.03.077](http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.03.077)