

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Semakin meningkat nilai rasio massa katalis terhadap massa biomassa maka *yield bio-oil* yang diperoleh semakin menurun dari 7,40% sampai 4,30 %.
2. Semakin lama waktu pirolisis, maka *yield bio-oil* yang diperoleh semakin meningkat. *Yield* tertinggi didapatkan saat massa biomassa adalah 100 gram pada waktu 5 jam dan suhu pirolisis 500°C yaitu sebesar 7,4%.
3. Hasil uji karakterisasi *bio-oil* dari buah pinus dengan *yield* sebesar 7,4% diperoleh hasil sebagai berikut:

Parameter	Hasil
Nilai kalori	34,895 MJ/kg
Densitas	1,136 gr/ml
Viskositas	82,49 cst
Kadar air	2,88 %
<i>Flash point</i>	128°C

Berdasarkan standar dari Dynamotive karakter *bio-oil* dari buah pinus berupa densitas, *flash point*, dan nilai kalor memenuhi standar *bio-oil*.

V.2 Saran

1. Penggunaan variasi jenis katalis dan proses karakterisasinya
2. Analisa *bio-oil* yang lebih detail seperti kandungan *bio-oil* dan angka setana
3. Metode penurunan viskositas *bio-oil*

DAFTAR PUSTAKA

- Aho, A., DeMartini, N., Pranovich, A., Krogell, J., Kumar, N., Eränen, K., Holmbom, B., Salmi, T., Hupa, M. and Murzin, D. Y. (2013) 'Pyrolysis of pine and gasification of pine chars - Influence of organically bound metals', *Bioresource Technology*. Elsevier Ltd, 128, pp. 22–29. doi: 10.1016/j.biortech.2012.10.093.
- Aldrin, I., Zahrina, I. and Suanarno (2011) 'PIROLISIS REJECT PULP MENJADI BIO-OIL DENGAN MENGGUNAKAN KATALIS Ni/NZA'.
- Asril, D. (2012) 'Konversi Kulit Pinus menjadi Bio-Oil dengan Metode Pyrolysis Menggunakan Katalis CoMo/NZA (Natural Zeolit deAluminated)', *Konversi Kulit Pinus menjadi Bio-Oil dengan Metode Pyrolysis Menggunakan Katalis CoMo/NZA (Natural Zeolit deAluminated)*.
- Azri, R., Bahri, S. and Aman (2012) 'PIROLISIS BIOMASSA PELEPAH SAWIT MENJADI BIO-OIL DENGAN KATALIS NATURAL ZEOLIT DEALUMINATED (NZA)', pp. 1–11.
- Buchori, L. (2003) 'Asam Dan Kalsinasi', 2003(September), pp. 16–17.
- Chadwick, S. S. (1988) 'Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry', *Reference Services Review*. doi: 10.1108/eb049034.
- Chang, G., Huang, Y., Xie, J., Yang, H., Liu, H., Yin, X. and Wu, C. (2016) 'The lignin pyrolysis composition and pyrolysis products of palm kernel shell, wheat straw, and pine sawdust', *Energy Conversion and Management*. Elsevier Ltd, 124, pp. 587–597. doi: 10.1016/j.enconman.2016.07.038.
- Detrina, I., Bahri, S. and Saputra, E. (2006) 'Kajian Bio Oil Dari Limbah Padat Sawit Dengan Metoda Fast Pyrolysis', pp. 7–8.
- Dynamotive, C. and Bridgewater, A. (2000) *Biomass Pyrolysis*. Canada: IEA bioenergy.
- French, R. and Czernik, S. (2010) 'Catalytic pyrolysis of biomass for biofuels production', *Fuel Processing Technology*. Elsevier B.V., 91(1), pp. 25–32. doi: 10.1016/j.fuproc.2009.08.011.
- Hassan, E. M., Steele, P. H. and Ingram, L. (2009) 'Characterization of Fast Pyrolysis Bio-oils Produced from Pretreated Pine Wood', pp. 182–192. doi: 10.1007/s12010-008-8445-3.
- Indrajaya, Y. and Handayani, W. (2008) 'Potensi Hutan Pinus merkusii Jungh et de Vries Sebagai Pengendali Tanah Longsor di Jawa', *Info Hutan*, 5(2005), pp. 231–240.
- Kumara, D. C., Wijayanti, W. and Widhiyanuriyawan, D. (2015) 'Pengaruh Penggunaan Katalis (Zeolit) Terhadap Kinetic Rate Tar Hasil

- Pirolisis Serbuk Kayu Mahoni (*Switenia Macrophylla*)', *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(May 2017), pp. 19–25. doi: 10.21776/ub.jrm.2015.006.01.3.
- Lehto, J., Oasmaa, A., Solantausta, Y., Kytö, M. and Chiaramonti, D. (2013) 'Fuel oil quality and combustion of fast pyrolysis bio-oils'.
- Lestari, D. Y. (2010) 'Kajian Modifikasi dan Karakterisasi Zeolit Alam dari Berbagai Negara', *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2010*, p. 6.
- Mohan, D., Pittman, C. U. and Steele, P. H. (2006) 'Pyrolysis of wood/biomass for bio-oil: A critical review', *Energy and Fuels*, 20(3), pp. 848–889. doi: 10.1021/ef0502397.
- Nasir Uddin, M., Daud, W. M. A. W. and Abbas, H. F. (2013) 'Potential hydrogen and non-condensable gases production from biomass pyrolysis: Insights into the process variables', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier, 27, pp. 204–224. doi: 10.1016/j.rser.2013.06.031.
- Octaviani Armany, E., Bahri, S. and Yusnimar (2004) 'PRODUKSI BIO-OIL DARI BIOMASSA PELEPAH SAWIT MENJADI BIO-OIL MENGGUNAKAN KATALIS Co/LEMPUNG DENGAN METODE PIROLISIS'.
- Pratiwi, R. and Dahani, W. (2015) 'Pengaruh penggunaan katalis zeolit alam dalam pirolisis limbah plastik jenis hdpe menjadi bahan bakar cair setara bensin', (November), pp. 1–5.
- Vicente, B., Nori, M. and Fogler, S. (2006) 'Element of Chemical Reaction Engineering', *Element of Chemical Reaction Engineering*, p. 592.
- Wang, X., Ozdemir, O., Hampton, M. A., Nguyen, A. V and Do, D. D. (2012) 'The effect of zeolite treatment by based on sodium adsorption ratio of coal seam gas water', *Water Research*. Elsevier Ltd, 46(16), pp. 5247–5254. doi: 10.1016/j.watres.2012.07.006.
- Wibowo, S. (2013) 'KARAKTERISTIK BIO-OIL SERBUK GERGAJI SENGON (*PARASERIANTHES FALCATARIA L . NIELSEN*) MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS LAMBAT (Characteristics of Bio-oil from Sengon (*Paraserianthes falcataria L . Nielsen*) Sawdust by Slow Pyrolysis Process)', 31(4), pp. 258–270.
- Wiratmaja, I. G. (2010) 'Penguji Karakteristik Fisika Biogasoline Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Bensin Murni', *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), pp. 145–154.
- Yunanda, I. Y., Bahri, S. and Saputra, E. (2011) 'BIO-OIL MENGGUNAKAN KATALIS Mo / LEMPUNG CENGAR', pp. 1–8.

Zulkifli, T., Bahri, S., Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., Riau, U., Km, K. B. and Panam, S. (2011) 'Studi Konversi Ampas Tapioka menjadi Bio-Oil dengan Metode Pirolisis Menggunakan Katalis NiMo / NZA', pp. 0-4.