



PROSIDING Seminar Nasional *Perkembangan Teknologi Industri II*

Prof. Dr. H. Mansyur Ramly

H. M. Mokhtar Noer Jaya, S.E., M.Si.

Prof. Dr. H. Basri Modding, S.E., M.Si.

Dr. Ir. Zakir Sabara HW, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Ir. Andi Suryanto, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Ir. Rafdi Abdul Majid, S.T., M.T. | Ir. Nurliah Jafar, S.T., M.T., IPP. | Slamet

Ir. Andi Fahdli Heriansyah, S.T., M.T. | Ir. Muh Arman, S.T., M.T.

Ir. Muh Idris Juradi, S.T., M.T. | Ir. Emi Prasetyawati Umar, S.T., M.T., IPP. | Ir. Firdaus, S.T., M.T.

Ir. Hardin Wakilas, S.T., M.T. Dr. Ir. H. Dirgahayu Lantara, M.T., IPU., ASEAN Eng.

Ir. Hj. Setyawati Yani, M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. | Dr. Ir. Hj. Rahmania Malik, S.Si., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Ir. Hasbi Bakri, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. | Dr. H. Yusri Muhammad Arsyad, Lc., M.A. | Dr. Ir. H. Andi Aladin M, M.T., IPM.

Dr. Ir. Anis Saleh, M.T., IPM., ASEAN Eng. | Dr. Ir. Rismawati Rasyid, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Ir. Nurjannah, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. | Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf, M.T., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Ir. Andi Artiningsih, S.T., M.Si., M.T., IPM. | Ir. Muhammad Nusran, STP, M.M., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Ir. Ahmad Padhil, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. | Ir. Alam Budiman Thamsi, S.T., M.T., IPP.



FTI
FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

22-23 Agustus 2019
Makassar-Indonesia

Penerbit FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - UMI

<https://iconitsd.teknologiindustriumi.ac.id/about-icon-itsd/>



PROSIDING Seminar Nasional Perkembangan Teknologi Industri II

Pelindung/Penasehat: 1. Prof. Dr. H. Mansyur Ramly

2. H. M. Mokhtar Noer Jaya, S.E., M.Si.

Penanggung Jawab : 1. Prof. Dr. H. Basri Modding, S.E., M.Si.

2. Dr. Ir. Zakir Sabara HW., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Ketua Panitia : Dr. Ir. Andi Suryanto, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Sekretaris : Ir. Rafdi Abdul Majid, S.T., M.T.

Bendahara : Ir. Nurliah Jafar, S.T., M.T., IPP.

Web Site : Slamet

Penerima Naskah : 1. Ir. Andi Fahdli Heriansyah, S.T., M.T.

2. Ir. Muh Arman, S.T., M.T.

3. Ir. Muh Idris Juradi, S.T., M.T.

4. Ir. Emi Prasetyawati Umar, S.T., M.T., IPP.

5. Ir. Firdaus, S.T., M.T.

6. Ir. Hardin Wakilas, S.T., M.T.

Steering Committee : 1. Dr. Ir. H. Dirgahayu Lantara, M.T., IPU., ASEAN Eng.

2. Ir. Hj. Setyawati Yani, M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

3. Dr. Ir. Hj. Rahmania Malik, S.Si., M.T., IPM., ASEAN Eng.

4. Ir. Hasbi Bakri, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

5. Dr. H. Yusri Muhammad Arsyad, Lc., M.A.

Reviewer : 1. Dr. Ir. H. Andi Aladin M, M.T., IPM.

2. Dr. Ir. Anis Saleh, M.T., IPM., ASEAN Eng.

3. Dr. Ir. Rismawati Rasyid, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

4. Dr. Ir. Nurjannah, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

5. Dr. Ir. Hj. Nurhayati Rauf, M.T., IPM., ASEAN Eng.

6. Dr. Ir. Andi Artiningsih, S.T., M.Si., M.T., IPM.

7. Ir. Muhammad Nusran, STP., M.M., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Editor : 1. Ir. Ahmad Padhil, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

2. Ir. Alam Budiman Thamsi, S.T., M.T., IPP.

Penerbit : Fakultas Teknologi Industri - UMI



KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia- Nya, sehingga Seminar Nasional Perkembangan Teknologi Industri (SEMNAS PTI) II dapat terselenggara dengan baik. Shalawat dan salam terkirim kepada Nabi Muhammad SAW tauladan dalam meraih kebahagiaan dunia dan akhirat.

SEMNAS PTI II ini merupakan kelanjutan dari Seminar Nasional Perkembangan Teknologi Industri I (SEMNAS PTI I) yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia (FTI UMI) pada tahun 2017. Seperti SEMNAS PTI I, SEMNAS PTI II merupakan sarana publikasi bagi mahasiswa, dosen, peneliti, dan masyarakat luas dalam melakukan diseminasi hasil penelitian dan telaah ilmiah dalam bidang teknologi industri sehingga sejalan dengan semangat #FTIUMIKEREN: Sharing is Caring. FTI UMI ingin berkembang bersama dalam memajukan teknologi industri di Indonesia.

Fokus yang dibicarakan pada SEMNAS PTI II ini meliputi namun tidak hanya terbatas pada topik Proses dan Teknologi Kimia; Sumberdaya, Penyimpanan, Pemanfaatan dan Kebijakan Energi; Biomassa dan Sumberdaya Alam; Teknologi Pertanian Berkelanjutan; Ekonomi, Manajemen dan Kebijakan Industri; Logistik dan Supply Chain Management; Ergonomi dan Human Sciences; Pemodelan dan Simulasi Sistem Rekayasa; Lingkungan, Pencemaran dan Teknologi Hijau; Proses Pertambangan Berkelanjutan; Dampak Sosio Kultural Industrialisasi; Teknologi Ketahanan Pangan; Kesehatan dan Keamanan Industri; Manajemen Kebencanaan Berkelanjutan; serta Teknologi dan Sumberdaya Mineral.

SEMNAS PTI II dilaksanakan pada tanggal 22-23 Agustus 2019 di Hotel Myko Makassar. Buku abstrak ini adalah kumpulan abstrak yang diterima untuk dipresentasikan pada SEMNAS PTI II.

Kami menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Co Host pada kegiatan ini yaitu Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Program Pascasarjana Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, Politeknik Negeri Kupang, Indo-Franco Consortium of Sustainable Tourism, Badan Kejuruan Teknik Industri Persatuan Insinyur Indonesia (BKTI PII), Badan Kejuruan Kimia Persatuan Insinyur Indonesia (BKK PII), Badan Kejuruan Teknik Pertambangan Persatuan Insinyur Indonesia (BKTP PII) dan kepada semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan SEMNAS PTI II. Semoga seminar ini dapat memberikan manfaat kepada kemajuan teknologi industri di Indonesia.

Wallahu Waliyyut Taufiq Walhidayah.

Dekan FTI UMI

Dr. Ir. H. Zakir Sabara H.W., S.T., M.T., IPM. ASEAN Eng



Daftar Isi

	Hal
Kata Pengantar	i
Abstract of Keynote Speakers	iii
Daftar Isi	viii

Judul	Penulis	
Perancangan Sistem Informasi Pengecekan Judul Skripsi Berbasis Jaringan Di Program Studi Teknik Industri FTI UMI Makassar	Muhammad Fandi Ahmad, Takdir Alisyabana, Anis Saleh, Arfandi Ahmad	1
Pengaruh Sosial Budaya Terhadap Tingkat Pemberian Asi Eksklusif Pada Bayi 6-11 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Kajua Kabupaten Bone Tahun 2019	Nur Ulmy Mahmud, Musdaliva Tri Riskiani Almin, Andi Rizki Amelia	10
Faktor Risiko Lingkungan Fisik Rumah Dan Riwayat Kontak Serumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Kaluku Bodoa Kota Makassar Tahun 2019	Tri Atma Saputri, Andi Rizki Amelia, Arni Rizqiani Rusydi,	19
Tinjauan Kinetika Reaksi Degradasi Gliserol Menggunakan Gelombang Ultrasonik	Andi Suryanto, Ima Rachmah Supardi, Ruslan Kalla	29
Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mangga Golek Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Dan Salmonella Enteritidis	Lastri Wiyani, D. Damengsih, Mustafiah, M. Munira, Rafdi Abdul Majid	36
Faktor Yang Mempengaruhi Pemanfaatan Layanan <i>Voluntary Counseling And Testing</i> (VCT) Di Puskesmas Jumpandang Baru Kota Makassar	Ella Andayanie, A.M. Multazam	42
Pembuatan Bahan Bakar Alternatif Briket Arang Dari Daun Cengkeh Dengan Bahan Perekat Pati Sagu	Supriadi, Santi Novrianti, Andi Suryanto, Syamsuddin Yani, Zakir Sabara	52
Pengaruh Daya <i>Microwave</i> Pada Pembuatan Biodiesel	Heny Setiawaty Galus, Alfira Chairuddin, Ruslan Kalla, Andi Suryanto, Zakir Sabara	59
Analisis Efektivitas Mesin Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Di PT. Sinar Gowa Industri	Muh. Annas, Dirgahayu Lantara, Ahmad Padhil	65



Judul	Penulis	
Pengawetan Bakso Daging Sapi Dengan Larutan Asap Cair Tongkol Jagung	Sri Hardiyanti , Andi Resky Vebiana, Andi Aladin, Takdir Syarif	360
Pengaruh Penambahan Daun Kemangi Dan Daun Binahong Terhadap Kualitas Pasta Gigi	Nurjannah, Andi Artiningsih, Miftahul Jannah, Siti Zhahirah	365
Fraksinasi Produk Metil Ester Menjadi Biokerosin	Rismul Trianto Salawali, Setyawati Yani, Zakir Sabara, Andi Suryanto	371
Pemanfaatan Microwave Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Bunga Kenanga	Muh. Azis Albar J, Andi Suryanto	375
Pemanfaatan Kulit Cangkang Telur Sebagai Katalis Pada Pembuatan Biodiesel Dengan Pamanas Microwave	Andi Asmaul Husna, Sri Hardini, Latri Wiyani, Zakir Sabara, Andi Suryanto	382
Uji Organoleptik Minuman Vco Berpelarut Air Beraroma Lemon Dan Berpemanis Madu	Mery Mhahestri Rusli, Irma Susanti, Andi Aladin, Setyawati Yani	387
Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob	Musdalifah, Rahmawati Junaidin, Nurjannah, La Ifa	393
Briket Batubara Dan Cangkang Kemiri Dengan Perekat Biji Durian Dan Tepung Tapioka	Rahmat Kausar M, Muhammad Ardiansyah R, Mandasini, Syamsuddin Yani	399
Karakteristik Fisik Mata Air Panas Stasiun 1 Daerah Sulili Kecamatan Paleteang Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan	Khadijah Rezkiani Tamar, Emi Prasetyawati Umar, Jamal Rauf Husain, Firman Nullah Yusuf	406
Perubahan Fisik Dengan Tingkat Kecemasan Pada Wanita Premenopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Antara Kota Makassar	A.M. Multazam, Ella Andayanie,	410

FRAKSINASI PRODUK METIL ESTER MENJADI BIOKEROSIN

Rismul Trianto Salawali, Setyawati Yani, Zakir Sabara, A.Suryanto *
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia Jl Urip Sumoharjo KM
5 Makassar Indonesia 90231

*Corresponding Author Email: a.suryanto@uni.ac.id

INTISARI

Biokerosin adalah minyak tanah yang bersumber dari bahan - bahan hayati yang sifatnya terbarukan. Kerosin atau minyak tanah adalah produk minyak bumi yang mempunyai rantai atom karbon C9-C16. Biokerosin dapat diproduksi dari minyak nabati. Bahan yang berpotensi di Indonesia untuk dijadikan bahan baku pembuatan biokerosin salah satunya adalah minyak kelapa. Minyak kelapa kaya akan asam lemak berantai sedang (C8-C14). Biokerosin yang berasal dari minyak kelapa tersebut dapat diperoleh dengan cara mendistilasi metil esternya. Pada proses ini dilakukan dengan menggunakan distilasi vakum. Penelitian ini bertujuan mempelajari waktu optimum dalam memproduksi biokerosin pada suhu 200°C dan tekanan 100 mmHg.

Penelitian dilakukan dengan membentuk metil ester dari reaksi kimia antara minyak kelapa dan metanol dengan penambahan katalis NaOH 0,25 %, proses transesterifikasi dilakukan menggunakan microwave pada daya 450 watt dengan waktu reaksi selama 5 menit, Metode yang digunakan dalam pembuatan Biokerosin ini adalah dengan mendistilasi metil ester secara vakum. Proses distilasi vakum dilakukan menggunakan tekanan 100 mmHg dengan kontrol suhu dimana suhu dijaga konstan 200°C, setiap rentang waktu 30 diukur volume distilat. Setelah didapatkan distilat. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa sifat fisik terhadap sampel distilat. Seperti densitas, viskositas, dan uji nyala.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Biokerosin dapat dihasilkan dengan menggunakan distilasi vakum metil ester yang berbahan baku minyak kelapa pada suhu 200°C dan tekanan 100 mmHg dengan waktu optimum selama 240 menit dengan nilai densitas 0.8296 gr/ml dan viskositas 1.8423 Cst.

Kata Kunci : Biokerosin, Distilasi vakum, Metil Ester

PENDAHULUAN

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang mengalami peningkatan sejalan dengan pola kehidupan yang semakin maju tanpa diimbangi adanya cadangan sumber daya minyak. Seiring dengan perkembangan teknologi dan pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk menuntut semakin meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar minyak, salah satunya adalah minyak tanah (kerosene). Salah satu cara untuk mengurangi konsumsi minyak tanah adalah substitusi dengan biokerosin.

Biokerosin adalah minyak tanah yang bersumber dari bahan - bahan hayati yang sifatnya terbarukan. Kerosin atau yang sehari-hari disebut dengan minyak tanah adalah produk minyak bumi yang mempunyai rantai atom karbon C9-C16 dan memiliki rentang didih sekitar 302-554°F. kerosin sendiri biasanya digunakan sebagai minyak bahan bakar kompor dan lampu didalam rumah tangga, merupakan produk minyak bumi yang stabil dan memerlukan penambahan aditif untuk memperbaiki mutunya. Adapun sifatnya antara lain mudah terbakar, uapnya dalam campuran udara akan mudah meledak pada suhu diatas 37°C, warnanya kuning pucat dan mempunyai bau yang khas dan dapat menghasilkan muatan elektrostatis jika mengalami pengadukan.

Biokerosin dapat diproduksi dari minyak nabati. Bahan yang berpotensi di Indonesia untuk dijadikan bahan baku pembuatan biokerosin salah satunya adalah minyak kelapa. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya merupakan senyawa trigliserida yang terdiri berbagai asam lemak. Sekitar 90 % asam lemak jenuh. Selain itu dalam minyak kelapa yang belum di murnikan juga terdapat kandungan sejumlah kecil komponen bukan lemak seperti fosfatida, gum, sterol (0.06-0.08%), tokoferol (0.03%), dan asam lemak bebas (<5%) dan sedikit protein dan karotene. Sterol berfungsi sebagai stabilizer dalam minyak dan tokosterol sebagai antioksidan. Minyak kelapa kaya akan asam lemak berantai sedang (C8-C14), Khususnya asam laurat (48 %) dan meristat (17 %).

Minyak Kelapa akan melalui proses transesterifikasi terlebih dahulu dan menjadi ester. Dalam pembuatan metil ester dapat dilakukan dengan cara transesterifikasi yang merupakan reaksi antara trigliserida (lemak atau minyak) dengan metanol untuk menghasilkan metil ester dan gliserol. Biasanya dalam reaksi ini digunakan katalis untuk meningkatkan laju reaksi dan jumlah yield produk katalis yang biasa digunakan dalam reaksi transesterifikasi adalah katalis basa seperti kalium hidroksida (KOH) dan natrium hidroksida (NaOH). Reaksi transesterifikasi dengan katalis basa akan menghasilkan konversi minyak nabati menjadi metil ester yang optimum (94% - 99%) dengan jumlah katalis 0,5% – 1,5% bb minyak nabati. Metode yang banyak dilakukan pada proses transesterifikasi saat ini dengan menggunakan microwave. Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai kelebihan yaitu pemanasan lebih merata karena bukan mentransfer panas dari luar tetapi membangkitkan panas dari dalam bahan tersebut, pemanasan dengan microwave memiliki panas yang hilang lebih kecil dibandingkan dengan pemanasan konvensional.

Biokerosin yang berasal dari minyak kelapa dapat diperoleh dengan cara mendistilasi metil esternya. Pada proses ini dilakukan dengan menggunakan distilasi vakum untuk mendapatkan fraksi yang lebih ringan dengan tekanan lebih rendah 1 atm.

Penggunaan Biokerosin sebagai bahan bakar memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat mereduksi kadar emisi CO₂ yang dihasilkan sangat rendah, sumber bahan baku dapat diperbarui, emisi NO_x yang dihasilkan sangat rendah sebesar 10 dB. Selain itu kekurangan biokerosin memiliki densitas dan viskositas yang lebih besar dibandingkan minyak tanah dan bersifat asam.

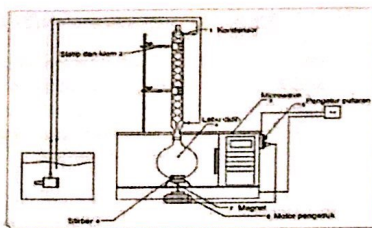
METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

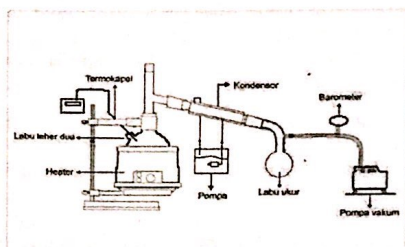
Penelitian dilakukan di Laboratorium Proses Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat pada pembuatan metil ester dengan proses transesterifikasi dengan microwave proses batch dan seperangkat alat proses distilasi.



Gambar 1. Rangkaian Alat Proses Transesterifikasi



Gambar 2. Rangkaian Alat Distilasi Vakum

Bahan yang digunakan adalah Metil Ester yang diperoleh dari minyak kelapa dan metanol dengan menggunakan katalis NaOH.

Prosedur Penelitian

Metil ester dibentuk dari reaksi kimia antara minyak kelapa dan metanol dengan penambahan katalis NaOH 0,25 %, proses transesterifikasi dilakukan menggunakan microwave pada daya 450 watt dengan waktu reaksi selama 5 menit. Proses reaksi terjadi dalam labu leher satu yang dilengkapi dengan magnetic stirrer. Setelah dilakukan pemanasan yang kemudian didinginkan selama 24 Jam sampai terbentuk dua fasa, fasa atas (metil ester) dan fasa bawah (gliserol), dilakukan penyaringan dan pencucian menggunakan aquadest pada suhu 40°C sebanyak 4 kali untuk menghilangkan sisa katalis dan metanol. Produk metil ester yang terbentuk kemudian dipanaskan menggunakan oven pada suhu 110°C untuk menguapkan air. Setelah itu dilakukan distilasi untuk menghasilkan biokerosin.

Metode yang digunakan dalam pembuatan Biokerosin ini adalah dengan mendistilasi metil ester secara vakum. Adapun langkah-langkah pengerjaan yang pertama dengan memasukkan larutan metil ester ke dalam labu leher dua, lalu mempersiapkan peralatan distilasi dan menyalakan heater yang sudah dipasang bersama temperatur control, dan menyalakan pompa vakum. Setelah rangkaian peralatan distilasi telah siap, langkah selanjutnya adalah melakukan proses distilasi vakum.

Proses distilasi vakum dilakukan menggunakan tekanan 100 mmHg dengan control suhu dimana suhu dijaga konstan 200°C, setiap rentang waktu 30 diukur volume distilat. Setelah didapatkan distilat. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa sifat fisik terhadap sampel distilat. Seperti densitas, viskositas, dan uji nyala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan peningkatan waktu operasi yang semakin lama menunjukkan semakin besar volume distilat yang dihasilkan. Akan tetapi semakin lama waktu proses distilasi akan menghasilkan distilat yang merupakan campuran biokerosin dan biodiesel. Biokerosin yang merupakan hasil atas dari distilasi vakum metil ester dapat dianalisa sifat fisik seperti densitas dan viskositas.

Dari hasil analisa yang dilakukan untuk uji densitas, hasil yang diperoleh dari distilat dengan tekanan 100 mmHg memiliki densitas sebesar 0.8296 gr/ml. Hal ini menunjukkan distilat yang dihasilkan memiliki densitas yang menyerupai kerosin yaitu 0.77-0.84 gr/ml.

Adapun untuk hasil analisa viskositas hasil yang diperoleh dari distilat dengan tekanan 100 mmHg memiliki viskositas sebesar 1.8423 Cst yang menunjukkan kemiripan sifat dengan kerosin dari minyak bumi yang memiliki viskositas sebesar 1-2,4 Cst.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Biokerosin dapat dihasilkan dengan menggunakan distilasi vakum metil ester yang berbahan baku minyak kelapa pada suhu 200°C dan tekanan 100 mmHg dengan waktu optimum selama 240 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnelli and Hanani, A. (2006) 'Perbaikan Mutu Fraksi Kerosin Melalui Proses Adsorpsi Oleh Karbon Aktif', J.Kim. Sains & Apl, IX(2), pp. 30-34.
- Darnoko, D. and Cheryan, M. (2000) 'Kinetics of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor', JAOCS, 77(12), pp. 1263-1267.
- Hidayanti, N. Arifah, Nurcahyanti, Jazilah, Rahmawati, Suryanto, A. Mahfud. (2015) 'Katalis Basa Melalui Proses Transesterifikasi Menggunakan Gelombang Mikro (Microwave)', Jurnal Teknik Kimia, 10(1), pp. 13-18.
- Pratiwi, M. A. Hasan, M. Harjanto, L.K. Mahfud. (2016) 'Pembuatan Biokerosin Dari Metil Ester Berbahan Baku Minyak Kelapa Dengan Metode Distilasi Vakum', Prosiding Konser Karya Ilmiah, 2, pp. 29-36.
- Ritonga, M. Y. and Giovani, M. R. R. (2016) 'Pembuatan Metil Ester Dari Minyak Kemiri Sunan Dengan Keberadaan Co-Solvent Aseton dan Katalis Heterogen Natrium Silikat Terkalsinasi', Teknik Kimia USU, 5(3).
- Rorong, Johnly, H. Aritonang, dan F.P.Ranti. 2008. Sintesis Metil Ester dari Minyak Kelapa hasil Pemanasan. Chemical Engineering Journal Vol.01 Pg.10-18.
- Siahan, S., Setyaningsih, D. and Hariyadi (2007) 'Potensi Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Sumber Energi Alternatif Biokerosin', Tek. Ind. Pert, 19(3), pp. 145-151.
- Suryanto, A., Suprpto, S. and Mahfud, M. (2015) 'Production Biodiesel from Coconut Oil Using Microwave: Effect of Some Parameters on Transesterification Reaction by NaOH Catalyst', BCREC, 10(2), pp. 162-168. doi: 10.9767/brec.10.2.8080.162-168.
- Syahrir, I. (2009) 'Proses Perengkahan Asam Oleat Basis Minyak Sawit Menjadi Fraksi Gasoline Dengan Katalis HZSM-5', Teknik Kimia, 3(2), pp. 227-233.



<https://iconitsd.teknologiindustriumi.ac.id/about-icon-itsd/>

NAS MEDIA
PENERBIT BUKU

Jl. Batua Raya No.550
Makassar_90233
+62812-1313-3800
redaksi@nasmediapustaka.id
www.nasmediapustaka.com

Supported by:



ISBN 978-623-7644-06-8



9 786237 644088