



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 17%

Date: Friday, July 03, 2020

Statistics: 450 words Plagiarized / 2603 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

Analisa Karakteristik Bahan Bakar Pirolisis Jenis Plastik PET Dicampur Serabut Kelapa Menggunakan Program Matlab Dian Chafid Amrulloh¹, Nuryosuwito², Fatkur Rhohman³ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail:1diankapid@gmail.com Abstrak – Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pencemaran lingkungan yang disebabkan karena semakin menumpuknya sampah plastik yang sulit terurai.

Serta belum adanya cara yang tepat untuk mengolah limbah yang timbul dari industri disektor kelapa juga melatarbelakangi dilakukan penelitian ini. TujuanAdari PenelitianAini adalah untukAmengetahui karakteristik bahan bakarAcair hasil pirolisis plastik PET dengan serabut kelapa ditinjau dari viskositas,Adensitas, dan flashApoint. Metode yangAdigunakan dalamApenelitian ini adalahAmetode eksperimental.

Dengan variabel bebasnya adalah bahan dan variable bebasnya adalah nilai viskositas, densitas dan flash point. Serta tekanan dan temperatur kondensor sebagai variabel kontrol. Hasil penelitian yang telah dilakukan, pada temperatur 250°C minyak hasil pirolisis berwarna pekat dan terdapat endapan, mempunyai nilai viskositas 0,95 cSt, Densitas 0,075Kg/m³ dan Flash point 1,4°C.

selanjutnya pada temperatur 300°C minyak hasil pirolisis berwarna merah tua jernih tanpa adanya endapan dengan nilai viskositas 0,90 cSt, Densitas 0,074Kg/m³ dan Flash point 2°C. Pada temperatur 350°C minyak pirolisis berwarna merah tua jernih seperti pada suhu 300°C tetapi mempunyai nilai viskositas 0,89 cSt, Densitas 0,075Kg/m³ dan Flash point 1,5°C.

pada temperatur 400°C minyak hasil pirolisis berwarna pekat dan terdapat banyak

endapan dan mempunyai nilai viskositas 0,90 cSt, Densitas 0,076Kg/m³ dan Flash point 1,8°C. Dalam pembuatan grafik penelitian ini menggunakan program matlab. Kata Kunci — Pirolisis, Plastik PET, Serabut Kelapa Abstract – This research is motivated by environmental pollution **caused by the increasing** accumulation of plastic waste that is difficult to decompose.

As well as the absence of an appropriate way to treat waste arising from the coconut sector industry is also the background of this research. The purpose of this study was to determine the characteristics of liquid fuels from PET plastic pyrolysis with coconut fibers in terms of viscosity, density, and flash point. The method used in this study is an experimental method.

With the independent variable is the material and the independent variable is the value of viscosity, density and flash point. And the pressure and temperature of the condenser as a control variable. The results of the research that have been carried out, **at a temperature of** 250°C pyrolysis oil is concentrated and there are deposits, has a viscosity value of 0.95 cSt, Density of 0.075Kg / m³ and Flash point of 1.4°C.

then **at a temperature of** 300°C the pyrolysis oil is clear red with no deposits with a viscosity value of 0.90 cSt, Density of 0.074Kg / m³ and Flash point of 2°C. **At a temperature of** 350°C pyrolysis oil is dark red as clear as **at a temperature of** 300°C but has a viscosity value of 0.89 cSt, a density of 0.075Kg / m³ and a Flash point of 1.5°C. **at a temperature of** 400°C the pyrolysis oil is concentrated and contains many deposits and has a viscosity value of 0.90 cSt, Density 0.076Kg / m³ and Flash point 1.8°C. In making this research graph using the matlab program. Keywords - Pyrolysis, PET Plastic, Coconut Fiber.

PENDAHULUAN Kondisi sampah plastik di Indonesia sudah sangat memprihatinkan, dan secara tidak langsung mengancam kehidupan umat manusia. Kebutuhan plastik terus meningkat. Akibat dari peningkatan penggunaan plastik ini adalah bertambah pula sampah plastik. Berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia membuang sampah plastik sejumlah 28,4 ribu ton/hari [1].

Tingginya konsumsi plastik (terutama botol PET) merupakan pendorong utama untuk mempertimbangkan daur ulang plastik, pemulihan dan perawatan sebagai target utama, bersama dengan kebutuhan untuk memperluas sistem pengumpulan otoritas lokal yang ada. Sektor pengemasan bukan satu-satunya sektor konsumsi plastik, survei terbaru menunjukkan bahwa limbah plastik yang timbul dari pengemasan dalam sistem pengumpulan sisi jalan juga menciptakan masalah besar bagi pendaur ulang.

Limbah kemasan tersebut (terhitung 11% dari pengumpulan sisi jalan) terakumulasi setiap hari dan beberapa otoritas lokal saat ini mengumpulkan plastik kemasan di sisi jalan [2]. Serabut kelapa di beberapa daerah khususnya daerah saya tidak dimanfaatkan sehingga hanya menjadi limbah organik. Teknologi gasifikasi merupakan suatu cara konversi energi biomassa dengan melakukan perubahan termokimia bahan bakar organik padat.

Serabut kelapa merupakan limbah biomassa yang dapat dimanfaatkan dengan teknologi gasifikasi dan menghasilkan gas yang dapat dijadikan bahan bakar cair [3]. Biokomposit yang berserat serabut kelapa dengan matrik sagu dan gliserol berpotensi untuk dikembangkan lagi lebih lanjut sebagai material alternatif pengganti polistirene sebagai kemasan makanan. Pada fraksi volume 45% serabut kelapa, 10% gliserol dan 45% sagu mempunyai kekuatan tarik yang optimum yaitu sebesar 4,744 Mpa.

Nilai ini mempunyai nilai kekuatan tarik yang lebih besar dari pada kekuatan tarik polistirene sebesar 3,03 Mpa [4]. Limbah serabut kelapa memiliki potensi sebagai bahan baku pembuatan asap cair. Penggunaan serabut kelapa dengan berbagai parameter kadar air berpengaruh nyata terhadap rendemen nilai pH, total asam, kadar fenol dan bobot jenis.

Penilaian perlakuan terbaik dari parameter yang telah diuji yaitu pada perlakuan kadar air pada serabut kelapa 20%. Asap cair yang dihasilkan mempunyai karakteristik rendemen 9,06% nilai pH 2,6, total asam 5,2%, kadar fenol 0,660 dan bobot jenis 1,009 [5]. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap proses pirolisis pada sampah plastik jenis PET dicampur serabut

kelapa.

Selain itu juga untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap karakteristik hasil produke ditinjau dari nilai viskositas, densitas dan flash pointnya. METODE PENELITIAN Metodologi Penelitian Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi-kondisi yang terkendali.

Identifikasi Variabel Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah bahan dan viskositas, densitas dan flash point sebagai variabel terikat serta tekanan dan temperatur kondensor pada reaktor sebagai variabel kontrol. Alur Penelitian Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga menganalisa data penelitian dapat digambarkan seperti gambar dibawah ini : Gambar 2.1 Alur Penelitian Keterangan : persiapan bahan baku plastik PET dicampur serabut kelapa dan mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan.

persiapan peralatan alat-alat untuk melakukan pengujian pirolisis. masukan bahan pengujian yang nantinya sebagai proses awal dari pengujian pirolisis plastik PET dicampur serabut kelapa ke dalam tabung reaktor. setelah proses pengujian selesai hasil produksi dari proses pirolisis diuji untuk mengetahui karakteristiknya.

pengumpulan data adalah setelah mendapat hasil data yang diperoleh nantinya dikumpulkan datanya. analisa data adalah setelah pengumpulan data lalu lakukan analisis data. kesimpulan proses akhir dari pengujian adalah menyimpulkan data yang diteliti dan diuji. Alat Dan Bahan Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah limbah botol plastik bekas jenis PET yang sudah dibersihkan dan dipotong kecil-kecil dicampur serabut kelapa yang sudah dikeringkan dengan perbandingan 7 : 3 dimana 3,5kg plastik PET dan 1,5kg serabut kelapa.

Plastik PET (Polyethylene Etilen Terephalate) adalah salah satu jenis plastik yang dapat didaur ulang mempunyai logo daur ulang dengan angka 1 ditengahnya serta tulisan PET/PETE dibawah segitiga. Biasanya dipakai pada botol plastik, berwarna jernih transparan / tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, wadah makanan dan hampir semua botol minuman lainnya [2]. / Gambar 2.2 Jenis dan Simbol plastik PET Serabut Kelapa Serabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa.

Ketebalan serabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar dan lapisan dalam. Komposisi kimia serabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, gas, arang dan

postasium [6]. / Gambar 2.3 Serabut Kelapa Instalasi Alat Pirolisis Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pirolisis, berikut adalah instalasi alat pirolisis :
_ Gambar 2.3.

Instalasi Alat Pirolisis Keterangan : Nitrogen 11. Wadah air kondensor Manometer 12. Selang air kondensor Otomatis tekanan 13. Regulator Reaktor 14. Valve Pondasi 15. Selang LPG Kompor 16. Wadah hasil pirolisis Kondensor 17. Gas LPG Pipa logam 18. Termokopel Keluaran air kondensor Pompa Langkah proses produksi pirolisis : Memasukan bahan Uji ke dalam reaktor.

Tabung reaktor dipanasi menggunakan kompor sampai suhu. Untuk sementara waktu kran/valve ditutup dengan waktu 15-20 menit agar supaya tabung reaktor menjadi vakum setelah itu kran yang menuju kondensor dibuka. Suhu diukur dengan termocouple digital. Kondensor dialiri air secara terus menerus selama proses pengujian berjalan dengan suhu 17-260C.

Setelah pipa didinginkan dengan kondensor gas dan cairan akan turun pada bagian output kondensor tersebut. Gas akan mengalir melalui pipa bagian atas dan cairan akan mengalir melalui pipa bagian bawah. Tunggu hingga kurang lebih 1 jam. Setelah selesai akan mendapatkan hasil produk pirolisis dari plastik PET dicampur serabut kelapa.

Hasil produk pirolisis dari bahan plastik PET dicampur Serabut Kelapa akan diteliti atau diuji guna mengetahui karakteristiknya. Setelah melakukan pengujian catat hasil dari perbandingan tersebut. Program MATLAB Program Matlab adalah salah satu program komputer yang dapat melakukan perhitungan matematik dengan suatu bahasa pemrograman sederhana dengan fasilitas yang jauh lebih hebat dan lebih mudah digunakan dari bahasa seperti Basic, Pascal.

Matlab digunakan untuk menggambarkan data dengan berbagai cara misalkan membuat grafik, memanipulasi polynominal, mengintegalkan fungsi, memanipulasi persamaan secara simbol dan lain-lain. Melalui kemampuan grafisnya, matlab memberikan banyak pilihan untuk visualisasi data. Dengan kata lain matlab adalah suatu lingkungan tempat membuat aplikasi dimana kita dapat membuat antar muka grafis (Grafical User Interface atau GUI) dan menyediakan pendekatan visual untuk menyelesaikan masalah-masalah tertentu. _ Gambar 2.4

Program MATLAB HASIL DAN PEMBAHASAN Dari hasil penelitian pirolisis yang dilakukan dengan menggunakan bahan plastik PET dan serabut kelapa diperoleh data sebagai berikut : Pengaruh temperatur terhadap hasil pirolisis Hubungan antara

temperatur, waktu dan hasil cair yang diperoleh akan dijelaskan melalui grafik x dan y berikut ini : / Gambar 3.1 Pengaruh temperatur terhadap proses pirolisis. Dari grafik diatas semakin tinggi temperatur, hasil yang diperoleh juga semakin banyak.

Hasil terbanyak di dapat pada temperatur 400oC dengan waktu selama 60 menit. Hasil bahan bakar yang didapat sebanyak 250 ml. Suhu (oC) _Cair _ _Viskositas (cSt) _Densitas (g/ml) _Flashpoint (oC) _250 _0,95 _750 _1,4 _300 _0,90 _740 _2 _350 _0,89 _750 _1,5 _400 _0,90 _760 _1,8 _ _Tabel 3.1

Hasil Pengukuran Pengaruh temperatur terhadap nilai viskositas Viskositas adalah nilai yang diukur dariAdaya hambatan aliran yang dialami suatuAfluida pada suatu tekanan tertentu, viskositas sering disebut kekentalan atau penolakan terhadap penuangan. Contoh sederhananya yaitu membandingkan air dengan oli, tentu air akanAlebih cepat mengalir jika dibandingkan dengan oli, ini dikarenakan air memiliki kekentalan lebih rendah daripada oli.

Sehingga dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi viskositas suatuAcairan maka semakin susah cairan tersebut untuk bergerak mengalir begitupun sebaliknya. Dalam penelitian ini viskositas akan diukur denganAmenggunakan viskotester. Sejumlah cairan akanAdituang ke dalam wadah kemudian saklar dihidupkan untuk menyalakan rotor.

Rotor akan terus bergerak mengaduk cairan dan jarum indikator juga akan terus bergerak. Bila jarum pada indikator sudah menunjukkan posisi steady maka hasil viskositasnya sudah diketahui dan selanjutnya matikanArotor. Tabel 3.2 temperatur terhadap nilai viskositas Bahan _Plastik PET dan Serabut kelapa _ _Temperatur (°C) _250 _300 _350 _400 _ _Viscositas (cSt) _0,95 _0,90 _0,89 _0,90 _ _ Dari tabel 3.2 diatas menunjukkan pengaruh temperatur terhadap nilai viskositas dapat dilihat pada grafik berikut : _Gambar 3.2

pengaruh temperatur terhadap nilai viskositas Semakin rendah nilai viskositas yang dimiliki cairan maka cairan tersebut semakin encer. Nilai viskositas dari bahan plastik PET dengan serabut kelapa terendah sebesar 0.89 cSt pada temperatur 350oC. Sedangkan nilai tertinggi sebesar 0.95 cSt pada temperatur 2500C. Berikut adalah alat viskotester : / Gambar 3.3

alat viskotester Pengaruh temperatur terhadap nilai densitas Densitas adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin besar massa volume dari suatu benda, maka semakin tinggi pula massa jenis benda tersebut. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya.

Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih rendah (misalnya air) akan memiliki volume yang lebih tinggi daripada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya besi). Satuan SI massa jenis adalah kilogram per meter kubik ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$). Massa jenis berfungsi untuk menentukan zat. Setiap zat memiliki massa jenis yang berbeda. Dan suatu zat apapun massanya berapapun volumenya akan memiliki massa jenis yang sama.

Rumus untuk menentukan massa jenis adalah $\rho = \frac{m}{V}$? adalah massa jenis, m adalah massa, V adalah volume. Satuan massa jenis dalam 'CGS' (centi-gram-sekon) adalah: gram per sentimeter kubik (g/cm^3), $1000 \text{ g}/\text{cm}^3 = 1 \text{ kg}/\text{m}^3$. Tabel 3.3 temperatur terhadap nilai densitas Suhu ($^{\circ}\text{C}$) _ Massa erlemeyer (Kg) _ Massa Erlemeyer + Cairan (Kg) _ Massa Cairan (Kg) _ 250 _ 0,073 _ 0,148 _ 0,075 _ 300 _ 0,073 _ 0,147 _ 0,074 _ 350 _ 0,073 _ 0,148 _ 0,075 _ 400 _ 0,073 _ 0,149 _ 0,076 _ Dari tabel 3.3

diatas dapat disimpulkan dengan grafik sebagai berikut : _ Gambar 3.4 Pengaruh temperatur terhadap densitas. Besarnya nilai densitas masih erat kaitannya dengan nilai viskositas, jika semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin besar juga nilai densitasnya.

Dari bahan plastik PET dan serabut kelapa yang digunakan sebagai penelitian nilai densitas terendah ada pada temperatur 3000°C dengan nilai $0,074 \text{ kg}/\text{m}^3$. Sedangkan nilai densitas tertinggi adalah $0,076 \text{ Kg}/\text{m}^3$ pada temperatur 4000°C . Pengaruh temperatur terhadap nilai flash point Flash point adalah fraksi dimana bahan bakar akan menguap dan menimbulkan api bila terkena percikan api dan kemudian mati dengan sendirinya dengan rentan waktu yang cepat.

Hal ini disebabkan karena pada kondisi tersebut belum mampu untuk membuat bahan bakar bereaksi dan menghasilkan api yang kontiniu. Flash point dapat ditentukan dengan melakukan pemanasan yang tetap terhadap suatu fraksi bahan bakar, setelah mencapai titik suhu tertentu maka fraksi tersebut akan mengalami penguapan.

Semakin tinggi flash point suatu fraksi maka akan sulit untuk terbakar begitupun jika fraksi memiliki flash point rendah berarti akan mudah terjadi pembakaran. Dalam penelitian ini flash point akan diukur dengan menggunakan alat flash point tester. Tabel 3.4 Temperatur terhadap nilai flash point Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) _ 250 _ 300 _ 350 _ 400 _ Flash Point ($^{\circ}\text{C}$) _ 1,7 _ 2 _ 1,5 _ 1,8 _ _ Dari tabel 3.4

diatas dapat digambarkan grafik sebagai berikut : _ Gambar 3.5 pengaruh temperatur terhadap nilai flash point Flash point dari bahan plastik PET dicampur serabut kelapa memiliki nilai terendah terdapat pada temperatur 3500°C dengan nilai $1,50^{\circ}\text{C}$. Sedangkan

nilai flash point tertinggi terdapat pada temperatur 300°C dengan nilai 340°C.

Berikut adalah alat yang digunakan untuk mengukur flash point : / Gambar 3.6 Flash point tester SIMPULAN Dari Hasil penelitian yang telah dilakukan, pada temperatur 250°C minyak hasil pirolisis berwarna pekat dan terdapat endapan, mempunyai nilai viskositas 0,95 cSt, Densitas 0,075Kg/m³ dan Flash point 1,4°C.

selanjutnya pada temperatur 300°C minyak hasil pirolisis berwarna merah tua jernih tanpa adanya endapan dengan nilai viskositas 0,90 cSt, Densitas 0,074Kg/m³ dan Flash point 2°C. Pada temperatur 350°C minyak pirolisis berwarna merah tua jernih seperti pada suhu 300°C tetapi mempunyai nilai viskositas 0,89 cSt, Densitas 0,075Kg/m³ dan Flash point 1,5°C.

pada temperatur 400°C minyak hasil pirolisis berwarna pekat dan terdapat banyak endapan dan mempunyai nilai viskositas 0,90 cSt, Densitas 0,076Kg/m³ dan Flash point 1,8°C. Dari ketiga sifat karakteristik bahan plastik PET dicampur dengan serabut kelapa memiliki temperatur optimum yang berbeda. Sifat karakteristik yang dimiliki bahan plastik PET dengan serabut kelapa memiliki nilai viskositas, densitas, dan flash point terendah rata-rata pada temperatur 350°C. Dalam penelitian ini kualitas cairan hasil pirolisis yang terbaik adalah dengan warna merah jernih tanpa adanya endapan.

SARAN Untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal pada penelitian selanjutnya, maka perlu adanya peningkatan, adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut: Untuk mendapatkan hasil bahan bakar cair yang lebih maksimal, maka penelitian selanjutnya disarankan untuk menjaga kenaikan temperatur pada reaktor secara konstan. Sedangkan kondensor dibuat vertikal dan volumenya lebih besar.

Untuk pipa yang ada didalam kondensor diameternya lebih kecil dan berbentuk melingkar atau spiral, supaya luas penampang yang terkondensasi lebih banyak dan waktu kondensasi lebih lama. Jumlah air yang digunakan pada sistem pendingin harus memiliki volume 3 kali lebih banyak dari pada volume air pada kondensor. Selain itu untuk menghasilkan hasil yang maksimal, konstruksi kondensor sebaiknya lebih rendah dari Posisi Tabung reaktor DAFTAR PUSTAKA [1] Fahlevi, M.R. 2012.

Sampah Plastik, tersedia: <http://l:/Artikel-sampah-plastic.com.l>. diunduh 1 oktober 2016 Diunduh pada 26 Januari 2020. [2] Al-Salem, S. L. (2010). Kineticsof Polyethylene Terephthalate (PET) and Polystyrene (PS) Dynamic Pyrolysis. World Academy Of Science, Engineering and Technology, 66. pp. 1267-1275. [3] Wicaksono. (2017). Pengolahan Sampah Plastik Jenis PET (POLYETHYLENE PEREPTHALATHE) Menggunakan Metode Pirolisis Menjadi Bahan Bakar Alternatif.

Jurnal Teknik Mesin, Universitas Diponegoro, Semarang., 1. [4] Bahtiar, A. D. (2012). Aplikasi Serat Sabut Kelapa Bermatrik Sagu Dan Gliserol Sebagai Pengganti Kemasan Makanan Dari Sterofoam. Jurnal Teknik Mesin, Progam Studi Perawatan Dan Perbaikan Mesin, Politeknik Kediri, Vol. 1 No. 1. [5] Pamori, R. E. (2015).

Karakteristik Asap Cair Dari Proses Pirolisis Limbah Sabut Kelapa Muda. Jurnal Pertanian, Vol, 14 No, 2 : 43-50 ISSN 1412-4424. [6] Indahyani, T. (2011). Pemanfaatan Limbah Serabut Kelapa Pada Perencanaan Interior Dan Furniture Yang Berdampak Pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. Jurnal Komunikasi Multimedia, Vol. 2 No. 1.

INTERNET SOURCES:

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/1c692af3dc6aaf10c81ba9041672f0ec.pdf

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/0f060ced8fc7ce6153d29632aceb5c34.pdf

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/abd2bcf2690418f30b48cd3074533af9.pdf

<1% -

<https://id.123dok.com/document/lzg022qo-pembuatan-biodiesel-dari-variasi-perbandingan-berat-campuran-lemak-ayam-gallus-sp-dengan-rbdpo.html>

<1% -

https://repository.ugm.ac.id/cgi/exportview/subjects/ilib/1999/Atom/ilib_1999.xml

<1% - <https://iopscience.iop.org/issue/1757-899X/796/1>

<1% - <https://medworm.com/rss/medicalfeeds/source/Bioresource+Technology.xml>

1% - <http://eprints.uns.ac.id/2471/>

1% - https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JMST/article/download/UNTORO/pdf_4

<1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0030.pdf

<1% - <https://talenta.usu.ac.id/jtk/article/download/1641/1119/>

<1% - <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jtt/article/download/552/pdf>

<1% -

https://nabilladwirestunurullah2.blogspot.com/2017/01/v-behaviorurldefaultvmlo_21.html

<1% - <https://www.cahbantul.com/2011/05/lambang-pada-kemasan-plastik.html>

<1% -

<https://vanesyayulianti.wordpress.com/2014/11/29/tips-memilih-botol-air-minum-yang-baik-untuk-kesehatan/>

1% -

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/67963/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

<1% -

<https://id.123dok.com/document/myj6v6zl-pengaruh-penambahan-sabut-kelapa-pada-campuran-beton-terhadap-kuat-tekan-dan-sebagai-peredam-suara.html>

<1% - http://ejournal.kemenperin.go.id/bpbiam/article/download/1952/pdf_6

1% - <https://www.scribd.com/document/376245221/Teori-Transmisi-Daya-Listrik>

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/434a4d6da8556cf0cdd937bd10e126eb.pdf

1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/02e60eb90269550c42f747fde16849d2.pdf

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/5ec094e84593979f484339cb68020d4e.pdf

2% -

<https://www.prosesindustri.com/2015/01/pengertian-viskositas-pour-point-flash.html>

<1% - <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/download/402/364>

1% - https://id.wikipedia.org/wiki/Massa_jenis

1% - <https://id.wikipedia.org/wiki/Densitas>

<1% -

<https://arlynphysicskanda.files.wordpress.com/2012/08/modul-bab-1-fluida2.docx>

<1% -

http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2017/9dab64424ce64122bc91f22d149c0057.pdf

<1% - <https://jualalatpengukur.com/digital-viscometer-ndj-5s.html>

1% - <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm/issue/view/1009>

<1% - <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/mekanika/article/download/414/174>

<1% - <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/hydrogen/article/view/1759>

<1% -

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/66273/Reference.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

<1% - <https://www.scribd.com/document/367366087/Daftar-Pustaka-Acc>