

SINTESA DPR (*DISPROPORTIONATED ROSIN*) DARI GUM ROSIN GRADE X SECARA BATCH

Dini Qurrota' Ayuni Arita Putri, Achmad Chumaidi

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
dinniqurrota88@gmail.com, achmad.chumaidi@yahoo.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, kekayaan tersebut meliputi sumber daya alam seperti hasil hutan, hasil laut dan pertanian. Salah satu produk hasil hutan yang bernilai tinggi adalah produk gondorukem (gum rosin). Gum rosin umumnya dimanfaatkan dalam bentuk non-modifikasi. Namun perkembangan lebih lanjut menemukan penggunaan gum rosin bentuk non-modifikasi kurang sesuai untuk penggunaan. Dan kelemahan gum rosin non-modifikasi tersebut dapat diatasi dengan dikembangkannya teknologi proses untuk menghasilkan gondorukem modifikasi. Salah satunya yaitu gondorukem disproporsionasi. Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variasi konsentrasi NaOH yang digunakan terhadap peningkatan kualitas produk pada proses pembuatan *disproportionated rosin* dan menentukan pengaruh variasi waktu tinggal untuk mengetahui kualitas gondorukem pada proses pembentukan *disproportionated rosin*. Pengolahan gum rosin dibentuk menjadi rosin yang tidak proporsional. Pada pembentukan *disproportionated rosin*, bahan bakunya adalah gum rosin tipe X, pelarutnya adalah etanol dan bahan sintesisnya adalah larutan NaOH (N) dengan variasi 0,25 N 0,5 N 0,75 N dan 1 N menggunakan waktu tinggal 20 menit, 30 menit, 40 menit, dan 50 menit. Penelitian ini menggunakan metode secara *batch*. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai densitas, nilai bilangan asam akan semakin meningkat dan angka penyabunan akan semakin menurun. Konsentrasi terbaik yang di gunakan adalah 0,75 N dan waktu tinggal yang ideal dalam penelitian ini adalah 50 menit.

Kata kunci: *grade x, gondorukem, gum rosin, disproportionated rosin.*

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries that has a wealth of abundant natural resources, the wealth includes natural resources such as forest products, marine products and agriculture. One of the high value forest products is gondorukem (gum rosin). Gum rosin is generally used in a non-modified form. However, further developments found that the use of non-modified gum rosin was less suitable for use. And the weakness of the non-modified gum rosin can be overcome by the development of process technology to produce modified gondorukem. One of them is gondorukem disproportionation. This study aims to determine the effect of variations in the concentration of NaOH used to improve product quality in the process of making *disproportionated rosin* and determine the effect of variations in residence time to determine the quality of gondorukem in the process of *disproportionated rosin* formation. Processing of gum rosin is formed into *disproportionated rosin*. In the formation of *disproportionated rosin*, the raw material is gum rosin type X, the solvent is ethanol and the synthetic material is a solution of NaOH (N) with variations of 0.25 N 0.5 N 0.75 N and 1 N using a residence time of 20 minutes, 30 minutes, 40 minutes, and 50 minutes. This study uses the batch method. The results of this study obtained the value of density, the value of the acid number will increase and the number of saponification will decrease. The best concentration used was 0.75 N and the ideal residence time in this study was 50 minutes.

Keywords: *grade x, gondorukem, gum rosin, disproportionated rosin.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, kekayaan tersebut meliputi sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) seperti hasil hutan, hasil laut dan pertanian serta sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) seperti minyak bumi, batu bara, gas alam, emas, timah dan hasil tambang lainnya. Dan Indonesia telah dikenal oleh dunia luas sebagai negara yang kaya akan hasil alam, salah satunya adalah hasil hutan. Salah satu produksi hutan yang menghasilkan nilai tambah secara ekonomi seperti damar, rotan, gondorukem, terpentin, minyak kayu putih, sagu, sutra, kopal, dll. Salah satu produk ekspor nonmigas (produk hasil hutan) yang bernilai tinggi dan pada saat ini sangat diminati pasar di dalam dan di luar negeri adalah produk gondorukem (gum rosin).

Gondorukem adalah bentuk padat dari sebuah rosin yang dihasilkan dari pengolahan getah pohon pinus dan pohon lainnya. Gondorukem diproduksi dengan cara memanaskan getah segar sehingga mampu memisahkan bahan-bahan yang mudah menguap seperti *turpentine* [1]. Kelemahan-kelemahan gondorukem non-modifikasi tersebut dapat diatasi dengan dikembangkannya teknologi proses untuk menghasilkan gondorukem modifikasi. Gondorukem modifikasi merupakan gondorukem yang telah mengalami proses lanjutan yang berubah bentuk menjadi derivat/turunan gondorukem. Salah satunya yaitu gondorukem disproporsionasi [2].

Salah satu yang termasuk gondorukem modifikasi yaitu *disproportionated Rosin* (DPR). *Disproportionated rosin* (DPR) ini tidak membutuhkan bahan pereaksi tambahan sehingga berpotensi meminimalkan biaya. *Disproportionated Rosin* (DPR) diperoleh dengan menghilangkan efek asam tipe abietik dengan cara ekstraksi dan substitusi asam abietik menjadi sodium abietik. Pada *disproportionated Rosin* (DPR) terjadi reaksi katalitik sehingga kandungan asam abietik pada gondorukem menjadi berkurang [3].

Pada penelitian sebelumnya menggunakan simulasi pembuatan rosin disproporsionasi dari oleoresin yang berasal dari getah pohon pinus yang berasal dari Cina (*P. massoniana*) serta menggunakan katalis *Pd/c*. Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa pada suhu 543 °K merupakan suhu distribusi konsentrasi produk *disproportionated rosin* tertinggi [4].

Adapun penelitian lainnya dalam pembuatan disproporsionasi rosin yang dilakukan Richard F.B. Cox [5]. Untuk mengurangi asam abietik dalam gum rosin dilakukan dengan cara melarutkan gum rosin dengan etanol dan ditambahkan larutan NaOH sebanyak 15 ml secara *batch*. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh produk dengan bilangan asam 158 dan tidak terbentuk kristal lagi meskipun disimpan dalam jangka waktu lama. Hal ini membuktikan asam abietik pada gum rosin berkurang .

Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik produk turunan rosin dari getah pohon pinus yaitu gondorukem grade X secara *batch* yang disintesis melalui reaksi disproporsionasi sehingga menghasilkan kualitas produk yang terbaik sesuai dengan standar yang ada (*tung viet chemicals corporation 2011*) [5] . Pada pembuatan *disproportionated rosin* ini perlu penambahan NaOH 15 ml tanpa pemanasan [6]. Sehingga pada penelitian ini dapat memvariasikan konsentrasi NaOH dan waktu tinggal untuk mengetahui pengaruh kedua variabel tersebut terhadap pembentukan dan kualitas *disproportionated rosin* (DPR). Dan kualitas produk akan di uji dengan beberapa analisa yaitu analisa bilangan asam, bilangan penyabunan, dan densitas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Langkah percobaan yang dilakukan untuk proses pembentukan *disproportionated rosin* meliputi pencampuran *etanol* 96% dengan gondorukem, reaksi pembentukan *disproportionated rosin*, pemurnian *disproportionated rosin* dari *etanol*. Setelah terbentuk *disproportionated rosin*, untuk mengetahui karakteristik standar hasil produk dilakukan analisa nilai bilangan asam, angka penyabunan dan densitas.

2.1. Proses pembentukan *disproportionated rosin* (DPR)

Gondorukem atau gum rosin yang telah dihancurkan ditimbang sebanyak 30 gram pada timbangan analitik. Gondorukem yang telah selesai ditimbang dimasukkan kedalam *beaker glass* yang telah disediakan lalu ditambahkan dengan *etanol* 96% sebanyak 40 mL kedalam *beaker glass* bersama dengan gondorukem dan diaduk hingga gondorukem tercampur larut dengan *etanol*. Kemudian menambahkan larutan NaOH 0,1 N sebanyak 15 ml kedalam campuran *ethanol*-gondorukem ke dalam reaktor *batch* diaduk hingga homogen. Setelah semua bahan campuran masuk dan larut kedalam reaktor *batch*, menunggu campuran larutan yang ada di dalam reaktor *batch* dengan waktu tinggal yang akan digunakan sebagai variabel. Kemudian campuran disaring menggunakan kertas saring sehingga semua endapan bisa terpisah dari campuran *ethanol-disproportionated rosin* (DPR).

2.2. Pemurnian *disproportionated rosin*

Memasukkan filtrat (DPR-*etanol*) hasil penyaringan yang telah terpisah dari endapan Na-Abietik, setelah itu memanaskan larutan hingga semua *etanol* dalam campuran larutan tersebut menguap. Kemudian mengukur volume *disproportionated rosin* yang dihasilkan menggunakan gelas ukur.

2.3. Perhitungan teori

- Analisis bilangan asam

Sebanyak 4 g *Disproportionated rosin* dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Didalam erlenmeyer lain alkohol dinetralkan dengan cara dididihkan direfluks pada suhu 70°C. Kemudian alkohol yang dinetralkan 3 tetes indikator PP dan selanjutnya dititrasi dengan larutan KOH 0,5 N. Langkah terakhir titrasi dihentikan ketika warna larutan berubah dari bening ke merah muda dan dilakukan perhitungan angka asam dengan rumus :

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times 56,1}{\text{Gram contoh}} \quad (1)$$

Perhitungan bilangan asam dilakukan dengan cara (volume KOH dikalikan dengan normalitas KOH dikalikan dengan berat molekul larutan KOH 56,1) dan dibagi dengan gram contoh atau massa sampel.

- Analisis bilangan penyabunan

Menimbang 4 gram *disproportionated rosin* dan dimasukkan ke dalam labu yang dilengkapi dengan pendingin balik, kemudian ditambahkan 50 alkohol netral dan 50 ml larutan kalium hidroksida 0,5N Campuran dipanaskan selama 1 jam dan larutan yang sudah dingin dititrasi menggunakan larutan HCL 0,5 N dengan penambahan indikator PP. Setelah itu titrasi dihentikan ketika larutan merah mudah menjadi bening Melakukan perhitungan angka penyabunan dengan rumus :

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{V_2 - V_1 \times N \times 56,1}{W} \quad (2)$$

Perhitungan bilangan penyabunan dilakukan dengan cara mengurangi volume titrasi HCl 0,5 N yang dibutuhkan oleh massa sampel (ml) dengan volume titrasi HCl 0,5 N yang dibutuhkan oleh sampel (ml) dari hasil pengurangan tersebut dikalikan dengan molaritas HCl (N) dan berat molekul KOH 56,1 lalu dibagi dengan berat contoh uji.

- **Densitas**

Densitas atau massa jenis merupakan berat dalam satuan massa dalam satuan volume. Langkah pertama membersihkan piknometer dan mengkeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 15 - 30 menit. mengeluarkan piknometer dan masukkan dalam desikator selama 10 - 15 menit. Mencatat volume piknometer yang digunakan (5 mL), selanjutnya menimbang piknometer kosong dan catat sebagian gram dan memasukkan *Disproportionated rosin* ke dalam piknometer sampai di atas leher, pasang tutupnya hingga sampel dapat mengisi pipa kapiler sampai penuh dan pastikan tidak ada gelembung udara di dalam piknometer. Lalu meringkan bagian luar piknometer dengan tisu. menimbang piknometer berisi sampel dan mencatat massa gram. Setelah selesai piknometer dibersihkan dan dikeringkan dan massa jenis suatu zat dapat ditentukan.

$$\text{Rumus mengitung densitas : } \rho = \frac{m}{V} \quad (3)$$

Perhitungan densitas dapat dilakukan dengan pembagian antara massa fluida (kg) dan volume fluida (m³)

- **Perhitungan NaOH**

Konsentrasi NaOH dapat dihitung dengan rumus:

$$M = \frac{m}{M_r} \times \frac{1000}{V} \quad (4)$$

Dimana perhitungan NaOH dapat di selesaikan menggunakan cara (pembagian massa zat terlarut dibagi dengan berat molekul NaOH dari hasil pembagian tersebut dikalikan dengan hasil pembagian 1000 dibagi dengan volume larutan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan pengaruh variasi konsentrasi NaOH yang digunakan terhadap peningkatan kualitas produk pada proses pembuatan *disproportionated rosin* dengan konsentrasi NaOH 0,25N 0,5N 0,75N dan 1N. Menentukan pengaruh variasi waktu tinggal 20 menit, 30 menit, 40 menit, dan 50 menit untuk mengetahui kualitas gondorukem pada proses pembentukan *disproportionated rosin*. Pada dasarnya gondorukem lebih banyak digunakan dalam bentuk gondorukem non-modifikasi namun karena beberapa perkembangan menemukan bahwa penggunaan gondorukem non-modifikasi memiliki beberapa kelemahan yaitu kristalisasi. Maka perlu dilakukan sebuah modifikasi, salah satu proses modifikasinya dengan cara dispropersionasi. Jenis gondorukem yang digunakan adalah gondorukem jenis (*grade*) X secara *batch* yang disintesis melalui reaksi disproporsionasi sehingga menghasilkan kualitas produk terbaik. Dimana kualitas produk akan di uji dengan menggunakan 3 analisa yaitu analisa bilangan asam, bilangan penyabunan, dan densitas.

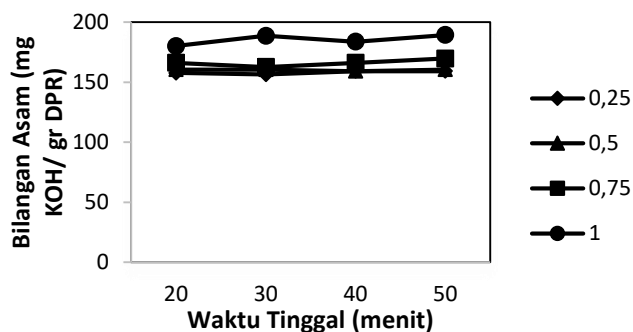
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil dengan data sebagai berikut :

Tabel 1. Data hasil analisa

Variasi Konsentrasi NaOH (N)	Variasi Waktu Tinggal (menit)	Bilangan asam (mg KOH/ gr DPR)	Bilangan Penyabunan (g KOH/ 100gr DPR)	Densitas (gram/cm ³)
0,25	20	157	187	1,074
	30	156	187	1,084
	40	159	185	1,084
	50	159	187	1,078
0,5	20	160	187	1,092
	30	160	189	1,066
	40	159	187	1,078
	50	160	180	1,088
0,75	20	166	185	1,082
	30	162	182	1,088
	40	166	183	1,08
	50	169	183	1,088
1	20	180	181	1,068
	30	188	174	1,074
	40	183	161	1,074
	50	189	161	1,084

3.1. Bilangan Asam

Bilangan asam adalah banyaknya kalium hidroksida (KOH) dalam miligram yang diperlukan untuk menetralkan satu gram asam resin yang terkandung dalam senyawa gondorukem (RSNI3 7636 : 2010) [7]. Selain itu bilangan asam dapat ditentukan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas, panjang rantai karbon pada asam lemak memberikan peran yang berbeda tergantung dari panjang rantai karbon tersebut [8].



Gambar 1. Nilai bilangan asam terhadap waktu tinggal

Gambar 1 merupakan grafik nilai angka asam yang dibandingkan dengan waktu tinggal. Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan nilai terendah 156 mg KOH/mg DPR pada 30 menit dengan konsentrasi 0,25N dan nilai tertinggi angka asam dengan waktu tinggal 50 menit

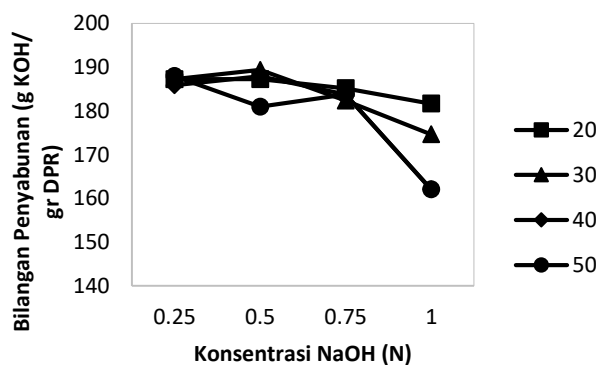
sebesar 189 mg KOH/mg DPR pada konsentrasi 1N. Standar *disproportionated rosin* untuk angka asam nya minimal 155 mg KOH/mg DPR menurut (*Tung viet chemicals corporation 2011*) [5]. Sedangkan untuk nilai standar bilangan asam gondorukem adalah 160 -190 mg KOH/mg gum rosin (SNI 01-5009.12-2001)[9].

Dari hasil praktikum yang di dapatkan pada proses pembuatan *disproportionated rosin* untuk angka asam yang memenuhi standar ada pada konsentrasi 0,25N dengan bilangan asam 157 mg KOH/mg DPR variasi waktu tinggal 20 menit, 156 mg KOH/mg DPR variasi waktu tinggal 30 menit, 159 mg KOH/mg DPR variasi waktu tinggal 40 menit hingga 50 menit dan pada konsentrasi 0,5N 159 mg KOH/mg DPR dengan waktu 40 menit. Karena nilai yang dihasilkan tidak melebihi nilai minimum standar bilangan asam dari gum rosin. Menurut Abdullah *et al*, semakin tinggi konsentrasi katalis yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai angka asam yang dihasilkan [10].

Berdasarkan nilai standar tersebut dapat di ketahui bahwa terdapat beberapa nilai yang kurang memenuhi standar ketentuan yang berlaku dikarenakan beberapa faktor, yaitu pada saat melakukan destilasi masih tertinggalnya etanol yang belum 100% menguap dan komposisi konsentrasi NaOH yang digunakan tidak sesuai sehingga *disproportionated rosin* tidak terbentuk dengan sempurna.

3.2. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak, alkohol yang ada dalam KOH berfungsi untuk melarutkan asam lemak hasil hidrolisa dan mempermudah reaksi dengan basa sehingga terbentuk sabun [11].



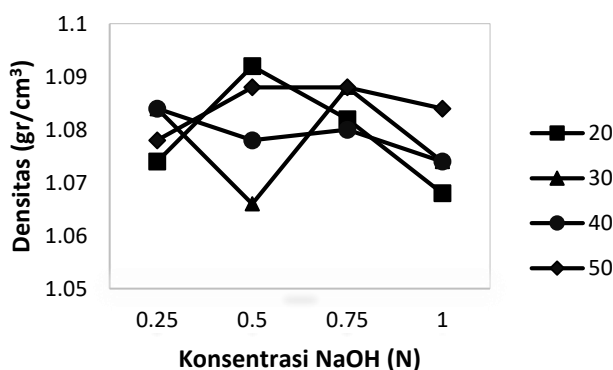
Gambar 2. Nilai bilangan penyabunan terhadap konsentrasi NaOH

Pada Gambar 2 merupakan grafik nilai angka penyabunan dibandingkan dengan konsentrasi NaOH. Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan nilai terendah 161 mg KOH/100 gr DPR pada 40 menit dan 50 menit dengan konsentrasi NaOH 1N. Menurut Wijayanti [12] . Semakin besar angka penyabunan maka asam lemak akan semakin kecil dan kualitas minyak akan semakin bagus, sebaliknya jika angka penyabunan kecil maka asam lemak besar dan kualitas menurun. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa adanya nilai angka penyabunan yang kurang dari nilai standar dari DPR (*disproportionated rosin*). Hal ini terjadi karena beberapa faktor salah satunya kurang telitinya dalam melakukan titrasi. Nilai standar yang ada

(Firat kimia) angka penyabunan DPR (*disproportionated rosin*) adalah 170-220 mg KOH/ mg DPR[13].

3.3. Densitas

Densitas atau massa jenis adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi densitas (massa jenis) suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. [14]



Gambar 3. Nilai densitas terhadap konsentrasi NaOH

Pada Gambar 3 diketahui bahwa grafik tersebut menunjukkan nilai angka densitas di banding dengan beberapa variasi konsnetrasi. Pada konsnetrasi 0,5 N angka densitas terendah dihasilkan sebesar 1,066 gr/cm³ dan nilai tersesarnya pada konsentrasi 0,5 NaOH sebesar 1,092 gr/cm³. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa adanya nilai angka densitas yang kurang dari nilai standar dari DPR (*disproportionated rosin*). Hal ini terjadi karena beberapa faktor salah satunya kurang telitinya dalam melakukan penimbangan bahan pada neraca analitik, timbangan yang tidak tertutup, kurang bersihnya mengelap picno ketika selesai dicuci sehingga terjadi tidak akuratan pada saat proses penimbangan. Nilai standar angka densitas dari DPR (*disproportionated rosin*) adalah 1,06 gr/cm³ berdasarkan chembk[15]. Maka suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki densitas atau massa jenis yang lebih besar karena larutan dengan konsentrasi tinggi karena mengandung lebih banyak zat yang terlarut di dalam pelarutnya sehingga komposisi partikel nya akan semakin padat dan menyebabkan massa jenis semakin meningkat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan pada pembuatan DPR (*disproportionated rosin*) massa jenis atau nilai densitas, nilai bilangan asam akan semakin meningkat dan angka penyabunan akan semakin menurun. Konsentrasi terbaik yang di gunakan adalah 0,25 dan waktu tinggal yang ideal dalam penelitian ini adalah 50 menit. Saran pada penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukannya pengujian kandungan asam resin dengan menggunakan metode FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*) sehingga dapat diketahui jenis asam resin yang terkandung pada produk yang di hasilkan.

REFERENSI

- [1] Kharismawati, D., 2015, *Strategi Implementasi Produksi Bersih Pada Agroindustri Gondorukem Dyah Kharismawati*. Institut Pertanian Bogor.
- [2] Wahyuni, M., 2018, In *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, Vol. 15, Issue 0251. Institut Pertanian Bogor.
- [3] Maurya, S., 2009, *Derivatives of dehydroabiatic acid as polymer additives By Sandip Maurya*
- [4] Wang, L., Chen, X., Liang, J., Chen, Y., Pu, X., & Tong, Z., 2009, *Kinetics of the catalytic isomerization and disproportionation of rosin over carbon-supported palladium*, Chemical Engineering Journal, Vol. 152, No. 1, 242–250.
- [5] Tung viet chemicals corporation., 2011, Provinsi Dong Nai, (Vietnam).
- [6] Cox, R. F. B., 1942, *Preparation Of Abetacac*, United States Patent Office.
- [7] Standar Nasional Indonesia, 2001. *Gondorukem Indonesia*. SNI 01.5009.12-2001. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [8] Chalim, Abdul, et al., 24 Oct. 2017 "*Studi Kinetika Reaksi Metanolisis Pembuatan Metil Ester Sulfonat (MES) Menggunakan Reaktor Batch Berpengaduk.*" *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 28-34, Penerbit Jurusan Teknik Kimia Polinema : Malang.
- [9] SNI. 2010. *Gondorukem*. Badan Standarisasi Nasional.
- [10] Abdullah. J., J.D. Jaya dan Rodiansono,. 2010, *Optimasi Jumlah Katalis KOH dan NaOH pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Kopelarut*. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia.*, 4(1), hal. 79-89,.
- [11] Ketaren, 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, Edisi 1, Penerbit Universitas Indonesia : Jakarta.
- [12] Wijayanti, H., H. Nora dan R. Amelia., 2012, *Pemanfaatan Arang Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin Untuk Meningkatkan Kualitas Minyak Goreng Bekas*, *Jurnal Teknik Konversi*.1(1), hal. 27-33.
- [13] Firat kimya.2021.gumrosin, Entry from <https://www.firatkimya.com.tr/gum-rosin-96.html>. Diakses 20 juli 2021
- [14] Sagel,R., Kole,P., 1993, *Pedoman Pengerjaan Beton*, Jakarta, Erlangga.
- [15] ChemBK.com., 2015. Entry from : chembk.com/en/chem/Disproportionated%20rosin Diakses 20 juli 2021