

Penentuan Konsentrasi Larutan Koh Terbaik Pada Saponifikasi Stearin Hasil Pengolahan Minyak Sawit Kasar Di *Mini Plant* Politeknik Kampar Menghasilkan Sabun Dan Gliserol

Fatmayati¹ and Nur Asma Deli²

^{1,2}Program Studi Teknik Pengolahan Sawit

Jl. Tengku Muhammad (KM.2), Bangkinang, 28461

¹Email : fatmayati80@gmail.com

²Email : nurasmadeli@gmail.com

Intisari— Politeknik Kampar sebagai lembaga pendidikan berbasis industri kelapa sawit memiliki pabrik mini pengolahan minyak sawit mentah dengan kapasitas 700 kg/batch yang menghasilkan olein dan stearin. Stearin sampai saat ini masih belum diolah dan dimanfaatkan untuk mendatangkan nilai ekonomi. Tujuan penelitian adalah mengkaji penggunaan stearin untuk pembuatan sabun dan gliserol, mengetahui konsentrasi larutan KOH terbaik pada proses saponifikasi stearin minyak sawit dan menghasilkan sabun dan gliserol yang sesuai dengan ISO terkait. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui apakah stearin dapat disabunkan untuk menghasilkan sabun dan gliserol. Saponifikasi stearin dilakukan pada variasi waktu reaksi yaitu 30; 60; 90 dan 120 menit serta variasi konsentrasi larutan KOH yaitu sebesar 3, 4, 5 dan 6 N pada suhu 70 OC dan kecepatan pengadukan 40 rpm. Prosedur analisis karakteristik sabun yang dihasilkan sesuai dengan SNI 06-3532-1994 dan prosedur analisis karakteristik gliserol yang dihasilkan sesuai dengan SNI 06-1564-1995. Stearin, minyak sawit mentah hasil pengolahan mini plant Politeknik Kampar dapat digunakan untuk menghasilkan sabun dan gliserol melalui reaksi saponifikasi. Konsentrasi larutan KOH terbaik dalam proses saponifikasi stearin minyak sawit adalah pada konsentrasi larutan KOH 3 N. Sabun dihasilkan dari reaksi saponifikasi minyak sawit sterin memiliki asam lemak bebas rata-rata 0,2 dan kadar air rata-rata 2,15 sesuai dengan SNI 06-3532-1994. Namun, karakteristik gliserol yang dihasilkan tidak semuanya sesuai dengan SNI yang berlaku. Hanya kadar air rata-rata 6,59 dan kadar abu rata-rata 6,10 yang sesuai dengan SNI tetapi kadar gliserol rata-rata 10,53 tidak sesuai dengan SNI 06-1564-1995.

Kata kunci : saponifikasi, stearin, sabun, gliserol.

Abstract—Politeknik Kampar as an educational institution based palm oil industry has a mini plant processing crude palm oil plant with a capacity of 700 kg / batch which produces olein and stearin. Stearin until now still not processed and utilized in order to bring economic value. The research purposes were to examine the use of stearin to produce soap and glycerol, knowing the best concentration of KOH solution on the process of saponification of palm oil stearin and produces soap and glycerol in consistent with ISO related. The preliminary research was conducted to determine whether stearin can be saponified in order to produces soap and glycerol. Stearin saponification was carried out on a variation of the reaction time is 30; 60; 90 and 120 minutes and the variation of the concentration of KOH solution is equal to 3, 4, 5 and 6 N at a temperature of 70 °C and the stirring rate of 40 rpm. Procedures analysis of soap characteristics produced in consistent with SNI 06-3532-1994 and procedures analysis of glycerol characteristic produced in consistent with SNI 06-1564-1995. Stearin, crude palm oil processing results in mini plant Politeknik Kampar can be used to produces soap and glycerol through the saponification reaction.. The best concentration of KOH solution in the saponification process palm oil stearin was at a concentration KOH solution of 3 N. Soap was produced from the reaction of saponification palm oil sterin had average free fatty acid of 0.2 and average water content of 2.15 in consistent with SNI 06-3532-1994. However, the characteristics of the resulting glycerol was not all in consistent with the relevant SNI . Only average water content of 6.59 and average ash content of 6.10 that consistent with SNI but average glycerol levels of 10.53 not consistent with SNI 06-1564-1995.

Key words : saponification, stearin, soap, glycerol.

I. PENDAHULUAN

Minyak sawit kasar melewati proses fraksinasi pada pengolahannya berdasarkan perbedaan titik leleh yang menghasilkan fraksi cair dan padat, kemudian diolah sesuai dengan produk yang diinginkan. Fraksi cair atau disebut juga olein yang banyak mengandung trigliserida dengan titik leleh rendah dapat diolah menjadi bahan baku minyak goreng karena memiliki keunggulan daya tahan terhadap oksidasi yang lebih baik dan stabil pada suhu tinggi. Sedangkan fraksi padat atau yang disebut juga stearin berbentuk padatan yang mengandung trigliserida dengan titik leleh rendah dan nilai iodin lebih tinggi serta dapat dijadikan sebagai sumber utama lemak padat alami yang selanjutnya diolah menjadi lemak padat, margarin dan sebagainya (Corley and Tinker, 2003 di dalam Syahputra et al, 2008).

Politeknik Kampar sebagai suatu institusi pendidikan berbasis industri sawit memiliki sebuah *mini plant* pengolahan minyak sawit kasar dengan kapasitas 700 kg/*batch* yang menghasilkan olein dan stearin. Olein hasil pengolahan tersebut selanjutnya diolah menjadi minyak goreng dan telah dipasarkan kepada masyarakat umum. Sedangkan stearin sampai sekarang masih belum diolah dan dimanfaatkan agar mendatangkan nilai ekonomis.

Secara ekonomi, *Refined Bleached Deodorized Palm Stearin* (RBDPS) sangat cocok dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan sabun padat jika dibandingkan dengan bahan baku lain. Karena selain mudah didapat juga harganya sangat terjangkau sehingga pabrik dapat memproduksi dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan pasar. Selain itu pada proses pembuatan sabun dihasilkan juga produk samping berupa gliserol sekitar 10-25% (Swern, 1979). Sementara itu, dunia industri dalam negeri sampai saat ini masih banyak mendatangkan butuhan gliserol dari luar negeri. Penambahan gliserin pada sabun membuat sabun menjadi lebih lembut dan lunak. Akan tetapi, gliserin memiliki harga jual yang lebih mahal daripada sabun sehingga hanya sedikit gliserin yang disisakan sebagai aditif sabun, sedangkan sisanya dimurnikan dan dijual.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan stearin dalam menghasilkan sabun dan gliserol, mengetahui konsentrasi larutan KOH dan suhu reaksi terbaik pada proses saponifikasi stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar dan mendapatkan sabun dan gliserol hasil saponifikasi sesuai dengan SNI terkait.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

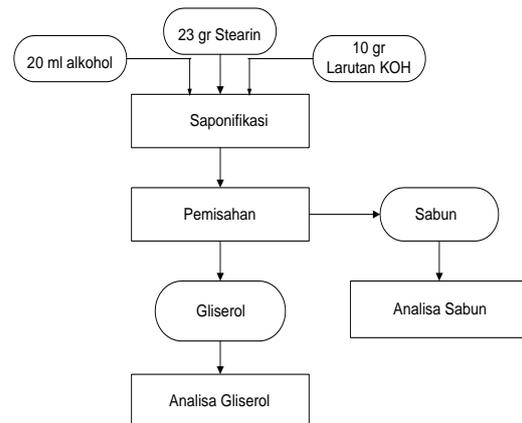
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stearin yang diperoleh dari hasil samping pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar, KOH, alkohol, aquadest serta bahan-bahan kimia untuk analisa sabun dan kadar gliserol.

B. Alat

Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu cawan penimbang, gelas ukur, thermometer, labu takar, labu didih, kondensor spiral, beaker glass, heater, water bath, thermometer, statif klem, corong pemisah dan buret

C. Saponifikasi Stearin Hasil Pengolahan Minyak Sawit Kasar di Mini Plant Politeknik Kampar

Pelaksanaan penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu Penelitian Pendahuluan dan Penelitian Utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah stearin dapat disaponifikasi sehingga dapat menghasilkan sabun dan gliserol. Penelitian utama dilaksanakan untuk menentukan konsentrasi larutan KOH terbaik pada saponifikasi stearin. Diagram alir penelitian dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 PENELITIAN PENDAHULUAN

Stearin merupakan trigliserida yang berada fasa padat pada suhu kamar sedangkan basa alkali yang digunakan yaitu KOH juga berada dalam fasa padat. Maka sebelum dilakukan proses saponifikasi, stearin dilarutkan terlebih dahulu dalam alkohol. KOH pun terlebih dahulu dilarutkan dalam air. Hal tersebut diharapkan akan memudahkan terjadinya kontak reaksi antara stearin dengan KOH. Proses saponifikasi dilakukan pada berbagai variasi variabel yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi suatu reaksi saponifikasi.

Proses penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa stearin dapat disaponifikasi untuk menghasilkan sabun dan gliserol. Selanjutnya perlu diteliti lebih lanjut penentuan kondisi proses terbaik agar sabun dan gliserol yang dihasilkan diharapkan sesuai dengan SNI terkait.

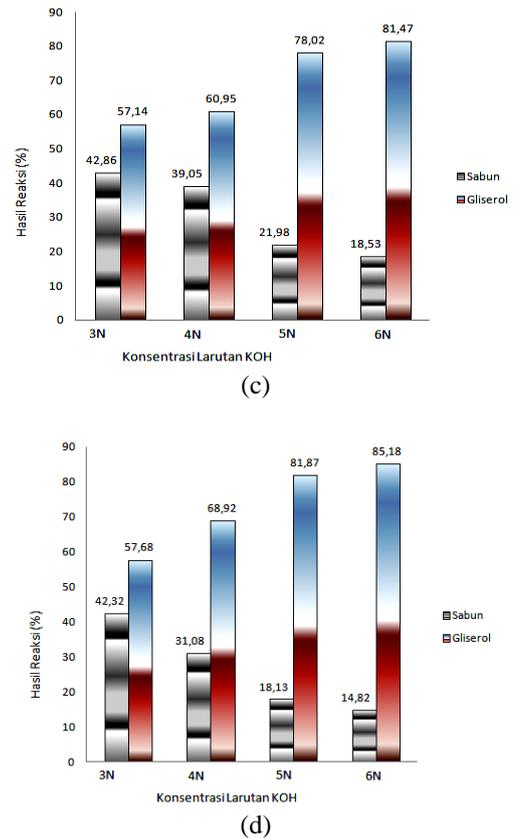
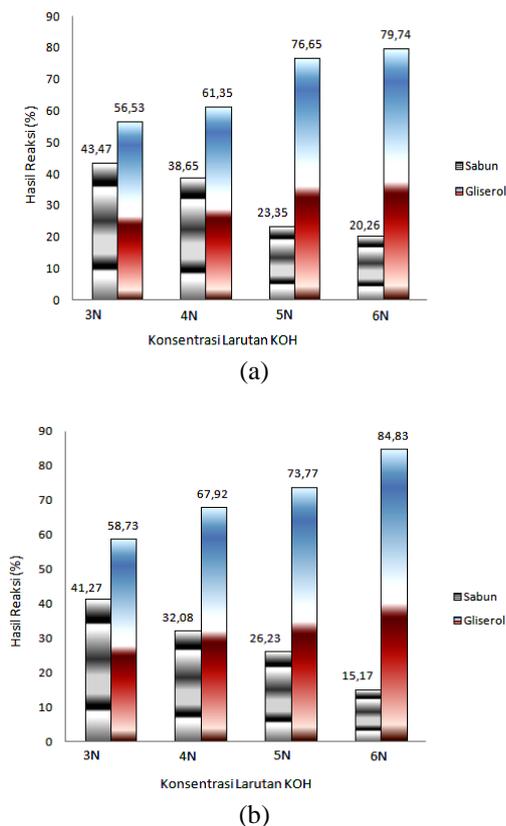
3.2 PENELITIAN UTAMA

A. Penentuan Konsentrasi Larutan KOH Terbaik pada Saponifikasi Stearin Hasil Pengolahan Minyak Sawit Kasar Mini Plant Politeknik Kampar

Proses saponifikasi stearin dengan larutan KOH pada tahap 1 dilaksanakan pada variasi waktu reaksi yaitu selama 30 ; 60 ; 90 dan 120 menit dan variasi konsentrasi larutan KOH yaitu sebesar 3 ; 4 ; 5 dan 6 N di suhu 70 °C

dan laju pengadukan skala 4. Reaksi saponifikasi ini mula-mula berjalan lambat karena stearin dan larutan KOH merupakan larutan yang tidak saling larut (*immiscible*). Perbandingan massa stearin dan larutan KOH yang direaksikan berdasarkan perbandingan mol pada reaksi saponifikasi stearin yaitu 1 mol stearin \propto 3 mol larutan KOH atau 2,3 gr stearin \propto 1 gr larutan KOH. Pada saponifikasi stearin ini digunakan alkohol yang berguna sebagai pelarut stearin sebanyak 2 ml untuk 1 mol stearin yang direaksikan sehingga stearin dan larutan KOH akan lebih mudah saling melarutkan dan bereaksi. Setelah terbentuk sabun maka kecepatan reaksi akan meningkat sehingga reaksi saponifikasi bersifat sebagai reaksi autokatalitik, dimana karena jumlah minyak sudah berkurang menyebabkan kecepatan reaksi menurun lagi.

Tahap selanjutnya, sabun dan gliserol yang dihasilkan dipisahkan dengan prinsip perbedaan densitas, dimana terbentuk dua lapisan, yaitu lapisan sabun pada bagian atas dan lapisan recycle pada bagian bawah. Recycle terdiri dari gliserol, alkohol, sisa alkali, impuritis, air yang secara keseluruhan membentuk lapisan yang lebih berat dari sabun sehingga berada pada lapisan bagian bawah. Rendemen sabun dan gliserol hasil saponifikasi stearin yang dilakukan pada variasi waktu reaksi yaitu selama 30 ; 60 ; 90 dan 120 menit dan variasi konsentrasi larutan KOH yaitu sebesar 3 ; 4 ; 5 ; dan 6 N di suhu 70 °C dan laju pengadukan skala 4 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Fungsi Variasi Konsentrasi Larutan KOH terhadap Hasil Reaksi Saponifikasi Stearin pada Beberapa Waktu Reaksi
a : 30 menit waktu reaksi
b : 60 menit waktu reaksi
c : 90 menit waktu reaksi
d : 120 menit waktu reaksi

Gambar 2 memperlihatkan peningkatan konsentrasi larutan KOH yang digunakan pada saponifikasi akan membuat reaksi berjalan lebih cepat namun jika konsentrasi larutan KOH yang digunakan terlalu pekat akan menyebabkan terpecahnya emulsi pada larutan sehingga fasenya tidak homogen. Pada grafik terlihat bahwa peningkatan konsentrasi larutan KOH menyebabkan nilai dari hasil sabun menjadi berkurang. Hal ini karena sebagian sabun yang dihasilkan terdapat pada bagian lapisan gliserol (lapisan bawah). Pemisahan gliserol dan sabun pada saat panas sangat mudah dilakukan, akan tetapi setelah larutan gliserol tersebut dingin, baru diketahui ternyata masih banyak kandungan sabun yang ikut didalamnya. Hasil pemisahan antara sabun dan gliserol yang dihasilkan dilihat di Gambar 3.



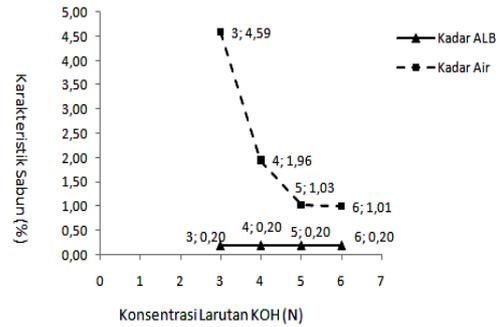
Gambar 3. Gliserol dan Sabun yang dihasilkan pada Saponifikasi Stearin

Besarnya viskositas sabun membuat sebagian sabun berada dalam lapisan bawah sehingga diperlukan suatu bahan yang akan membuat viskositas sabun tetap rendah agar semua sabun yang dihasilkan dapat berada di lapisan atas. Sabun dan gliserol yang telah dihasilkan pada saponifikasi stearin pada variasi konsentrasi larutan KOH kemudian dianalisa untuk mengetahui kualitasnya apakah sesuai dengan SNI terkait.

B. Analisa Sabun Hasil Saponifikasi Stearin pada Variasi Konsentrasi Larutan KOH

Gambar 4 memperlihatkan hasil analisa karakteristik sabun dari saponifikasi stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar pada waktu reaksi selama 60 menit dan variasi konsentrasi larutan KOH yaitu sebesar 3 ; 4 ; 5 ; dan 6 N di suhu 70 °C dan laju pengadukan skala 4 yang telah dilakukan. Analisa karakteristik yang dilakukan meliputi kadar asam lemak bebas dan kadar air.

Asam lemak bebas pada sabun yang dihasilkan merupakan asam lemak yang berada dalam sabun, tetapi yang tidak terikat sebagai senyawa trigliserida (lemak netral) (Sari, 2012). Sedangkan keberadaan air dalam suatu produk sangat menentukan mutu produk tersebut. Splitz (1996) berpendapat bahwa kuantitas air yang terlalu banyak dalam sabun akan membuat sabun tersebut mudah menyusut dan tidak nyaman saat akan digunakan. Keberadaan air dan udara dapat memicu terjadinya oksidasi. Ketaren (2005) menjelaskan bahwa proses oksidasi dapat berlangsung apabila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dan minyak atau lemak. Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida. Tingkat selanjutnya ialah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas. Senyawa aldehid dan keton yang dihasilkan dari lanjutan reaksi oksidasi ini memiliki sifat mudah menguap seperti alkohol.



Gambar 4. Grafik Fungsi Variasi Konsentrasi Larutan KOH terhadap karakteristik Sabun pada 60 menit waktu reaksi Saponifikasi

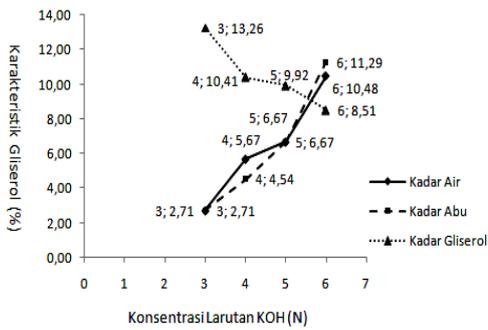
Gambar 4 memperlihatkan bahwa nilai kadar asam lemak bebas pada sabun yang dihasilkan konstan yaitu sebesar 0,20 pada setiap larutan KOH yang direaksikan dengan stearin. Peningkatan konsentrasi larutan KOH pada penelitian ini ternyata tidak mempengaruhi peningkatan atau penurunan terhadap kadar asam lemak bebas pada sabun yang dihasilkan.

Sedangkan nilai kadar air pada Gambar 6 mengalami penurunan dengan nilai terkecil diperoleh pada reaksi saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 6N dengan kadar air 1,01% dan nilai terbesar pada konsentrasi KOH 3N dengan kadar air 4,59%. Secara deskriptif terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan KOH maka mampu menurunkan nilai kadar air pada sabun bahkan bisa membuat nilai kadar air cenderung konstan.

Hasil analisa kadar asam lemak bebas dan kadar air pada sabun yang dihasilkan dari saponifikasi stearin di penelitian ini telah sesuai dengan standar SNI terkait sabun mandi, yaitu kadar asam lemak bebas < 2,5% dan kadar air maksimal 15%. Sehingga sabun tersebut dapat diproses lebih lanjut dengan penambahan pewarna, pewangi dan bahan pendukung lainnya.

C. Analisa Gliserol Hasil Saponifikasi Stearin pada Variasi Konsentrasi Larutan KOH

Hasil analisa karakteristik gliserol dari saponifikasi stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar pada waktu reaksi selama 60 menit dan variasi konsentrasi larutan KOH yaitu sebesar 3 ; 4 ; 5 ; dan 6 N di suhu 70 °C dan laju pengadukan skala 4 yang telah dilakukandapat dilihat pada Gambar 5. Analisa karakteristik gliserol yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu dan kadar gliserol.



Gambar 5. Grafik Fungsi Variasi Konsentrasi Larutan KOH terhadap Karakteristik Gliserol pada 60 menit waktu reaksi Saponifikasi

Gambar 5 memperlihatkan bahwa nilai kadar air pada gliserol mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan KOH pada reaksi saponifikasi stearin. Nilai kadar air terbesar diperoleh pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 6N yaitu 10,48 % dan nilai paling rendah kadar abu sebesar 2,71 % pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 3N.

Nilai kadar abu pada gliserol juga mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan KOH pada reaksi saponifikasi stearin. Nilai kadar abu terbesar diperoleh pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 6N yaitu 11,29 % dan nilai paling rendah kadar abu sebesar 2,71 % pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 3N. Peningkatan konsentrasi larutan KOH mampu meningkatkan produk saponifikasi berupa sabun, yang merupakan garam mineral, dan gliserol. Selain itu, bahan-bahan organik lainnya juga akan semakin banyak pada produk saponifikasi yang berasal dari sisa stearin dan KOH yang tidak bereaksi serta impuritis-impuritis lainnya (Prawira, 2010). Sehingga peningkatan bahan organik pada produk saponifikasi pada peningkatan konsentrasi larutan KOH yang digunakan akan membuat peningkatan kadar abu pada gliserol (Slamet dkk, 1989).

Nilai kadar gliserol pada Gambar 5 mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi larutan KOH yang direaksikan pada saponifikasi stearin. Nilai kadar gliserol terbesar diperoleh pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 3N yaitu 13,26 % dan nilai paling rendah kadar gliserol sebesar 8,51 % pada saponifikasi stearin dengan konsentrasi larutan KOH 6N. Kadar gliserol yang dihasilkan masih jauh dari SNI terkait yaitu SNI 06 - 1564 - 1995, dimana minimal kadar gliserol 80 %. Hal ini terjadi karena gliserol yang dihasilkan merupakan *crude* gliserol. Karena gliserol belum dimurnikan sehingga pada lapisan gliserol masih terdapat impuritis-impuritis yang belum dipisahkan dari gliserol diantaranya sisa-sisa stearin dan KOH yang tidak ikut bereaksi. Seperti diketahui gliserol yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna coklat muda seperti bisa dilihat pada Gambar 6, sedangkan

menurut Aziz dkk (2013), gliserol yang sudah murni berwarna putih.



Gambar 6. Gliserol Hasil Saponifikasi Stearin dengan Konsentrasi Larutan KOH 3N

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan sabun dan gliserol melalui reaksi saponifikasi. Konsentrasi larutan KOH terbaik pada proses saponifikasi stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar pada penelitian ini yaitu pada konsentrasi larutan KOH 3 N. Sabun yang dihasilkan dari reaksi saponifikasi stearin hasil pengolahan minyak sawit kasar di *mini plant* Politeknik Kampar memiliki nilai rata-rata kadar asam lemak bebas 0,2 dan nilai rata-rata kadar air 2,15 yang sesuai dengan SNI 06-3532-1994 tentang Sabun Mandi. Namun karakteristik gliserol yang dihasilkan tidak semua sesuai dengan SNI terkait. Hanya nilai rata-rata kadar air 6,59 dan nilai rata-rata kadar abu 6,10 yang memenuhi standar SNI sedangkan nilai rata-rata kadar gliserol 10,53 tidak memenuhi SNI 06-1564-1995

4.2 SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk proses pemisahan sabun dan gliserol hasil saponifikasi serta agar kadar gliserol yang dihasilkan lebih tinggi bahkan diharapkan dapat sesuai dengan SNI 06-1564-1995, perlu dilakukan pemurnian terhadap gliserol yang dihasilkan.

REFERENSI

- Aziz, I., Nurbayti, S., Luthfiana, F. 2013. Pemurnian Gliserol dari Hasil Saming Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas *Laporan Penelitian*. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

- Corley, R.H.V dan Tinker, P.B. 2003. *The Palm Oil*. Black Well Science di dalam Syahputra MR, Karwur FF dan Limantara L. 2008. Analisis Komposisi dan Kandungan Karotenoid Total dan Vitamin A Fraksi Cair dan Padat Minyak Sawit Kasar Menggunakan KCKT Detektor. *J Natur Indonesia*. 10 (2) : 89-97
- Ketaren S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Prawira. 2010. *Reaksi Saponifikasi pada Proses Pembuatan Sabun*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sari V.I. 2012. Pemanfaatan Stearin Dalam Proses Pembuatan Sabun Mandi Padat. *Laporan Penelitian*. Program Studi Teknik Pengolahan Sawit, Politeknik Kampar, Bangkinang.
- Slamet, S., Bambang, H., & Suhardi. (1989). *Analisa bahan makanan dan pertanian edisi pertama*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Swern D. 1979. *Bailey's Industrial Oil And Fat Products*. Vol.5, Ed.5, p.277. Hobeken: John Wiley & Sons Inc.