PENANGANAN LIMBAH CAIR INDUSTRI PENGOLAHAN PRODUK HEWANI SERTA PEMANFAATANNYA MENJADI SABUN CAIR
Handling Of Liquid Waste From Animal Product Processing Industry And Their Utilization To Become Liquid Soaps

Nadya Shita Kemala¹⁾, Boy Macklin Pareira Prawiranegara²⁾, Asri Widyasanti²⁾

¹⁾Alumnus Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 40600

²⁾Staff Departemen Teknik dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 40600

Email : nadyask9@gmail.com

ABSTRAK

Industri makanan merupakan salah satu sumber penghasil limbah cair. Industri makanan pada penelitian ini berada di tengah kota yang limbahnya berdampak langsung pada masyarakat. Tujuan penelitian ialah melakukan proses pemisahan minyak dan lemak serta membuat sabun cair berbahan dasar minyak dan lemak limbah cair. Metode pertama yang digunakan ialah *grease trap* dan metode kedua ialah pemurnian dengan *degumming* dan *deodorizing*. Penggunaan metode pertama menunjukkan peningkatan dengan karakteristik BOD menjadi 5.371 mg/liter, TSS menjadi 117 mg/liter, minyak dan lemak menjadi 5,0 mg/liter, berkurangnya bau serta pH menjadi 7,44. Selanjutnya, penggunaan metode kedua dengan penambahan 2% bentonit dan 2% zeolit mendapatkan hasil kadar air 0,015%, kadar abu 0,11%, kadar protein 0,45%, kadar lemak 100% dan kadar karbohidrat 0%. Sabun cair dapat dihasilkan dengan penambahan VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang mampu meningkatkan pembusaan. Perbandingan penggunaan bahan utama sebesar 50:50. Hasil analisa mutu SNI 06-2048-1990 adalah alkali bebas 0,0077%, lemak tak tersabunkan 1,9808% dan minyak pelikan negatif telah memenuhi persyaratan. Namun, jumlah asam lemak tidak memenuhi persyaratan dengan nilai sebesar 7,151%. Kadar air sebesar 53,9696% tetapi tidak ada angka spesifik pada SNI untuk parameter ini. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan panelis menyukai sabun tersebut dengan nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan sabun pembanding dengan interpretasi baik.

Kata kunci: Limbah cair, minyak dan lemak, sabun cair

ABSTRACT

The food industry is one of many source of liquid waste. The food industry in this research is located in the middle of town which those waste have a direct impact on environment. The purpose of this research was to perform the process of separation of oils and fats as well as to making the liquid soap based from the waste's oils and fats. Grease trap was used for the first method, degumming and deodorizing was used as the second step to purify the waste's oils and fats. The use of first methods showed an increase with the characteristics of the BOD down to 5.371 mg/liter, TSS down to 117 mg/liter, oils and fats down to 5.0 mg/liter, the smell reduced and the pH up to 7.44. Furthermore, the use of second method with the addition of 2% bentonite and 2% zeolite obtained 0.015% of moisture content, 0.11% of ash content, 0.45% of protein content, 100% of fat content and 0% of carbohydrate content. Liquid soaps could be produced with the addition of VCO (*Virgin Coconut Oil*) which could increase the foaming. The ratio of the main ingredients was 50:50. The results of quality analysis based on SNI 06-2048-1990 were 0.0077% of free alkali, 1.9808% of unsaponified fats and negative mineral oil have met the requirements. However, the fatty acids did not meet the requirements with a value of 7.151%. Moisture content obtained 53.9696% but there are no specific figures on the ISO standard for these parameters. The result of organoleptic test showed that the panelists liked this soap than the comparison soap, with higher mean percentage and good interpretation.

Keywords: Liquid waste, oils and fats, liquid soap

Diterima : 12 September 2017 ; Disetujui : 25 Desember 2017; Online Published : -
DOI : 10.24198/jt.vol12n1.2

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama dalam menunjang keberlangsungan hidup manusia. Pertumbuhan penduduk yang semakin lama semakin meningkat dapat mengakibatkan meningkat pula permintaan kebutuhan terhadap air bersih. Semakin meningkatnya kebutuhan atau pemakaian air bersih maka akan berdampak pula terhadap buangan yang dihasilkan dari setiap aktivitas manusia. Buangan yang dihasilkan dari setiap aktivitas manusia dan pada umumnya tidak digunakan kembali dikenal dengan istilah limbah.

Pemerintah telah menyusun aturan mengenai pengelolaan air. Pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Pasal 1 Ayat 11 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, didefinisikan sebagai: pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (PP No. 82, 2001). Salah satu penghasil limbah ialah industri makanan. Sebagian besar komposisi pada air limbah ialah air dan sisanya mengandung zat organik dan zat anorganik.

Salah satu kandungan yang terdapat pada limbah cair industri makanan ialah minyak dan lemak. Pembuangan limbah cair yang mengandung minyak akan memperbesar kandungan bahan organik di dalam limbah cair tersebut. Sebagian besar dari unsur-unsur pokoknya berada dalam bentuk-bentuk yang sedemikian rumit sehingga berbagai tahap harus dilampaui sebelum suatu produk yang tetap dikembangkan (Mahida, 1992).

Salah satu produk yang dapat dihasilkan berbasis minyak dan lemak yang bersumber dari limbah industri makan ialah sabun. Sabun adalah garam natrium atau kalium dari asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau hewani. Sabun cair dapat berwujud padat atau cair. Sabun cair memiliki keunggulan daripada sabun padat yaitu persepsi konsumen bahwa

sabun cair lebih higienis, lebih menguntungkan, ekonomis bagi konsumen dan lebih mudah dan menguntungkan bagi produsen (Gandasmita, 2009).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Oktober 2016, bertempat di Raozen Corporation Bandung untuk pengambilan sampel air serta pengujian hasil akhir penelitian. Sampel air diambil dari Raozen dikarenakan tempat tersebut merupakan industri makanan yang menjadi objek penelitian.

Pengujian terhadap analisis proksimat pada minyak dan lemak dilakukan di Laboratorium Uji Teknologi Pangan, FTIP Unpad. Pada pembuatan sabun cair dilakukan di Laboratorium Pasca Panen dan Teknologi Proses, FTIP Unpad. Pengujian terhadap mutu sabun cuci cair dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis, SMKN 7 Bandung.

Metode yang digunakan pada penelitian ini merupakan analisis deskriptif dengan menggunakan analisis terhadap konsentrasi minyak dan lemak limbah cair industri pengolahan produk hewani dengan studi kasus di Raozen Corporation, Bandung. Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan metode sampling. Pengambilan sampel air limbah dilakukan berdasarkan jenis serta kegiatan produksi pada industri tersebut. Kemudian didapatkan beberapa sampel air diantaranya air hasil rebusan jeroan, air hasil rebusan ayam, air sisa pencucian peralatan produksi dan lemak padat gandik.

Hasil analisis kandungan parameter minyak dan lemak dari sampel yang diperiksa. Dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, proses pemurnian lemak dengan jumlah sampel sebanyak ± 200 ml dan penambahan 0,5% zeolit dan 0,5% bentonit menghasilkan ± 80 ml lemak cair. Mengacu pada penelitian pendahuluan, penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali untuk menanggulangi adanya kesalahan dalam pengukuran. Berikut 4 taraf perlakuan tersebut:

A = 2% bentonit dan 2% zeolit (b/v)
B = 2,5% bentonit dan 2,5% zeolit (b/v)
C = 3% bentonit dan 3% zeolit (b/v)
D = 3,5% bentonit dan 3,5% zeolit (b/v)

Selain itu, untuk pembuatan produk sabun cair digunakan metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan analisis deskriptif. Metode tersebut merupakan bagian dari statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Penarikan kesimpulan pada analisis deskriptif hanya ditunjukkan pada kumpulan data yang ada selama penelitian berlangsung mengenai pembuatan sabun cair. Formulasi pembuatan sabun cuci cair mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Pratiwi (2014).

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Sabun Cuci Cair

Bahan	Kuantitas	Keterangan
Lemak Hasil Pemurnian	45,92 g	
VCO	95,20 g	
Larutan KOH 40%	113,81 g	Berat sabun A
Texaphon	10% dari berat sabun A	Berat sabun B
Aquades	1:1 (b/b) dari berat sabun B	Berat sabun C
Gliserin	10% dari berat sabun C	Berat sabun D
Pewangi Sabun	0,5% (v/b) dari berat sabun D	Berat sabun E

Keterangan :

Berat Sabun A = Berat pasta sabun
Berat Sabun B = Setelah penambahan texaphon
Berat Sabun C = Setelah penambahan aquades
Berat Sabun D = Setelah penambahan gliserin
Berat Sabun E = Setelah penambahan pewangi

Berdasarkan Tabel 1, modifikasi formulasi yang digunakan pada penelitian ini terletak pada bahan baku yang digunakan yaitu lemak hasil pemurnian dan VCO (*Virgin Coconut Oil*), perbandingan aquades serta aroma jeruk pada pewangi sabun. Formulasi pada penelitian Pratiwi (2014) digunakan sebanyak 100 ml minyak jelantah hasil pemurnian, namun pada penelitian ini digunakan perbandingan 50 ml lemak hasil pemurnian dan 50 ml VCO yang telah dikonversikan satuannya menjadi gram. Konversi satuan juga dilakukan untuk 50 ml KOH yang digunakan.

Alat yang digunakan dibagi menjadi dua bagian yaitu ketika penanganan limbah cair yaitu jerigen, *coolbox*, *cold storage*, *waterbath*, *grease trap*, *mixer*, *cream separator*, *hot plate stirrer*, corong buchner, kertas saring, *vacuum evaporator*, piknometer dan timbangan analitik. Sedangkan pada pembuatan sabun cair terdiri dari *beaker glass* (1000 ml dan 100 ml), timbangan analitik, kompor listrik, *hot plate stirrer*, *thermo-hygrometer* digital, batang pengaduk, botol plastik dan kertas pH indikator.

Selain itu bahan yang digunakan juga dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian pertama adalah pemurnian minyak dan lemak yang terdiri dari air limbah, air panas, zeolit dan bentonit. Sedangkan bahan yang digunakan ketika pembuatan sabun cair adalah lemak hasil pemurnian, VCO (*Virgin Coconut Oil*), aquades, larutan KOH 40%, texaphon, gliserin dan pewangi sabun aroma jeruk.

Adapun prosedur penelitian pemisahan serta pemurnian minyak dan lemak sebagai berikut:

Gambar 1. Prosedur penelitian pemisahan serta pemurnian minyak dan lemak

Adapula prosedur penelitian pembuatan sabun cuci cair sebagai berikut:

Gambar 1. Prosedur penelitian pembuatan sabun cuci cair

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak dan lemak merupakan salah satu kendala dalam pengolahan air limbah. Pada saat panas minyak dan lemak akan menjadi cair sedangkan apabila berada di daerah dingin

akan melekat pada dinding saluran. Minyak dan lemak yang melekat pada saluran air limbah dapat menyumbat pipa pengolahan yang kemudian menimbulkan *clogging* (Widyaningsih, 2011).

Tabel 2. Hasil Pemisahan Minyak dan Lemak dari Air Menggunakan *Grease Trap*

Jumlah yang (liter)	Sampel Diambil	Minyak dan Lemak Hasil Pemisahan (liter)	Sisa Air Hasil Pemisahan (liter)	Kehilangan Massa (liter)	Rendemen (%)
15		0,45	14,53	0,02	96,87
15		3,78	11,18	0,04	74,53
15		2,27	12,28	0,45	81,86
15		2,53	12,44	0,03	82,93
Rata-rata		2,26	12,61	0,13	84,05

Menurut Sugiharto (1987) ada sekitar 0,01% minyak dan lemak yang terkandung pada limbah cair. Bila dibandingkan dengan Tabel 2 dengan jumlah sampel yang diambil sebanyak 15 liter, maka diasumsikan akan ada sekitar 0,0015 liter minyak dan lemak yang terkandung pada limbah cair ini. Dapat dilihat bahwa rata-rata minyak dan lemak yang didapatkan ialah sebesar 2,26 liter.

Nilai tersebut telah melampaui nilai teori yang telah ada. Perhitungan rata-rata nilai kehilangan air yang terjadi ialah sebanyak 0,13 liter. Rendemen rata-rata yang dihasilkan ialah sebesar 84,05%. Kehilangan massa terjadi dapat dikarenakan penggunaan *grease trap* yang hanya berkapasitas 20 liter.

Proses pemisahan menggunakan *grease trap* akan menghasilkan minyak dan lemak serta air. Air limbah yang dihasilkan kemudian diuji kualitasnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan *grease trap* dalam meningkatkan kualitas air limbah yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu limbah domestik. Selain itu,

pengujian juga menjadi acuan untuk *treatment* selanjutnya pada limbah cair tersebut. Baku mutu limbah domestik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Baku Mutu Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
BOD	mg/liter	100
TSS	mg/liter	100
Minyak dan Lemak	mg/liter	10
pH	-	6,0-9,0

(Sumber: Kep-MenLH No. 112, 2003)

Hasil analisa pengujian kualitas air setelah air dari limbah cair tersebut dipisahkan komponen minyak dan lemaknya. Parameter-parameter yang diujikan disesuaikan dengan parameter pada pengujian kualitas akhir tahap awal. Untuk mengetahui perubahan nilai yang terjadi pada saat pengujian awal dan akhir akan disajikan pada sebuah grafik seperti pada Gambar 3.

Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Kualitas Air Awal dan Akhir pada Sampel Limbah Cair

Bahan-bahan organik yang diduga menyatu dengan lemak ialah protein. Namun bila mengacu pada baku mutu limbah domestik yang diizinkan pada Tabel 3 yaitu sebesar 100 mg/l untuk BOD, maka nilai BOD setelah dilakukannya proses pemisahan ini belum mampu sesuai dengan standar yang berlaku. Efisiensi proses pemisahan ini dalam menurunkan BOD ialah sebesar 66,57%. Maka, dibutuhkan *treatment* lebih lanjut untuk menurunkan nilai BOD serta meningkatkan kualitas air pada limbah tersebut agar sesuai dengan standar baku mutu limbah domestik yang telah ditetapkan.

Efisiensi proses pemisahan ini dalam menurunkan nilai TSS ialah sebesar 97,63%. Efisiensi yang dihasilkan hampir mendekati 100%. Proses pemisahan ini dianggap mampu digunakan dalam pengolahan limbah cair domestik. Sebelum dilakukan pengaplikasian metode ini sebaiknya dilakukan perbaikan beberapa hal agar nilai TSS yang dihasilkan bisa memenuhi standar yang berlaku.

Selain itu, bila mengacu pada baku mutu limbah domestik di Tabel 3 dengan standar nilai untuk minyak dan lemak ialah 10 mg/l. Proses pemurnian tersebut sudah mampu membuat limbah cair tersebut sesuai dengan standar baku mutu limbah domestik untuk parameter minyak dan lemak. Efisiensi yang dihasilkan juga sudah melebihi 100%. Penggunaan proses pemisahan ini dapat diaplikasikan untuk pengolahan limbah cair domestik ini

Baku mutu untuk parameter pH memiliki rentang 6,0 – 9,0. pH sendiri merupakan parameter yang sangat berpengaruh dalam proses pengolahan air limbah karna pH juga berperan dalam kehidupan biologi dan mikrobiologi pada limbah tersebut. Peningkatan nilai pH pada proses pemisahan ini dapat disebabkan oleh telah terpisahnya minyak dan lemak yang terkandung pada limbah cair tersebut. Telah diketahui bahwa dalam minyak dan lemak memiliki komponen asam lemak.

Pemurnian minyak dan lemak menggunakan dua metode yang biasa digunakan yaitu *degumming* dan *deodorizing*. Proses pemurnian *degumming* ini dimanfaatkan untuk memisahkan minyak dan lemak dengan air pada tahap awal pemurnian. Sedangkan *deodorizing* dimanfaatkan untuk mengurangi bau yang berada pada suatu minyak dan lemak.

Pengujian proksimat dilakukan setelah proses pemurnian. Pengujian proksimat merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada suatu bahan. Analisis proksimat yang dilakukan mengacu pada SNI 01-2891-1992.

Pengujian proksimat juga memiliki kegunaan dalam menganalisis pengaruh penggunaan bentonit dan zeolit. Selain itu, pemilihan bahan lemak yang akan dijadikan sabun juga dapat didasarkan dari hasil pengujian proksimat ini. Berikut merupakan hasil pengujian proksimat:

1) Kadar Air

Gambar 3. Hubungan Penambahan Bentonit dan Zeolit terhadap Kadar Air

Penentuan kadar air merupakan analisis penting dan paling luas yang dilakukan dalam pengolahan dan pengujian bahan. Kandungan air bahan juga berkaitan dengan kualitas dan stabilitas bahan. Pengurangan air pada proses pemurnian juga bertujuan untuk mengawetkan bahan. Kandungan air yang tinggi dapat mempengaruhi warna, tekstur serta daya tahan bahan.

Diketahui pada Gambar 4, kadar air terkecil dihasilkan pada perlakuan A dengan konsentrasi 2% bentonit dan 2% zeolit. Kadar air sendiri merupakan banyaknya air yang terkandung pada suatu bahan atau zat. Salah satu tujuan pemurnian ialah mengurangi kadar air pada suatu bahan atau zat. Maka, perlakuan A dengan penambahan 2% zeolit dan 2% bentonit mampu mengurangi kadar air lebih baik dibanding perlakuan yang lain.

2) Kadar Abu

Gambar 4. Hubungan Penambahan Bentonit dan Zeolit terhadap Kadar Abu

Pengujian kadar abu juga bertujuan untuk memisahkan bahan organik dan bahan anorganik suatu bahan. Kandungan abu pada lemak hasil pemurnian ini juga dapat menunjukkan kandungan mineral pada lemak tersebut. Bahan organik pada lemak ini seperti protein dan lemak. Pengujian kadar abu juga dapat menunjukkan unsur mineral yang diduga terdapat pada lemak ini (Suparjo, 2011).

Terjadi kenaikan kadar abu pada perlakuan A, B dan D. Namun, pada perlakuan C kadar abu bernilai tetap dan tidak ada penurunan. Telah diketahui bahwa penambahan konsentrasi pada perlakuan C ialah sebanyak 3% bentonit dan 3% zeolit. Hal ini dapat diduga terdapat kandungan mineral dari bentonit dan zeolit yang kemudian tertinggal dan lolos saat proses penyaringan serta bahan-bahan organik yang tidak teruapkan.

3) Kadar Protein

Gambar 5. Hubungan Penambahan Bentonit dan Zeolit terhadap Kadar Protein

Protein merupakan senyawa polimer yang tersusun dari satuan-satuan molekul yang saling berikatan. Satuan molekul penyusun itu disebut asam α amino (Endra, 2006). Pada Gambar 6 diketahui bahwa sampel blanko memiliki nilai kadar protein sebesar 0,11% sedangkan nilai kadar protein pada perlakuan A sebesar 0,45%, perlakuan B sebesar 0,45%, perlakuan C sebesar 0,96% dan perlakuan D sebesar 0,92%. Protein sendiri merupakan salah satu unsur dalam makanan yang terdiri dari asam-asam amino yang mengandung unsur karbon, oksigen, nitrogen dan belerang.

Terjadi peningkatan kadar protein pada setiap perlakuan. Menurut Ranken (2000) dalam Ramadhani, dkk. (2012) pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatkan bahan organik yaitu salah satunya adalah protein. Penggunaan bentonit dan zeolit sendiri diharapkan mampu menyerap zat-zat selain lemak. Perlakuan secara kimia seperti pencampuran dengan adsorben lebih lama agar adsorben bekerja lebih maksimal.

4) Kadar Lemak

Gambar 6. Hubungan Penambahan Bentonit dan Zeolit terhadap Kadar Lemak

Lemak merupakan campuran dari lipid, terutama trigliserida yang berwujud padat pada temperatur ruang. Lemak banyak dijumpai dalam hewan (Endra, 2006). Komponen yang diduga terdapat pada fraksi lemak ini ialah minyak, asam organik, lilin, pigmen serta vitamin A, D, E dan K (Suparjo, 2011).

Bila dilihat kembali seharusnya pada sampel A dan B kadar lemak tidak memiliki nilai 100% karena masih terkandungnya kadar-kadar lain pada sampel tersebut. Kadar lemak 100% memang memiliki nilai yang sangat baik karena dapat disimpulkan bahwa

proses pemurnian berjalan dengan sangat optimal. Namun, masih terkandung unsur-unsur lain. Penggunaan kuantitas bentonit dan zeolit juga kurang memberikan hasil yang linier.

Menurut Kamal (1998) dalam Gazali (2014) analisis proksimat merupakan analisis dengan hasil yang diperoleh hanya mendekati nilai yang sebenarnya. Oleh karena itu, untuk menunjukkan nilai dari sistem analisis proksimat selalu dilengkapi dengan istilah minimum atau maksimum sesuai dengan manfaat fraksi tersebut. Maka nilai 100% yang dihasilkan pada kadar lemak ini merupakan nilai maksimum.

5) Kadar Karbohidrat

Pada setiap sampel tidak terdeteksi adanya karbohidrat yang terkandung. Tidak adanya karbohidrat pada sampel dapat dikarenakan karbohidrat biasanya terdapat pada bahan beras, jagung dan gandum. Pada proses produksi tidak digunakannya bahan-bahan tersebut yang mengandung karbohidrat. Bahan-bahan yang digunakan didominasi oleh bahan-bahan yang mengandung protein serta lemak. Karbohidrat yang tidak terkandung pada sampel memudahkan proses pemurnian dari bahan-bahan organik.

Hasil analisis dari pengujian proksimat kemudian direkapitulasi. Rekapitulasi ini bertujuan untuk mengetahui secara lebih jelas dan praktis dengan keadaan setiap sampel hasil pemurnian tersebut. Selain itu, dapat mempermudah menentukan sampel dari perlakuan manakah yang akan diolah lebih lanjut menjadi sabun cair. Berikut merupakan hasil rekapitulasi yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Analisis Proksimat

Parameter	A	B	C	D	Referensi
Air (%)	0,015	0,035	0,08	0,08	Wrolstad, et. al (2005)
Abu (%)	0,11	0,11	0,015	0,11	Maharajay (2014)
Protein (%)	0,45	0,45	0,96	0,92	Yudiansyah (2000)
Lemak (%)	100	100	99,2	99,69	Dwitama (2011)
Karbohidrat (%)	0	0	0	0	Yudiansyah (2000)

Keterangan:

0,015 = Nilai yang dipilih

Penentuan sampel juga dilakukan berdasarkan acuan referensi untuk setiap parameter pada pengujian proksimat. Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk formulasi dan tujuan pelabelan. Kadar air juga memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik stabilitas bahan (Wrolstad et al., 2005). Maka penentuan kadar air akan dipilih dengan nilai terendah. Bila dilihat pada Tabel 4, sampel A memiliki nilai kadar air terendah yaitu sebesar 0,015%.

Menurut Maharajay (2014) kadar abu dari suatu bahan akan menunjukkan kadar mineral, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Maka rendahnya nilai kadar abu pada suatu bahan juga menentukan kontaminasi mineral yang terkandung pada bahan serta tingkat kemurnian proses yang dilakukan. Bila dilihat pada Tabel 4, sampel C memiliki nilai kadar abu paling rendah yaitu 0,015%.

Bahan organik mudah sekali mengalami pembusukan oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut (Yudiansyah, 2000). Maka semakin tingginya kandungan protein dan karbohidrat pada bahan maka akan mempengaruhi bau suatu bahan. Bila dilihat pada Tabel 4, nilai protein terendah terdapat pada sampel A dan B sebesar 0,45%. Nilai yang dihasilkan untuk setiap sampel pada parameter kadar karbohidrat memiliki nilai yang sama yaitu 0%.

Pemurnian digunakan untuk memisahkan zat tertentu dari pengaruh zat lain yang mengotorinya untuk menjadi keadaan murni. Tujuan pemurnian ialah untuk memisahkan zat agar mendapatkan zat-zat murni (Dwitama, 2011). Pemurnian pada penelitian ini bertujuan untuk memurnikan lemak dan memisahkan zat-zat lain yang dapat mengurangi kualitas lemak tersebut, maka penentuan penggunaan sampel untuk parameter lemak berdasarkan dengan nilai tertinggi. Berdasarkan Tabel 4, nilai lemak tertinggi terdapat pada sampel A dan B sebesar 100%.

Berdasarkan Tabel 4, penentuan penggunaan sampel ialah dengan melihat

sampel mana yang paling banyak memenuhi kriteria yang telah dijelaskan sebelumnya. Sampel tersebut ialah sampel A. Dapat dikatakan sampel A dengan penggunaan 2% bentonit dan 2% zeolit memiliki perlakuan paling baik diantara sampel lainnya.

Pembuatan sabun dibuat dari bahan lemak yang didapatkan dari hasil pemurnian yang telah dilakukan sebelumnya. Sampel yang dipilih sebagai bahan utama ialah sampel pada perlakuan A. Percobaan pembuatan sabun dilakukan sesuai dengan acuan penelitian terdahulu. Hasil yang didapatkan ialah kondisi fisik sabun yang masih licin serta tidak dihasilkannya busa.

Limbah yang digunakan didominasi komposisinya oleh sapi dan ayam. Kandungan lemak tertinggi pada kedua bahan tersebut ialah asam stearat dan asam palmitat. Asam stearat dan asam palmitat akan mempengaruhi karakteristik sabun menjadi keras dan busa stabil (Paul, 2007). Penambahan VCO sebagai salah satu bahan utama diharapkan mampu memberikan hasil fisik yang lebih baik dikarenakan VCO mengandung kandungan asam laurat paling tinggi dengan sifatnya dalam pembusaan yang sangat baik untuk produk sabun.

Penentuan formulasi pembuatan sabun didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Pratiwi (2014). Pada setiap proses pembuatan sabun banyak dilakukannya penimbangan dikarenakan jumlah kebutuhan bahan-bahan pendukung yang akan ditambahkan berdasarkan presentase berat pada larutan sabun. Hal tersebut dapat mempengaruhi terhadap kehilangan massa (losses weight). Perhitungan losses weight pada setiap pengulangan pembuatan sabun telah dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak massa yang hilang saat proses pembuatan serta mengetahui ada saat apa saja massa sabun tersebut hilang. Penyajian data mengenai kehilangan massa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Losses Weight* dari Sabun yang Dihasilkan

Keterangan	Massa Sabun Rata-rata (g)
<i>Losses Weight</i> ₁	25,15
<i>Losses Weight</i> ₂	2,38
<i>Losses Weight</i> ₃	69,60
<i>Losses Weight</i> ₄	45,18
Total <i>Losses Weight</i>	142,31

Keterangan :

*Losses Weight*₁ = Saat menjadi pasta

*Losses Weight*₂ = Setelah penambahan texaphon

*Losses Weight*₃ = Setelah penambahan aquades

*Losses Weight*₄ = Setelah penambahan gliserin

Diketahui pada Tabel 5, total *losses weight* rata-rata yang dihasilkan yaitu sebesar 142,31 g. Terdapat beberapa hal yang diduga mempengaruhi nilai *losses weight* tersebut antara lain menempelnya sabun di dinding *beaker glass* pada saat kondisi sabun menjadi pasta yang sulit untuk benar-benar diambil. Selain itu, diketahui bahwa kehilangan massa terjadi pada saat penimbangan setelah ditamhkannya aquades yaitu sebanyak 69,60 g. Penggunaan dua buah *beaker glass* setelah ditamhkannya aquades dikarenakan keterbatasan timbangan teknis yang memiliki keterbatasan untuk pembacaan massa maksimal pada 600 g. Produk sabun cuci cair yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 7. Produk sabun cuci cair

Keterangan :

- 1 : Sampel Sabun Ulangan 1
- 2 : Sampel Sabun Ulangan 2
- 3 : Sampel Sabun Ulangan 3

Pengujian mutu sabun dilakukan untuk mengetahui kualitas sabun yang dihasilkan. Hasil dari pengujian juga dapat menentukan apakah sabun tersebut telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Standar acuan yang digunakan untuk sabun cuci cair ini adalah SNI 06-2048-1990, namun dilakukan pengukuran tambahan untuk parameter pH dengan acuan ASTM D 1172-95. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pengujian Mutu Sabun Cuci Cair

Parameter	Hasil Analisa	Standar	Keterangan
Alkali Bebas (%)	0,0077	Maks. 0,2	Memenuhi
Lemak Tak Tersabunkan (%)	1,9808	Maks. 2,5	Memenuhi
Jumlah Asam Lemak (%)	7,1517	Min. 40-62	Tidak Memenuhi
Kadar Air	53,9696	-(*)	-
Minyak Pelikan	Negatif	Negatif	Memenuhi
pH	10	9-11	Memenuhi

(*) = tidak dijelaskan angka spesifik untuk kadar air

Kandungan alkali bebas yang terdapat pada sabun menandakan bahwa tidak adanya kadar asam lemak bebas pada sabun. Pada proses pembuatan sabun, penambahan KOH harus dilakukan dengan jumlah yang tepat. Berdasarkan Tabel 6, kadar alkali bebas ialah sebesar 0,0077%. Sabun cuci cair ini telah

memenuhi kriteria SNI dengan nilai maksimal alkali bebas ialah 0,1%.

Lemak tak tersabunkan merupakan senyawa yang larut dalam minyak atau lemak namun tidak mampu membentuk sabun ketika ditamhkannya alkali pada proses pembuatan sabun. Jika jumlah lemak melebihi standar

maka reaksi pembentukan sabun dengan basa tidak bereaksi dengan sempurna. Berdasarkan Tabel 6, kadar lemak tak tersabunkan pada sabun cuci cair ini memiliki nilai 1,9808%. Sabun cuci cair ini telah memenuhi kriteria SNI dengan nilai maksimal lemak tak tersabunkan ialah 2,5%.

Jumlah asam lemak merupakan keseluruhan asam lemak baik asam lemak yang terikat dengan natrium maupun asam lemak bebas ditambah lemak netral. Pengukuran jumlah asam lemak dalam sabun diukur dengan cara memisahkan ikatan sabun natrium dengan penambahan basa kuat. Berdasarkan Tabel 6, jumlah asam lemak pada sabun ini memiliki nilai 7,1517%. Sabun cair ini tidak memenuhi kriteria SNI dengan nilai minimal jumlah asam lemak 40% - 62%.

Kadar air merupakan jumlah kadar air yang terkandung pada suatu bahan. Pengujian kadar air pada sabun akan mempengaruhi pada karakteristik sabun ketika akan digunakan dan disimpan. Berdasarkan Tabel 6, nilai kadar air pada sabun ini ialah 53,9696%. Namun, pada dokumen SNI tidak dicantumkan angka spesifik untuk batas maksimal ataupun minimal nilai kadar air sehingga belum dapat disimpulkan secara pasti apakah nilai kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi SNI atau tidak.

Minyak pelikan merupakan minyak mineral yang tidak dapat disabunkan. Minyak tersebut merupakan hasil penguraian bahan organik. Berdasarkan Tabel 6, hasil analisa minyak pelikan pada sabun tersebut memiliki nilai negatif. Sabun cuci cair ini telah memenuhi kriteria SNI dengan nilai negatif pada minyak pelikan.

pH merupakan parameter kimiawi untuk mengetahui sifat pada sabun tersebut apakah asam atau basa. Sabun yang memiliki nilai pH yang sangat tinggi atau sangat rendah akan mempengaruhi pada peningkatan daya adsorbansi kulit sehingga menyebabkan iritasi pada kulit. Berdasarkan Tabel 6, diperoleh nilai pH sebesar 10. Sabun cuci cair ini telah memenuhi kriteria ASTM D 1172-95 dengan nilai rentang 9-11.

Uji organoleptik sabun yang dilakukan merupakan uji kesukaan. Pada uji organoleptik ini, panelis memberikan tanggapan mengenai tingkat kesukaan pada sabun cuci cair yang dihasilkan. Parameter yang dinilai ialah aroma, wana, kekentalan, banyak busa, kesan saat pemakaian dan kesan setelah pemakaian. Berikut penyajian data hasil uji organoleptik pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Uji Organoleptik Sabun Cuci Cair

Parameter	Sabun Hasil	Sabun Pembanding
Aroma	3,77	3,60
Warna	3,83	3,56
Banyak Busa	3,72	3,60
Kekentalan	3,33	3,60
Kesan Saat Pemakaian	3,80	3,70
Kesan Setelah Pemakaian	3,70	3,63
Rata-rata Penilaian	3,69	3,61

Aroma pada sabun merupakan bau yang dihasilkan dari sabun itu sendiri. Penilaian terhadap aroma menggunakan indera penciuman panelis untuk didapatkannya tanggapan sabun cuci cair. Aroma sabun cuci cair yang dihasilkan pada penelitian ini didapatkan dari penambahan pewangi sabun aroma jeruk. Penilaian panelis terhadap kesukaan aroma akan mempengaruhi tingkat kesukaan seseorang terhadap sabun cuci piring yang akan digunakan.

Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap aroma sabun cuci cair ini sebesar 3,77. Sedangkan sabun pembanding memiliki nilai sebesar 3,60. Nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Maka, panelis menyukai aroma dari sabun cair ini.

Warna merupakan salah satu parameter penilaian kesukaan panelis terhadap produk sabun tersebut. Penilaian terhadap kesukaan warna dilakukan secara visual oleh panelis

dengan mengamati warna sabun yang dihasilkan. Warna sabun yang dihasilkan merupakan warna alami dari proses pemurnian lemak sebelumnya. Warna sampel lemak bersumber dari rempah-rempah yang digunakan pada proses produksi di Raozen Corporation seperti kunyit.

Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap warna sabun cuci cair ini sebesar 3,83. Sedangkan sabun pembanding memiliki nilai sebesar 3,56. Nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Hal tersebut dapat disebabkan pada sabun cuci yang dihasilkan merupakan inovasi warna baru yang dihasilkan secara alami serta meningkatkan respon panelis.

Penilaian terhadap banyaknya busa yang dihasilkan merupakan salah satu parameter penting. Hal tersebut dikarenakan pada umumnya masyarakat yang sering menggunakan sabun cuci cair cenderung menyukai sabun yang menghasilkan banyak busa. Banyaknya busa yang dihasilkan pada sabun dipengaruhi oleh karakteristik asam lemak pada bahan utama dan bahan pendukung yang digunakan.

Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap banyaknya busa sabun cuci cair ini sebesar 3,72. Nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Banyaknya busa yang dihasilkan pada penelitian ini didukung dengan digunakannya minyak VCO yang memiliki karakteristik busa yang stabil untuk sabun. Selain itu penggunaan bahan pendukung texaphon yang menghasilkan busa bila dicampur dengan air.

Penilaian terhadap kekentalan dilakukan menggunakan indera perasa saat panelis mencoba sabun tersebut. Kekentalan yang dihasilkan pada sabun cuci cair tersebut dipengaruhi oleh massa penambahan aquades saat proses pembuatan sabun.

Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap kekentalan sabun cuci cair ini sebesar 3,33. Nilai tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Hal tersebut dapat pula dilihat secara visual bahwa sabun cuci piring yang dihasilkan tingkat

kekentalannya kurang dibandingkan sabun cuci piring yang biasa digunakan oleh panelis. Tingkat kekentalan ini dapat berhubungan dengan jumlah penggunaan bahan minyak dan lemak serta aquades.

Penilaian kesan saat pemakaian sabun cuci cair dilakukan panelis dengan mencoba mencuci piring yang telah diolesi dengan mentega. Hal tersebut dilakukan agar diketahui daya sabun tersebut dalam membersihkan noda lemak yang terkandung pada mentega. Selain itu, kegunaan yang diinginkan dari sabun tersebut adalah kemampuan untuk membersihkan peralatan dapur.

Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap kesan saat pemakaian sabun cuci cair ini sebesar 3,80. Nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Panelis menilai kemudahan sabun saat digunakan mencuci piring seperti ketika mengangkat lemak dari mentega tersebut. Penilaian lain yang dirasakan oleh panelis saat pemakaian sabun tersebut ialah lembut atau tidaknya sabun di tangan.

Penilaian panelis ketika pemakaian sabun telah dilakukan maka penilaian kesan setelah pemakaian perlu dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui tanggapan panelis setelah menggunakan sabun tersebut. Berdasarkan Tabel 7, respon kesukaan panelis terhadap kesan setelah pemakaian sabun cuci cair ini sebesar 3,70. Sedangkan sabun pembanding memiliki nilai sebesar 3,63.

Nilai tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan sabun pembanding. Penilaian kesan setelah pemakaian dilakukan oleh panelis dengan menilai apakah piring tersebut masih licin atau masih terdapat sisa mentega pada piring tersebut. Kemudian panelis mencium apakah masih ada aroma mentega pada piring tersebut. Lalu, panelis merasakan apakah ada efek samping terhadap tangan.

Hasil pengolahan uji organoleptik kemudian diinterpretasikan hasilnya dengan standar sabun menurut panelis. Hasil interpretasi tersebut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Interpretasi Penilaian Panelis

Angka	Interpretasi	Keterangan
4,1 – 5	Sangat Baik	Wangi Sangat Khas, Sangat Bening, Busa Sangat Banyak, Kental, Sangat Cepat Membersihkan Noda, Sangat Lembut di Tangan
3,1 – 4	Baik	Wangi Khas, Bening, Busa Banyak, Cukup Kental, Cepat Membersihkan Noda, Lembut di Tangan
2,1 – 3	Cukup	Wangi Biasa, Cukup Bening, Busa Cukup Banyak, Kurang Kental, Agak Lamban dalam Membersihkan Noda, Kurang Lembut di Tangan
1,1 – 2	Buruk	Wangi Tidak Khas, Keruh, Busa Sedikit, Cair, Lamban Membersihkan Noda, Kurang Lembut di Tangan
0,3 – 1	Sangat Buruk	Wangi Sangat Tidak Khas, Sangat Keruh, Busa Sangat Sedikit, Sangat Cair, Sangat Lamban Membersihkan Noda, Kasar di Tangan

Interpretasi tersebut didapatkan ketika melakukan pengujian organoleptik mengenai standar sabun seperti apa yang diminati oleh panelis. Diketahui nilai rata-rata yang didapatkan ialah sebesar 3,69. Berdasarkan Tabel 8, nilai tersebut dapat dikatakan baik menurut penilaian panelis. Respon panelis ini juga dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan pembuatan sabun cuci cair lebih lanjut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai penanganan limbah cair dan pembuatan sabun cuci cair ini ialah pemisahan minyak dan lemak menggunakan *grease trap* mampu meningkatkan kualitas air limbah dengan nilai BOD menjadi 5.371 mg/liter, TSS menjadi 117 mg/liter, minyak dan lemak menjadi 5,0 mg/liter, pH 7,44 dan bau yang berkurang. Selain itu, pengaruh 2% bentonit dan 2% zeolit mendapatkan hasil uji proksimat paling baik dengan nilai kadar air 0,015%, kadar abu 0,10%, kadar protein 0,41%, kadar karbohidrat 0% dan kadar lemak 100%.

Limbah minyak dan lemak dapat dijadikan produk samping yaitu sabun cuci cair dengan penambahan VCO dan hampir memenuhi seluruh kriteria SNI 06-2048-1990 dengan nilai kadar alkali bebas 0,0077%, kadar lemak tak tersabunkan 1,9808%, negatif pada minyak pelikan kecuali jumlah asam lemak yang hanya memiliki nilai 7,1517%. Namun, untuk parameter kadar air dengan

nilai 53,9696% belum dapat disimpulkan dikarenakan tidak terdapat angka spesifik yang ditetapkan oleh SNI. Selain itu, hasil organoleptik menyatakan bahwa panelis menyukai sabun cuci cair yang dihasilkan dengan interpretasi baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, S.. 2001. United States of America, Paten No. 1172-95.
- Badan Standardisasi Nasional. 1990. *Standar Mutu Sabun Cuci Cair*. Indonesia, Paten No. SNI 06-2048-1990.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *Pengujian Proksimat*. Indonesia, Paten No. SNI 01-2891-1992.
- Endra, Y.. 2006. *Analisis Proksimat dan Komposisi Asam Amino Buah Pisang Batu (Musa balbisiana Colla)*. [Internet] [diunduh pada 3 Maret 2016]. Terdapat pada <https://core.ac.uk/download/pdf/32372620.pdf>
- Gandasasmita, H. D. P.. 2009. *Pemanfaatan Kitosan dan Karagenan pada Produk Sabun Cair*. Bogor: Repository IPB.
- Gazali, M.. 2014. *Kandungan Lemak Kasar, Serat Kasar dan Betin Pakan Berbahan Jerami Padi, Daun Gamal dan Urea Mineral Molases Liquid dengan Perlakuan Berbeda*. Makasar: Repository Unhas.

- Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. *Baku Mutu Limbah Domestik*. Indonesia, Paten No. 112.
- Maharajay. 2014. *Analisis Kadar Abu*. [Internet] [diunduh pada 27 Mei 2017]. Terdapat pada <http://maharajay.lecture.ub.ac.id/files/2014/02/Analisis-Kadar-Abu.pdf>.
- Mahida, U. N.. 1992. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta: Rajawali Press.
- Paul, S.. 2007. *Fatty Acids and Soap Making*. [Internet] [diunduh pada 13 Maret 2016]. Terdapat pada <http://www.soap-making-resource.com/fatty-acids-soap-making.html>.
- Peraturan Pemerintah. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Indonesia, Paten No. 82 Pasal 1 Ayat 11.
- Pratiwi, P.. 2014. *Pembuatan Sabun Cuci Piring Cair dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah)*. Surakarta: Digilib UNS.
- Ramadhani, G. A., Izzati, M. & Sarjana, P.. 2012. *Analisis Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung (Zea mays L.) dan Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata Durch)*. [Internet] [diunduh pada 27 Mei 2017]. Terdapat pada http://eprints.undip.ac.id/38818/1/4._Gian.pdf.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI Press.
- Suparjo. 2010. *Analisis Proksimat dan Analisis Serat*. [Internet] [diunduh pada 12 Maret 2016]. Terdapat pada <https://jajo66.files.wordpress.com/2010/10/analisis-kimiawi2010.pdf>.
- Widyaningsih, V.. 2011. *Pengelolaan Limbah Cair Kantin Yongma FISIP UI*. Depok: UI Library
- Wrolstad, R. E. et al.. 2005. *Handbook of Food Analytical Chemistry*. [Internet] [diunduh pada 27 Mei 2017]. Terdapat pada <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471709085>.
- Yudiansyah. 2000. *Mempelajari Pengaruh pH dan Kandungan Bahan Organik pada Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Karet Secara Aerobik Menggunakan Reaktor Curah (Batch)*. Bogor: Repository IPB.