

MINYAK KULIT JERUK PAKIS SEBAGAI *ESSENTIAL OIL* DALAM PEMBUATAN SABUN: EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI

Iryanti Fatyasari Nata^{*}, Yulia Nurul Ma'rifah, Herlina
Program Studi Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714

*E-mail corresponding author: ifnata@unlam.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 21-08-2014 Received in revised form: 25-09-2014 Accepted: 15-10-2014 Published: 23-10-2014</p> <p><i>Keywords:</i> Pakis orange Orange peel oil Water distillation Soap</p>	<p><i>Pakis orange peel is one of wasted product from household, industry and agriculture activities. Pakis orange peel can be extracted by distillation as citrus oil. Furthermore, it can be used as essential oil in production of soap. The purposes of this research is to compare yield and quality of citrus oil base on fresh and dried pakis orange peel (40°C, 6 hours) by water distillation method. The variation mass of orange peel was used 200, 300, 400 and 500 gram then was extracted for 3 hours at 100°C. The yield of citrus oil from fresh pakis orange peel with weight 200, 300, 400 and 500 gram are 0,888%, 0,619%, 0,178% and 0,239%, respectively. The dried pakis orange peel was produced citrus oil 0,214%, 0,029%, 0,074% and 0,023%, respectively. The citrus oil was analyzed by Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) which was contained ca. 82,13% of limonene. Pakis orange peel before and after extraction analyzed with Scanning Electro Microscopy (SEM) and X-Ray Diffraction (XRD) were indicated the structure of surface area after extraction has become broken and the structure of crystalline structure was not significant changes. Furthermore, citrus oil obtained from extraction was reacted with 30% NaOH for soap production. The pH of soap at concentration 1%, 5% and 10% (w/v) in water 9, 10 and 10, respectively. The water content in the soap about 37,25%.</i></p>

Abstrak- Kulit jeruk pakis (*Citrus grandis*) merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, industri dan pertanian. Dengan proses distilasi kulit jeruk pakis dapat diambil minyaknya sebagai citrus oil yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan rendemen dan mutu citrus oil dari bahan baku kulit jeruk pakis segar dan dikeringkan (40 °C, 6 jam) dengan metode water distillation. Massa kulit jeruk yang digunakan adalah 200, 300, 400 dan 500 gram diekstraksi selama 3 jam pada 100 °C. Rendemen minyak yang diperoleh untuk kulit jeruk pakis segar berturut-turut pada massa kulit jeruk 200, 300, 400 dan 500 gram ialah 0,888 %, 0,619%, 0,178% dan 0,239% sedangkan untuk kulit jeruk yang keringkan diperoleh rendemen berturut-turut 0,214%, 0,029%, 0,074% dan 0,023%. Minyak yang dihasilkan dari kulit jeruk segar dan kering dianalisa dengan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) mengandung 82,136% limonen. Kulit jeruk pakis sebelum dan sesudah diekstraksi dianalisa dengan *Scanning Electro Microscopy* (SEM) dan X-Ray Diffraction (XRD) menunjukkan bahwa struktur permukaan setelah ekstraksi menjadi rusak dan struktur kristalannya tidak mengalami perubahan yang signifikan. Minyak yang dihasilkan selanjutnya direaksikan dengan NaOH 30% untuk menghasilkan sabun. Kadar pH sabun pada konsentrasi (w/v) 1%, 5% dan 10% dalam 100mL air berturut-turut sebesar 9, 10 dan 10 sedangkan kadar air dalam sabun yang diperoleh sebesar 37,25%.

Kata Kunci: jeruk pakis, minyak kulit jeruk, water distillation, sabun

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan sebagai wilayah yang beriklim tropis, memiliki bermacam-macam buah tropis, termasuk buah jeruk di antaranya jenis jeruk siam, jeruk manis, jeruk keprok, jeruk pakis dan lain-lain. Jeruk pakis memiliki kulit buah yang berbau khas aromatik dan rasa pahit yang mengandung minyak atsiri. Jeruk pakis banyak ditanam didaerah 20–40° LU dan 20-40° LS, di daerah subtropis dan ditanam di daratan rendah sampai ketinggian 650 m dari permukaan laut. Produksi jeruk pakis di Kalimantan Selatan berkembang pesat. Semakin banyak petani yang memproduksi jeruk pakis. Namun jeruk pakis belum begitu dikenal oleh masyarakat. Dilihat dari terus meningkatnya produksi tanaman jeruk pakis menyebabkan banyaknya limbah yang selama ini tidak dimanfaatkan.

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*) yang dimanfaatkan oleh industri kimia parfum, menambah aroma jeruk pada minuman dan makanan, serta di bidang kesehatan digunakan sebagai anti oksidan dan anti kanker (Mahfud, 2013). Adanya kandungan minyak atsiri dalam kulit jeruk memungkinkan untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit jeruk. Selain sebagai pemberi aroma, minyak ini memiliki keunggulan tersendiri, yaitu sebagai pelarut (*solven*) yang ramah lingkungan karena bersifat *biodegradable* yang diproduksi dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui sebagai pengganti berbagai pelarut yang berbahaya seperti benzena, CFC, freon dan xilene. Selain itu industri kosmetik menggunakan minyak kulit jeruk sebagai bahan pembuatan sabun (Gunter, 1987).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kualitas minyak kulit jeruk yang paling mendekati minyak kulit jeruk komersial adalah minyak kulit jeruk yang diperoleh dari metode distilasi dengan kualitas yang baik dan *yield* yang tinggi (Kurniawan, 2008)^[3]. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa dari kulit jeruk yang telah dikeringkan selama 12 jam (40°C) dan diekstraksi melalui metode *steam distillation* dengan pelarut air didapatkan rendemen minyak 0,59-1,05% dengan kadar *limonene* mencapai 97,57% (Muhtadin, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian terhadap kulit jeruk pakis dimana pada proses ekstraksi ditinjau pengaruh jenis kulit jeruk dan rasio massa kulit jeruk terhadap pelarut. Selanjutnya minyak kulit jeruk yang dihasilkan diolah menjadi pemberi aroma (*fragrance*) untuk pembuatan sabun. Kandungan zat-zat yang

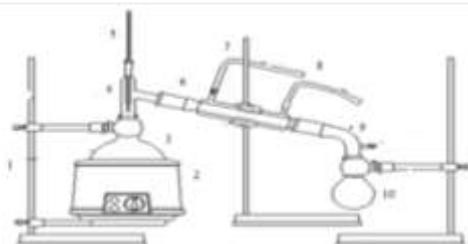
digunakan untuk pembuatan sabun termasuk diantaranya minyak kulit jeruk memiliki kemungkinan mengiritasi kulit ketika digunakan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas dan keamanan dari sabun yang dihasilkan yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 06-3532-1994).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini ditetapkan dengan variabel tetap yaitu ukuran jeruk pakis (1,5 x 1,5 cm), temperatur 100°C dan waktu untuk proses penyulingan selama 3 jam dan pelarut 400 mL. Variabel bebas yang digunakan adalah kulit jeruk pakis segar dan kulit jeruk pakis dioven selama 6 jam, massa kulit jeruk pakis yaitu 200, 300, 400 dan 500 gram.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, pemanas mantel, kondensor, labu leher tiga, termometer, separator, erlenmeyer, kompor listrik, statif dan klem, neraca analitis, gelas arloji, pengaduk, beker gelas, gelas ukur, pipet volume, pipet tetes, oven, desikator, cawan porselin, cetakan.



Keterangan:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Statif dan klem | 6. kondensor |
| 2. Pemanas mantel | 7. Outlet |
| 3. Labu didih | 8. Inlet |
| 4. Kolom vigreux | 9. Adaptor distilasi |
| 5. Termometer | 10. Labu penampungan |

Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit jeruk pakis (segar dan dioven), *sodium hydroxide* (NaOH), akuades, etanol (C₂H₅OH), glukosa (C₆H₁₂O₆), asam stearat (C₁₈H₃₆O₂), minyak kelapa sawit, minyak jeruk pakis, *sodium kloride* (NaCl) dan pewarna makanan.

Proses Persiapan Bahan

Kulit jeruk pakis dipotong dengan ukuran 1,5 x 1,5 cm. Potongan kulit jeruk tersebut ditimbang sebagai berat basah, kemudian sebagian dikeringkan selama 6 jam dengan suhu 40°C dan sebagian lagi dalam keadaan segar. Kulit jeruk yang digunakan adalah bagian flavedo. Kulit jeruk ditimbang kembali sampai beratnya konstan.

Proses Penyulingan

Proses penyulingan dilakukan dengan cara potongan kulit jeruk dengan variasi 200, 300, 400 dan 500 gram dimasukkan ke dalam labu leher tiga dalam rangkaian alat distilasi dengan pelarut air sebanyak 400 mL sehingga rasio penyulingan adalah sebesar (0,5;0,75;1;1,25). Suhu penyulingan adalah 100 °C dan waktu operasi selama 3 jam.

Proses Pembuatan Sabun

Setelah diperoleh minyak kulit jeruk, dilakukan langkah awal pembuatan sabun yaitu, asam stearat dicairkan sebanyak 35 gram menggunakan pemanas sampai meleleh, selanjutnya dengan 100 mL minyak kelapa sawit ditambahkan sampai tercampur homogen dan mencapai suhu 60-70°C dan segera ditambahkan larutan NaOH sebanyak 30 mL sampai terbentuk masa yang homogen. Ditambahkan zat aditif yaitu 60 mL alkohol 96%, 50 mL gula, 10 mL NaCl jenuh dan 1 mL minyak jeruk pakis hasil ekstraksi secara berurutan sambil diaduk sampai homogen. Setelah busa terbentuk stirer dimatikan dan biarkan beberapa saat sampai busa berada di atas. Campuran akhir kemudian diberi pewarna makanan dan dimasukkan dalam cetakan dan didiamkan dan ditunggu satu hari untuk proses pengujian sabun.

Analisa

Analisa dilakukan terhadap produk yang dihasilkan, yaitu minyak kulit jeruk pakis dan sabun mandi. Analisa-analisa yang dilakukan sebagai berikut:

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS)

Analisa ini dilakukan pada minyak jeruk yang dihasilkan oleh kondisi operasi optimum. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kandungan *limonene* di dalam minyak kulit jeruk pakis.

Scanning Electron Microscope (SEM)

Analisa ini dilakukan pada sampel kulit jeruk segar, sampel kulit jeruk yang sudah dikeringkan selama 6 jam dan sampel kulit jeruk hasil distilasi minyak pada kondisi operasi optimum. Analisa ini dilakukan untuk melihat struktur morfologi pada kulit jeruk pakis.

Analisis X-Ray Diffraction (XRD)

Analisis XRD adalah analisis untuk mengetahui struktur kristal. *Crystallinity Index* dihitung dengan persamaan:

$$CrI = \frac{(I_{002} - I_{am})}{I_{002}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana I_{002} intensitas bagian kristal selulosa (22,37°) dan I_{am} intensitas bagian *amorph* selulosa (16,5°).

Analisa Kualitas dan Keamanan Sabun

Analisa ini dilakukan pada sabun mandi yang dihasilkan melalui proses saponifikasi. Analisa sabun yang dilakukan mencakup uji pH, kadar air dengan cara sesuai petunjuk SNI 06-3532-1994.

a. Uji pH

Dibuat larutan sabun masing-masing 1%, 5% dan 10% dalam 100mL air lalu ditentukan pH-nya dengan pH *stick*.

b. Penentuan Kadar Air

Sampel sabun ditimbang 4 gram menggunakan erlenmayer yang telah diketahui beratnya. Kemudian sampel dikeringkan di oven pada suhu 105°C selama 2 jam atau sampai beratnya konstan. Percobaan dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Kadar air dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 : berat sampel + erlenmayer (gram)

W_2 : berat sampel setelah pengeringan (gram)

W : berat sampel awal (gram)

c. Uji Keamanan

Uji keamanan yang dilakukan dengan mengoles sabun pada kulit sukarelawan dan didiamkan 30 menit. Hasilnya dari 5 sukarelawan yang diuji tidak menunjukkan iritasi pada kulit yang diolesi sabun tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan sabun mandi yang dihasilkan aman digunakan untuk kulit manusia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit jeruk sebagai hasil samping pada industri pengolahan sari buah jeruk belum dimanfaatkan bahkan hanya dibuang sebagai limbah pertanian. Pengolahan kulit jeruk menjadi minyak kulit jeruk yang bermanfaat untuk industri pangan dan minuman, farmasi, kosmetik, maupun produk aromatik lainnya dapat memberikan nilai tambah terhadap komoditas buah jeruk (Suparlan, 2008).

Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Kulit Jeruk Pakis

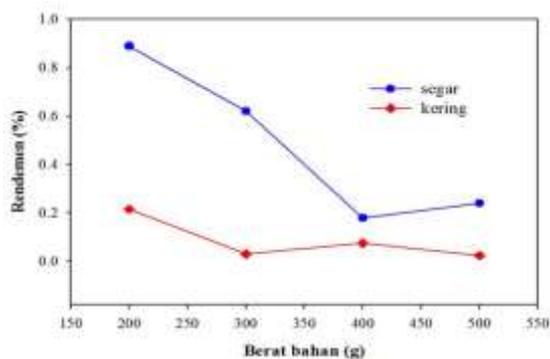
Proses yang dilakukan untuk memperoleh minyak kulit jeruk terdiri dari 2 tahap yaitu perlakuan pendahuluan dan pemisahan minyak kulit jeruk. Perlakuan pendahuluan dilakukan dengan

pengecilan ukuran (*size reduction*) dan pengeringan kulit jeruk. Proses pemisahan minyak kulit dilakukan dengan distilasi air (*water distillation*), hal ini digunakan karena minyak atsiri umumnya akan terdekomposisi pada suhu tinggi. Penambahan air atau uap air dapat menurunkan titik didih, hingga minyak atsiri menguap pada suhu lebih rendah daripada titik didihnya pada tekanan atmosfer (Kurniawan, 2008). Proses pengeringan bahan baku menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 6 jam. Perubahan warna kulit jeruk pakis setelah dikeringkan dari hijau menjadi kecoklatan seperti tamak pada Gambar 1.

Rendemen hasil ekstraksi dapat di lihat pada Gambar 2. Rendemen minyak jeruk pakis yang paling tinggi adalah pada kondisi bahan baku segar dengan massa sebesar 200 gram. Rendemen ini semakin berkurang seiring meningkatnya massa bahan baku, pada kondisi bahan baku kering, rendemen minyak jeruk pakis yang paling tinggi adalah pada rasion 0,5 yaitu massa kulit jeruk 200 gram dengan pelarut 400 mL.



Gambar 2. (a) Kulit Jeruk Segar dan (b) Kulit Jeruk yang telah dioven



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Massa Kulit Jeruk Pakis dengan Rendemen dengan *water distillation* pada 100 °C

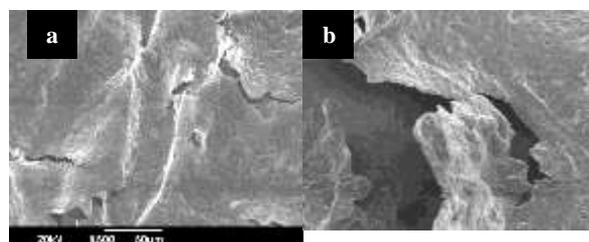
Nilai rendemen untuk bahan baku segar berkisar 0,17%-0,88% dan bahan baku kering 0,02%-0,2%. Untuk bahan baku segar memberikan nilai yang lebih besar, dimana rendemen minyak dari peneliti sebelumnya dengan proses *water distillation* sekitar

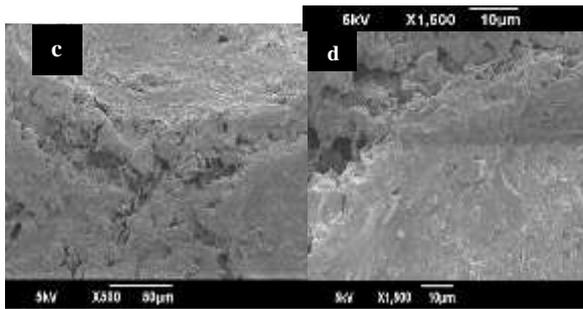
0,35-0,37% (Ramadhani, 2011). Perbedaan perlakuan awal terhadap bahan baku memberikan kenaikan rendemen minyak sebesar 75,88%.

Dari Gambar 3 menunjukkan penurunan rendemen seiring dengan bertambahnya jumlah massa kulit jeruk pakis, rendemen yang maksimum ditunjukkan pada kondisi segar dibandingkan dengan bahan kering. Secara keseluruhan metode pengeringan menyebabkan permukaan kulit jeruk menjadi lebih terbuka, sehingga secara teori minyak jeruk pakis yang didapat setelah proses ekstraksi seharusnya lebih banyak. Semakin besar pori-pori yang terbuka tentunya semakin mudah minyak yang tersimpan di bawah permukaan kulit jeruk menguap (Ahmad, 2013). Rendemen minyak jeruk pada kondisi kering lebih rendah dibandingkan dengan rendemen pada bahan baku segar, hal ini disebabkan pengeringan dengan oven selama 6 jam tidak efektif untuk meningkatkan rendemen minyak kulit jeruk pakis dan kemungkinan besar menyebabkan kehilangan minyak pada saat dioven mengingat hanya bagian flavedo (bagian yang terdapat *gland* yang mengandung minyak dari kulit jeruk) yang digunakan sehingga rendemennya menurun cukup signifikan. Selain itu, gambar di atas juga menunjukkan bahwa rasio 0,5 merupakan titik optimum dari proses ekstraksi dengan bahan baku kulit jeruk pakis. Aplikasi dari titik optimum ini digunakan untuk mengetahui jumlah bahan baku yang harus dimasukkan. Selain itu waktu yang berselang setelah proses pengeringan hingga proses distilasi kemungkinan besar menyebabkan minyak di permukaan kulit jeruk pakis menguap sebelum proses ekstraksi berlangsung. Kemudian berkurangnya rendemen seiring bertambahnya bahan baku dengan pelarut yang tetap menyebabkan luas permukaan untuk transfer massa semakin terbatas sehingga proses ekstraksi tidak maksimal.



Gambar 4. Minyak Hasil Distilasi (a)-(d) Minyak Kulit Jeruk Segar 200 -500 gram, (e)-(h) Minyak Kulit Jeruk Kering 200-500 gram





Gambar 5. SEM images dari kulit jeruk pakis (a) kulit jeruk pakis segar (b) kulit jeruk pakis perbesaran 1500 kali (c) kulit jeruk pakis sesudah ekstraksi (d) kulit jeruk pakis sesudah distilasi perbesaran 1500 kali.

Gambar 5 (a) dan (b), terlihat pori-pori kulit jeruk pakis sebelum ekstraksi dengan perbesaran 500X–1500X berbentuk *sheet* dan permukaannya halus, adanya bentuk granular (ditandai dengan tanda panah) sebagai salah satu tempat penyimpanan minyak. Permukaan yang halus dari kulit jeruk karena masih diselimuti oleh lapisan albedo yang mengandung banyak selulosa, hemiselulosa, lignin dan senyawa pektat (Albrigo, 1977). Gambar 5 (c) dan (d) menunjukkan pori-pori kulit jeruk pakis yang sudah mengalami proses ekstraksi pada perbesaran 500X dan 1500X, terlihat struktur permukaan kulit jeruk pakis lebih kasar dan pecah, hal ini disebabkan oleh pemanasan pada proses ekstraksi menyebabkan rusaknya struktur permukaan kulit jeruk dan minyak yang dikandungnya menguap bersama uap air.

Analisa XRD dilakukan untuk mengetahui struktur kristal kulit jeruk pakis sebelum dan sesudah ekstraksi. Kulit jeruk pakis di dalam struktur penyusunnya mempunyai karakteristik *peak* pada $2\theta = 16,5^\circ$ (selulosa I) dan $22,37^\circ$ (selulosa II) (Zang *et al*, 2008). Dari Tabel 1 dapat dilihat intensitas kulit jeruk pakis pada karakteristik *peak amorph* $16,5^\circ$ dan kristal $22,37^\circ$ berdasarkan data hasil percobaan.

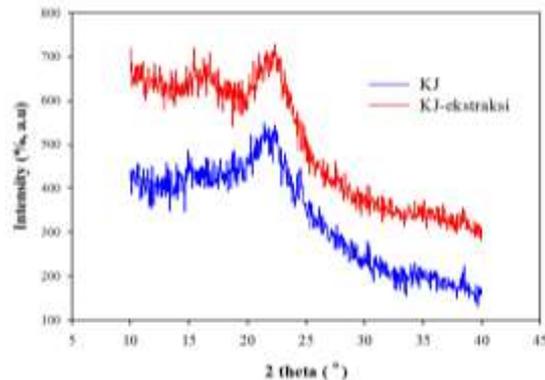
Tabel 1. Karakteristik Kulit Jeruk Pakis Sebelum dan Sesudah Ekstraksi

Dari Tabel 1 dan Gambar 6, perubahan struktur kristal kulit jeruk pakis sebelum dan sesudah ekstraksi tidak mengalami perubahan yang signifikan, terjadi kenaikan indeks kristalinitas sebesar 9,54%. Meningkatnya struktur kristal ini akibat hilangnya komponen minyak dalam kulit jeruk yang mengakibatkan komponen selulosa yang dikandung oleh kulit jeruk semakin tinggi kristalinitasnya.

Gambar 6. X-Ray Diffraction Kulit Jeruk Pakis Sebelum dan Sesudah Ekstraksi

Pembuatan Sabun dari Minyak Kulit Jeruk

Dalam proses pembuatan sabun, minyak sawit ditambahkan dengan NaOH 30% sambil dipanaskan hingga suhunya mencapai $60-70^\circ\text{C}$. Campuran terus diaduk hingga minyak dan NaOH bercampur dan homogen, kemudian ditambahkan 35 gram asam stearat yang sudah dicairkan sebagai bahan pembangun sabun (*builder*). Pada tahap ini akan terbentuk gumpalan sabun yang tidak merata sehingga ditambahkan 60 mL etanol untuk



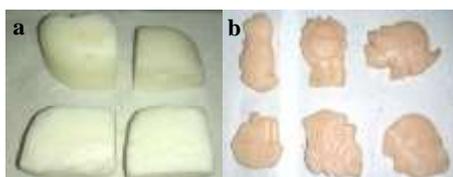
melarutkan serta menjernihkan sabun tersebut. Penambahan etanol ini akan menyebabkan proses reaksi saponifikasi berjalan sempurna dengan tidak tersisanya lemak yang tidak tersabunkan (Qisti, 2009).

Pada fasa *trace* dimana sabun telah terbentuk, dapat ditambahkan beberapa zat aditif yang dapat berupa zat pengisi atau *filler* serta minyak kulit jeruk pakis sesuai dengan fungsinya masing-masing (El Wathan, 2011). Dalam penelitian ini zat yang ditambahkan sebagai zat aditif adalah sukrosa dan NaCl jenuh dan minyak kulit jeruk pakis hasil ekstraksi. Sukrosa berfungsi sebagai pendingin super pada proses pembekuan sabun sehingga bentuk kristal sabun lebih menarik (lebih transparan) atau tidak terlalu keruh dengan membantu kristalisasi sabun menjadi lebih cepat. NaCl yang ditambahkan berfungsi sebagai zat pembangun yang berperan sebagai zat pembantu dalam proses pembekuan sabun sehingga tekstur sabun lebih keras (El Wathan, 2011). Minyak kulit jeruk pakis ditambahkan sebagai pemberi aroma alami sehingga sabun beraroma jeruk segar tanpa

Sampel	Karakteristik Peak		CrI (%)
	Amorph (16,5°)	Kristal (22,37°)	
KJ	429	504	14,88
KJ-ekstraksi	462	552	16,30

perlu menambahkan *fragrance* yang dapat membuat iritasi.

Dari keseluruhan proses tersebut didapatkan adonan sabun yang berwarna kuning (tanpa penambahan pewarna). Adonan sabun kemudian dimasukkan ke dalam cetakan sampai mengeras setelah didiamkan pada suhu kamar selama kurang dari 24 jam. Tekstur sabun yang dihasilkan bertekstur halus dengan kristal yang lebih bening serta aroma khas jeruk akibat penambahan minyak kulit jeruk pakis. Gambar 7 adalah produk sabun yang dihasilkan dengan dan tanpa pewarna.



Gambar 7. Sabun tanpa (a) dan dengan Tambahan Pewarna (b)

Uji Kualitas dan Keamanan Sabun

Untuk mengetahui apakah sabun yang dihasilkan dalam penelitian ini layak dan aman digunakan, maka dilakukan uji sesuai dengan SNI 06-3532-1994. Uji tersebut adalah uji kualitas sabun berupa uji pH dan kadar air serta uji keamanan sabun sebagai indikator layak atau tidaknya sabun digunakan sebagai sabun mandi.

Uji pH bertujuan untuk mengetahui tingkat kebasahan dari sabun tersebut. Metode yang digunakan dalam penentuan pH sabun adalah dengan mengukur pH larutan sabun (1%, 5% dan 10% dalam 100 mL air) dengan pH *universal* (El Wathan, 2011). Dari pengukuran pH didapatkan hasil bahwa ketiga larutan sabun tersebut memiliki pH antara 9-10 yang berarti sabun yang dihasilkan bersifat basa. Beberapa jenis sabun memang bersifat basa untuk menjadikan sabun tersebut sebagai sabun antibakteri. Namun jika terlalu basa, sabun juga akan menyebabkan iritasi dan reaksi alergi pada kulit. Oleh sebab itu diusahakan sabun mandi mempunyai kisahan pH 7-10 (Qisti, 2009).

Kadar air dalam sabun yang dihasilkan adalah sebesar 37,25% atau sebesar 1,52 dari 4,1 gram sabun yang diuji. Jumlah ini cukup besar walaupun tidak begitu mempengaruhi kualitas sabun mandi. Jumlah kandungan air yang besar ini dapat berasal dari penambahan zat aditif pada fase *trace* berupa larutan gula dan NaCl (El Wathan, 2011). Uji keamanan yang dilakukan pada penelitian ini termasuk dalam uji organoleptik pada sabun yang bertujuan untuk memastikan keamanan dari sabun mandi yang dihasilkan setelah diketahui kualitasnya menurut standar SNI 06-3532-1994. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan sabun pada kulit telinga sukarelawan dan didiamkan 30 menit. Hasilnya dari 3 sukarelawan yang diuji tidak

satupun yang menunjukkan iritasi pada kulit telinga yang dioleskan sabun tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan sabun mandi yang dihasilkan aman digunakan (El Wathan, 2011). Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Reaksi Alergi Sabun di Tubuh Manusia (a) sebelum (b) saat mengoleskan sabun (c) setelah 30 menit

Hasil pengujian yang telah dilakukan baik kualitas yang meliputi pH dan kadar air maupun uji keamanan menunjukkan bahwa sabun yang telah dibuat dengan tambahan minyak kulit jeruk pakis hasil distilasi aman dan layak digunakan dan memenuhi standar mutu seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Syarat Mutu Standar dan Hasil Uji

No	Uraian	Satuan	SNI 06-3532-1992	Hasil Uji
1	pH	-	7-10	9-10
2	Kadar Air	%	Maks. 15	37,25
3	Keamanan	-	Negatif	Negatif

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat dibuat beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Variabel yang berpengaruh untuk memperoleh minyak kulit jeruk pakis dari proses *water distillation* adalah kondisi bahan baku dan rasio antara massa dan pelarut.
2. Rendemen minyak terbesar diperoleh pada kombinasi variabel kondisi bahan baku segar dengan massa kulit jeruk sebesar 200 gram (rasio 0,5) yaitu 0,8875%, sedangkan kadar limonene tertinggi diperoleh pada minyak dari bahan baku yang dikeringkan sebesar 82,13%.
3. Struktur kristal kulit jeruk pakis sebelum dan sesudah ekstraksi tidak mengalami perubahan yang signifikan dan hanya mengalami kenaikan indeks kristalinitas sebesar 9,54%.
4. Sabun yang dihasilkan memiliki pH antara 9-10 dengan kadar air sebesar 37,25% dan setelah

dilakukan uji keamanan sabun tidak menimbulkan iritasi, dengan demikian sabun aman digunakan untuk kulit manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- AHMAD FATHUR MUHTADIN. 2013. "Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Segar dan Kering dengan Metode *Steam Distillation*." Jurnal Teknik OMITS2: F-98.
- ALBRIGO, L. G & CARTER, R. D. 1977. *Structure of Citrus Fruits in Reaction to Processing* di dalam Nagy, S, Shaw, P. E dan Veldhuis, M. K (eds.). Citrus Science and Technology Volume 1. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- BADAN STANDARISASI NASIONAL INDONESIA. 1994. "Standar Mutu Sabun Mandi". SNI 06-3532-1994.
- DEPARTEMEN KESEHATAN RI. 1985. "Cara Pembuatan Simplisia". 105-127. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- E.D. RAMADHANI & RIKO BIMANTARA. 2011. "Efisiensi Waktu Operasi Terhadap Hasil Rendemen pada Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk dengan Menggunakan Metode Destilasi". Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia, institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- EL WATHAN , L.S. HADI. 2011. "Pembuatan Sabun Mandi dari Minyak Inti Buah Ketapang (*Terminalia catappa Linn.*) dengan Metode Saponifikasi".
- GUENTER, E. 1987. "Minyak Atsiri". Edisi Pertama. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- GUENTHER, E. 2006. "Minyak Atsiri". Jilid I. 101, 103-104, 170-184, 286-301, 317. Jakarta: UI Press.
- GUNAM, I. B. W., 2012. Pengaruh Perlakuan Delignifikasi dengan Larutan NaOH dan Konsentrasi Substrat Jerami Padi terhadap Produksi Enzim Selulase dari *Aspergillus niger* NRRI. A-II. Jurnal Biologi XIV (1):55-61 ISSN: 144105292
- JONGKO. 2009. "Sabun kecantikan: teori dan praktek membuat sabun beauty di rumah". Jakarta: duraposita.com
- KURNIAWAN, A., C. KURNIAWAN,. (2008). "Ekstraksi Minyak Kulit Jeruk Dengan Metode Distilasi, Pengepresan dan *Leaching*." Widya Teknik7: 15-18.
- M.A. FERHAT, B.Y. BRAHIM, J. SMADJA, & F. Chemat. 2006. "An Improved Microwave Clevenger Apparatus for Distillation of Essential Oils from Orange Peel". *Journal of Chromatography A*. vol. 1112 No. 1.2
- PERDANA, F. K. & I. HAKIM (2008). "Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jarak dan Soda Q Sebagai Upaya Meningkatkan Pangsa Pasar Soda Q " Universitas Diponegoro Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia
- POEDJIADI, ANNA & F.M. TITIN SUPRIYANTI. 2007. "Dasar-dasar Biokimia". Jakarta: UI-Press.
- RUKMANA, RAHMAT. 2005. "Jeruk Besar, Potensi dan Prospeknya". Yogyakarta: Kanisius.
- Sudjadi, Drs. 1986. "Metode Pemisahan". Yogyakarta: UGM Press.
- QISTI, RACHMIATI. 2009. "Skripsi: Sifat Kimia Sabun Transparan dengan Penambahan Madu pada Konsentrasi Yang Berbeda". Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- YUSMARLELA. 2009. "Studi Pemanfaatan Plastisier Gliserol dalam Film Pati Ubi dengan Pengisi Serbuk Batang Ubi Kayu". Medan: USU Fakultas MIPA.
- ZHANG, Q., & W. CAI. 2008. "Enzymatic hydrolysis of alkali-pretreated rice straw by *trichoderma reesei* ZM4-F3". *Biomass and Bioenergy* 32:1130-1135