



PEMBUATAN SABUN PADAT DENGAN PENAMBAHAN *ESSENTIAL OIL* LAVENDER DAN *SCRUB OAT* SEBAGAI ANTI INFLAMASI DENGAN METODE *COLD PROCES***Nevia Arbi Ramdhani, Novi Sylvia*, Faisal, Lukman Hakim, Rozanna Dewi**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: e-mail: Novi,sylvia@unimal.ac.id

Abstrak

*Sabun adalah senyawa natrium yang terbentuk dari asam lemak dan digunakan sebagai agen pembersih tubuh. Sabun biasanya berwujud padat, mampu menghasilkan busa, dan dapat mengandung bahan tambahan tertentu. Pentingnya, sabun dirancang sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Proses pembuatan sabun melibatkan pengikatan asam lemak dengan alkali, seperti natrium hidroksida (NaOH), yang menghasilkan sabun padat, atau yang lebih dikenal sebagai hardsoap. Sabun padat diproduksi melalui metode cold process, tanpa pemanasan, dengan mencampurkan bahan utama berupa minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan minyak zaitun dengan alkali. Kemudian, ditambahkan essential oil lavender dan scrub oat ke dalam campuran tersebut. Proses selanjutnya melibatkan penggunaan hand mixer sebelum dicetak, dengan masa curing selama 2 minggu. **Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya yang belum pernah dilakukan adalah memvariasikan bahan dengan penambahan essential oil lavender dan scrub oat sebagai anti inflamasi.** Analisa mutu sabun dilakukan berdasarkan SNI No.3532-2021 serta uji fisik sediaan sabun dengan parameter pengujian meliputi kadar air, alkali bebas/ asam lemak bebas, pH, stabilitas busa, dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air sabun yaitu berkisar 3,4% -7%, asam lemak bebas berkisar 0,38%- 0,78% dan uji fisik yaitu pH berada dikisaran 9,49-10, uji stabilitas busa berada dikisaran 70,66%-79,62% dan uji organoleptik menghasilkan sediaan warna, aroma dan tekstur yang bervariasi. Dapat dilihat dari hasil penelitian ini bahwa sabun padat dengan penambahan essential oil lavender dan scrub oat dengan metode cold proces telah memenuhi standar SNI dan uji fisik yang aman dipakai*

Kata Kunci: Asam Lemak Bebas, Alkali, Kadar Air, *Essential Oil*, Ph, Sabun, *Scrub Oat*, Stabilitas Busa, Organoleptik

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i3.15194>

1. Pendahuluan

Indonesia, sebagai negara tropis yang terletak di antara benua Asia dan Australia serta di antara Samudra Hindia dan Pasifik, mendapatkan keuntungan

sebagai persimpangan lalu lintas dunia. Keberadaan musim hujan dan kemarau, sebagai hasil dari letak geografisnya, tidak hanya berdampak pada perekonomian, tetapi juga pada sektor pertanian. Pertanian di Indonesia berkembang pesat, menghasilkan berbagai produk unggulan dan inovasi seperti budi daya bunga lavender di Nusa Tenggara Timur (NTT).

Meskipun lavender berasal dari Eropa, budi daya di NTT menunjukkan adaptasi yang sukses terhadap iklim tropis. Minyak atsiri lavender, yang diperoleh dari proses penyulingan, memiliki nilai ekonomi tinggi dan telah dikenal sejak lama, terutama di Eropa. Namun, kehidupan di daerah tropis membawa tantangan baru, termasuk masalah kulit selama musim kemarau seperti kelembapan rendah, berminyak, gatal-gatal, dan sensitivitas (Sihite, 2022).

Penggunaan sabun natural dapat membantu merawat kulit dan membantu proses regenerasi sel-sel kulit baru, sehingga dapat mengembalikan keseimbangan kulit (Sari, 2022). Pada umumnya proses regenerasi sel kulit ini dapat berlangsung setiap 21-24 hari. Proses tersebut akan terhambat karena dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor eksogen (sinar matahari, polusi, udara, dan pemakaian produk kosmetik), dan faktor endogen (ras, jenis kelamin, dan umur),

Eksfoliator merupakan perawatan yang digunakan untuk membantu proses pengikisan atau pengelupasan sel-sel kulit dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran sehingga akan membuat kulit menjadi lebih halus. Eksfoliator ini dapat dilakukan menggunakan sediaan kosmetik yang disebut *body scrub*. *Body scrub* merupakan salah satu produk kosmetik yang menjadi salah satu andalan seseorang terutama seorang wanita untuk membersihkan dan meremajakan kulit tubuhnya. *Body scrub* membantu pergantian sel kulit, menghilangkan kotoran dan minyak di seluruh tubuh (Diah Indah, 2022).

Dalam penelitian ini, fokus akan diberikan pada pengembangan sabun dengan penambahan *essential oil* lavender dan *Oat* sebagai *scrub alami*, bertujuan untuk mengatasi inflamasi pada kulit yang sensitif dan memberikan manfaat vitamin A sebagai antioksidan. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan produk perawatan kulit alami yang ramah

lingkungan dan efektif, khususnya dalam konteks lingkungan tropis seperti Indonesia.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan yang Digunakan

Dalam penelitian ini, bahan-bahan yang menjadi fokus meliputi minyak goreng kelapa (Barco), minyak goreng kelapa sawit (Sunco), minyak zaitun (Borgess), NaOH, *aquadest*, *essential oil* lavender, *rolled oat*, HCl 0,1 N, Na₂CO₃, metil merah, etanol 96%, Indikator *fenolftalein*, dan KOH 0,1 N. Sementara itu, peralatan yang digunakan mencakup termometer, *erlenmeyer*, *oven*, wadah, gelas ukur, pipet tetes, *stopwatch*, pH meter, cetakan sabun, *hand mixer*, neraca analitik, sendok spatula, pipet volume, tabung reaksi, buret, dan labu ukur 250 ml. Semua bahan dan peralatan ini menjadi komponen penting dalam eksperimen dan analisis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Tempat ini dipilih karena menyediakan fasilitas dan kondisi yang sesuai untuk melakukan eksperimen dalam pembuatan sabun. Selain itu, laboratorium ini memiliki peralatan yang diperlukan untuk analisis kualitas sabun sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian dilakukan dengan seksama di lingkungan yang terkendali ini untuk memastikan keakuratan dan keberlanjutan hasil penelitian.

Variabel penelitian yang diidentifikasi mencakup variabel tetap, variabel bebas, dan variabel terikat. Variabel tetap melibatkan proporsi bahan baku yang konstan, seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, NaOH, dan *Aquadest*. Variabel bebas melibatkan konsentrasi persentase *essential oil* lavender dan oatmeal. Sementara itu, variabel terikat terdiri dari uji pH, stabilitas busa, organoleptik (warna, aroma, tekstur), kadar air, dan alkali bebas.

Prosedur kerja penelitian dijelaskan dalam langkah-langkah yang sistematis. Mulai dari persiapan alat dan bahan, pembuatan larutan NaOH, pengolahan minyak, homogenisasi, hingga pengecoran sabun. Seluruh proses ini

diarahkan untuk mencapai pengujian variabel terikat dengan mempertimbangkan keakuratan dan kekonsistenan hasil. Langkah-langkah tersebut mencakup juga uji kadar air, uji pH, uji organoleptik, uji stabilitas busa, dan uji alkali bebas/asam lemak bebas. Metode penelitian yang terinci ini membantu memastikan bahwa seluruh aspek penelitian dilakukan secara teliti, dan data yang diperoleh dapat memberikan kontribusi yang berharga terhadap pemahaman dalam pembuatan sabun.

3. Hasil dan Diksi

Pembahasan dalam penelitian ini akan menguraikan data hasil eksperimen terkait pembuatan sabun menggunakan metode dingin (*cold process*). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian mencakup minyak kelapa (barco), minyak kelapa sawit (sunco), minyak zaitun (borgess), NaOH, *essential oil* lavender, dan *scrub* (oat).

3.1 Hasil Penelitian

Tabel 1. Data Hasil Penelitian sabun padat

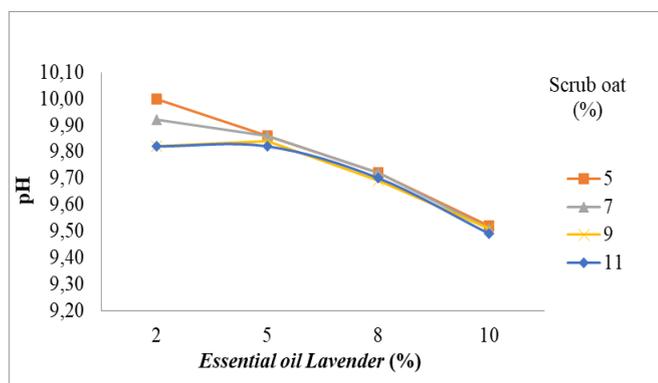
| No | Variable Bebas | | Uji Variable Penelitian | | | |
|-----|--------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------|----------------------|
| | <i>Essential oil</i> (%) | <i>Scrub oat</i> (%) | pH | Stabilitas Busa (%) | Kadar Air (%) | Asam Lemak Bebas (%) |
| 1. | 2 | 5 | 10 | 79,62 | 6,8 | 0,49 |
| 2. | | 7 | 9,92 | 74,40 | 5,2 | 0,46 |
| 3. | | 9 | 9,82 | 78,94 | 4,4 | 0,43 |
| 4. | | 11 | 9,82 | 73,84 | 3,6 | 0,41 |
| 5. | | 5 | 9,86 | 73,33 | 5,4 | 0,47 |
| 6. | 5 | 7 | 9,86 | 71,23 | 4,8 | 0,41 |
| 7. | | 9 | 9,84 | 73,53 | 4,0 | 0,40 |
| 8. | | 11 | 9,82 | 70,66 | 3,4 | 0,38 |
| 9. | | 5 | 9,72 | 74,68 | 7,0 | 0,59 |
| 10. | 8 | 7 | 9,72 | 74,11 | 5,0 | 0,53 |
| 11. | | 9 | 9,69 | 77,33 | 4,4 | 0,48 |
| 12. | | 11 | 9,70 | 70,67 | 3,6 | 0,41 |
| 13. | 10 | 5 | 9,52 | 77,65 | 5,6 | 0,78 |
| 14. | | 7 | 9,51 | 76,92 | 5,0 | 0,68 |
| 15. | | 9 | 9,51 | 77,50 | 4,4 | 0,64 |
| 16. | | 11 | 9,49 | 76,47 | 3,8 | 0,60 |

Tabel 2. Data Hasil Organoleptik Penelitian Sabun Padat

| Uji Organoleptik | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| No Sampel | Essential oil (%) | Scrub oat(%) | Warna | Tekstur | Aroma |
| 1 | 2 | 5 | Putih | Halus | Aroma Khas Minyak |
| 2 | | 7 | Putih | Kasar | Aroma Khas Minyak |
| 3 | | 9 | Putih | Kasar | Aroma Khas Minyak |
| 4 | | 11 | Putih | Sangat Kasar | Aroma Khas Minyak |
| 5 | 5 | 5 | Putih | Halus | Beraroma Lavender Lemah |
| 6 | | 7 | Putih | Kasar | Beraroma Lavender Lemah |
| 7 | | 9 | Putih | Kasar | Beraroma Lavender Lemah |
| 8 | | 11 | Putih | Sangat Kasar | Beraroma Lavender Lemah |
| 9 | 8 | 5 | Putih Kekuningan | Halus | Beraroma Lavender Kuat |
| 10 | | 7 | Putih Kekuningan | Kasar | Beraroma Lavender Kuat |
| 11 | | 9 | Putih Kekuningan | Sangat Kasar | Beraroma Lavender Kuat |
| 12 | | 11 | Putih Kekuningan | Sangat Kasar | Beraroma Lavender Kuat |
| 13 | 10 | 5 | Kuning | Halus | Beraroma Lavender Sangat Kuat |
| 14 | | 7 | Kuning | Kasar | Beraroma Lavender Sangat Kuat |
| 15 | | 9 | Kuning | Sangat Kasar | Beraroma Lavender Sangat Kuat |
| 16 | | 11 | Kuning Kecoklatan | Sangat Kasar | Beraroma Lavender Sangat Kuat |

3.2 Uji pH

Penelitian ini membahas pengaruh pH pada sabun dengan penambahan *essential oil* lavender dan *scrub oat*. Menurut Wasitaatmadja (1997), pH kosmetik sangat penting karena dapat memengaruhi daya absorpsi kulit dan menyebabkan iritasi. Doni (2018) menyebutkan bahwa pH sabun yang relatif aman adalah 9-11, dan pH menjadi indikator potensi iritasi. Penambahan NaOH dalam pembuatan sabun dapat menyebabkan sifat basa, dan pH sabun dipengaruhi oleh volume dan konsentrasi NaOH.

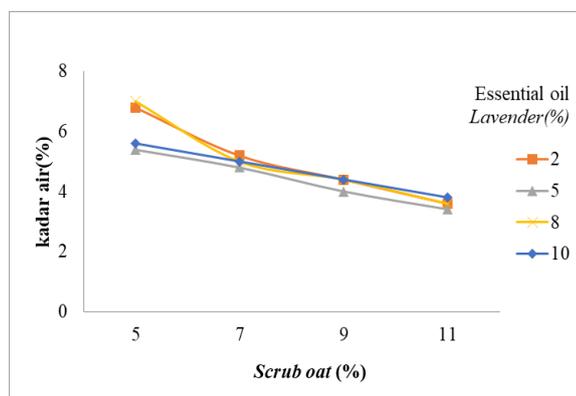


Grafik 1. Grafik pH dengan *Essential oil* lavender (%) dan *Scrub oat* (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH sabun berkisar antara 9–10,5, sesuai standar aman untuk kulit. Grafik hubungan pH dengan volume *essential oil* lavender dan *scrub oat* menunjukkan penurunan pH seiring dengan peningkatan volume *essential oil*. Sabun dengan *essential oil* 2% memiliki pH tertinggi (10), sementara dengan *essential oil* 10% memiliki pH terendah (9,49). Penurunan pH disebabkan oleh pengaruh *essential oil* dengan pH 6,7. Secara keseluruhan, sabun dalam penelitian ini memiliki pH yang sesuai dengan standar keamanan dan dapat dianggap relatif aman untuk digunakan.

3.3 Uji Kadar Air

Pentingnya pengujian kadar air pada sabun *cold process* adalah karena kadar air memengaruhi kualitas dan daya simpan sabun. Selain itu, ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk sabun padat juga menetapkan batasan kadar air. Hasil analisis kadar air dapat ditemukan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Air dengan *Scrub oat* (%) dan *essential oil* lavender (%)

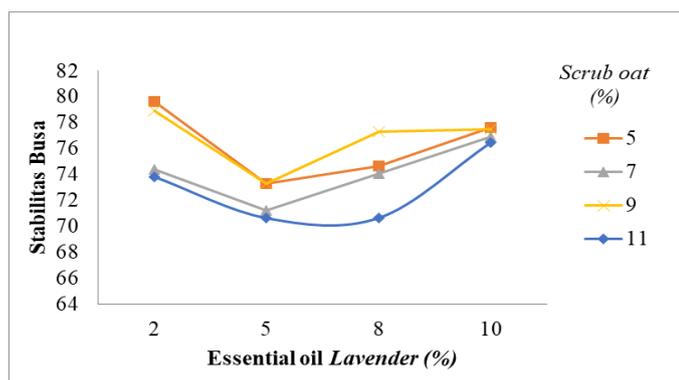
Pengujian kadar air pada sabun *cold process* menjadi penting karena kadar air memengaruhi kualitas dan syarat SNI pada sabun padat. Hasil analisis kadar air pada sabun menunjukkan variasi antara 3,4% hingga 7%, dan grafik hubungan kadar air dengan *scrub oat* dan *essential oil* lavender terlihat pada Gambar 4.2. Kadar air yang rendah pada sampel sabun dengan penambahan oat 11% dan *essential oil* 5% (3,4%) menunjukkan potensi daya simpan yang baik (Netty Widyastuti dkk, 2011). Sebaliknya, sampel dengan scrub oat 5% dan essential oil 8% memiliki kadar air tertinggi (7,0%).

Penurunan kadar air seiring peningkatan persentase *scrub oat* disebabkan oleh sifat *oat* yang mengandung serat larut dalam air, terutama beta-glukan. *Steel-cut oats* tidak dapat menahan air dengan baik karena kandungan gluten, sehingga saat pemanasan, kadar air yang menguap menjadi lebih banyak. *Oat* yang kaya pati mengalami gelatinasi pada suhu sekitar $\pm 75^{\circ}\text{C}$, di mana pati menyerap air dan mempengaruhi viskositas adonan sabun. Semakin tinggi viskositas, semakin sedikit kadar air, dan sebaliknya.

Oleh karena itu, sediaan sabun padat dengan penambahan *essential oil* lavender dan *scrub oat*, menggunakan metode *cold process*, memenuhi standar SNI 063532-2021 yang mengatur kadar air maksimal sabun padat sebesar 15%. Hasil penelitian ini memberikan wawasan tentang pengaruh kadar air terhadap kualitas sabun *cold process* dan relevansinya dengan standar SNI.

3.4 Uji Stabilitas Busa

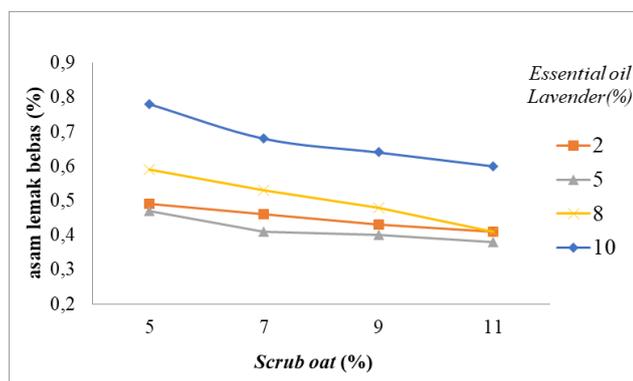
Uji stabilitas busa dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sabun padat dalam mempertahankan tinggi busa setelah 15 menit. Hasil uji stabilitas busa menunjukkan nilai berkisar antara 70,66% - 79,69%, yang masih dalam rentang kelayakan penggunaan (70-90%). Stabilitas tertinggi terjadi pada variasi *essential oil* 2% dengan penambahan *scrub oat* 5%, sementara stabilitas terendah pada variasi *essential oil* 5% dengan *scrub oat* 11%. Meskipun nilai bervariasi, stabilitas busa cenderung relatif sama, dipengaruhi oleh asam lemak dominan dari minyak kelapa, terutama asam laurat dan asam meristat. Perlu dicatat bahwa pengocokan manual selama pengujian dapat memengaruhi stabilitas busa. Kesimpulannya, sabun padat transparan dalam penelitian ini memenuhi standar stabilitas busa, dengan catatan bahwa stabilitas dapat dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan teknik pengujian.



Gambar 3. Grafik Hubungan Stabilitas Busa dengan Essential oil lavender (%) dan scrub oat (%)

3.5 Uji alkali bebas / Asam Lemak Bebas

Uji kadar alkali bebas pada sabun dapat dilakukan dengan menambahkan phenolphthalein pada larutan sabun dalam etanol netral. Jika warnanya berubah menjadi merah muda, itu menunjukkan adanya alkali bebas. Namun, jika larutan tidak mengalami perubahan warna, itu menunjukkan keberadaan asam lemak bebas, yang kemudian dihitung sebagai asam oleat. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan asam lemak bebas dengan *scrub oat* (%) dan *essential oil* (%)

Berdasarkan grafik, kadar asam lemak bebas pada semua variasi sabun padat memenuhi standar SNI (2021), yang menetapkan batas maksimal 2,5%. Kandungan asam lemak bebas tertinggi terjadi pada persentase *scrub oat* 5% dengan *essential oil* 10%, sebesar 0,78%. Sebaliknya, kandungan asam lemak bebas terendah terjadi pada persentase *scrub oat* 11% dengan *essential oil* 5%. Terlihat adanya korelasi antara penambahan *scrub oat* dengan penurunan kadar asam lemak bebas, seiring dengan penurunan kadar air dalam sabun. Kadar air yang rendah dapat mengurangi asam lemak bebas yang dihasilkan.

Asam lemak bebas terbentuk melalui proses hidrolisis lemak yang dipengaruhi oleh air, panas, dan enzim lipase. Kadar asam lemak meningkat dengan lamanya proses hidrolisis, dan pemanasan serta keberadaan air dapat mempercepat proses ini. Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas pada sabun dipengaruhi oleh kandungan air, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh penambahan *scrub oat*.

3.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap sabun dengan penambahan *essential oil* lavender dan *scrub oat*, melibatkan 15 mahasiswa Universitas Malikussaleh sebagai panelis. Hasilnya menunjukkan pengaruh penambahan *essential oil* terhadap warna sabun, dengan peningkatan volume menyebabkan perubahan warna dari putih menjadi kuning. Tekstur sabun dipengaruhi oleh penambahan *scrub oat*, dengan peningkatan persentase menghasilkan tekstur yang semakin kasar. Aroma sabun juga dipengaruhi oleh penambahan *essential oil* lavender,

menghasilkan aroma yang semakin kuat seiring dengan peningkatan volume. Hasil uji organoleptik ini mencerminkan pengaruh signifikan dari kedua bahan tambahan terhadap warna, tekstur, dan aroma sabun.

4. Penutup

4.1 Simpulan

1. Sabun mandi padat yang dihasilkan telah terbukti memenuhi standar SNI, menunjukkan bahwa produk ini memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan.
2. Penambahan *essential oil* lavender menyebabkan penurunan pH sabun, sementara penambahan scrub oat berpengaruh pada penurunan kadar air sabun. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi dapat diatur untuk menghasilkan karakteristik yang diinginkan.
3. Evaluasi organoleptik menemukan variasi yang signifikan dalam warna, tekstur, dan aroma sabun mandi padat. Variasi ini bergantung pada persentase *essential oil* lavender dan *scrub oat* dalam formulasi, memberikan pemahaman yang lebih dalam terkait aspek fisik dan sensoris dari produk sabun.

4.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan bahan baku minyak dan akali yang digunakan dapat divariasikan. Dan diharapkan juga dilakukan penelitian mengenai metode – metode pembuatan sabun.

5. Daftar Pustaka

1. Andi Nurpati Penaungi, Hasma, Indriana Borolloa. 2022. “Pembuatan Sabun Padat Dari Minyak Kelapa Dengan Penambahan Ekstrak Buah Pare (*Momodirca Charantia L*) Sebagai Anti Oksidan Menggunakan Metode Cold Process”. Prodi DII Farmasi STIKES Nani Hasanuddin, Makasar. <https://doi.org/10.51817/bjp.v6i1.443>
2. Diah Indah Kumala Sari, Dimas Arya Nugraha, Widya Putri Taufani. 2022. “ Studi Formulasi, Karakterisasi Dan Hedonic Sediaan Body Scrub Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula Angustifolia*). Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Lamongan

3. Dragon S, Patricia M. Daley B.A., Henry F, Maso dan Lester L., 1969. Studies on Lanolin Derivatives in Shampoo Systems. J. Soc. Cosmetic Chemis's. 20. 777 793. <https://doi.org/10.1007/BF02911911>
4. Doni, S. (2018). Formulation of kaolin solid soap with varying coconut oil and stearic acid concentration for cleansing severe najis (*Bachelor's thesis, Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah*).
5. Huda, N. (2017) "Pengaruh Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) Terhadap Siklus Estrus Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster)", Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02),pp. 69-76. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/55>
6. Maria Mita Susanti¹, Benediktus Toni Juliantoro (2021). “Analisa Karakteristik Mutu Sabun Padat Ekstrak KulitBuah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Berbahan Dasar Minyak Jelantah”. Politeknik katolik mangunwijaya. p-ISSN : 2302-7436; e-ISSN : 2656-8950. <https://doi.org/10.37013/jf.v10i2.141>
7. Mulia, M. 2017. "Isolasi Kumarin dari Kulit Buah Limau Sundai (*Citrus nobilis* Lour)", EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02), pp. 137-145. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss02/70>
8. Rowe, R.C., Sheskey, P. J. and Quinn, M. E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients, 6th Edition, 53-54, RPS Publishing, UK. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>
9. Selamat Riadi, Dede Rukmayadi, Iwan Roswandi, Roy Wangitan.(2020) “Pengaruh Perbedaan Dosis Naoh Pada Pembuatan Sabun Dengan Metode Anova Satu Arah Dan Penentuan Perbandingan 3 Jenis Minyak Sebagai Bahan Utama Dengan Metode Ahp Pada Produk Sabun Mandi Ramah Lingkungan”. Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7356>
10. Suryelita, S., Etika, S.B. and Kurnia, N. S. (2017) "Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steriod Dari Daun Cemara Natal (*Cupressus funebris* Endl.)", Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(01),pp. 86-94. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol18-iss01/23>
11. Wasitaatmaja, S. M., 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik, 95-103. Jakarta: PenerbitUI Press.
12. Zainul, R. and Wardani,S. (2019) "The hydrogen Generator Performance of Sandwich Designed 4/4 Al-Cu Plates",Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang

MIPA, 20(1), pp. 100-104 . <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol20-iss1/177>

13. Wasitaatmaja, S. M., 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik, 95-103. Jakarta: PenerbitUI Press.