

Proses *Scale Up* Pembuatan Sabun Mandi Sekali Pakai dari *Palm Cooking Oil* (PCO) dengan Penambahan Berbagai Jenis Parfum

Scale Up Production Process of Single Use Soap from Palm Cooking Oil (PCO) with the Addition of Various Types of Perfume

Katharina Sienaputri Akabata, Mutia Firdaus ZR, Satrio Kuntolaksono, Sri Handayani*

Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia,
Jl. Raya Puspiptek, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten 15320

Abstrak

*Sabun mandi sekali pakai merupakan sabun yang dibuat dalam bentuk yang kecil hanya sekitar 1-2 gram dan akan habis dalam sekali pemakaian. Perbedaan utama antara sabun mandi sekali pakai dan sabun padat biasa adalah penambahan plasticizer untuk membuat sabun agar tidak menempel satu sama lain. Pada penelitian sebelumnya asam lemak yang digunakan berasal dari VCO (*Virgin Coconut Oil*) dan polivinil alkohol 5% (sebanyak 15 gram) sebagai plasticizer. Pada penelitian ini digunakan asam lemak yang berasal dari *Palm Cooking Oil* (PCO), dan dilakukan proses scale up dari formula yang telah ada serta dilakukan penambahan berbagai jenis parfum untuk mempelajari sifat fisik sabun mandi sekali pakai yang dihasilkan. Dari keempat formula yang ada, formula ke-3 yaitu sabun dengan 2% parfum Melona adalah formula yang paling baik dengan hasil analisa kadar air 15%, pH 9,9, kestabilan busa 90 dan kadar alkali bebas sebesar 0,02%.*

Kata kunci: sabun mandi sekali pakai, *palm cooking oil*, poli vinil alkohol, *scale up*

Abstract

*Single use soap is soap that is made in a small form, only about 1-2 grams and will run out in one use. The main difference between disposable body wash and regular solid soap is the addition of a plasticizer to prevent the soap from sticking together. In previous studies the fatty acids used came from VCO (*Virgin Coconut Oil*) and 5% polyvinyl alcohol (as much as 15 grams) as a plasticizer. In this study, fatty acids derived from *Palm Cooking Oil* (PCO) were used, and a scale-up process was carried out from the existing formula and the addition of various types of perfume was carried out to study the physical properties of the resulting disposable bath soap. Of the four existing formulas, formula 3, namely soap with 2% Melona perfume, is the best formula with an analysis of 15% water content, 9.9 pH, 90 foam stability and 0.02% free alkali content.*

Keywords: *single use soap, Palm Cooking Oil (PCO), scale up*

*Penulis Korespondensi. Tepl:+628128327412
Alamat E-mail : sri.handayani@iti.ac.id

1. Pendahuluan

Meningkatnya kebutuhan alat pembersih tubuh seperti sabun berkaitan dengan meningkatnya polusi udara yang menyebabkan potensi penyakit kulit yang diawali dari kotoran, keringat dan bakteri pada kulit. Sabun adalah produk pembersih yang digunakan dengan media cair. Sabun terbuat dari campuran minyak atau lemak nabati atau hewani dengan alkali (KOH atau NaOH) melalui suatu proses yang disebut saponifikasi. Seiring dengan perkembangan zaman, muncul berbagai inovasi sabun yang memiliki berbagai variasi dan warna. Salah satunya yaitu sabun mandi sekali pakai dan sabun transparan. Kandungan alkohol, gula dan gliserin dalam pembuatan sabun transparan sangat mempengaruhi kualitas sabun yang dihasilkan. Kandungan gliserin baik untuk kulit karena berfungsi sebagai pelembab pada kulit dan membentuk fasa gel pada sabun. Sabun mandi sekali pakai adalah sabun dengan bentuk unik berupa lembaran tipis yang menyerupai mandi sekali pakai[1].

Dua komponen utama penyusun sabun adalah asam lemak dan alkali. Pemilihan jenis asam lemak akan menentukan karakteristik sabun yang dihasilkan, karena setiap jenis asam lemak akan memberikan sifat yang berbeda pada sabun. Untuk menghasilkan sabun dengan kualitas yang baik, maka harus menggunakan bahan baku yang baik pula, bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak kelapa sawit.

Minyak kelapa sawit adalah minyak nabati yang berasal dari mesocarp buah pohon kelapa sawit. Kandungan asam palmitat dalam minyak kelapa sawit cukup tinggi yaitu sebesar 44%. Fungsi dari asam palmitat ini dalam pembuatan sabun adalah untuk kekerasan sabun dan menghasilkan busa yang stabil. Konsumen beranggapan bahwa sabun dengan busa yang melimpah mempunyai kemampuan membersihkan kotoran dengan baik[1].

Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa penambahan plasticizer dapat mempengaruhi elastisitas dan kekuatan lembaran sabun mandi sekali pakai. Plasticizer yang digunakan adalah PVA Polyvinyl Alcohol (PVA) adalah polimer sintetik yang efektif dalam pembentukan film, pengemulsi, dan dengan daya rekat yang berkualitas. PVA tersedia dalam berbagai tingkat polimerisasi

dan hidrolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses scale up dan pengaruh penambahan berbagai jenis parfum pada pembuatan sabun mandi sekali pakai terhadap sifat sabun yang dihasilkan.

2. Teori Dasar

Sabun merupakan senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani berbentuk padat, lunak atau cair, dan berbusa. Sabun dihasilkan oleh proses saponifikasi, yaitu hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam kondisi basa. Pembuat kondisi basa yang biasa digunakan adalah Natrium Hidroksida (NaOH) dan Kalium Hidroksida (KOH). Jika basa yang digunakan adalah NaOH, maka produk reaksi berupa sabun keras (padat), sedangkan basa yang digunakan adalah KOH, maka produk reaksi berupa sabun cair. Sabun dapat dibuat dari reaksi saponifikasi yaitu pemutusan rantai trigliserida melalui reaksi dengan alkali yang akan menghasilkan produk utama sabun dan produk samping berupa gliserol[2].

Kandungan zat-zat yang terdapat pada sabun juga bervariasi sesuai dengan sifat dan jenis sabun. Zat-zat tersebut dapat menimbulkan efek baik yang menguntungkan maupun merugikan. Oleh karena itu, konsumen perlu memperhatikan kualitas sabun dengan teliti sebelum membeli dan menggunakannya.

Pada pembuatan sabun, bahan dasar yang biasa digunakan adalah C12-C18. Hal ini dikarenakan jika jumlah <C12 dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan jika >C20 bahan dasar yang digunakan kurang larut dalam proses pembuatan sabun. Pembuatan sabun terdiri dari bahan baku, bahan penolong dan bahan pendukung. Bahan baku dalam pembuatan sabun adalah minyak atau lemak dan bahan penolong pada pembuatan sabun adalah senyawa alkali (basa) serta bahan pendukung dalam pembuatan sabun digunakan untuk menambah kualitas produk sabun, baik dari nilai guna maupun dari daya tarik. Bahan pendukung yang umum dipakai dalam proses pembuatan sabun di antaranya natrium klorida, parfum dan pewarna. Setiap asam lemak akan memberikan sifat berbeda pada sabun yang dihasilkan[3].

PVA adalah polimer sintetik hidrofilik dengan semi-kristal, struktur zigzag planar. PVA stabil secara kimia dan termal dan tahan

terhadap degradasi di bawah sebagian besar lingkungan fisiologis. Polyvinyl alkohol memiliki film yang sangat baik membentuk, pengemulsi dan sifat perekat, tahan terhadap minyak, lemak dan pelarut, tidak berbau, dan tidak beracun, memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan fleksibilitas, serta oksigen yang tinggi[4].

Sabun mandi sekali pakai adalah produk sabun padat yang dicetak kecil sekitar 1-2 gram dan akan habis serta berbusa ketika dicampur dengan air. Keunggulan dari sabun mandi sekali pakai adalah praktis, ringan, mudah dibawa kemana-mana, higienis dalam penyimpanannya serta ramah lingkungan. Sabun mandi sekali pakai berbentuk bermacam-macam dengan ukuran kecil sehingga mudah dibawa kemana-mana dan cocok untuk digunakan ketika perjalanan jauh atau di luar rumah. Pada umumnya, sabun mandi sekali pakai digunakan sebagai sabun mandi dan pemakaiannya satu balok saja untuk satu kali pemakaian sehingga dapat menjaga kualitas sabun secara keseluruhan.

3. Metodologi

Bahan Baku dan Peralatan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah: Asam Stearat, Aquadest, Dietanolamida, Etil glikol, Gliserol, Minyak kelapa sawit, Minyak silikon, Natrium EDTA, Natrium Hidroksida, dan Polivinil Alkohol.

Alat yang digunakan meliputi *Beaker glass*, cawan, cetakan, *Hot plate stirrer*, *Multimix homogenizer*, spatula, termometer.

Rancangan Percobaan

Pembuatan Larutan Polivinil Alkohol 5%

Timbang 5 gram polyvinyl alkohol (PVA) larutkan sedikit demi sedikit dalam air hingga volume larutan 100 ml sambil dipanaskan dengan suhu 80°C. Larutan diaduk hingga homogen.

Pembuatan Sabun Mandi Sekali Pakai

Pembuatan diawali dengan dibuatnya *base soap* dengan memanaskan 31,695 gram Minyak kelapa hingga 75°C. Dimasukkan 19,153 gram larutan NaOH 30% sedikit-demi sedikit sambil dilakukan pengadukan menggunakan *Multimix Homogenizer* dengan kecepatan 376 rpm selama 45 menit dengan jaga suhu tetap 75°C.

Base soap yang telah dibuat, ditambahkan 4,485 gram Propilen glikol, 2,790 gram Gliserin, 6,180 gram minyak silikon, 4,485

gram minyak zaitun dan 2,790 gram Dietanolamine dan 25,242 gram larutan PVA 5%. Penambahan tersebut dilakukan secara bersamaan dan sambil dilakukan pengadukan menggunakan *Multimix Homogenizer* dengan kecepatan 450 rpm selama 10-20 menit pada suhu 60°C. Kemudian ditambahkan parfum sebanyak 3 gram dan diaduk kembali selama 5 menit. Lalu dituangkan secara merata pada cetakan dan didiamkan selama 1 minggu di suhu kamar.

Parameter Pengujian

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dilarutkan pada 10 ml aquadest kemudian dicek menggunakan pH meter.

Kadar Air

Ditimbang cawan petri kosong, dicatat beratnya, ditimbang 5 gram sampel dengan cawan petri, dicatat beratnya. Dipanaskan sampel dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam hingga didapat bobot tetap

$$Kadar\ Air = \frac{(W2 - W1)}{W}$$

Tinggi dan Kestabilan Busa

Timbang sabun sebanyak 2 gram ke dalam gelas piala ditambahkan aquades 50 ml, diaduk dengan kecepatan 3000 rpm selama 1 menit, dan diukur tinggi busa yang dihasilkan, diamkan 5 menit, kemudian diukur lagi tinggi busa yang dihasilkan setelah 5 menit.

$$Uji\ Busa = \frac{Tinggi\ Busa\ Akhir}{Tinggi\ Busa\ Awal} \times 100\%$$

Alkali Bebas

Timbang 10 gram sampel kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. tambahkan alkohol 96% sebanyak 25mL dan 3 tetes indikator fenolftalein. Titrasi dengan larutan HCl 0.1N sampai titik akhir merah muda seulas, dan dicatat volume titrasi.

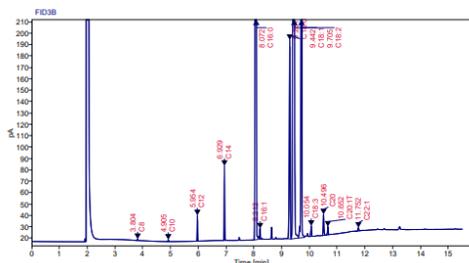
$$Alkali\ Bebas = \frac{(V \times N.HCl \times BM)}{(W \times 1000)} \times 100\%$$

4. Hasil dan Pembahasan

Kualitas Minyak Goreng (PCO)

Hasil yang didapatkan tinggi puncak tertinggi pada bahan baku minyak goreng ini adalah pada senyawa Asam Oleat (C18:1) sebesar 1403,21 dengan waktu retensi 9,422

menit dan senyawa Asam Palminat (C16) sebesar 1403,26 dengan waktu retensi 8,072 menit (Gambar 1). Artinya minyak goreng dapat digunakan sebagai bahan baku karena memiliki asam lemak yang baik, dimana karakteristik sabun akan melembabkan kulit dan keras serta menghasilkan busa yang stabil.



Gambar 1 Gas Chromatography PCO

Tabel .1 Hasil Pengujian Kualitas PCO

Nama Senyawa	%Area
Asam Kaprilat - C8	0.02
Asam Kaprat - C10	0.03
Asam Laurat - C12	0.29
Asam Miristat - C14	0.93
Asam Palmitat - C16	36.7
Asam Sapineat - C16:1	0.18
Asam Stearat - C18	4.55
Asam Oleat - C18:1	44.7
Asam Linoleat - C18:2	11.72
Asam Linolenat - C18:3	0.22
Asam Arachidat - C20	0.41

Selain itu pada minyak goreng juga mengandung Asam stearate yang akan menghasilkan sabun keras dan busa yang stabil, sehingga sabun mandi sekali pakai ini berbentuk padat karena kedua Asam Lemaknya yang bersiat keras.

Pembentukan Sabun Mandi Sekali Pakai



Gambar 2 Sabun Mandi Sekali Pakai

Gambar 2 menunjukkan bentuk sabun mandi sekali pakai dengan formulasi Base sabun tanpa silikon, aditif dan PVA, Sabun tanpa parfum, dan sabun dengan berbagai

macam parfum. Pembuatan sabun menggunakan metode hot process dengan hotplate sebagai pemanasnya. Saat pemanasan diperlukan pengadukan yang rendah namun stabil sehingga digunakan mesin multimix homogenizer dengan baling-baling sebagai pengaduknya, dan suhu harus diperhatikan pada jarak 75-80°C, jika suhu rendah maka proses saponifikasi tidak akan maksimal. Pada proses pembuatan sabun base yang dicampur hanya minyak dan larutan NaOH 30%. Hasil yang didapatkan base soap tidak bercampur dengan sempurna masih ada air yang tidak tersaponifikasi sehingga saat proses pencetakan sabun masih terasa sangat kering dan ber-air.

Maka dilakukan penambahan Gliserin dan Silikon untuk mengikat kembali air yang masih tersisa sehingga base sabun bisa bercampur dengan sempurna dan menghasilkan sabun. Saat penambahan Gliserin dan Silikon dicampurkan juga bahan lain yakni Minyak zaitun, DEA, Propilen Glikol, dan larutan PVA 5%. Pencampuran dilakukan selama 10-20 menit dengan suhu yang stabil di 60°C dan didapatkan sabun yang halus dan homogen. Penambahan PVA 5% tidak dipisah dengan bahan lain karena pada proses yang pernah dilakukan sebelumnya, penambahan PVA 5% dilakukan setelah penambahan bahan lain, larutan PVA tidak bercampur dan tidak homogen keseluruhan sehingga pencampuran dilakukan bersamaan.

Proses pencetakan dilakukan dengan cara sabun yang masih cair dicetak dengan menggunakan cetakan silikon yang berukuran kecil dan didinginkan dalam kulkas selama 24 jam kemudian dibiarkan selama 1-2 minggu di ruangan terbuka. Sabun yang dihasilkan dengan parfum melona lebih sedikit transparan dibandingkan sabun dengan parfum breeze yang opaque. Hal ini dikarenakan parfum dapat mempengaruhi warna dari sabun tersebut.

Pengujian Kualitas Sabun Mandi Sekali Pakai

Sampel yang diujikan berjumlah 4 formula dengan informasi sebagai berikut:

F1: Sabun Base (18,70 g PCO, 3,40 g NaOH, 7,90 g air, 3 g *Propilen Glycol*, 2 g *Glycerin*, 3 g Minyak Zaitun, 4 g *Silicon*, 2 g DEA, 15 g PVA 5%)

F2: Sabun tanpa parfum (31,69 g PCO, 5,76 g NaOH, 13,39 g air, 5,08 g *Propilen Glycol*, 3,39

g *Glycerin*, 5,08 g Minyak Zaitun, 6,78 g *Silicon*, 3,39 g DEA, 25,42 g PVA 5%)

F3: Sabun dengan parfum 2% Melona (95,085 g PCO, 17,288 g NaOH, 40,169 g air, 14,054 g *Propilen Glycol*, 8,969 g *Glycerin*, 14,054 g Minyak Zaitun, 19,139 g *Silicon*, 8,969 g DEA, 76,271 g PVA 5%, 6 g Parfum Melona)

F4: Sabun dengan parfum 2% Breeze (95,085 g PCO, 17,288 g NaOH, 40,169 g air, 14,054 g *Propilen Glycol*, 8,969 g *Glycerin*, 14,054 g Minyak Zaitun, 19,139 g *Silicon*, 8,969 g DEA, 76,271 g PVA 5%, 6 g Parfum Breeze)

Pengaruh Penambahan Bahan Pendukung dan Parfum terhadap pH Sabun Mandi Sekali Pakai

Hasil pengujian pH pada sabun mandi sekali pakai dengan sampel sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Pengujian pH

Nama Uji	F1	F2	F3	F4
pH	10	9.99	9.92	9.85

Dari data tersebut penambahan zat lain setelah base soap (*Silikon*, *Gliserin*, *Propilen Glikol*, *Minyak Zaitun*, *DEA* dan *PVA 5%* serta *Parfum*) terjadi penurunan namun tidak signifikan karena *parfum* bersifat asam, sehingga dapat menurunkan pH. Persyaratan pH dalam sabun menurut (SNI, 1994) berkisar anatar 9 hingga 11 sehingga hasil dari pengujian diatas telah memenuhi persyaratan.

Penggunaan pembersih badan yang terlalu basa dapat menaikkan pH kulit dan menimbulkan iritasi dan kulir kering. Pembuatan sabun mandi sekali pakai ini memang diharuskan menggunakan zat lain, karena jika hanya sabun base saja terlalu kering meskipun nilai pH yang memenuhi syarat, karena rata-rata sabun yang beredar di masyarakat memiliki rentan pH 9, karena tidak terlalu membuat kering dan meskipun digunakan basa kuat NaOH tidak akan menimbulkan efek samping dari penggunaannya.

Pengaruh Penambahan Bahan Pendukung dan Parfum terhadap Kadar air Sabun Mandi Sekali Pakai

Hasil pengujian kadar sabun mandi sekali pakai dengan sampel sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Pengujian Kadar Air

Bobot (gram)	F1	F2	F3	F4
Kadar air (%)	14.51	15.65	15	15.34

Dari hasil diatas penambahan zat lain setelah base soap (*Silikon*, *Gliserin*, *Propilen*

Glikol, *Minyak Zaitun*, *DEA* dan *PVA 5%* serta *Parfum*) menyebabkan terjadinya kenaikan kadar air, hal ini terjadi karena penambahan *Gliserin* dan *Surfaktan DEA* yang bersifat higroskopis dan cenderung menarik air, sehingga penambahan *DEA* menyebabkan kadar air di dalam sabun mandi sekali pakai meningkat. Serta penambahan *Gliserin* memengaruhi kenaikan kadar air pada sabun mandi sekali pakai karena sama-sama hidroskopis atau menarik air[5].

Berdasarkan persyaratan SNI 06-3532-1994 kadar air sabun mandi maksimal adalah 15%. Jumlah air dalam sabun mempengaruhi karakteristik sabun saat penyimpanan. Sabun dengan kadar air yang tinggi atau >15% akan lebih cepat mengalami penyusutan bobot dan dimensi[6].

Pengaruh Penambahan Bahan Pendukung dan Parfum terhadap Kestabilan Busa Sabun Mandi Sekali Pakai

Hasil pengujian kestabilan busa sabun mandi sekali pakai sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Pengujian Kestabilan Busa

Nama Uji	F1	F2	F3	F4
Kestabilan Busa (%)	86	90	90	90

Hasil yang didapatkan kestabilan busa pada setiap formulasi stabil pada 90%. Kestabilan busa terjadi karena naiknya viskositas oleh polimer yang membuat cairan dalam busa lebih sulit jatuh akibat gaya gravitasi pada sabun dengan penambahan *PVA*, sehingga dapat dilihat pada F1 sabun base memiliki kestabilan yang paling rendah karena tidak mengandung *PVA*. Tidak ada persyaratan khusus dalam kestabilan busa, namun jika sabun memiliki busa yang tebal, banyak dan stabil membuat sabun lebih nyaman digunakan.

Pengaruh Penambahan Bahan Pendukung dan Parfum terhadap Alkali Bebas Sabun Mandi Sekali Pakai

Hasil yang didapatkan pada pengujian Alkali bebas terhadap HCl sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Pengujian Alkali Bebas

	F1	F2	F3	F4
Akali Bebas (%)	0.02	0.02	0.02	0.02

Berdasarkan SNI 3532:2016 kadar Alkali Bebas sebagai NaOH maksimal 1% hasil yang didapatkan pada Tabel bawah ini, untuk

semua sampel didapatkan sebesar 0.02% yang artinya sudah masuk ke dalam persyaratan. Alkali bebas sendiri merupakan alkali dalam sabun yang tidak diikat sebagai senyawa, kelebihan alkali bebas pada sabun tidak baik digunakan untuk tubuh apalagi wajah, lebih cocok digunakan untuk sabun cuci

5. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dihasilkan beberapa kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Hasil proses scale up pembuatan sabun mandi sekali pakai sangat berpengaruh terhadap karakteristik sabun, dari mulai pengadukan dan suhu yang digunakan harus dikontrol terus menerus.
2. Penambahan Zat aditif berpengaruh pada pH dan hasil sabun mandi sekali pakai pH sebelum ditambah zat aditif sebesar 10 sedangkan setelah menggunakan penambahan zat lain turun menjadi 9,82 – 9,92
3. Konsentrasi parfum yang digunakan 2% dan memberikan wangi yang baik pada sabun mandi sekali pakai yang dihasilkan dengan pH 9,92 dan busa yang stabil.
4. Dari keempat formula yang ada, formula 3 yaitu sabun dengan 2% parfum Melona adalah formula yang paling baik dengan hasil analisa kadar air 15%, pH 9,92, kestabilan busa 90 dan kadar alkali bebas sebesar 0,02%.

Daftar Pustaka

- [1] Widyasanti, A., Listiarsi, C., & Rohdiana, D. (2016). *Pembuatan Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak The Putih (Camellia sinensis)*. 126.
- [2] Sukeksi, L., Sianturi, M., & Setiawan, L. (2018). *Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa dengan Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol.7, No.2, 34.
- [3] Adventi, F. (2018). *Pengaruh Suhu Reaksi, Kecepatan Pengadukan dan Waktu Reaksi pada Pembuatan Sabun Padat*. Retrieved March 2022, from <http://repositori.usu.ac.id>:

<http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/11581>

- [4] Khormabadi, H. N., Arefian, M., Hojjati, M., Tajzad, I., Mokhtarzade, A., Mahzar, M., & Jamavari, A. (2020). *A review of polyvinyl alcohol/carboxymethyl cellulose (PVA/CMC) composites for various applications*. Journal of Composites and Compounds, 69-76.
- [5] Qisti, R., 2009, Sifat Kimia Sabun Transparan Dengan Penambahan Madu Pada Konsentrasi Yang Berbeda, Skripsi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- [6] Fachmi, C., 2008, Pengaruh Penambahan Gliserin dan Sukrosa Terhadap Mutu Sabun Transparan, Skripsi, Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.