

PENGARUH PEMBERIAN ASAM AKTIF TERHADAP PH SURFAKTAN SEBAGAI BASE CLEANSER

Refrina Charissadi Firdaus dan Arief Rahmatulloh

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
refrinafirdaus@gmail.com ; [arief1287@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Kosmetik merupakan kebutuhan penting untuk saat ini, salah satunya adalah *cleanser*. *Cleanser* semakin dikembangkan dengan cara pemberian fungsi lain, seperti mencerahkan, menghilangkan kerutan, dan lainnya di samping fungsi utamanya sebagai pembersih, yaitu dengan cara pemberian bahan aktif, seperti asam aktif. Sifat asam aktif yang memiliki pH rendah berbanding terbalik dengan pH umum dari produk *cleanser* yang mengandung bahan utama berupa surfaktan. Perbedaan pH ini dapat mengakibatkan ketidakseimbangan pH dan dapat berbahaya untuk kulit manusia, sehingga perlu diteliti surfaktan yang memiliki pH stabil setelah diinkorporasikan dengan asam aktif. Pada penelitian ini, digunakan 5 jenis surfaktan berupa *cocamidopropyl betaine*, *sodium olefin sulfonate*, *sodium lauroyl sarcosinate*, *sodium methyl cocoyl taurate*, dan *sodium lauroyl methyl isethionate*. Sedangkan asam aktif yang digunakan adalah *lactic acid*, *salicylic acid*, *glycolic acid*, *gluconolactone*, *citric acid*, *mandelic acid*, *succinic acid*, dan *kojic acid*. Pengamatan dilakukan dengan tes stabilitas sediaan di dalam kondisi suhu ruang dan suhu oven 50°C selama 7 hari. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa surfaktan yang memiliki pH stabil setelah diinkorporasi dengan asam aktif adalah *sodium methyl cocoyl taurate*.

Kata kunci: asam aktif, kestabilan, pH, surfaktan

ABSTRACT

Cosmetics are important need this day, one of which is cleanser. Cleansers are increasingly being developed to perform additional functions such as brightening, wrinkles removing, etc. in addition to their primary function as face cleanser by incorporating active ingredients such as active acids. However, the active acidic nature which has a low pH is inversely proportional to the general pH of cleaning products that contain Surfactants as their main ingredient. Because this pH difference can cause a pH imbalance and be harmful to human skin, it is necessary to investigate Surfactants that have a stable pH after being combined with active acids. cocamidopropyl betaine, sodium olefin sulfonate, sodium lauroyl sarcosinate, sodium methyl cocoyl taurate, and sodium lauroyl methyl isethionate were the Surfactants used in this study. While the active acids used are lactic acid, salicylic acid, glycolic acid, gluconolactone, citric acid, mandelic acid, succinic acid, and kojic acid. The stability of the preparation was tested for 7 days at room temperature and 50°C oven temperature. sodium methyl cocoyl taurate has a stable pH after incorporation with active acids, according to observations.

Keywords: active acid, stability, pH, surfactant

1. PENDAHULUAN

Kosmetik diambil dari Bahasa Yunani 'kosmetikos', yaitu keterampilan menghias atau mengatur [1]. Pengertian kosmetik di dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1175/MENKES/PER/VII/2010 tentang Izin Produksi Kosmetika, juga dijelaskan sebagai bahan baku atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian

luar tubuh manusia atau gigi dan mukosa mulut untuk membersihkan, mewangiakan, mengubah penampilan, dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik [2]. Salah satu kosmetik dasar yang banyak digunakan adalah *cleanser* yang digunakan sebagai pembersih. *Cleanser* berfungsi untuk menghilangkan kotoran dan partikel yang tidak diinginkan dari permukaan kulit wajah [3].

Cleanser dibagi menjadi dua jenis, yaitu *soap-based* dan *syndet (synthetic detergent)* [4]. Sabun merupakan garam *fatty acid* yang berasal dari hasil reaksi saponifikasi basa kuat dengan lemak nabati maupun hewani [5]. Di samping itu, *syndet* atau yang biasa disebut sebagai *surfactant-based*, memiliki sifat detergen [6]. Kedua tipe *cleanser* ini memiliki surfaktan yang berfungsi sebagai *cleaning agent* dengan cara menurunkan tegangan permukaan antara air dan kotoran sehingga kotoran dapat terangkat [7]. *Surfactant-based* atau *syndet* bersifat lebih *mild* karena bisa menjaga struktur alami, fungsi, dan integritas kulit. Di sisi lain, *soap-based* terbukti lebih *harsh* dan dapat menyebabkan disrupsi sistem perlindungan kulit, pengangkatan lemak alami kulit, dan penggeseran pH kulit [8][9].

Industri kini kian berkembang sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertemu dengan ekspektasi konsumen. Kini *cleanser* telah hadir dengan berbagai nilai tambah di luar fungsi utamanya sebagai pembersih, seperti mengangkat sel kulit mati, memutihkan, menghidrasi, ataupun formula yang *mild* terhadap kulit sensitif [10]. Fungsi tambahan tersebut berasal dari senyawa aktif yang diinkorporasikan ke dalam sediaan *cleanser*. Namun, konsentrasi senyawa aktif perlu diawasi agar tidak terlalu tinggi sehingga dapat mengurangi efek samping dari penggunaan bahan tersebut. Bahan yang dimaksud di sini adalah bahan tambahan, seperti asam aktif. Penambahan asam aktif dapat memberikan banyak kegunaan, contohnya sebagai anti bakteri, mengangkat sel kulit mati, mencerahkan wajah, menyamarkan kerutan halus, dan mengencangkan wajah, serta menghidrasi kulit [11].

Inkorporasi asam ke dalam sediaan *cleanser* tidak mudah karena asam harus berada pada pH efektifnya yang bersifat asam agar dapat menciptakan khasiat yang signifikan, sedangkan pH asam ini bukan merupakan pH *cleanser* pada umumnya [12][13]. *Surfactant-based* akhirnya dipilih sebagai *base cleanser* yang diinkorporasikan menggunakan asam aktif dikarenakan memiliki pH lebih rendah dibandingkan dengan pH *soap-based cleanser* [9]. Akan tetapi, inkorporasi asam aktif ke dalam *surfactant-based cleanser* tidak begitu saja lepas dari ketidakstabilan dan inkompatibilitas. Asam hidroksi yang merupakan asam lemah bila kontak dengan air akan menghasilkan basa konjugat yang tidak stabil sehingga memungkinkan perubahan pH [14]. Sistem pengental yang umum digunakan dalam *cleanser* juga harus memerlukan pH basa agar bisa meningkatkan viskositas [15][16][17]. Terlebih publikasi dan penelitian yang dilakukan untuk menganalisis efek dari penambahan asam aktif ini ke dalam produk *surfactant-based cleanser* juga belum banyak dilakukan.

Studi ini bertujuan untuk mengamati fenomena yang terjadi pada formula *base cleanser* saat ditambahkan dengan asam aktif dan menentukan jenis surfaktan yang memiliki pH tahan terhadap asam aktif.

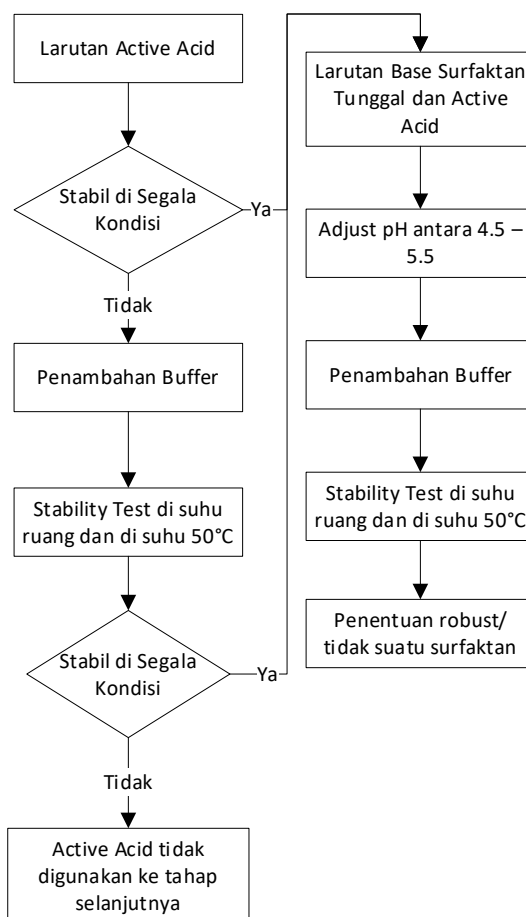
2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengamatan ini secara umum dibagi menjadi beberapa tahapan proses, yaitu studi stabilitas larutan asam aktif, studi stabilitas inkorporasi *buffer* ke dalam asam aktif, studi

stabilitas inkorporasi larutan asam aktif dan surfaktan tunggal, studi stabilitas inkorporasi larutan asam aktif ke dalam kombinasi surfaktan, serta studi stabilitas inkorporasi larutan asam ke dalam kombinasi surfaktan dan thickener.

Active acid yang digunakan pada project ini ada beberapa jenis, yaitu *lactic acid*, *salicylic acid*, *glycolic acid*, *gluconolactone*, *citric acid*, *mandelic acid*, *succinic acid*, dan *kojic acid*. Pengental yang digunakan adalah *hydroxypropyl methylcellulose*, *acrylates copolymer*, *polyacrylate crosspolymer-6*, dan *xanthan gum*. Surfaktan yang digunakan adalah *cocamidopropyl betaine*, *sodium olefin sulfonate*, *sodium lauroyl sarcosinate*, *potassium cocoyl glycinate*, *potassium cocoyl glycinate (and) potassium cocoate*, *sodium methyl cocoyl taurate*, dan *sodium lauroyl methyl isethionate*.

Penelitian ini dilakukan secara seri dan dapat ditampilkan melalui *flowchart* yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart studi eksplorasi *base robust* asam

Larutan *active acid* yang telah dibuat akan dilakukan pengamatan stabilitas berupa parameter pH pada kondisi suhu ruang dan oven dengan kondisi suhu 50°C selama 7 hari. Dari hasil data pengamatan didapatkan data *active acid* yang stabil dan tidak stabil. *Active acid* yang tidak stabil perlu ditambahkan *buffer* guna membantu kestabilan pH *active acid*.

Sebelum penambahan *buffer*, pH awal dari sediaan yang mengandung *active acid* perlu dilakukan *adjustment* atau penyesuaian terlebih dahulu dengan bantuan basa kuat

berupa larutan NaOH 30%. pH sediaan perlu disesuaikan hingga mencapai *range* pH kulit, yaitu 4.5 – 5.5. Setelah pH sediaan sudah sesuai, maka *buffer* dapat ditambahkan dengan jumlah yang dihitung dengan menggunakan kalkulator *buffer*.

Buffer yang ditambahkan merupakan garam dari masing-masing *active acid*. *Buffer* yang telah dibuat juga memerlukan validasi dengan cara pengecekan kestabilan pH dengan kondisi yang sama seperti uji kestabilan larutan *active acid* saja. Seluruh *active acid* yang memiliki pH stabil setelah ditambahkan *buffer* akan diinkorporasikan ke dalam sediaan surfaktan.

Active acid akan diinkorporasikan ke dalam surfaktan tunggal yang sebelumnya telah ditentukan dosisnya oleh formulator. Campuran *active acid* dan surfaktan tunggal tersebut ditambahkan *buffer* sesuai dengan perhitungan yang dilakukan dengan bantuan kalkulator *buffer* dan kemudian diamati kestabilan pH-nya dalam kondisi suhu ruang dan suhu oven 50°C. Metode yang sama digunakan juga pada *base* berikutnya, yaitu kombinasi surfaktan yang diinkorporasikan dengan *active acid* dan ditambahkan *buffer*.

Hasil data kestabilan pH dari sediaan-sediaan tersebut kemudian dicari *Mean* data dan standar deviasinya. Standar deviasi yang diharapkan adalah kurang dari 0.1, yang berarti bahwa larutan dianggap memiliki pH stabil sehingga aman untuk digunakan di kulit manusia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan diketahui ada beberapa sediaan yang mengalami ketidakstabilan pH. Pada pembuatan larutan *active acid* tanpa *buffer*, larutan *salicylic acid* tidak tercampur secara homogen sehingga pengamatan kestabilan pH tidak dilanjutkan. Data pH dari *active acid* yang lainnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kestabilan pH *active acid* selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-						<i>Mean</i>	STD
	0	1	2	4	6	24		
<i>lactic acid</i>	2.13	2.11	2.12	2.10	2.09	2.12	2.11	0.01
<i>glycolic acid (1)</i>	2.05	2.04	2.03	2.05	2.03	2.05	2.04	0.01
<i>glycolic acid (2)</i>	2.00	2.05	2.07	2.03	2.04	1.97	2.03	0.04
<i>gluconolactone</i>	2.41	2.36	2.31	2.34	2.37	2.37	2.36	0.03
<i>citric acid</i>	2.16	2.20	2.19	2.20	2.12	2.09	2.16	0.05
<i>mandelic acid (1)</i>	2.13	2.13	2.13	2.13	2.12	2.03	2.11	0.04
<i>mandelic acid (2)</i>	2.16	2.14	2.14	2.13	2.13	2.05	2.13	0.04
<i>succinic acid</i>	2.55	2.59	2.59	2.59	2.57	2.60	2.58	0.02
<i>kojic acid</i>	3.69	3.65	3.64	3.51	3.51	3.53	3.59	0.08

Pada Tabel 1 disajikan hasil dari pengamatan kestabilan pH *active acid* di dalam suhu ruang selama 24 jam. Dari nilai standar deviasi yang ada, dapat disimpulkan bahwa semua *active acid* dapat dianggap stabil pada suhu ruang selama 24 jam karena memiliki nilai di bawah 0,1.

Pengamatan dilanjutkan dengan perbandingan data pengondisian sediaan pada suhu ruang dan suhu oven 50°C selama 7 hari. Didapatkan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kestabilan pH *active acid* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	2.26	2.08	2.06	2.07	2.61	2.11	2.02	2.14	2.17	0.19
<i>glycolic acid (1)</i>	2.05	2.07	2.02	1.99	2.36	1.93	2.08	2.05	2.07	0.13
<i>glycolic acid (2)</i>	2.04	2.03	2.01	2.00	2.18	2.03	2.10	2.04	2.05	0.06
<i>gluconolactone</i>	2.81	2.25	2.23	2.22	2.42	2.26	2.34	2.32	2.36	0.20
<i>citric acid</i>	1.97	1.93	1.93	1.89	2.07	1.94	2.00	1.94	1.96	0.06
<i>mandelic acid (1)</i>	2.15	2.08	2.09	2.05	2.21	2.10	2.16	2.37	2.15	0.10
<i>mandelic acid (2)</i>	2.10	2.10	2.08	2.09	2.49	2.10	2.15	2.15	2.16	0.14
<i>succinic acid</i>	2.58	2.48	2.45	2.45	3.06	2.51	2.58	2.54	2.58	0.20
<i>kojic acid</i>	4.54	4.13	4.07	4.08	3.66	3.71	3.86	3.41	3.93	0.35

Ketidastabilan pH *active acid* terjadi pada *glycolic acid (1)*, *gluconolactone*, *mandelic acid (2)*, *succinic acid*, dan *kojic acid*. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa hampir semua *active acid* memiliki pH yang tidak stabil pada suhu ruang dalam 7 hari. *Active acid* yang menunjukkan kestabilan pH adalah *glycolic acid (2)* dan *citric acid*.

Tabel 3. Data kestabilan pH *active acid* di oven 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	2.26	2.11	2.12	2.07	2.20	2.20	2.25	2.18	2.17	0.07
<i>glycolic acid (1)</i>	2.05	2.00	2.01	1.97	2.10	2.03	2.13	2.08	2.05	0.05
<i>glycolic acid (2)</i>	2.04	2.01	2.03	1.98	2.11	2.05	2.06	2.07	2.04	0.04
<i>gluconolactone</i>	2.81	2.24	2.26	2.22	2.34	2.31	2.53	2.33	2.38	0.20
<i>citric acid</i>	1.97	1.92	1.92	1.88	1.99	1.92	2.00	1.99	1.95	0.04
<i>mandelic acid (1)</i>	2.15	2.09	2.09	2.05	2.20	2.10	2.14	2.12	2.12	0.05
<i>mandelic acid (2)</i>	2.10	2.04	2.09	2.05	2.17	2.10	2.13	2.16	2.11	0.05
<i>succinic acid</i>	2.58	2.45	2.48	2.46	2.61	2.51	2.52	2.49	2.51	0.06
<i>kojic acid</i>	4.54	4.20	3.68	3.67	3.66	3.58	3.56	3.52	3.80	0.37

Berbeda dengan pengondisian di suhu ruang, sediaan larutan *active acid* yang berada di oven 50°C menunjukkan lebih banyak pH yang stabil seperti tampak pada Tabel 3. Ketidastabilan ditunjukkan oleh *active acid* jenis *gluconolactone* dan *kojic acid*.

Dari semua *active acid* yang telah diamati, disimpulkan bahwa tidak ada satu pun yang memiliki pH stabil di segala kondisi. Oleh karena itu diperlukan penambahan *buffer* yang bertujuan untuk membantu kestabilan pH *active acid*. *Buffer* ini dibuat dari basa konjugat masing-masing *active acid* yang dihitung dengan menggunakan kalkulator *buffer* yang telah disediakan. Larutan *active acid* dibuat seperti sebelumnya dan ditambahkan dengan *buffer* sesuai dengan perhitungan kalkulator, kemudian diamati kembali kestabilan pH-nya dengan pengondisian yang sama dengan pengamatan sebelumnya. Data pengamatan ditampilkan pada Tabel 4.

Dalam pengamatan ini terdapat beberapa perbedaan penggunaan *active acid* dari pengamatan sebelumnya. Hal ini dikarenakan kosongnya stok dari beberapa bahan baku. Namun terdapat sebuah kendala pada pembuatan *buffer citric acid* yang tidak dapat mencapai pH ideal *buffernya*, yaitu 4.5. Hal ini dikarenakan *citric acid* memiliki 3 nilai pKa

dan masih belum sesuai kalkulator *buffer* terhadap *active acid* yang memiliki lebih dari 1 jenis pKa.

Dari lima data *active acid* yang telah ditambahkan *buffer* di atas dapat terlihat bahwa semua larutan *active acid* memiliki pH yang stabil dalam kondisi ruang selama 24 jam.

Tabel 4. Data kestabilan pH *active acid* dan *buffer* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	4.57	4.52	4.57	4.57	4.57	4.51	4.56	4.55	0.03
<i>glycolic acid (1)</i>	4.76	4.69	4.76	4.77	4.77	4.75	4.73	4.75	0.03
<i>glycolic acid (2)</i>	4.48	4.47	4.48	4.44	4.50	4.48	4.52	4.48	0.02
<i>gluconolactone</i>	4.16	4.15	4.15	4.14	4.16	4.15	4.17	4.15	0.01
<i>succinic acid</i>	4.48	4.45	4.47	4.40	4.39	4.40	4.39	4.43	0.04

Tabel 5. Data kestabilan pH *active acid* dan *buffer* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.57	4.56	4.59	4.52	4.56	4.57	4.56	4.57	4.56	0.02
<i>glycolic acid (1)</i>	4.76	4.73	4.78	4.75	4.71	4.75	4.75	4.76	4.75	0.02
<i>glycolic acid (2)</i>	4.48	4.52	4.49	4.48	4.50	4.49	4.50	4.51	4.50	0.01
<i>gluconolactone</i>	4.16	4.17	4.21	4.14	4.20	4.23	4.20	4.21	4.19	0.03
<i>succinic acid</i>	4.48	4.39	4.44	4.43	4.47	4.46	4.45	4.44	4.45	0.03

Tabel 6. Data kestabilan pH *active acid* dan *buffer* di oven 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.57	4.50	4.49	4.43	4.40	4.40	4.38	4.44	4.45	0.06
<i>glycolic acid (1)</i>	4.76	4.73	4.73	4.73	4.75	4.74	4.75	4.80	4.75	0.02
<i>glycolic acid (2)</i>	4.48	4.46	4.46	4.49	4.48	4.48	4.49	4.55	4.49	0.03
<i>gluconolactone</i>	4.16	4.21	4.23	4.25	4.22	4.24	4.23	4.29	4.23	0.04
<i>succinic acid</i>	4.48	4.40	4.46	4.46	4.38	4.47	4.47	4.44	4.45	0.04

Standar deviasi yang ditunjukkan pada data menunjukkan nilai di bawah 0.1 untuk *active acid* dan *buffer* di kondisi suhu ruang maupun oven 50°C selama 7 hari. Dapat disimpulkan bahwa *buffer* yang diinkorporasikan terhadap larutan *active acid* dapat membantu kestabilan pH-nya.

Setelah membuktikan bahwa *buffer* berpengaruh terhadap kestabilan pH dari *active acid*, maka pengamatan dilanjutkan dengan pengamatan terhadap kestabilan pH di sediaan surfaktan tunggal dan *active acid*.

Terdapat 7 surfaktan yang menjadi variabel pada pengamatan ini, yaitu *cocamidopropyl betain*, *sodium olefin sulfonate*, *sodium lauroyl sarcosinate*, *potassium cocoyl glycinate*, *potassium cocoyl glycinate (and) potassium cocoate*, *sodium methyl cocoyl taurate*, dan *sodium lauroyl methyl isethionate*. Setiap surfaktan nantinya akan dijadikan *base* dan diinkorporasi dengan *active acid* dan *buffer*.

Pengamatan pertama dilakukan pada surfaktan *cocamidopropyl betaine* dengan data kestabilan pH pada Tabel 7.

Tabel 7. Data kestabilan *cocamidopropyl betaine* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	4.68	4.66	4.65	4.63	4.65	4.64	4.67	4.65	0.02
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.55	4.57	4.58	4.57	4.58	4.52	4.56	0.02
<i>glycolic acid</i> (2)	4.55	4.51	4.56	4.55	4.57	4.55	4.54	4.55	0.02
<i>gluconolactone</i>	4.90	4.86	4.82	4.77	4.75	4.76	4.67	4.79	0.08
<i>succinic acid</i>	4.48	4.34	4.38	4.36	4.38	4.38	4.37	4.38	0.04

Data pengamatan pada sediaan *active acid* yang diinkorporasikan ke dalam surfaktan *cocamidopropyl betaine* dengan tambahan *buffer* menampilkan data pH yang stabil pada 24 jam pertama. Pengamatan dilanjutkan 7 hari kemudian dengan perbandingan kondisi di suhu ruang dan di oven 50°C. Didapatkan hasil pengamatan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Data kestabilan pH *cocamidopropyl betaine* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	4.68	4.67	4.71	4.65	4.50	4.53	4.53	4.43	4.59	0.10
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.52	4.64	4.57	4.50	4.53	4.53	4.53	4.55	0.04
<i>glycolic acid</i> (2)	4.55	4.54	4.59	4.55	4.48	4.49	4.50	4.50	4.53	0.04
<i>gluconolactone</i>	4.90	4.67	4.70	4.66	4.60	4.64	4.62	4.64	4.68	0.09
<i>succinic acid</i>	4.48	4.37	4.44	4.40	4.32	4.33	4.32	4.35	4.38	0.06

Tabel 9. Data kestabilan pH *cocamidopropyl betaine* di suhu oven 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	4.68	4.59	4.55	4.51	4.44	4.53	4.43	4.44	4.52	0.09
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.54	4.60	4.55	4.50	4.53	4.53	4.51	4.54	0.03
<i>glycolic acid</i> (2)	4.55	4.56	4.56	4.54	4.64	4.50	4.47	4.50	4.54	0.05
<i>gluconolactone</i>	4.90	4.67	4.71	4.68	4.62	4.61	4.63	4.63	4.68	0.09
<i>succinic acid</i>	4.48	4.37	4.39	4.36	4.29	4.33	4.32	4.36	4.36	0.06

Tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa standar deviasi sediaan *cocamidopropyl betaine* yang diinkorporasikan senyawa *active acid* tidak melebihi 0.1, yang berarti bahwa surfaktan tersebut memiliki pH yang stabil atau tahan terhadap asam.

Pengamatan selanjutnya yaitu terhadap surfaktan *sodium olefin sulfonate*. Surfaktan ini berwarna kuning jernih dan agak kental setelah ditambahkan *active acid* dan dilakukan penyesuaian pH. Dalam pengamatan didapatkan data pada Tabel 10.

Dapat dilihat di Tabel bahwa *active acid gluconolactone* memiliki standar deviasi lebih dari 0.1, hal ini menunjukkan adanya ketidakstabilan pH surfaktan *sodium olefin sulfonate* yang diinkorporasi dengan *active acid gluconolactone*, yang berarti bahwa *sodium olefin sulfonate* tidak *robust* terhadap *gluconolactone*. Pengamatan dilanjutkan dengan pengondisian selanjutnya, yaitu perbandingan suhu ruang dan suhu oven 50°C selama 7 hari, didapatkan data pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 10. Data kestabilan pH *sodium olefin sulfonate* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	4.75	4.75	4.70	4.68	4.65	4.62	4.68	4.69	0.05
<i>glycolic acid</i> (1)	4.57	4.57	4.54	4.53	4.48	4.47	4.53	4.53	0.04
<i>glycolic acid</i> (2)	4.68	4.67	4.62	4.64	4.59	4.59	4.64	4.63	0.04
<i>gluconolactone</i>	4.29	4.29	4.35	4.11	4.06	4.01	4.11	4.17	0.13
<i>succinic acid</i>	4.45	4.49	4.55	4.38	4.32	4.34	4.38	4.42	0.08

Tabel 11. Data kestabilan pH *sodium olefin sulfonate* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.75	4.68	4.62	4.63	4.62	4.73	4.71	4.76	4.69	0.06
<i>glycolic acid</i> (1)	4.57	4.53	4.47	4.44	4.43	4.56	4.63	4.56	4.52	0.07
<i>glycolic acid</i> (2)	4.68	4.64	4.59	4.61	4.60	4.69	4.71	4.73	4.66	0.05
<i>gluconolactone</i>	4.29	4.11	4.01	3.99	3.99	4.18	4.21	4.25	4.13	0.12
<i>succinic acid</i>	4.45	4.38	4.34	4.33	4.37	4.47	4.50	4.50	4.42	0.07

Tabel 12. Data kestabilan pH *sodium olefin sulfonate* di suhu 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.75	4.45	4.52	4.51	4.50	4.56	4.56	4.55	4.55	0.09
<i>glycolic acid</i> (1)	4.57	4.43	4.45	4.43	4.42	4.56	4.56	4.56	4.50	0.07
<i>glycolic acid</i> (2)	4.68	4.54	4.52	4.58	4.58	4.66	4.66	4.59	4.60	0.06
<i>gluconolactone</i>	4.29	4.00	4.03	4.05	4.04	4.22	4.20	4.24	4.13	0.11
<i>succinic acid</i>	4.45	4.24	4.33	4.31	4.30	4.48	4.47	4.48	4.38	0.10

Dari data pengamatan kestabilan pH *sodium olefin sulfonate* di Tabel 11 dan Tabel 12, diketahui bahwa surfaktan jenis ini *robust* terhadap semua jenis *active acid* yang digunakan, kecuali *gluconolactone*. Ketidakstabilan ini ditampilkan dalam grafik, di mana *active acid gluconolactone* tidak stabil di segala kondisi.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada surfaktan jenis *sodium lauroyl sarcosinate*. Surfaktan ini merupakan salah satu jenis surfaktan yang sering digunakan dalam sediaan *cleanser*. Kestabilan pH surfaktan tersebut ditampilkan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Data kestabilan pH *sodium lauroyl sarcosinate* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	5.20	5.24	5.18	5.20	5.19	5.12	5.17	5.19	0.04
<i>glycolic acid</i> (1)	4.65	4.67	4.66	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	0.01
<i>glycolic acid</i> (2)	4.76	4.75	4.73	4.73	4.70	4.73	4.73	4.73	0.02
<i>gluconolactone</i>	5.48	5.46	5.45	5.44	5.46	5.43	5.39	5.44	0.03
<i>succinic acid</i>	5.13	5.13	5.11	5.12	5.12	5.04	5.07	5.10	0.03

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa *sodium lauroyl sarcosinate robust* asam dalam waktu 24 jam. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan selama 7 hari dan didapatkan data pada Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 14. Data kestabilan pH *sodium lauroyl sarcosinate* di suhu ruang selama 7 hari

Active acid	pH hari ke-								Mean	STD
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	5.20	5.17	5.15	5.15	5.13	5.13	5.20	5.23	5.17	0.06
<i>glycolic acid</i> (1)	4.65	4.65	4.60	4.55	4.66	4.54	4.66	4.72	4.63	0.07
<i>glycolic acid</i> (2)	4.76	4.73	4.69	4.63	4.62	4.61	4.76	4.79	4.70	0.05
<i>gluconolactone</i>	5.48	5.39	5.37	5.33	5.25	5.31	5.44	5.45	5.38	0.12
<i>succinic acid</i>	5.13	5.07	5.07	5.02	5.07	5.07	5.14	5.17	5.09	0.07

Tabel 15. Data kestabilan pH *sodium lauroyl sarcosinate* di suhu 50°C selama 7 hari

Active acid	pH hari ke-								Mean	STD
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	5.20	5.02	4.98	5.02	5.08	5.07	5.16	5.18	5.09	0.08
<i>glycolic acid</i> (1)	4.65	4.47	4.47	4.37	4.56	4.57	4.63	4.68	4.55	0.11
<i>glycolic acid</i> (2)	4.76	4.55	4.58	4.54	4.60	4.63	4.70	4.76	4.64	0.09
<i>gluconolactone</i>	5.48	5.54	5.32	5.33	5.43	5.39	5.50	5.55	5.44	0.09
<i>succinic acid</i>	5.13	4.95	4.97	4.99	5.01	5.03	5.16	5.20	5.06	0.09

Pada suhu ruang, *sodium lauroyl sarcosinate* memiliki pH yang stabil di suhu ruang pada kelima jenis *active acid* yang diinkorporasikan, ditunjukkan dari standar deviasi yang kurang dari 0.1. Namun pada kondisi suhu 50°C, terdapat satu *active acid* yang menunjukkan ketidakstabilan pH, yaitu *glycolic acid* (1), di mana standar deviasinya lebih dari 0.1. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa *sodium lauroyl sarcosinate robust* terhadap semua jenis *active acid* di suhu ruang, namun tidak *robust* terhadap *glycolic acid* (1) di oven suhu 50°C.

Pengamatan selanjutnya dilakukan pada surfaktan jenis *potassium cocoyl glycinate*. Pengamatan kestabilan pH pada jenis surfaktan ini tidak dilakukan karena adanya fenomena. Fenomena tersebut adalah berubahnya sediaan menjadi busa putih padat saat surfaktan diinkorporasi dengan *active acid*. Pengamatan kestabilan pH dari *potassium cocoyl glycinate* tidak dilanjutkan karena sediaan memiliki wujud yang berbeda dari yang diharapkan.

Surfaktan selanjutnya yang diamati adalah *potassium cocoyl glycinate* (and) *potassium cocoate*. Surfaktan ini juga menjadi sebuah sediaan dengan foam padat sehingga tidak dilanjutkan untuk pengamatan kestabilan pH.

Pengamatan dilanjutkan ke surfaktan selanjutnya, yaitu *sodium methyl cocoyl taurate*. Pada 24 jam pertama, terlihat bahwa standar deviasi semua *active acid* di bawah 0,1. Hal ini berarti bahwa pH *sodium methyl cocoyl taurate* yang diinkorporasi dengan *active acid* stabil di suhu ruang selama 24 jam.

Selanjutnya diamati kestabilan pH *sodium methyl cocoyl taurate* selama 7 hari yang ditunjukkan dalam Tabel 17.

Tabel 16. Data kestabilan pH *sodium methyl cocoyl taurate* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	4.51	4.48	4.52	4.53	4.53	4.55	4.55	4.52	0.02
<i>glycolic acid</i> (1)	4.69	4.69	4.71	4.68	4.69	4.70	4.69	4.69	0.01
<i>glycolic acid</i> (2)	4.43	4.42	4.44	4.43	4.42	4.44	4.44	4.43	0.01
<i>gluconolactone</i>	4.51	4.49	4.54	4.54	4.54	4.57	4.52	4.53	0.03
<i>succinic acid</i>	4.49	4.49	4.45	4.48	4.49	4.50	4.47	4.48	0.02

Tabel 17. Data kestabilan pH *sodium methyl cocoyl taurate* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.51	4.55	4.52	4.50	4.56	4.51	4.56	4.55	4.53	0.02
<i>glycolic acid</i> (1)	4.69	4.69	4.73	4.73	4.70	4.70	4.72	4.72	4.71	0.02
<i>glycolic acid</i> (2)	4.43	4.44	4.43	4.47	4.49	4.46	4.47	4.47	4.46	0.02
<i>gluconolactone</i>	4.51	4.52	4.53	4.60	4.58	4.54	4.58	4.58	4.56	0.03
<i>succinic acid</i>	4.49	4.47	4.49	4.53	4.52	4.44	4.52	4.53	4.50	0.03

Tabel 18. Data kestabilan pH *sodium methyl cocoyl taurate* di suhu 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>	
	0	1	2	3	4	5	6			7
<i>lactic acid</i>	4.51	4.55	4.52	4.50	4.56	4.51	4.56	4.55	4.53	0.02
<i>glycolic acid</i> (1)	4.69	4.69	4.73	4.73	4.70	4.70	4.72	4.72	4.71	0.02
<i>glycolic acid</i> (2)	4.43	4.44	4.43	4.47	4.49	4.46	4.47	4.47	4.46	0.02
<i>gluconolactone</i>	4.51	4.52	4.53	4.60	4.58	4.54	4.58	4.58	4.56	0.03
<i>succinic acid</i>	4.49	4.47	4.49	4.53	4.52	4.44	4.52	4.53	4.50	0.03

Pada pengamatan kestabilan pH *Sodium Cocoyl Taurate*, standar deviasi sediaan *Sodium Cocoyl Taurate* yang diinkorporasikan dengan beberapa jenis *active acid* menunjukkan nilai di bawah 0.1, yang berarti bahwa *Sodium Cocoyl Taurate robust* terhadap kelima jenis *active acid* tersebut.

Surfaktan terakhir yang diamati adalah *sodium lauroyl methyl isethionate*. Kestabilan pH *sodium lauroyl methyl isethionate* pada suhu ruang selama 24 jam pertama disajikan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Data kestabilan pH *sodium lauroyl methyl isethionate* di suhu ruang selama 24 jam

<i>Active acid</i>	pH jam ke-							<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	4	6	8	24		
<i>lactic acid</i>	4.64	4.64	4.64	4.64	4.62	4.62	4.61	4.63	0.01
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.58	4.58	4.57	4.58	4.55	4.57	4.57	0.01
<i>glycolic acid</i> (2)	4.84	4.86	4.86	4.84	4.86	4.86	4.85	4.85	0.01
<i>gluconolactone</i>	4.48	4.54	4.54	4.55	4.54	4.50	4.52	4.52	0.03
<i>succinic acid</i>	4.64	4.64	4.64	4.64	4.62	4.62	4.61	4.63	0.01

Standar deviasi *sodium lauroyl methyl isethionate* di suhu ruang selama 24 jam berada di bawah 0.1, sehingga dapat disimpulkan bahwa pH sediaan stabil di segala *active*

acid. Kestabilan *sodium lauroyl methyl isethionate* selama 7 hari di suhu ruang dan suhu 50°C ditunjukkan pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 20. Data kestabilan pH *sodium lauroyl methyl isethionate* di suhu ruang selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	4.64	4.61	4.58	4.63	4.57	4.51	4.51	4.50	4.57	0.06
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.57	4.56	4.58	4.55	4.51	4.52	4.49	4.55	0.03
<i>glycolic acid</i> (2)	4.84	4.85	4.84	4.86	4.83	4.80	4.84	4.78	4.83	0.03
<i>gluconolactone</i>	4.48	4.52	4.51	4.58	4.47	4.44	4.42	4.49	4.49	0.05
<i>succinic acid</i>	4.38	4.42	4.43	4.45	4.38	4.34	4.33	4.32	4.38	0.05

Tabel 21. Data kestabilan pH *sodium lauroyl methyl isethionate* di suhu 50°C selama 7 hari

<i>Active acid</i>	pH hari ke-								<i>Mean</i>	<i>STD</i>
	0	1	2	3	4	5	6	7		
<i>lactic acid</i>	4.64	4.56	4.54	4.37	4.49	4.42	4.37	4.37	4.47	0.10
<i>glycolic acid</i> (1)	4.58	4.53	4.56	4.46	4.41	4.52	4.48	4.55	4.51	0.06
<i>glycolic acid</i> (2)	4.84	4.80	4.83	4.74	4.73	4.77	4.72	4.74	4.77	0.05
<i>gluconolactone</i>	4.48	4.55	4.56	4.46	4.41	4.52	4.48	4.45	4.49	0.05
<i>succinic acid</i>	4.38	4.40	4.43	4.32	4.28	4.38	4.37	4.45	4.38	0.06

Pada data kestabilan pH *sodium lauroyl methyl isethionate*, terlihat bahwa standar deviasi *lactic acid* pada kondisi 50°C selama 7 hari melebihi 0,1 atau pH tidak stabil, sedangkan standar deviasi *active acid* yang lain kurang dari 0,1 sehingga dikatakan stabil. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa *sodium lauroyl methyl isethionate* tidak *robust* terhadap *lactic acid*.

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengamatan kestabilan surfaktan yang diinkorporasikan dengan *active acid* adalah hanya *sodium methyl cocoyl taurate* yang *robust* terhadap semua asam berupa *lactic acid*, *glycolic acid* (1) dan (2), *gluconolactone*, dan *succinic acid*. *cocamidopropyl betaine* dan *sodium lauroyl methyl isethionate* tidak *robust* terhadap *lactic acid*, *sodium lauroyl sarcosinate* tidak *robust* terhadap *glycolic acid* (2), dan *sodium olefin sulfonate* tidak *robust* terhadap *gluconolactone*, sedangkan *potassium cocoyl glycinate* serta *potassium cocoyl glycinate (and) potassium cocoate* tidak dapat terbentuk sediaan liquid-Surfactant saat diinkorporasikan dengan *active acid*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan di atas, didapatkan beberapa kesimpulan terhadap pengamatan yang telah dilakukan. *Base* surfaktan yang *robust* terhadap *active acid* adalah *sodium methyl cocoyl taurate*. *cocamidopropyl betaine* dan *sodium lauroyl methyl isethionate* tidak *robust* terhadap *lactic acid*, *sodium lauroyl sarcosinate* tidak *robust* terhadap *glycolic acid* (2), dan *sodium olefin sulfonate* tidak *robust* terhadap *gluconolactone*, sedangkan *potassium cocoyl glycinate* serta *potassium cocoyl glycinate (and) potassium cocoate* tidak dapat terbentuk sediaan liquid-surfactant saat diinkorporasikan dengan *active acid*. Selain itu, penambahan *buffer* yang merupakan garam dari basa konjugat *active acid* dapat membantu kestabilan dari larutan *active acid*.

Masih terdapat beberapa hal yang menjadi kekurangan dalam pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya mengenai penelitian sejenis, antara lain dapat dilakukan penambahan variabel berupa jenis thickener dan surfaktan. Selain itu, dapat dilakukan pengembangan dan pengoptimalan kalkulator *buffer*, terutama pada *active acid* yang memiliki nilai pKa lebih dari satu.

REFERENSI

- [1] D. S. Fauzela dan M. Dardanila, "Perlindungan Hukum bagi Konsumen terhadap Produk Kosmetik yang Mengandung Bahan Berbahaya dalam Jual Beli Online (e-Commerce)," *J. Kelitbangan*, vol. 11, no. 1, hal. 1–14, 2023.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Izin Produksi Kosmetika," *Permenkes*. 2010.
- [3] S. N. H. Hidayah, R. Aryani, dan F. Darusman, "Studi Literatur Mengenal Kosmetik Pembersih Wajah Cleansing Balm dan Perkembangannya," *Pros. Farm.*, vol. 6, no. 2, hal. 215–220, 2020.
- [4] M. G. O. Bella, *Improved Technique for Hand-Crafted Soaps and Detergents Production*. Wageningen, Netherlands: The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, 2014.
- [5] V. I. Sari, "Pemanfaatan Stearin dalam Proses Pembuatan Sabun Mandi Padat," *J. Sagu*, vol. 11, no. 1, hal. 1–10, 2013.
- [6] L. Coiffard dan C. Couteau, "Soap and Syndets: Differences and Analogies, Sources of Great Confusion," *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 24, hal. 11432-11x439, 2020.
- [7] H. Erliza, S. Ani, R. Mira, dan P. Pudji, *Teknologi Surfaktan dan Aplikasinya (Edisi Revisi)*. PT Penerbit IPB Press, 2012.
- [8] D. Mijaljica, F. Spada, dan I. P. Harrison, "Skin Cleansing without or with Compromise: Soaps and Syndets," *Molecules*, vol. 27, no. 6, 2022, doi: 10.3390/molecules27062010.
- [9] J. B. M. Rattray, "Surfactants and Skin," *Int. News Fats, Oils, Relat. Mater.*, vol. 27, no. 1, hal. 689–737, 2016.
- [10] N. Cahyati, "Analisa Kandungan Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih yang Beredar di Kota Pamekasan," Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2018.
- [11] A. Haerani, A. Chaerunisa, Yohana, dan A. Subarnas, "Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk Kulit," *Farmaka, Univ. Padjadjaran, Bandung*, vol. 16, no. 2, hal. 135–151, 2018.
- [12] A. Nurfitriani, B. Prabowo Soewondo, dan R. Aryani, "Kajian Pemanfaatan Cleanser untuk Perawatan Jerawat (Acne Vulgaris)," *Pros. Farm.*, vol. 6, no. 2, hal. 264–270, 2020.
- [13] P. Arefin, M. Shehan Habib, T. Saha, dan F. Bobby, "Evaluation of pH of Facial Cleansers Available in the Bangladeshi Market," *Nov. Approaches Drug Des. Dev.*, vol. 5, no. 2, hal. 390–41, 2020.
- [14] P. Utomo, "Teori Asam Basa," Universitas Negeri Yogyakarta, 2008.
- [15] Murdinah dan E. Sinurat, "Perbaikan Sifat Fungsional Agar-Agar dengan Penambahan Berbagai Jenis Gum," *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, vol. 6, no. 1. hal. 91-99, 2011.
- [16] B. Pudyastuti, M. Marchaban, dan R. Kuswahyuning, "Pengaruh Konsentrasi Xanthan Gum terhadap Stabilitas Fisik Krim," *J. Farm. Sains Dan Komunitas*, vol. 12, no. 1, hal.

- 6–14, 2019.
- [17] B. Astriana dan F. Satria, “Optimasi Propilen Glikol dengan Variasi Konsentrasi 5%, 10%, 15% sebagai Thickening Agent terhadap Daya Lekat Sediaan Gel Natrium Diklofenak,” Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang, 2019.