

Pendugaan Umur Simpan Garam *Mandi* (Bath Salt) Aroma Serreh Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT)

Meilinda Cendana Putri¹, Iffan Maflahah^{1*}, Supriyanto¹, Dian Farida Asfan¹

¹Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut (Seskoal)

¹Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Jl. Raya Telang No 02 Kamal Bangkalan Madura 69162 Jawa Timur

*iffanmaflahah@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i1.13855>

ABSTRACT

Salt contains compounds of magnesium chloride, magnesium sulfate, magnesium bromide, and other trace compounds. In general, salt is divided into consumption salt and industrial salt. Bath salt is a salt product that dissolves in water and reduces wrinkles on the hands. The constituent components of bath salts are Epsom salt, sodium bicarbonate, SLES, cornstarch, olive oil, citronella oil, and alcohol, the packaging used is glass packaging. Shelf life is done by accelerating the degradation reaction using high temperature storage and simulating the data obtained. The purpose of this study was to determine the quality characteristics of bath salts before and after storage and to determine the shelf life of bath salts with the aroma of lemongrass. This research was conducted at the Quality Analysis Lab of the Agricultural Industrial Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Trunojoyo University, Madura from September to October 2021. Shelf life was estimated using the Arrhenius method. Based on research at a temperature of 28, the shelf life of bath salts is 180.86 or 6 months 1 day, while at a temperature of 35 is 85.85 or 2 months 26 days. It is proven by the value of the shelf life which is getting shorter with the higher the storage temperature. An increase in temperature causes a greater rate of reaction.

Key words : bath salts, citronella oil, shelf life, Arrhenius method, storage temperature

PENDAHULUAN

Garam adalah sebuah senyawa magnesium klorida, magnesium bromida, magnesium sulfat, dan juga senyawa runtu lainnya. Garam merupakan sebuah kumpulan dari senyawa kimia dengan penyusun terbesarnya adalah natrium klorida dan sebuah pengotor yaitu kalsium sulfat dan magnesium klorida (Sulistyaningsih *et al.*, 2010). Garam mandi (*bath salt*) yaitu suatu produk garam yang larut dalam air dan mengurangi kerutan pada tangan (Sutrisna *et al.*, 2018). Garam mandi terbuat dari garam organik terlarut dan berfungsi sebagai *water softener*, berwarna menarik, dan memberikan sebuah aroma yang bisa merelaksasi tubuh saat berendam.

Komponen penyusun garam mandi yaitu garam Epsom, natrium bikarbonat, SLES, tepung maizena, minyak zaitun, minyak serih dapur, dan alkohol. Pembuatan garam mandi tidak memiliki perbedaan yang jauh dengan proses produksi garam dapur. Bagian yang membedakan yaitu hanya pada suhu

kristalisasi saja. Pada proses produksi garam mandi suhu yang digunakan lebih rendah dan akan diperoleh garam yang bertekstur seperti butiran atau kristal kecil yang berukuran sesuai dengan kebutuhan spa. Garam mandi yang terbuat dari bahan utama sodium bikarbonat dan asam sitrat, juga diberi tambahan campuran berbagai macam *essential oil* yang dapat menjadikan tubuh lebih rileks dan tenang. *Essential oil* pada produk garam mandi yang sering digunakan adalah minyak zaitun (*olive oil*), minyak susu, minyak lavender, *almond oil*, dan minyak jasmim. Penggunaan jenis *essential oil* memberikan efek yang rileks saat penggunaan. Selain efek rileks yang diberikan pada macam-macam *essential oil* yang ada juga bisa berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisik garam mandi seperti pH, aroma yang dihasilkan, dan kerapuhan (Maharani *et al.*, 2020). Jika dalam bidang usaha, pemilihan *essential oil* akan sangat diperhatikan

Cite this as:

Putri, M.C., Maflahah, I., Supriyanto & Asfan, D.F. (2022). Pendugaan Umum Simpan Garam Mandi (Bath Salt) Aroma Serreh Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT). *Rekayasa* 15 (1), 92-99 pp.

doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i1.13855>

Article History:

Received: Feb, 22nd 2022; **Accepted:** April, 15th 2022

Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

karena dapat berpengaruh pada selera dan penilaian manfaat yang didapatkan konsumen yang hendak menggunakan produk garam mandi tersebut. Contohnya adalah penggunaan minyak zaitun pada garam mandi yang berfungsi untuk melembabkan kulit pada saat pemakaian (Murti *et al.*, 2018), selain itu juga memiliki kandungan alkohol yang rendah dan selalu menjaga kelenturan kulit tubuh (Pratami *et al.*, 2014). Warna khas dari minyak zaitun adalah kuning hingga hijau kekuningan, jika semakin tinggi presentase penggunaan minyak zaitun dalam sabun cair maka semakin pekat warna sabun tersebut. Garam mandi memiliki warna yang beraneka ragam, menarik, dan aman bagi kulit (Sutrisna *et al.*, 2018).

Garam mandi sering digunakan sebagai *body scrub* karena teksturnya yang berbentuk butiran halus sehingga dapat mengangkat sel kulit mati. Kualitas *body scrub* merujuk pada SNI 16-4399-1996 yang berisi tentang sediaan tabir surya pada kosmetik. Berdasarkan SNI 16-4399-1996 kriteria pH garam mandi atau *body scrub* yang aman bagi kulit yaitu 4,5 sampai 8,0 (Lilyawati *et al.*, 2019). Produk garam mandi yang memiliki pH di bawah standar akan membuat kulit menjadi iritasi. Kesukaan konsumen terhadap garam mandi dapat diketahui melalui uji organoleptik atau uji sensorik yakni penilaian kesukaan dengan menggunakan tenaga indera manusia (sensorik). Selain itu juga melalui uji hedonik atau kesukaan yang menjadi sebuah parameter penting yang digunakan untuk melakukan analisis kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Dengan menggunakan uji hedonik ini dapat diketahui bahwa seperti apa konsumen menerima dan menyukai produk.

Pengemasan sangat penting dalam mempengaruhi kualitas produk garam mandi. Fungsi utama pengemasan melindungi produk, mempertahankan mutu, dan memberikan informasi. Namun pengemasan memiliki kegunaan lebih dari itu. Salah satu diantaranya adalah sebagai pembeda dari produk-produk lainnya yang memiliki ciri khas tersendiri, dapat meningkatkan nilai penjualan dan memberi kesan baik terhadap konsumen, terutama untuk saat ini yang dilirik awal adalah menarik atau tidaknya tampilan produk (Irawati dan Hardiastuti 2016). Kemasan yang banyak digunakan pada garam mandi yaitu kemasan plastik, kemasan kaca, dan kemasan berbentuk botol (Laksmiani *et al.*, 2015).

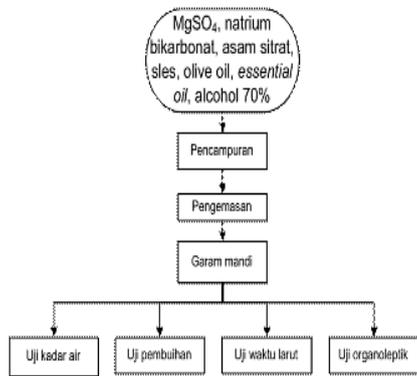
Suatu bahan mempunyai ciri mutu dan karakteristik masing-masing yang berbeda-beda dengan bahan lainnya sehingga harus dilakukan penetapan umur simpan pada suatu produk. Penetapan umur simpan merupakan sebuah cara yang digunakan untuk menentukan umur simpan sebuah produk dengan menyimpan produk pada suhu normal dan melakukan pengecekan atau pengamatan pada penurunan mutunya sampai mencapai tingkat mutu produk kadaluarsa. Umur simpan yaitu sebuah metode mempercepat reaksi penurunan mutu yaitu dengan menyimpan produk pada suhu tertentu (tinggi) dan menghitung data yang diperoleh.

Pada penelitian pendugaan umur simpan garam mandi ini dibutuhkan beberapa bahan. Bahan-bahan yang digunakan yaitu garam Epsom sebanyak 1680 gram, natrium bikarbonat 168 gram, SLES 168 gram, *essential oil lemon grass* atau sereh dapur 168 gram, asam sitrat 672 gram, alkohol 84 gram, maizena 168 gram, dan minyak zaitun sebanyak 336 gram. Kemasan yang digunakan untuk membungkus garam mandi yaitu kemasan kaca. Pemilihan penggunaan kemasan kaca dikarenakan kemasan kaca memiliki tingkat kerapatan yang cukup tinggi dibandingkan yang lain, sehingga cocok untuk kemasan garam mandi dan dapat melindungi garam mandi dari kerusakan. Kemudian proses penyimpanan garam mandi dilakukan pada suhu ruang (28°C) dan suhu 35°C. Garam mandi disimpan selama 6 minggu dan selanjutnya dilakukan pengujian berupa uji kadar air, uji pembuihan, dan uji waktu larut. Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik garam mandi sebelum dan sesudah penyimpanan serta mengetahui pendugaan umur simpan garam mandi aroma serreh dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). Harapan peneliti dengan adanya penelitian ini adalah mampu memberikan informasi baru kepada masyarakat agar dapat dimanfaatkan atau dipergunakan sebagai mestinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian pendugaan umur simpan garam mandi aroma serreh dilakukan dengan menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) pada bulan September sampai Oktober 2021 di Laboratorium Manajemen Limbah dan Lingkungan dan Analisis Mutu Agroindustri,

Progam Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura. Bahan yang diperlukan untuk membuat garam mandi antara lain yaitu garam Epsom (MgSO₄), Natrium Bikarbonat, SLES, asam sitrat, minyak serreh dapur (pengharum), alkohol, tepung maizena, dan *olive oil*. Pada penelitian ini, *essential* serreh dapur dipilih karena merupakan aroma terapi yang dapat membuat relaksasi yang dapat menurunkan rasa nyeri, meningkatkan oksigenase darah, serta merangsang sekresi hormon *endorphin*. Alat yang digunakan dalam pembuatan garam mandi yaitu timbangan analitik, wadah, sendok, cawan, desikator, oven, tabung reaksi, vortex, *beaker glass*, kotak penyimpanan, dan kemasan kaca. Kerangka Penelitian pendugaan umur simpan garam mandi (*bath salt*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Analisis Data

Pembuatan garam mandi yang pertama yaitu menyiapkan alat dan bahan. Selanjutnya menimbang bahan sesuai dengan kadar berat masing-masing, dan setelahnya bahan tersebut dimasukkan kedalam wadah serta diaduk hingga rata. Selanjutnya garam mandi ditimbang dan dimasukkan kedalam kemasan kaca kemudian disimpan pada suhu 28°C dan 35°C selama 6 minggu. Setelah dilakukan penyimpanan, produk garam mandi dilakukan pengujian yang berupa uji kadar air (AOAC), uji pembuihan (*vortex*), dan uji waktu larut dan uji organoleptik kemudian pendugaan umur simpan dilakukan dengan metode Arrhenius. Metode Arrhenius digunakan dengan asumsi tidak terjadi perubahan suhu penyimpanan dan suhu dianggap stabil. Pendugaan umur simpan garam mandi menggunakan metode Arrhenius :

$$K = \frac{A_x e^{-E_a}}{R_0 T} \dots\dots(1)$$

Keterangan :

- k : Konstanta kecepatan reaksi
- A : Konstanta pre-eksponensial

- E_a : Energi aktivasi (kJ/mol)
- R : Konstanta gas (1,986 kal/mol)
- T : Suhu mutlak (K)

Persamaan diatas diubah menjadi :

$$\ln k = \frac{\ln k_0 - E_a}{R_0 T} \dots\dots(2)$$

Data hasil analisis selanjutnya diplotkan kedalam grafik terhadap lama penyimpanan. Berdasarkan grafik tersebut dapat diperoleh persamaan regresi dan laju perubahan mutu (k). Pemilihan orde reaksi dilakukan dengan cara membandingkan koefisien determinasi (R²) tiap persamaan regresi linear pada suhu yang sama dari reaksi orde nol (A dilpotkan terhadap waktu) dengan reaksi orde satu (ln A diplotkan terhadap waktu. Orde reaksi dengan nilai R² yang lebih besar merupakan orde reaksi yang digunakan. Selanjutnya nilai-nilai ini diterapkan dalam rumus Arrhenius (k, ln k, 1/T). Nilai k dan 1/T diplotkan pada sebuah grafik. Persamaan Arrhenius ini akan dapat menentukan nilai k₀ dan k pada tiap suhu penyimpanan. Apabila telah diperoleh semua nilai tersebut maka dapat diduga suatu produk telah mengalami penurunan mutu (k). Pengujian Produk meliputi uji kadar air, uji pembuihan, uji waktu larut dan uji organoleptik. Perhitungan umur simpan masing-masing suhu berdasarkan persamaan :

$$Umur\ simpan = \frac{A_t - A_0}{k_T} \dots\dots(3)$$

Keterangan :

- A₀ : Nilai awal parameter kritis
- A_t : Nilai parameter kritis setelah rusak (titik kritis)
- k_T : Konstanta laju kecepatan reaksi pada suhu ke-T

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mutu Garam Mandi

Parameter yang perlu dilakukan pengujian untuk pendugaan umur simpan garam mandi yaitu parameter kadar air, pembuihan, dan waktu larut. Pengujian ini dilakukan selama produk disimpan pada waktu tertentu untuk mengetahui mutu produk sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan. Parameter-parameter tersebut dianalisa pada saat awal penyimpanan garam mandi sebagai hari ke-0. Karakteristik mutu garam mandi sebelum penyimpanan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Karakteristik Mutu Garam Mandi Sebelum Penyimpanan (A₀)

Parameter Mutu	Awal Penyimpanan (A ₀)
Kadar Air (%)	28

Pembuihan (mm)	0,4
Waktu larut (s)	2,02

Untuk menentukan nilai mutu akhir dari garam mandi (A_t) dilakukan penyimpanan garam mandi pada suhu yang lebih tinggi yaitu pada suhu 35°C kemudian dilakukan pengamatan setiap 7 hari sekali sampai lebih dari 75% panelis menolak produk garam mandi. Berdasarkan penelitian garam mandi diperoleh nilai kadar air sebesar 28%, pembuihan 0,4 mm, dan waktu larut 2 menit 2 detik. Dari nilai tersebut parameter kadar air belum sesuai dengan SNI yang seharusnya kadar air dibawah 15%, untuk parameter waktu larut sudah sesuai dengan SNI yaitu garam mandi dapat larut dalam waktu kurang dari 5 menit.

Berdasarkan nilai dari tiap parameter menunjukkan bahwa semakin lama garam mandi disimpan sangat berpengaruh terhadap nilai kesukaan konsumen. Waktu penyimpanan yang lama maka penerimaan konsumen terhadap produk garam mandi semakin rendah. Hal ini terlihat dari persentase konsumen yang masih menerima garam mandi semakin menurun. Pada hari terakhir penyimpanan yaitu pada minggu ke 6 penerimaan konsumen hanya sebesar 25% sedangkan penolakan konsumen mencapai 75%. Penyimpanan warna pada garam mandi selama penyimpanan berubah karena kenaikan suhu yang menyebabkan produk menjadi basah, memberikan efek karamelisasi, menyebabkan warna menjadi kecoklatan setelah beberapa minggu.

Uji organoleptik dilakukan kepada 15 orang semi terlatih yang berjenis kelamin wanita dengan usia antara 19-22 tahun, karena dinilai sangat paham dan sudah tidak asing dengan produk garam mandi tersebut yang sangat disukai kalangan anak muda. Uji organoleptik dilakukan selama 6 minggu berturut-turut atau sampai penerimaan konsumen terhadap garam mandi ini rendah. Setelah semua karakteristik mutu ditolak yaitu pada saat 75% panelis menolak dilakukan analisa sebagai nilai karakteristik mutu akhir garam mandi (A_t). Nilai A_t dan A_0 digunakan untuk menentukan umur simpan garam mandi melalui plot umur simpan berdasarkan orde reaksinya. Nilai karakteristik mutu akhir garam mandi (A_t) yaitu pada saat ditolak dapat dilihat pada berikut.

Tabel 2. Karakteristik Mutu Akhir Garam Mandi Setelah Penyimpanan (A_t) pada minggu ke-6.

Parameter Mutu	Awal Penyimpanan (A_0)
Kadar Air (%)	24

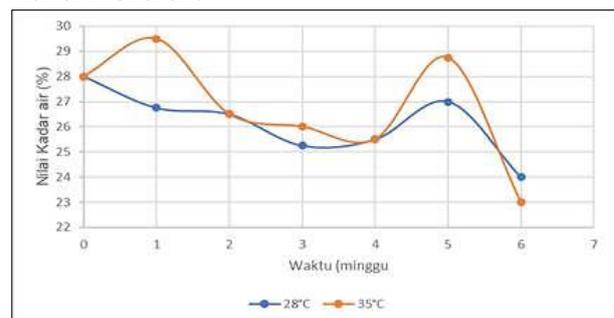
Pembuihan (mm)	0,6
Waktu larut (s)	2,52

Kinetika Reaksi Dasar Penduga Penurunan Mutu

Penentuan parameter titik kritis digunakan untuk mengetahui titik dimana produk mengalami penurunan mutu. Kriteria-kriteria dalam menentukan umur simpan berdasarkan parameter penurunan mutu produk, yaitu menentukan parameter yang mengalami penurunan mutu paling cepat selama proses penyimpanan, yang dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi (R^2) yang paling besar dan yang kedua menentukan nilai energi aktivasi (E_a) yang paling rendah, karena nilai paling rendah merupakan parameter paling sensitif dengan perubahan suhu. Menurut ketentuan tersebut, dapat dilihat nilai koefisien korelasi (R^2) dalam setiap parameter ordo nol dan ordo satu.

1. Analisa Kadar Air

Grafik kadar air garam mandi selama 6 minggu penyimpanan disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa penyimpanan dengan suhu tinggi menyebabkan kadar air garam mandi semakin menurun. Hal ini dikarenakan pada suhu tinggi RH lingkungan sekitar rendah, sedangkan didalam garam mandi kadar airnya lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungan sekitar. Keadaan seperti ini menyebabkan air dari dalam garam mandi cenderung menyeimbangkan dengan lingkungan sekitar sehingga menyebabkan kadar air garam mandi menurun.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Garam Mandi Selama Penyimpanan

Jika suatu bahan yang memiliki ERH lebih rendah dari ERH lingkungan, maka bahan tersebut cenderung menyerap uap air dan bahan menjadi lembab. Peningkatan suhu penyimpanan akan menyebabkan penurunan kadar air pada bahan semakin tinggi. Panas yang diserap oleh bahan digunakan sebagai energi untuk memindahkan molekul-molekul air ke permukaan bahan dan

seterusnya mengalami penguapan atau difusi, maka kadar air didalam bahan akan semakin berkurang.

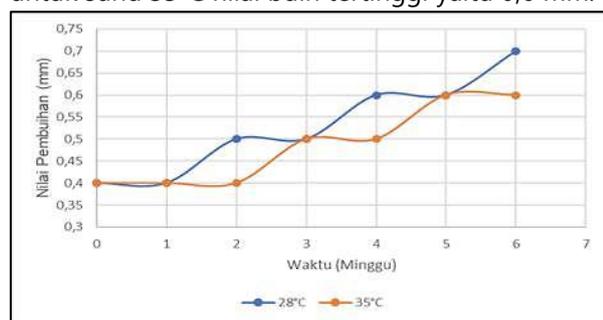
Tabel 3. Persamaan Regresi Linear untuk Parameter Kadar Air Orde Nol dan Orde Satu pada Garam Mandi.

Suhu		Rumus matematika	R ²
Suhu 28°C	Ordo nol	$y = 0,4464x + 27,482$	0,5324
	Ordo satu	$y = -0,0172x + 3,3141$	0,5327
Suhu 35°C	Ordo nol	$y = -0,625x + 28,625$	0,3723
	Ordo satu	$y = -0,0243x + 3,3564$	0,386

Berdasarkan tabel tersebut, penurunan kadar air pada garam mandi mengikuti ordo satu. Nilai R² suhu 28 ordo 0 sebesar 0,5324, ordo 1 0,5327, sedangkan suhu 35 ordo 0 sebesar 0,3723 dan ordo 1 sebesar 0,386. Penurunan kadar air yang dikarenakan adanya proses kesimbangan antara udara luar yang cenderung mengandung uap air rendah dibandingkan garam mandi pada saat penyimpanan suhu tinggi tidak akan menurun secara konstan. Pada saat titik tertentu setelah tercapai keseimbangan maka transfer uap air akan terhenti. Kadar air akan mengalami penurunan secara linear kemudian akan mencapai pada fase stasioner (tetap) pada titik tertentu yang menyebabkan parameter kadar air mengikuti reaksi ordo satu.

2. Analisa Pembuihan

Grafik pembuihan garam mandi selama 6 minggu penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui nilai pembuihan garam mandi selama penyimpanan semakin meningkat. Peningkatan banyaknya buih tidak begitu signifikan pada minggu ke nol sampai dengan minggu ke enam. Pada suhu 28°C jumlah pembuihan lebih tinggi dibandingkan jumlahnya buih garam mandi pada suhu 35°C. pada suhu 28°C jumlah buih tertinggi yaitu 0,7 mm sedangkan untuk suhu 35°C nilai buih tertinggi yaitu 0,6 mm.



Gambar 2. Grafik Pembuihan Garam Mandi Selama Penyimpanan

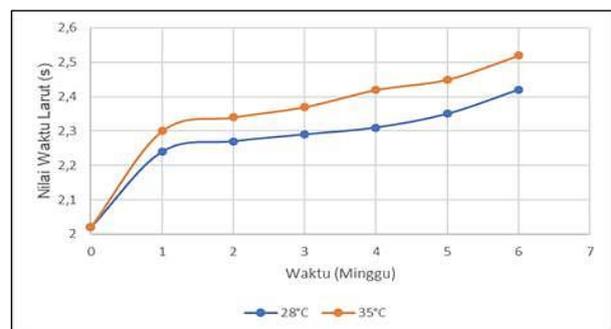
Tabel 4. Persamaan Regresi Linear untuk Parameter Pembuihan Orde Nol dan Orde Satu pada Garam Mandi

Suhu		Rumus matematika	R ²
Suhu 28°C	Ordo 0	$y = 0,05x + 0,3786$	0,9423
	Ordo 1	$y = 0,0954x - 0,943$	0,9444
Suhu 35°C	Ordo 0	$y = 0,0393x + 0,3679$	0,8897
	Ordo 1	$y = 0,0804x - 0,9778$	0,8928

Berdasarkan Tabel 4 tampak kenaikan jumlah buih pada uji pembuihan mengikuti reaksi ordo satu. Nilai R² suhu 28 ordo 0 sebesar 0,9423, ordo 1 0,9444, sedangkan suhu 35 ordo 0 sebesar 0,8897 dan ordo 1 sebesar 0,8928. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan reaksi pembuihan pada garam mandi mengikuti kinetika eksponensial. Tidak banyak perubahan tingginya pembuihan pada garam mandi selama enam minggu penyimpanan, hanya terdapat beberapa selisih pada minggu tertentu. Hal ini dikarenakan pH garam mandi tetap yaitu memiliki pH sebesar 3 atau bersifat asam.

3. Analisa Waktu Larut

Berdasarkan Gambar 4 mengenai grafik waktu larut garam mandi yang dapat dilihat bahwa lama waktu larut garam mandi semakin meningkat. Pada minggu ke nol sampai minggu ke enam perubahan lama waktu larut tidak banyak perubahan. Pada suhu 28°C garam mandi lebih cepat larut dibandingkan dengan pada suhu 35°C. Uji waktu larut garam mandi sudah sesuai dan bagus dikarenakan dapat terlarut dalam waktu kurang dari 5 menit akan tetapi tidak larut seluruhnya, masih terdapat endapan yang masih belum terlarut pada garam mandi.



Gambar 3. Grafik Waktu Larut Garam Mandi Selama Penyimpanan

Tabel 5. Persamaan Regresi Linear untuk Parameter Waktu Larut Orde Nol dan Orde Satu pada Garam Mandi

Suhu		Rumus matematika	R ²
Suhu 28°C	Ordo 0	y = 0,0521x + 2,115	0,8074
	Ordo 1	y = 0,0234x + 0,7488	0,7881
Suhu 35°C	Ordo 0	y = 0,0671x + 2,1443	0,8114
	Ordo 1	y = 0,0294x + 0,7622	0,7859

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kenaikan lama waktu larut garam mandi mengikuti reaksi ordo 0. Nilai R² suhu 28 ordo 0 sebesar 0,8074, ordo 1 0,7881, sedangkan suhu 35 ordo 0 sebesar 0,8114 dan ordo 1 sebesar 0,7859. Pada peningkatan lama waktu larut yang mengikuti ordo nol ini karena adanya kenaikan secara linier dan konstan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan dan peningkatan suhu. Semakin lama waktu penyimpanan garam mandi, waktu larut yang diperlukan untuk melarutkannya semakin lama. Hal ini dikarenakan pada suhu tinggi kadar air garam mandi semakin tinggi sehingga menyebabkan waktu larut semakin lama.

Penentuan Umur Simpan Garam Mandi

Suhu digunakan sebagai parameter yang dapat mempercepat kerusakan mutu untuk penentuan laju reaksi penurunan mutu garam mandi. Laju penurunan mutu garam mandi ditentukan dengan menggunakan energi aktivasi. Energi aktivasi merupakan suatu energi yang diperlukan untuk memulai suatu reaksi. Persamaan regresi linier plot 1/T dan ln k adalah persamaan Arrhenius pada setiap parameter pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Persamaan Arrhenius untuk setiap Parameter Pengamatan Garam Mandi

Parameter	an Arrhenius
Kadar Air	y = -4576,7x + 11,142
Pembuihan	y = 2265,6x - 9,8765
Waktu larut	y = -3351x + 8,1782

Berdasarkan tabel persamaan Arrhenius dari beberapa parameter tersebut dipilih satu parameter yang digunakan untuk menghitung umur simpan garam mandi, karena parameter tersebut dianggap sangat mempengaruhi penurunan mutu garam mandi selama penyimpanan. Parameter yang dipilih yaitu parameter yang memiliki energi aktivasi yang paling rendah. Semakin rendah energi aktivasi pada

suatu parameter maka semakin rendah energi yang dibutuhkan untuk mempercepat kerusakan lebih rendah sehingga kerusakan produk akan lebih lama. Apabila energi aktivasi tinggi energi yang diperlukan untuk memulai reaksi kerusakan juga lebih tinggi dan kerusakan menjadi lebih cepat. Pada penelitian garam mandi ini parameter pembuihan memiliki energi aktivasi terendah yang ditunjukkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Energi Aktivasi untuk Setiap Parameter Pengamatan Garam Mandi

Parameter	Nilai Energi Aktivasi (kal/mol)
Kadar Air	9.089
Pembuihan	4.499
Waktu larut	6.655

Parameter pembuihan merupakan parameter kunci yang digunakan pada pendugaan umur simpan garam mandi. Kemudian umur simpan (t) dihitung dengan menggunakan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksinya. Parameter pembuihan mengikuti kinetika ordo satu sehingga persamaan umur simpannya yaitu $t = (A_t - A_0)/k$ yang mana A_t menyatakan nilai parameter mutu akhir (setelah garam mandi ditolak), A_0 menyatakan nilai parameter awal sebelum penyimpanan. Hasil perhitungan umur simpan garam mandi dengan suhu 28°C dan 35°C dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Penentuan Umur Simpan Garam Mandi dengan Parameter Pembuihan

Suhu (°C)	k	Umur Simpan (hari)	Umur Simpan
28 °C	1.66,000	180,86	6 bulan 1 hari
35 °C	2.33,000	85,85	2 bulan 26 hari

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa suhu penyimpanan sangat mempengaruhi waktu simpan garam mandi. Pada suhu 28 umur simpan garam mandi 180,86 atau 6 bulan 1 hari, sedangkan pada suhu 35 yaitu 85,85 atau 2 bulan 26 hari. Umur simpan garam mandi semakin pendek apabila suhu penyimpanannya tinggi. Kenaikan suhu mengakibatkan terjadinya kecepatan reaksi yang lebih besar. Suatu produk akan cepat rusak apabila kecepatan reaksi besar. Umur simpan suatu produk akan semakin pendek apabila produk tersebut cepat mengalami kerusakan. Sodium bikarbonat dan asam sitrat sangat berpengaruh terhadap proses pembuatan garam mandi karena adanya reaksi antara dua bahan tersebut. Basa dan asam yang terkandung pada bahan akan saling menetralkan produk dengan membentuk garam.

Karbon dioksida tidak dapat terbentuk tanpa adanya asam dan basa. Tingkat kelarutan kedua bahan yang cukup tinggi, sodium bikarbonat mudah larut dalam 10 bagian air dan asam sitrat sangat mudah larut dalam air (Departemen Kesehatan RI, 2014) oleh karena itu penggunaan kedua bahan ini dapat mempercepat waktu larut dari sediaan garam mandi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian parameter kritis yang digunakan dalam pendugaan umur simpan garam mandi ini adalah parameter pembuihan. Nilai titik kritisnya yaitu 0,4 mm. Masa simpan produk garam mandi yang diujikan yaitu dilakukan penyimpanan selama 6 minggu pada suhu 28°C dan pada suhu 35°C. Pada suhu 28 umur simpan garam mandi 180,86 atau 6 bulan 1 hari, sedangkan pada suhu 35 yaitu 85,85 atau 2 bulan 26 hari. Adapun saran pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan formula untuk mencegah terjadinya ketengikan pada garam mandi dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui formulasi terbaik agar garam mandi sesuai dengan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. D., & Wahyu, A. W. (2016). Formulasi dan Uji Kestabilan Fisik Granul Effervescent Infusa Kulit Putih Semangka. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 162–171.
- Bawinto, A. S., Mongi, E. L., & Kaseger, B. E. (2015). Analisa Kadar Air, pH, Organoleptik, Dan Kapang Pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Asap, Di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 55–65. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.10355>
- Herman, S., Noor, E., & Mulyadi, D. (2014). Identifikasi Faktor Kunci Krisis Pada Tataniaga Garam Konsumsi Di Indonesia Menggunakan Proses Jejaring Analitik (Analytic Network Process). *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 8(3), 205–214. ejournal.kemenperin.go.id/jri/article/view/154/139
- Irawati, R, dan Hardiastuti, E., W., B. (2016). Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Proses Pembelian Bahan Baku, Proses Produksi dan Pengemasan pada Industri Jasa Boga (Studi Kasus pada PT. KSM Catering & Bakery Batam). *Jurnal Akuntansi, Ekonomi, Dan Manajemen Bisnis*, 4(2), 186–193.
- Kailaku, S. I., & Sumangat, J. (2012). Formulasi Granul Efervesen Kaya Antioksidan dari Ekstrak Daun Gambir. *Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*, 9(1), 27–34. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n1.2012.27-34>
- Laksmiani, N., PL., L, Warditiani, N., K, Arisanti, C., I., S. (2015). Pelatihan Pemanfaatan Garam Krosok Menjadi Garam Spa (Bath Salt dan foot salt) di Desa Jimbaran Kuta Selatan Badung Bali. *UDAYANA MENGABDI*, 14(2), 91–94.
- Lilyawati, S. A., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2019). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, April 2021*, 135–138. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Maharani, A.B., Lia, D., Nurlina., Intan, S., Winda, R. (2020). Pengaruh Jenis Minyak Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Bath Bomb. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 3(1), 22–30.
- Murti, I. K. A. Y., Putra, I. P. S. A., N.N.K.T., S., Wijayanti, N. P. D., & Yustiantara, P. S. (2018). Optimasi Konsentrasi Olive Oil Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Sabun Cair. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(2), 15. <https://doi.org/10.24843/jfu.2017.v06.i02.p03>
- Pratami, E., Permadi, W., & Gondodiputro, S. (2014). Efek Olive Oil dan Virgin Coconut Oil terhadap Striae Gravidarum. *Majalah Kedokteran Bandung*, 46(1), 1–5. <https://doi.org/10.15395/mkb.v46n1.220>
- Putri, R. D., Destryana, R. A., & Santosa, R. (2020). Pemanfaatan Garam Krosok Sebagai Kreatif Bisnis Masyarakat Pesisir. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), 15–19. <https://doi.org/10.24929/jfta.v2i1.956>
- Rahardhian, M. R. R., Murti, B. T., Wigati, D., Suharsanti, R., & Putri, C. N. (2019). Solvent concentration effect on total flavonoid and total phenolic contents of Averrhoa bilimbi leaf extract. *Pharmaciana*, 9(1), 137–146.
- Rahmawati, I. F., Pribadi, P., & Hidayat, I. W. (2016). Formulasi dan evaluasi granul effervescent

- ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.). *Pharmaciana*, 6(2). <https://doi.org/10.12928/pharmaciana>.
- Sandrasari, D. A., & Abidin, Z. (2011). Determination of the Concentrations of Sodium Bicarbonate and Citric Acid. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 21(2), 113–117.
- Sulistyaningsih, T., Sugiyo, W., & Sedyawati, S. M. R. (2010). Kristalisasi Air Tua Dengan Bahan Pengikat. *Saintekno*, 8(1), 26–33.
- Sutrisna, I., N., G., T, Cahyadi, K., D, Edi., I., E., G., M., S. (2018). Program Ipteks Bagi Masyarakat Petani Garam di Pesisir Pantai Suwung Bantan Kendal. *Majalah Aplikasi Ipteks NGAYAH*, 9(ISSN 2087-118), 28–40.