

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Detergen merupakan komoditas yang tidak bisa dilepaskan dari kebutuhan rumah tangga karena intensitas pemakaiannya rutin dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan detergen merupakan produk pembersih pakaian yang dapat mengangkat kotoran (Mardiah dkk., 2021). Penggunaan detergen di Indonesia semakin meningkat dengan rata-rata pemakaian tiap rumah tangga sebesar 50 gram/hari dan permintaan produk detergen akan terus meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk di Indonesia (Tang dan Dirawan, 2023).

Peningkatan penggunaan detergen oleh masyarakat berdampak pada peningkatan limbah yang dapat mencemari lingkungan. Detergen konvensional mengandung bahan aktif berupa surfaktan seperti *Alkyl Benzene Sulphonate* (ABS) dan *Linear Alkyl Sulfonate* (LAS) yang merupakan senyawa turunan dari minyak bumi yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan air atau membuat permukaan lebih basah sehingga lebih mudah berinteraksi dengan minyak dan lemak. Namun, kedua bahan tersebut merupakan bahan aktif detergen yang sukar diurai oleh mikroorganisme (*nonbiodegradable*) sehingga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup (Nurrosyidah dkk., 2023). Selain itu, dapat mengganggu difungsi oksigen dari udara ke dalam perairan, menurunkan tingkat kualitas air, menurunkan kesuburan tanah, eutrofikasi, dan menyebabkan polusi udara karena bau yang tidak sedap. Serta juga dapat mengancam kesehatan manusia karena dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mengganggu pernafasan (Srimurni dkk., 2023). Situasi tersebut sangat krusial sehingga diperlukan adanya produk alternatif untuk menggantikan surfaktan yang aman bagi lingkungan dan makhluk hidup. Salah satu alternatif bahan tersebut adalah daun waru.

Senyawa yang terkandung dalam daun waru yaitu saponin, flavonoid, polifenol dan tannin. Kandungan utama dari daun waru yang dapat berfungsi sebagai detergen yaitu saponin (Supandi dan Setiawan, 2019). Saponin merupakan senyawa bahan alami penghasil busa yang dapat dimanfaatkan pada industri detergen, sabun dan *shampoo* (Rachmawati dkk., 2018). Daun waru mengandung saponin yang cukup tinggi sebanyak 12,9 mg/g (Pangestu, 2019). Beberapa tanaman lain yang mengandung saponin tinggi selain daun waru yaitu daun binahong, buah mangrove, daun kiara payung, bayam jepang dan lidah mertua. Daun binahong mengandung 28,14 mg/g (Hasbullah, 2016), buah jengkung 10,65 mg/g (Labagu dkk., 2022), daun kiara payung mengandung 97 mg/g (Mahyuni dan Sofihidayti, 2018), daun bayam mengandung saponin 52,70 mg/g (Kunatsa dan Katerere, 2021), dan lidah mertua mengandung saponin 31,98 mg/g (Susanto dan Sari, 2017). Namun, penggunaan daun waru didasarkan pada ketersediaannya yang melimpah di kota Gowa karena dapat tumbuh di daerah yang dipengaruhi oleh iklim laut atau daerah pesisir (Aulya dkk., 2020).



Molekul saponin mengandung gugus hidrofilik dan hidrofobik sehingga dapat dikatakan sebagai surfaktan alami. Gugus hidrofilik yang merupakan bagian kepala akan berikatan dengan air dan gugus hidrofobik yang merupakan bagian ekor yang akan berikatan dengan kotoran (Pratamadina dan Wikaningrum, 2022). Senyawa saponin dapat membentuk busa karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yaitu rantai sapogenin non polar berupa steroid dan triterpenoid serta rantai samping polar yang larut air berupa glikosil (Rachmawati dkk., 2018). Senyawa yang memiliki gugus polar dan non polar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non polarnya menghadap ke dalam sehingga keadaan inilah yang tampak seperti busa (Sangi dkk., 2019). Cara kerja saponin dalam air adalah gugus hidrofilik saponin akan berikatan dengan air sedangkan gugus lipofilik saponin akan berikatan dengan kotoran (lemak atau minyak). Dalam proses pencucian, air lebih banyak daripada minyak sehingga gugus hidrofilik saponin akan lebih kuat berikatan dengan air dan gugus lipofilik yang berikatan dengan minyak atau lemak akan tertarik dan terlepas (Febriyani dan Nugroho, 2019).

Komposisi detergen ini menggunakan teknologi enzimatik. Enzim lipase dan enzim protease dapat digunakan sebagai biodetergen (Vera dkk., 2023). Dengan penambahan enzim dalam formulasi detergen juga dapat mengurangi penggunaan air yang berlebih serta mengurangi penggunaan energi tanpa memengaruhi kinerja pembersihannya. Selain itu, efek pembersihan yang tinggi dari enzim memastikan bahwa pakaian dibersihkan secara menyeluruh bahkan dalam siklus pencucian yang singkat (Gurkok, 2019). Penambahan enzim lipase dapat membantu menghidrolisis ikatan ester menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga lebih mudah larut dalam air dan mampu menghilangkan noda lemak dan minyak. Sedangkan enzim protease dapat memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga menghidrolisis noda protein seperti darah, keringat dan lendir (Kusna, 2022). Komposisi Deteral juga menggunakan Metil Ester Sulfonat (MES) yang merupakan senyawa anionik yang berasal dari bahan baku oleokimia yaitu kelapa sawit. MES memiliki biodegradabilitas besar, toksisitas rendah terhadap lingkungan dan kompatibilitas kulit yang baik (Nining dkk, 2024). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menentukan efektivitas ekstrak daun waru dengan teknologi enzimatik untuk menghasilkan detergen ramah lingkungan dan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

I.2 Rumusan Masalah



Di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, pengaruh konsentrasi ekstrak daun waru terhadap karakteristik mediaan detergen ramah lingkungan berteknologi enzim lipase

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia dari sediaan detergen ramah lingkungan yang diformulasikan dari ekstrak daun waru berteknologi enzim lipase dan protease.



BAB II

METODE PENELITIAN

II.1 Alat dan Bahan

II.1.1 Alat

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan antara lain: cawan porselen, *crusher*, gelas ukur, gelas kimia, *grinder*, homogenizer (*Turrax*®), kertas saring, kompor, pH meter (*Horiba*®), *rotary evaporator* (*Buchi*®), seperangkat alat gelas (*Pyrex*®), seperangkat alat maserasi, timbangan analitik (*Ohaus*®), wadah kaca, *waterbath* (*Memmert*®),

II.1.2 Bahan

Dalam penelitian ini, bahan-bahan yang digunakan antara lain: *aquadest*, camperlan, enzim lipase, enzim protease, *essential oil*, Metil Ester Sulfonat (MES), NaOH, dan pewarna alami.

II.2 Metode Kerja

II.2.1 Preparasi daun waru

Sebanyak 1,5 kg daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) yang diperoleh dari Kota Makassar dan Kabupaten Gowa dibersihkan untuk menghilangkan kotoran dengan menggunakan air mengalir. Kemudian lakukan perajangan pada daun waru dengan cara memotongnya menjadi ukuran lebih kecil lalu dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung. Daun yang telah kering ditandai dengan cara diremas, jika daun mudah hancur maka pengeringan dihentikan. Setelah kering, daun waru dihaluskan menggunakan alat hingga menjadi serbuk yang halus. Simplisia kemudian disortasi dan diperkecil ukurannya (Kemenkes RI, 2011; Kemenkes RI, 2017).

II.2.2 Ekstraksi daun waru

Sebanyak 1000 gram simplisia daun waru diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 100 L dengan perbandingan antara simplisia dan pelarut adalah 1:10 dengan beberapa kali pengadukan selama 3 × 24 jam. Maserat yang diperoleh disaring dan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Ekstrak yang diperoleh kemudian diletakkan di atas *waterbath* hingga seluruh pelarut menguap dan dimasukkan ke dalam desikator serta dilakukan perhitungan persen rendemen menggunakan rumus berikut (Kemenkes RI, 2017):

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$



II.2.3 Formulasi detergen

II.2.3.1 Rancangan formula detergen

Tabel 1. Rancangan formula detergen dengan kombinasi konsentrasi ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus*)

Komposisi	Kegunaan	Formula (%b/v)		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun waru	Bahan aktif	5	10	15
MES	Surfaktan	25	25	25
Enzim lipase	Biokatalis	1	1	1
Enzim protease	Biokatalis	1	1	1
NaCl	<i>Stabilizer</i>	2	2	2
Camperlan	Co-surfaktan	1	1	1
Pewarna alami	Pewarna	0,01	0,01	0,01
<i>Essential oil</i>	Pewangi	0,025	0,025	0,025
NaOH	Penstabil	<i>q.s.</i>	<i>q.s.</i>	<i>q.s.</i>
<i>Aquadest</i>	Pembawa	ad 100	ad 100	ad 100

II.2.3.2 Formulasi detergen

Ekstrak daun waru dilarutkan dalam *aquadest* 10 mL kemudian digerus hingga homogen (massa 1). Metil ester sulfonat dilarutkan dengan *aquadest* pada suhu 45°C (massa 2). NaCl dilarutkan dengan *aquadest* 5 mL (massa 3). Masukkan massa 2 ke dalam massa 3 hingga membentuk tekstur yang kental, lalu aduk hingga homogen. Tambahkan massa 1, enzim lipase, enzim protease, camperlan, pewarna, dan *essential oil* ke dalam larutan tersebut dan aduk hingga homogen. Campuran yang sudah homogen kemudian di diamkan sampai busa berkurang dan hilang (Anggraini dkk., 2022).

II.2.4 Evaluasi stabilitas fisik sediaan detergen

II.2.4.1 Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati secara langsung warna, bau dan tekstur dari sediaan detergen.

II.2.4.2 Uji homogenitas

Uji ini dilakukan dengan cara mengoleskan detergen sebanyak 1 g pada kaca bening, kemudian mengoleskannya. Sediaan harus homogen dan tanpa partikel besar yang terlihat (BSN, 1996).



Uji homogenitas dilakukan dengan kalibrasi pH menggunakan buffer fosfat pH 7. Setelah itu, sampel detergen dicelupkan ke sediaan detergen kemudian diamati hasilnya. Menurut BSN (1996), standar nilai pH untuk detergen cair adalah 6-8 pada

II.2.4.4 Uji bobot jenis

Uji bobot jenis dilakukan menggunakan alat piknometer. Metode ukur botol piknometer kosong dan piknometer dengan air, kemudian mengukur bobot piknometer dengan sampel. Menurut SNI (06-4075-1996) syarat mutu bobot jenis detergen cair yaitu berada pada rentang nilai 1,0-1,3 (g/mL). Nilai bobot jenis diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Bobot jenis} = \frac{A - B}{V \text{ piknometer}}$$

II.2.4.5 Uji stabilitas busa

Uji stabilitas busa dilakukan dengan mengambil sebanyak 0,3 g sediaan kemudian larutkan dengan 30 mL akuades. Ambil larutan sebanyak 10 mL dan masukkan ke dalam tabung reaksi melalui dinding. Selanjutnya vorteks selama dua menit. Tinggi busa yang terbentuk dicatat pada menit ke-0 dan ke-5 dengan skala pengukuran 0,1 cm. Nilai stabilitas busa diperoleh dari selisih tinggi busa awal dan akhir (Febriani dan Andiani, 2020). Nilai stabilitas busa diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\%$$

II.2.4.6 Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan terhadap 15 orang sukarelawan. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati organoleptik dan tingkat kesukaan sediaan detergen cair dengan memberikan kuisioner (Irawanda dkk., 2024).

II.2.5 Analisis data

Data hasil penelitian yang telah didapatkan kemudian dikumpulkan, ditabulasi, lalu dilakukan analisis secara statistika menggunakan aplikasi *Microsoft Excell* dan *GraphPad Prism 9*. Sebelum dianalisis, data perlu melalui uji normalitas. Uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk* dikarenakan jumlah data kurang dari 50 (Stewart, 2002).

Data uji pH dan bobot jenis yang terdistribusi normal ($p \geq 0,05$) dapat dianalisis dengan uji *One-way ANOVA*, sedangkan data yang tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) dianalisis menggunakan metode *Kruskal Wallis Test*. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk menentukan uji lanjut (*Post Hoc Test*). Apabila asumsi uji homogenitas terpenuhi ($p \geq 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparisons* dengan metode *Turkey*, sedangkan jika asumsi Uji Homogenitas tidak terpenuhi ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan metode *Games-Howell* (Stewart, 2002).

Dalam analisis statistik, dibuat dalam bentuk histogram untuk mengamati



3intang p -value digunakan dalam tabel atau grafik untuk signifikansi suatu hasil. Setiap bintang mewakili rentang nilai p seberapa signifikan hasil sesuai dengan standar yang telah an (****) menunjukkan signifikansi dengan $p \leq 0,0001$; (***) ansi dengan $p \leq 0,001$; (**) menunjukkan signifikansi dengan

$p \leq 0,01$; (*) menunjukkan signifikansi dengan $p \leq 0,05$; serta (ns) jika tidak signifikan dengan $p \geq 0,05$ (Stewart, 2002).



Optimized using
trial version
www.balesio.com