

Analisis Kandungan Saponin Dalam Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Untuk Potensi Biosurfaktan

Vania Hayunanda^{1*}, Cintya Septa Hasannah², Alfieta Rohmaful Aeni³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang,
Indonesia 41361

*Korespondensi penulis: vaniahynanda@gmail.com

(Received:17-04-2025; Revised: 27-05-2025; Accepted:30-06-2025)

Abstract. Domestic waste, especially that originating from the use of synthetic detergents, is a major cause of severe environmental pollution due to its content of chemicals that are difficult to degrade and potentially harmful to aquatic ecosystems. This study aims to analyze the saponin content in *Annona muricata L* leaf extract and evaluate its potential as a biosurfactant in environmentally friendly detergent applications. Extraction was carried out using the maceration method with variations in the sample: solvent ratio (1:4, 1:6, 1:8, 1:10, and 1:12) using 96% ethanol. Saponin content analysis was carried out using Thin Layer Chromatography (TLC), while biosurfactant characterization was tested through foam height, foam stability, and pH. The results showed that the highest saponin content was obtained at a ratio of 1:10 with a content of 2.79%. The foam height test showed inconsistent variations, with the highest values at ratios of 1:6 and 1:12 of 44 mm. The highest foam stability was obtained at a ratio of 1:4 of 4.2%. All samples had a pH in the range of 5.95 – 6.79, which meets the SNI 4075-1:2017 standard for liquid detergent (pH 5 – 10). Based on these results, soursop leaf extract has the potential as a natural biosurfactant for environmentally friendly detergent formulation.

Keywords: *annona muricata L*, saponin, biosurfactant, natural detergent.

Abstrak. Limbah domestik, terutama yang berasal dari penggunaan deterjen sintesis, merupakan penyebab pencemaran lingkungan yang sangat serius karena mengandung bahan kimia yang sulit terurai dan berpotensi merusak ekosistem perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan saponin dalam ekstrak daun *Annona muricata L* dan mengevaluasi potensinya sebagai biosurfaktan dalam aplikasi deterjen ramah lingkungan. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan variasi rasio sample : solven (1:4, 1:6, 1:8, 1:10, dan 1:12) menggunakan etanol 96%. Analisis kandungan saponin dilakukan menggunakan *Thin Layer Chromatography* (TLC), sementara karakterisasi biosurfaktan diuji melalui tinggi busa, kestabilan busa, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan saponin tertinggi diperoleh pada rasio 1:10 dengan kadar 2,79%. Uji tinggi busa menunjukkan variasi yang tidak konsisten, dengan nilai tertinggi pada rasio 1:6 dan 1:12 sebesar 44 mm. Kestabilan busa tertinggi diperoleh pada rasio 1:4 sebesar 4,2%. Seluruh sample memiliki pH dalam rentang 5,95 – 6,79, yang memenuhi standar SNI 4075-1:2017 untuk deterjen cair (pH 5 – 10). Berdasarkan hasil ini, ekstrak daun sirsak memiliki potensi sebagai biosurfaktan alami untuk formulasi deterjen ramah lingkungan.

Kata kunci: *annona muricata L*, saponin, biosurfaktan, deterjen alami.

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup merupakan elemen penting bagi keberlangsungan makhluk hidup di bumi. Namun, seiring dengan perkembangan industri dan meningkatnya aktivitas domestik, pencemaran lingkungan semakin menjadi perhatian serius. Limbah domestik menjadi penyebab utama pencemaran lingkungan, baik di Indonesia maupun secara global. Di Indonesia, Sungai Cikapundung misalnya mengalami pencemaran akibat limbah domestik, dengan beban pencemar yang meningkat pada 2021, mencapai 25.383,89 kg/hari

TSS (Total Suspended Solid) [1]. Sementara itu, secara global, konsumsi deterjen di Tiongkok meningkat tiga kali lipat dari tahun 2000 - 2018, menyebabkan masukan limbah ke air naik 35% [2]. Salah satu komponen utama dalam limbah domestik yang berkontribusi terhadap pencemaran ini adalah limbah deterjen.

Penggunaan deterjen dalam masyarakat erat kaitannya dengan pencemaran air, karena kandungan surfaktan sintesis dan bahan kimia lainnya dapat merusak ekosistem perairan dan memicu eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan proses peningkatan nutrisi (nitrogen dan fosfor) yang telah melebihi daya tampung dan daya dukung perairan menyebabkan pertumbuhan berlebihan alga atau tanaman di perairan yang berujung pada penurunan kadar oksigen terlarut dan kematian biota air [3]. Di sisi lain, penggunaan deterjen telah menjadi kebutuhan yang sulit tergantikan dalam kehidupan masyarakat modern. Deterjen digunakan secara luas untuk menjaga kebersihan pakaian, peralatan dapur, dan berbagai keperluan rumah tangga lainnya. Deterjen konvensional umumnya mengandung surfaktan sintesis, jenis surfaktan ini seperti *Alkyl Benzene Sulphonate* (ABS), *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS), dan *Linear Alkylbenzene Sulphonate* (LAS). Meskipun memiliki efektivitas tinggi, surfaktan sintesis sering kali bersifat toksik, sulit terurai secara alami, dan dapat terakumulasi dalam lingkungan, sehingga memberikan dampak negatif terhadap ekosistem perairan. Laju biodegradasi dari LAS oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* hanya sebesar 33% - 89% dalam 30 hari. Selain itu, surfaktan sintesis juga dapat menyebabkan iritasi kulit dan gangguan kesehatan lainnya pada manusia [4].

Sebagai solusi untuk mengurangi dampak negatif dari surfaktan sintesis, penelitian mulai mengarah pada penggunaan biosurfaktan, yaitu surfaktan yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau diperoleh dari sumber alami. Biosurfaktan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan surfaktan sintesis, seperti biodegradabilitas tinggi, toksisitas rendah, dan aman untuk kesehatan. Alvionita dan Hertadi (2021) telah melakukan penelitian dengan bakteri Halofil yang digunakan untuk menghasilkan biosurfaktan [5]. Namun, produksi biosurfaktan berbasis mikroorganisme masih memiliki kendala, terutama dalam hal biaya produksi yang tinggi dan keterbatasan dalam skala produksi industri.

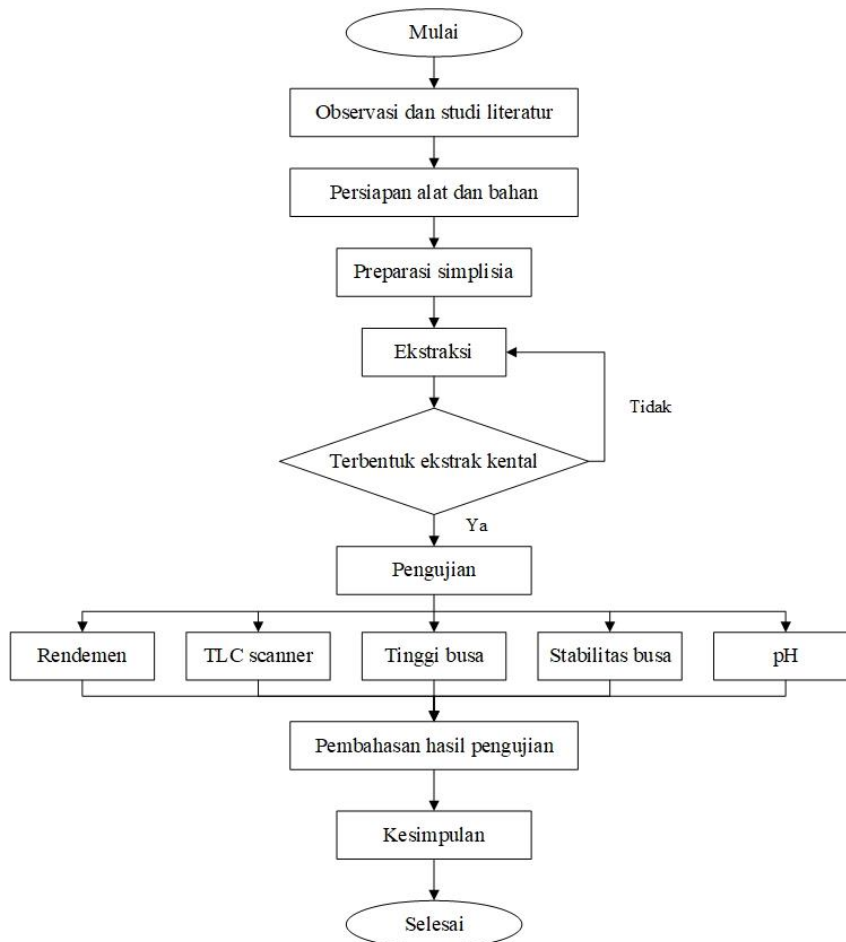
Penelitian lain juga mulai mengeksplorasi pemanfaatan saponin sebagai biosurfaktan alami. Saponin merupakan senyawa glikosida yang memiliki sifat amfifilik, sehingga mampu menurunkan tegangan permukaan air dan membentuk busa seperti surfaktan pada umumnya. Do et al. (2019) meneliti kandungan saponin dari kulit buah gleditsia sebagai alternatif biosurfaktan, namun tanaman ini cukup sulit ditemukan di sekitar kita [6]. Ahyanti dan Yushananta (2023) telah melakukan penelitian terhadap 14 jenis tanaman pekarangan untuk mencari kandungan saponin pada tanaman tersebut. Hasilnya kandungan saponin tertinggi ada pada daun sirsak sebesar 0,96% dan terendah daun salam sebesar 0,38% [7]. Namun, penelitian tersebut tidak membahas pemanfaatan saponin untuk biosurfaktan melainkan untuk bioinsektisida lalat rumah.

Dari penelitian - penelitian yang telah dilakukan, sebagai alternatif bahan pembuatan biosurfaktan yang murah, mudah didapatkan, dan memiliki kandungan saponin tinggi yaitu daun sirsak. Tanaman sirsak atau *Annona muricata L* merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan di Indonesia dalam pengobatan tradisional [8]. Tanaman ini mudah ditemukan di berbagai wilayah Indonesia dan tersedia sepanjang tahun, sehingga dapat dijadikan alternatif biosurfaktan. Selain saponin, daun sirsak juga memiliki senyawa aktif lain seperti flavonoid dan tannin yang memiliki efek antibakteri, yang dapat meningkatkan manfaat produk deterjen alami. Keunggulan ini menjadikan daun sirsak sebagai sumber potensial untuk dikembangkan sebagai biosurfaktan alami dalam formulasi deterjen ramah lingkungan.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan saponin dalam ekstrak daun *Annona muricata L* dengan metode *Thin Layer Chromatography* (TLC) serta mengevaluasi potensinya sebagai biosurfaktan dengan uji busa dan stabilitasnya untuk aplikasi dalam produk deterjen ramah lingkungan dengan nilai pH sesuai SNI 4075 1:2017.

METODE

Rancangan penelitian ini dilakukan seperti pada gambar 1, dimulai dengan melakukan observasi dan studi literatur untuk memahami metode ekstraksi, bahan yang digunakan, serta parameter pengujian yang relevan. Setelah itu, dilakukan persiapan alat dan bahan untuk memastikan semua peralatan serta bahan baku siap digunakan.



GAMBAR 1. Tahapan Penelitian

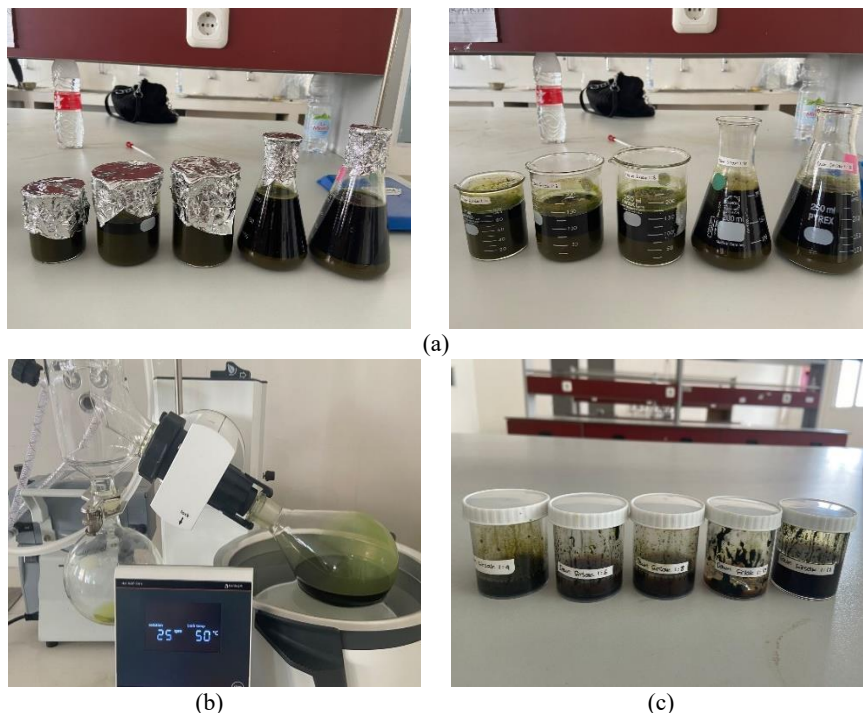
Preparasi Simplisia

Daun sirsak berwarna hijau tua digunakan sebagai sample, daun ini didapat dari pekarangan rumah di daerah Brebes, Jawa Tengah. Daun dicuci menggunakan air yang mengalir dan dikeringkan selama ± 3 hari pada ruang terbuka yang terkena paparan sinar matahari atau sampai daun kering. Sample daun kering ini kemudian diblender dan disaring atau diayak satu persatu. Dari 5 kg daun segar menghasilkan 500 gr daun kering halus. Hasil penyaringan yang berbentuk bubuk halus disimpan dalam wadah.

Ekstraksi Simplisia

Ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Simplisia daun sirsak ditimbang seberat 60 gr lalu diletakkan pada erlenmeyer. Kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan variasi rasio sample : solven yaitu 1:4, 1:6, 1:8, 1:10, dan 1:12 seperti pada GAMBAR 2a. Aduk sampai sample dan solven telarut sempurna lalu tutup dengan aluminium foil. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari dan erlenmeyer dikocok dua kali sehari. Hasil ekstrak disaring hingga diperoleh filtrat (disebut filtrat 1) dan ampas simplisia. Ampas simplisia kemudian diekstraksi kembali dengan pelarut baru. Ekstraksi dilakukan selama 2 hari dan erlenmeyer dikocok dua kali sehari. Hasil ekstrak ini kemudian disaring sehingga didapat filtrat (disebut filtrat 2) dan ampas simplisia. Filtrat 1 dan filtrat 2

dicampur kemudian dievaporasi dengan *Rotary Vacuum Evaporator* dengan kondisi operasi putaran 25 rpm dan suhu 50°C (GAMBAR 2b), rpm diset 25 karena telah dilakukan trial error jika menggunakan 40 rpm putaran terlalu kencang sehingga ekstrak cair tidak seimbang dalam labu *Rotary*. Dari proses ini didapatkan ekstrak kental (GAMBAR 2c).



GAMBAR 2. (a) Proses maserasi dengan mencampur simplisia dan solven, (b) Proses ekstraksi dengan *rotary vacuum evaporator*, (c) Hasil ekstrak kental.

Perhitungan Rendemen Ekstraksi

Setelah didapat ekstrak kental, sample kemudian dihitung hasil rendemennya. Rendemen ini digunakan untuk mengetahui efisiensi proses ekstraksi. Rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan cukup efektif dalam menarik senyawa aktif dari simplisia, sedangkan rendemen rendah dapat menunjukkan kurang optimalnya proses ekstraksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen antara lain jenis pelarut, waktu ekstraksi, rasio sample terhadap pelarut, dan metode pemisahan pelarut. Residu hasil ekstraksi yang telah disaring dan dikeringkan dari pelarutnya ditimbang. Berat yang didapat ini digunakan untuk menghitung rendemen ekstraksi terhadap massa simplisia. Perhitungan rendemen dilakukan dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{(\text{massa simplisia} - \text{massa residu})}{\text{massa simplisia}} \quad (1)$$

Uji Kandungan Saponin dengan Thin Layer Chromatography (TLC) Scanner

Ekstrak pekat daun sirsak dengan variasi rasio sample : solven yaitu 1:4, 1:6, 1:8, 1:10, dan 1:12 sebanyak 5 gr masing-masing dipisahkan untuk diperiksa kandungan saponinnya di Laboratorium Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah Obat dan Aromatik (BPSI TROA) Bogor, Jawa Barat. Pengujian dilakukan dengan cara sebanyak $\pm 0,25$ g sample dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml, kemudian ditambahkan aquadest hingga $\pm 1/4$ volume labu. Larutan tersebut dikocok menggunakan shaker selama 2 jam. Setelah proses pengocokan selesai, volume larutan ditepatkan hingga tanda tera pada labu ukur dan disimpan selama 24 jam. Setelah penyimpanan, larutan difiltrasi, kemudian filtrat yang diperoleh ditotolkan pada lempeng aluminium sheet silica gel 60 GF 254 sebanyak 5 μ l. Sebagai bahan pembanding, digunakan larutan saponin dalam aquadest dengan konsentrasi 100 ppm sebanyak 5 μ l. Selanjutnya, proses elusi dilakukan menggunakan eluen campuran CHCl_3 : Etanol : Etil Asetat hingga batas eluen mencapai ± 15 cm. Setelah elusi selesai, lempeng KLT dibiarkan kering, kemudian hasilnya diukur menggunakan alat TLC scanner

Camag 3 pada panjang gelombang (λ) 301 nm. Hasil yang didapatkan berupa presentase kandungan saponin.

Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa pada GAMBAR 3 dilakukan dengan melarutkan 1 mL ekstrak yang dilarutkan pada 5 ml air dan dikocok selama 1 menit. Semakin tinggi busa yang terbentuk, semakin besar kemungkinan ekstrak mengandung saponin dalam jumlah yang tinggi. Tinggi busa diukur dalam satuan milimeter (mm).



GAMBAR 3. Busa yang dihasilkan setelah pengocokan

Uji Stabilitas Busa

Uji stabilitas busa pada GAMBAR 4 dilakukan dengan melarutkan 1 mL ekstrak pada 5 mL air dan dikocok selama 1 menit. Tinggi busa yang dihasilkan kemudian diukur setelah 0 dan 15 menit. Busa yang stabil setelah 15 menit menunjukkan bahwa ekstrak memiliki sifat surfaktan yang baik, yang dapat mendukung berbagai aplikasi dalam produk sabun atau pembersih berbasis bahan alami. Perhitungan stabilitas busa menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Stabilitas busa} = \frac{H}{H_0} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan:

H = tinggi busa setelah 15 menit

H_0 = tinggi busa awal atau 0 menit



GAMBAR 4. Penurunan busa setelah didiamkan selama 15 menit.

Uji Nilai pH

Uji pH dilakukan dengan alat ukur pH meter dengan melarutkan 1 mL ekstrak pada 5 mL air (GAMBAR 5). Uji pH bertujuan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan ekstrak, yang dapat mempengaruhi efektivitas dan keamanan produk. Hasil nilai pH yang didapatkan akan dibandingkan dengan standar SNI untuk mengetahui apakah masih tergolong aman bagi lingkungan dan kesehatan atau tidak.

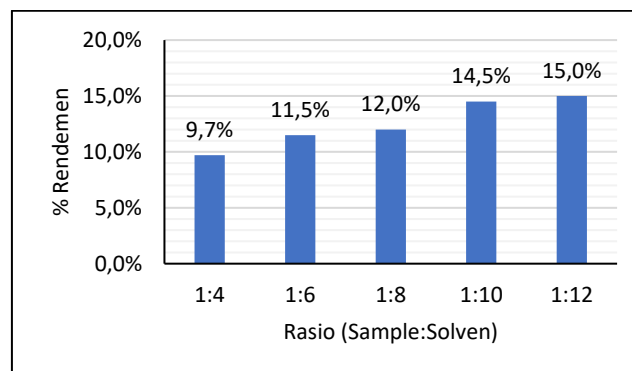


GAMBAR 5. Pengujian pH dengan pH meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstraksi

Hasil rendemen ekstrak daun sirsak yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan seiring dengan bertambahnya rasio pelarut terhadap sample (GAMBAR 6). Rendemen ekstraksi pada rasio 1:4 sebesar 9,7%, 1:6 sebesar 11,5%, 1:8 sebesar 12%, 1:10 sebesar 14,5%, dan 1:12 sebesar 15%. Peningkatan rendemen sejalan dengan prinsip ekstraksi, di mana semakin banyak pelarut yang digunakan, semakin besar kemungkinan senyawa aktif yang terlarut dalam ekstrak. Pada rasio pelarut 1:4, pelarut yang tersedia relatif sedikit sehingga hanya sebagian kecil senyawa aktif yang dapat diekstraksi, menghasilkan rendemen yang lebih rendah. Ketika rasio meningkat menjadi 1:6 dan 1:8, jumlah pelarut yang lebih banyak memungkinkan peningkatan kelarutan senyawa bioaktif, yang terlihat dari kenaikan rendemen menjadi 11,5% dan 12%. Pada rasio 1:10 dan 1:12, rendemen terus meningkat hingga 14,5% dan 15%. Namun, perbedaan antara rendemen 1:10 dan 1:12 tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan rasio sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada titik tertentu, penambahan pelarut yang lebih banyak tidak lagi memberikan peningkatan rendemen yang besar. Hal ini dapat terjadi karena senyawa aktif utama dalam simplisia telah terekstraksi secara maksimal, atau telah mencapai kondisi kesetimbangan di mana jumlah senyawa yang terlarut tidak bertambah meskipun jumlah pelarut ditingkatkan [9].



GAMBAR 6. Nilai rendemen.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa rasio pelarut yang lebih besar dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi, tetapi perlu diperhatikan bahwa penggunaan pelarut berlebihan dapat meningkatkan biaya dan membutuhkan proses evaporasi yang lebih lama untuk mendapatkan ekstrak kental. Oleh karena itu, dalam optimasi ekstraksi, selain mempertimbangkan rendemen, juga perlu mempertimbangkan efisiensi pelarut dan kemudahan pengolahan ekstrak lebih lanjut. Berdasarkan data yang diperoleh, rasio 1:10 dan 1:12 memberikan rendemen tertinggi dengan perbedaan yang relatif kecil. Oleh karena itu, rasio 1:10 dapat dianggap sebagai rasio optimal karena memberikan rendemen tinggi (14,5%) dengan jumlah pelarut yang masih efisien untuk proses ekstraksi.

Uji TLC

Hasil analisis *Thin Layer Chromatography* (TLC) scanner dalam TABEL 1. menunjukkan variasi kandungan saponin dalam ekstrak daun sirsak berdasarkan perbedaan rasio pelarut terhadap sample. Persentase kandungan saponin pada rasio 1:4 sebesar 1,88%, 1:6 sebesar 2,14%, 1:8 sebesar 0,89%, 1:10 sebesar 2,79%, dan 1:12 sebesar 2,22%. Dari hasil ini, terlihat bahwa rasio pelarut berpengaruh terhadap jumlah saponin yang terekstraksi. Pada rasio 1:4 dan 1:6, kandungan saponin cenderung meningkat, dengan nilai tertinggi pada rasio 1:10 sebesar 2,79%, tetapi menurun kembali pada rasio 1:12. Namun, pada rasio 1:8, kandungan saponin justru mengalami penurunan signifikan menjadi 0,89%. Hal ini karena ekstrak daun sirsak tidak hanya mengandung saponin, tetapi juga senyawa metabolit sekunder lain berupa terpenoid, steroid, flavonoid, tanin, dan alkaloid yang dapat terlarut dalam jumlah besar juga [8]. Senyawa -senyawa lain dapat saling berinteraksi, yang dapat membentuk kompleks dan bisa mengurangi ketersediaan saponin dalam ekstrak [10]. Hal ini sejalan dengan penelitian Tahir et al. (2023), bahwa tidak selalu jika rasio mengalami kenaikan maka kandungan saponin akan terus naik [11].

Jika dikaitkan dengan hasil rendemen ekstrak daun sirsak, terlihat bahwa peningkatan rendemen tidak selalu berbanding lurus dengan kandungan saponin dalam ekstrak. Rendemen ekstrak meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah pelarut, dengan hasil tertinggi pada rasio 1:12 sebesar 15%. Namun, kandungan saponin tidak menunjukkan pola yang sama, dengan nilai tertinggi justru pada rasio 1:10 (2,79%) sebelum menurun pada rasio 1:12 (2,22%). Fenomena ini dapat dijelaskan dengan rasio sample : solven berpengaruh terhadap hasil ekstraksi, semakin besar rasio sample : solven maka konsentrasi saponin juga semakin tinggi. Namun, sampai pada titik tertentu jumlah pelarut atau solven yang berlebih akan menyebabkan penurunan adsorpsi, sehingga memengaruhi persentase akhir yang terdeteksi dalam analisis TLC [12].

TABEL 1. Presentase kandungan saponin

Rasio (Sample:Solven)	Kandungan Saponin (%)
1:4	1,88
1:6	2,14
1:8	0,89
1:10	2,79
1:12	2,22

Berdasarkan hasil ini, rasio 1:10 dapat dianggap sebagai rasio ekstraksi yang paling optimal dalam memperoleh kandungan saponin tertinggi dalam ekstrak, dengan mempertimbangkan efisiensi pelarut dan jumlah senyawa bioaktif yang terekstraksi. Rasio ini tidak hanya memberikan rendemen yang tinggi (14,5%), tetapi juga memiliki kandungan saponin tertinggi dibandingkan rasio lainnya.

Uji Tinggi Busa

Tabel 2. menunjukan variasi tinggi busa pada berbagai rasio dalam proses ekstraksi saponin. Pada rasio 1:4, tinggi busa yang dihasilkan hanya 12 mm. Ketika rasio pelarut ditingkatkan menjadi 1:6, tinggi busa meningkat drastis hingga 44 mm. Namun, pada rasio 1:8, tinggi busa justru menurun menjadi 24 mm. Pada rasio 1:10 dan 1:12, tinggi busa kembali meningkat menjadi 43 mm dan 44 mm.

TABEL 2. Nilai Tinggi Busa

Rasio (Sample:Solven)	Tinggi Busa (mm)
1:4	12
1:6	44
1:8	24
1:10	43
1:12	44

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi busa yang terbentuk tidak konsisten. Variasi ini diduga disebabkan oleh sisa etanol yang masih terkandung dalam ekstrak pekat. Etanol sendiri berfungsi sebagai agen penghilang busa (defoamer), yang dapat menurunkan stabilitas serta jumlah busa yang dihasilkan [9]. Meskipun tidak terdapat standar khusus mengenai jumlah busa yang ideal, busa yang banyak dan stabil tetap menjadi salah satu faktor yang menarik perhatian konsumen dalam memilih produk detergen [13].

Uji Kestabilan Busa

Berdasarkan tabel 3, nilai kestabilan busa pada berbagai rasio pelarut terhadap bahan menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Rasio 1:4 memiliki kestabilan busa tertinggi sebesar 4,2%, diikuti oleh rasio 1:10 dengan kestabilan busa sebesar 3,3%. Sementara itu, rasio 1:6, 1:8, dan 1:12 menunjukkan kestabilan busa yang lebih rendah, masing-masing sebesar 1,6%, 2,1%, dan 1,1%.

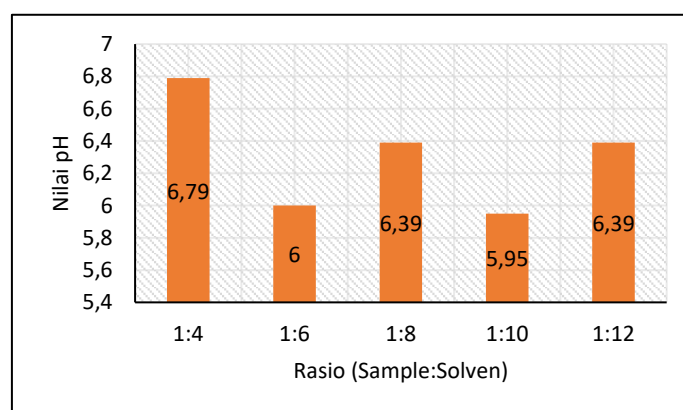
TABEL 3. Nilai stabilitas busa

Rasio (Sample:Solven)	Kestabilan Busa (%)
1:4	4,2
1:6	1,6
1:8	2,1
1:10	3,3
1:12	1,1

Nilai kestabilan busa ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilainya, maka semakin lama busa dapat bertahan sebelum mengalami keruntuhan atau penurunan. Sama halnya dengan hasil uji tinggi busa, uji stabilitas busa ini pun nilainya tidak konsisten atau tidak berbanding lurus dengan hasil rendemen. Karena ekstrak kental juga masih terdapat kandungan etanol walau persentasenya sangat sedikit. Padahal etanol ini berfungsi sebagai agen penghilang busa (defoamer), yang dapat menurunkan stabilitas [9].

Uji pH

Hasil pengukuran pH pada berbagai rasio sample menunjukkan variasi nilai pH yang berkisar antara 5,95 hingga 6,79 seperti pada GAMBAR 7. Nilai pH tertinggi diperoleh pada rasio 1:4 dengan nilai 6,79, sedangkan pH terendah terdapat pada rasio 1:10 dengan nilai 5,95. Fluktuasi nilai pH ini dapat disebabkan oleh perbedaan konsentrasi larutan serta pengaruh buffering dari zat yang terkandung dalam sample. Nilai pH berperan dalam menentukan respons kulit saat bersentuhan langsung dengan deterjen selama proses pencucian. Pada kondisi yang lebih asam atau basa, kemampuan kulit dalam menyerap zat meningkat, sehingga risiko terjadinya iritasi kulit menjadi lebih besar [14]. Tingkat pH berperan penting dalam proses fotosintesis pada tumbuhan, sehingga perlu dikendalikan dalam larutan air untuk mencegah kerusakan tanaman [15]. Dalam ekosistem perairan, pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan lingkungan sungai dan tidak ideal bagi kehidupan akuatik maupun manusia [16].



GAMBAR 7. Hasil Uji pH Meter

Berdasarkan SNI 4075-1:2017 tentang aturan detergen cuci cair nilai pH yang ditetapkan yaitu 5 – 10. Hasil pengukuran pada lima sample menunjukkan bahwa seluruh sample memiliki nilai pH dalam kisaran 5,95 hingga 6,79, yang berarti semuanya memenuhi standar yang ditetapkan. Nilai pH ini menunjukkan bahwa ekstrak saponin memiliki sifat yang relatif netral hingga sedikit basa, sehingga masih aman digunakan dan tidak berisiko tinggi menyebabkan iritasi kulit maupun mencemari lingkungan. Dengan demikian, seluruh sample yang diuji dapat dikategorikan sebagai sesuai dengan standar mutu yang berlaku.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kandungan saponin dalam ekstrak daun *Annona muricata* L., dapat disimpulkan bahwa kandungan saponin tertinggi diperoleh pada rasio sample : solven 1:10 dengan kadar 2,79%, menunjukkan efektivitas ekstraksi yang optimal pada rasio tersebut. Uji tinggi busa menunjukkan variasi yang tidak konsisten, dengan nilai tertinggi pada rasio 1:6 dan 1:12 sebesar 44 mm, sementara kestabilan busa tertinggi diperoleh pada rasio 1:4 sebesar 4,2%. Seluruh sample memiliki nilai pH dalam rentang 5,95–6,79, yang memenuhi standar SNI 4075-1:2017 untuk deterjen cair (pH 5–10), sehingga ekstrak dapat dikategorikan aman untuk penggunaan dalam produk pembersih. Ekstrak daun sirsak memiliki potensi sebagai biosurfaktan alami dalam formulasi deterjen ramah lingkungan, namun perlu optimasi lebih lanjut untuk meningkatkan kestabilan busa serta efektivitas dalam aplikasi industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Rahayu, I. Juwana, And D. Marganingrum, “Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (Das) Cikapundung Dari Sektor Domestik,” *J. Rekayasa Hijau*, Vol. 2, No. 1, Pp. 61–71, 2018, Doi: 10.26760/Jrh.V2i1.2043.
- [2] X. Chen Et Al., “Mitigating Phosphorus Pollution From Detergents In The Surface Waters Of China,” *Sci. Total Environ.*, Vol. 804, P. 150125, 2022, Doi: 10.1016/J.Scitotenv.2021.150125.
- [3] A. Piranti, Pengendalian Eutrofikasi Danau Rawapening, No. February. 2021.
- [4] F. Ananda, I. N. Candra, And E. Elvinawati, “Analisis Kemampuan Tanah Di Daerah Pemukiman Kota Bengkulu Dalam Menjerap Alkyl Benzene Sulphonate (Abs) Dan Linear Alkylbenzene Sulphonate (Las),” *Alotrop*, Vol. 3, No. 1, Pp. 15–24, 2019, Doi: 10.33369/Atp.V3i1.9027.
- [5] M. Alvionitaa And R. Hertadi, “Pengaruh Jenis Sumber Nitrogen Pada Produksi Biosurfaktan Oleh Bakteri Halofil,” *Ijca (Indonesian J. Chem. Anal.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 11–17, 2021, Doi: 10.20885/Ijca.Vol4.Iss1.Art2.
- [6] D. N. Do Et Al., “Extraction Of Saponin From Gleditsia Peel And Applications On Natural Dishwashing Liquid Detergent,” *Mater. Today Proc.*, Vol. 18, Pp. 5219–5230, 2019, Doi: 10.1016/J.Matpr.2019.07.522.
- [7] M. Ahyanti And P. Yushananta, “Kandungan Saponin Dan Flavonoid Pada Tanaman Pekarangan Serta Potensinya Sebagai Bioinsektisida Lalat Rumah (*Musca Domestica*),” *Ruwa Jurai J. Kesehat. Lingkung.*, Vol. 17, No. 1, P. 31, 2023, Doi: 10.26630/Rj.V17i1.3763.
- [8] F. A. Rahman, T. Haniastuti, And T. W. Utami, “Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada *Streptococcus Mutans Atcc 35668*,” *Maj. Kedokt. Gigi Indones.*, Vol. 3, No. 1, P. 1, 2017, Doi: 10.22146/Majkedgiind.11325.

- [9] M. T. Adiwibowo, H. Herayati, K. Erlangga, And D. A. Fitria, "Pengaruh Metode Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Saponin Dalam Ekstrak Buah, Daun, Dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa Bilimbi L.*) Untuk Aplikasi Detergen," *J. Integr. Proses*, Vol. 9, No. 2, P. 44, 2020, Doi: 10.36055/Jip.V9i2.9262.
- [10] B. Halimu, R. S. Sulistijowati, And L. Mile, "Identifikasi Kandungan Tanin Pada *Sonneratia Alba*," *J. Ilm. Perikan. Dan Kelaut.*, Vol. 5, Pp. 93–97, 2017.
- [11] S. A. Tahir, P. T. Kimia, F. Teknik, And U. Bosowa, "Formulasi Optimum Deterjen Cair Dari Ekstrak Bunga," No. April, Pp. 2017–2021, 2023.
- [12] R. Ikhtiani, N. F. Zulkarnaen, M. F. Aminudin, And I. Riwayati, "Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro Senyawa Biofarmalin Dari Batang Tumbuhan Api-Api (*Avicennia Marina*)," *Pros. Snst Ke-9*, Pp. 69–73, 2018.
- [13] I. H. Nurrosyidah, E. N. Putri, And B. A. Satria, "Formulasi Deterjen Ramah Lingkungan Dengan Serbuk *Simplisia Daun Waru (Hibiscus Tiliaceus L.)* Dan Buah Lerak (*Sapindus Rarak Dc.*) Sebagai Surfaktan," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 146–155, 2023, Doi: 10.33759/Jrki.V5i1.346.
- [14] I. U. Maranggi Et Al., "Aplikasi Biosurfaktan Dari Daun Sengon (*Albizia Falcataria*) Dan Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Detergen Ramah Lingkungan," *Politek. Negeri Sriwijaya, Pros. Semin. Mhs. Tek. Kim.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 11–19, 2020.
- [15] R. L. Alam And A. Nasuha, "Sistem Pengendali Ph Air Dan Pemantauan Lingkungan Tanaman Hidroponik Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Iot," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 11–20, 2020, Doi: 10.21831/Elinvo.V5i1.34587.
- [16] S. S. D. Pratiwi, "Analisis Dampak Sumber Air Sungai Akibat Pencemaran Pabrik Gula Dan Pabrik Pembuatan Sosis," *J. Res. Educ. Chem.*, Vol. 3, No. 2, P. 122, 2021, Doi: 10.25299/Jrec.2021.Vol3(2).7774.