JURNAL FARMASIMED (JFM)
E-ISSN: 2655-0814
https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JFM

Evaluasi Toksisitas Akut In vitro sebagai Upaya Pengembangan Produk Aman pada Sediaan *Feminine Hygiene* Berbahan Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*)

In Vitro Acute Toxicity Evaluation as an Approach to Developing a Safe Feminine Hygiene Product Containing Citronella Grass (Cymbopogon nardus)

Yosi Darmirani[1], Yanna Rotua Sihombing[2], Preety Sinthya[3], Restina Br Samosir[4], Yohana Friska Ana Liduina Marbun[5]

[1,2,3,4,5]*Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Medan, Sumatera Utara, Indonesia*
email: yosidarmirani@medistra.ac.id

Abstrak

Latar belakang: *Feminine Hygiene* berbahan alam berpotensi menjadi alternatif sediaan pembersih kewanitaan, salah satunya menggunakan sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) yang memiliki kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antimikroba. Namun, penggunaan pada area sensitif memerlukan evaluasi keamanan untuk memastikan tidak menimbulkan efek toksik pada tingkat sel. **Tujuan**: Penelitian ini bertujuan mengevaluasi toksisitas akut secara in vitro dan viabilitas sel Human Dermal Fibroblast (HDF) pada sediaan *Feminine Hygiene* berbahan ekstrak sereh wangi. **Metode**: Penelitian menggunakan desain eksperimental in vitro. Sediaan diformulasikan menjadi empat formula, yaitu F1 tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif, F2 dengan ekstrak 2%, F3 dengan ekstrak 3%, dan F4 dengan ekstrak 4%. Uji toksisitas dilakukan menggunakan sel HDF melalui pengukuran viabilitas sel dengan metode MTT. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga ulangan dan hasil dinyatakan sebagai persentase viabilitas sel. **Hasil**: F1 menunjukkan viabilitas sebesar 97,81 ± 0,35%, sedangkan F2, F3, dan F4 masing-masing sebesar 94,18 ± 0,45%, 91,34 ± 0,43%, dan 87,67 ± 0,54%. Seluruh formula memiliki viabilitas di atas 70% dan dikategorikan tidak toksik pada kondisi pengujian. **Kesimpulan**: Sediaan *Feminine Hygiene* ekstrak sereh wangi konsentrasi 2–4% menunjukkan viabilitas sel HDF yang tinggi dan tidak menunjukkan sitotoksisitas akut bermakna. Formula hingga konsentrasi 4% berpotensi dikembangkan sebagai sediaan *Feminine Hygiene* berbahan alam dengan kompatibilitas seluler yang baik.

Kata kunci: *Sereh wangi; Feminine Hygiene ; Toksisitas akut; In vitro; MTT assay*

Abstract

***Background**: Natural-based Feminine Hygiene products have the potential to serve as an alternative for intimate cleansing preparations. Citronella grass (Cymbopogon nardus L.) is one potential ingredient due to its secondary metabolites and antimicrobial activity. However, its application to sensitive areas requires safety evaluation to ensure that it does not cause toxic effects at the cellular level. **Objective**: This study aimed to evaluate the acute in vitro toxicity and viability of Human Dermal Fibroblast (HDF) cells exposed to a Feminine Hygiene preparation containing citronella grass extract. **Methods**: An experimental in vitro design was employed. The preparation was formulated into four formulas: F1 without extract as the negative control, F2 containing 2% extract, F3 containing 3% extract, and F4 containing 4% extract. Toxicity was evaluated using HDF cells by measuring cell viability using the MTT assay . Each treatment was performed in triplicate, and the results were expressed as cell viability percentages.**Results**: F1 showed a cell viability of 97.81 ± 0.35%, while F2, F3, and F4 showed viabilities of 94.18 ± 0.45%, 91.34 ± 0.43%, and 87.67 ± 0.54%, respectively. All formulas showed cell viability above 70% and were categorized as non-toxic under the test conditions.**Conclusion**: The Feminine Hygiene preparations containing 2–4% citronella grass extract demonstrated high HDF cell viability and no significant acute cytotoxicity. Formulations containing up to 4% extract have potential for further development as natural-based Feminine Hygiene preparations with good cellular compatibility..*
***Keywords*:** *Citronella grass; Feminine Hygiene ; Acute toxicity; In vitro; MTT assay*

[*]Corresponding author: Yosi Darmirani, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.
Email : yosidarmirani@medistra.ac.id
Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3824
Received : August 19, 2026, Accepted: October 28, 2026, Published: October 30, 2026
Copyright: © 2026 Yosi Darmirani(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Infeksi jamur merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang banyak ditemukan di negara beriklim tropis, termasuk Indonesia. Kondisi lingkungan yang panas dan lembap dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, termasuk jamur patogen [1]. Salah satu masalah kesehatan reproduksi wanita adalah kandidiasis vulvovaginal yang disebabkan oleh pertumbuhan berlebihan jamur Candida spp., terutama Candida albicans [2]. Infeksi ini dapat menimbulkan gejala berupa keputihan abnormal, rasa gatal, kemerahan, dan ketidaknyamanan pada area genital. Selain faktor lingkungan, penggunaan antibiotik, perubahan hormonal, gangguan keseimbangan mikrobiota vagina, serta kondisi imunitas juga dapat memengaruhi risiko terjadinya kandidiasis [3]. Oleh karena itu, pengembangan sediaan pembersih area kewanitaan berbahan alam yang memiliki potensi antijamur serta memenuhi persyaratan keamanan menjadi salah satu pendekatan yang dapat diteliti [4].

Feminine Hygiene merupakan sediaan pembersih yang diformulasikan untuk membantu menjaga kebersihan area genital eksternal, khususnya vulva, dengan mempertimbangkan kesesuaian pH, karakteristik bahan aktif, stabilitas, dan potensi iritasi [5]. Penggunaan bahan aktif alami dalam sediaan ini menjadi perhatian karena sejumlah tanaman mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas antimikroba. Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan adalah sereh wangi (Cymbopogon nardus), yang diketahui mengandung komponen minyak atsiri seperti sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Senyawa tersebut dilaporkan memiliki aktivitas biologis, termasuk potensi antijamur melalui gangguan integritas membran dan fungsi sel jamur. Namun, aktivitas antijamur bahan aktif tidak secara langsung menunjukkan bahwa formulasi akhirnya aman digunakan pada jaringan kulit maupun mukosa [6].

Pemilihan sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) dibandingkan jenis sereh lainnya, seperti sereh dapur (Cymbopogon citratus), didasarkan pada karakteristik komposisi minyak atsiri serta arah pengembangan penelitian sebelumnya. Sereh wangi dikenal sebagai sumber komponen sitronelal, sitronelol, dan geraniol, sedangkan sereh dapur umumnya memiliki kandungan sitral (geranial dan neral) sebagai komponen dominan. Keunggulan sereh wangi terletak pada potensi aktivitas antimikroba dari komponen minyak atsirinya, ketersediaan bahan tanaman, serta peluang pengembangan sebagai bahan aktif sediaan topikal. Selain itu, penelitian formulasi *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi pada tahun 2025 telah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap Candida albicans, sehingga penggunaan spesies yang sama memungkinkan evaluasi keamanan lanjutan terhadap formulasi yang telah dikembangkan [7]. Meskipun demikian, sereh wangi juga memiliki kelemahan, antara lain sifat minyak atsiri yang mudah menguap, kelarutan yang rendah dalam air, variasi komposisi kimia akibat kondisi budidaya dan proses ekstraksi, serta potensi menimbulkan iritasi atau sensitisasi pada konsentrasi tertentu. Dengan demikian, pemilihan sereh wangi bukan didasarkan pada anggapan bahwa aktivitas antijamurnya selalu lebih tinggi dibandingkan sereh dapur, melainkan pada kesesuaian komposisi bahan aktif dan kesinambungan hasil penelitian sebelumnya.

Dalam pengembangan sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi, metode formulasi yang dapat digunakan adalah metode pencampuran dan homogenisasi, yaitu dengan mendispersikan atau melarutkan bahan-bahan pembentuk sediaan sesuai karakteristik kelarutannya, kemudian memasukkan bahan aktif sereh wangi secara bertahap hingga diperoleh sediaan cair yang homogen. Metode ini memiliki keunggulan berupa proses pembuatan yang relatif sederhana, tidak memerlukan suhu tinggi apabila dilakukan dengan pencampuran dingin, serta memungkinkan pengaturan konsentrasi bahan aktif dan pH sediaan. Namun, metode tersebut memiliki kelemahan, terutama apabila bahan aktif berupa minyak atsiri, yaitu risiko pemisahan fase akibat rendahnya kelarutan dalam air, penurunan stabilitas komponen volatil, dan kemungkinan distribusi bahan aktif yang tidak merata apabila sistem solubilisasi tidak optimal. Oleh karena itu, pemilihan bahan tambahan, pengendalian pH, serta evaluasi homogenitas dan stabilitas menjadi aspek penting dalam menghasilkan sediaan yang memenuhi karakteristik fisik yang diharapkan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi tanaman genus Cymbopogon sebagai sumber senyawa antijamur. Penelitian mengenai minyak atsiri sereh wangi menunjukkan bahwa kandungan senyawa

monoterpenoid berpotensi menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui perubahan permeabilitas membran sel. Keunggulan penelitian yang berfokus pada aktivitas antimikroba adalah kemampuannya mengidentifikasi potensi biologis bahan aktif, tetapi pengujian tersebut belum cukup untuk menjelaskan keamanan formulasi akhir terhadap sel manusia. Penelitian lain mengenai minyak atsiri sereh dapur (Cymbopogon citratus) juga menunjukkan potensi antijamur, terutama yang berkaitan dengan kandungan sitral. Meskipun memberikan informasi mengenai aktivitas biologis spesies pembanding, perbedaan komposisi kimia dan jenis formulasi membatasi penerapan langsung hasilnya pada sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi. Sementara itu, penelitian formulasi *Feminine Hygiene* sereh wangi pada tahun 2025 telah memberikan dasar pengembangan produk melalui pengujian aktivitas terhadap Candida albicans. Akan tetapi, apabila penelitian tersebut belum mencakup pengujian sitotoksisitas, maka keamanan sediaan pada tingkat sel masih perlu dievaluasi.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi tanaman genus Cymbopogon sebagai sumber senyawa antijamur. Penelitian mengenai minyak atsiri sereh wangi menunjukkan bahwa kandungan senyawa monoterpenoid berpotensi menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui perubahan permeabilitas membran sel. Keunggulan penelitian yang berfokus pada aktivitas antimikroba adalah kemampuannya mengidentifikasi potensi biologis bahan aktif, tetapi pengujian tersebut belum cukup untuk menjelaskan keamanan formulasi akhir terhadap sel manusia. Penelitian lain mengenai minyak atsiri sereh dapur (Cymbopogon citratus) juga menunjukkan potensi antijamur, terutama yang berkaitan dengan kandungan sitral. Meskipun memberikan informasi mengenai aktivitas biologis spesies pembanding, perbedaan komposisi kimia dan jenis formulasi membatasi penerapan langsung hasilnya pada sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi. Sementara itu, penelitian formulasi *Feminine Hygiene* sereh wangi pada tahun 2025 telah memberikan dasar pengembangan produk melalui pengujian aktivitas terhadap Candida albicans. Akan tetapi, apabila penelitian tersebut belum mencakup pengujian sitotoksisitas, maka keamanan sediaan pada tingkat sel masih perlu dievaluasi.

Pengujian keamanan awal secara in vitro dapat dilakukan menggunakan metode 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT *assay*). Metode ini didasarkan pada kemampuan sel yang aktif secara metabolik untuk mereduksi garam tetrazolium MTT menjadi kristal formazan, yang selanjutnya diukur secara spektrofotometri untuk memperkirakan viabilitas sel. Penggunaan sel Human Dermal Fibroblast (HDF) memungkinkan evaluasi respons sitotoksik awal terhadap sel fibroblas manusia yang berperan dalam pemeliharaan struktur jaringan dan proses penyembuhan luka [8]. Keunggulan metode MTT adalah prosedurnya relatif sederhana, bersifat kuantitatif, serta memungkinkan pengujian berbagai konsentrasi sediaan. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena mengukur aktivitas metabolik sebagai indikator tidak langsung viabilitas sel dan berpotensi dipengaruhi oleh interaksi bahan uji dengan reagen. Selain itu, sel HDF berasal dari jaringan dermal manusia, bukan fibroblas jaringan ikat tikus, dan belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi biologis mukosa genital.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada perlunya pembuktian keamanan sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi yang sebelumnya telah menunjukkan potensi antijamur terhadap Candida albicans. Kandungan senyawa aktif yang berpotensi memberikan manfaat antimikroba juga dapat menyebabkan efek sitotoksik apabila digunakan pada konsentrasi yang tidak sesuai. Terlebih lagi, area genital memiliki karakteristik jaringan yang sensitif sehingga keamanan bahan aktif dan formulasi perlu dievaluasi secara hati-hati. Hingga saat ini, data mengenai respons viabilitas sel HDF terhadap sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengidentifikasi konsentrasi yang menunjukkan tingkat sitotoksisitas rendah serta menyediakan dasar ilmiah bagi pengembangan dan pengujian keamanan lanjutan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi sitotoksisitas secara in vitro sediaan *Feminine Hygiene* berbahan sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) menggunakan metode MTT *assay* pada sel Human Dermal Fibroblast (HDF), menentukan persentase viabilitas sel pada berbagai konsentrasi sediaan, serta

mengidentifikasi rentang konsentrasi yang menunjukkan tingkat sitotoksisitas rendah sebagai dasar evaluasi keamanan awal dan pengembangan produk lebih lanjut.

2. METODE

Prosedur

Penyiapan sampel

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposif dan bagian yang digunakan adalah sereh wangi dari Hutaginjang, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara.

Pembuatan Ekstrak Etanol Sereh Wangi

Ekstrak dibuat dengan maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 kali, lalu maserat diuapkan dengan rotary evaporator dan dikeringkan menggunakan freeze dryer hingga diperoleh ekstrak kental

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

Ambil 1 ml filtrat ekstrak, tambahkan 2-3 tetes reagen Dragendorff, amati perubahan. Tabung kedua, Tambahkan 2-3 tetes reagen Mayer, Amati perubahan warna (ada endapan putih, sampel mengandung alkaloid) (13).

Uji flavonoid

Ekstrak ditambah 2 ml metanol, dikocok 15 menit, lalu disaring. Filtrat diteteskan pada kertas saring dan diuapi amonia pekat; flavonoid ditandai munculnya warna kuning [11

Uji saponin

Timbang 10 mg ekstrak, larutkan dalam 10 ml aquadest, kocok 30 detik. Busa yang bertahan 30 menit menandakan adanya saponin, dan buih tetap ada setelah ditambah HCl 2N [12]

Pembuatan Sediaan *Feminine Hygiene*

Fase minyak (asam stearat dan Adeps Lanae) dan fase air (gliserol, trietanolamin) dipanaskan hingga 70°C, lalu dicampur dalam mortar panas hingga homogen. Ditambahkan air suling bertahap hingga terbentuk saponifikasi, kemudian ekstrak dimasukkan sesuai konsentrasi: F1 (tanpa ekstrak), F2 (2%), F3 (3%), F4 (4%). Volume digenapkan dengan air suling hingga 100 ml [12]

Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan *Feminine Hygiene*

Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik bertujuan untuk melihat kenampakan fisik suatu sediaan, meliputi bentuk, warna dan bau

Uji pH

Pengujian pH dengan menggunakan kertas pH [14]

Uji Tinggi Busa

Sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 1 g, kemudian ditambahkan 10 ml akuades, dikocok dengan cara membolak-balik tabung reaksi selama 20 detik [13]

Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan meletakkan sediaan pada kaca arloji, diperhatikan apakah terdapat butiran kasar atau tidak [13]

Uji Iritasi

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram dilakukan terhadap 10 responden dengan metode uji tempel pada lengan

bagian bawah dalam dengan luas (2,5 x 2,5 cm) selama kurang lebih 15 menit dan diamati [13]

Pembuatan Ekstrak Etanol Sereh Wangi

Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Proses penyarian dilakukan sebanyak 3 kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan kemudian diuapkan dengan rotary evaporator sampai diperoleh diperoleh ekstrak kental. Ekstrak dikeringkan dengan *freeze dryer* [13]

Pembuatan Sediaan *Feminine Hygiene*

Fase minyak (asam stearat dan Adeps Lanae) dipanaskan di atas hot plate hingga suhu 70°C. Fase air (gliserol dan trietanolamin) juga dipanaskan pada suhu yang sama. Setelah itu, fase minyak dan fase air secara bersamaan ditambahkan ke mortar panas sambil digerus sampai homogen. Tambahkan air suling secara bertahap sambil menggiling lebih lanjut sampai saponifikasi. Terakhir, tambahkan Ekstrak sesuai konsentrasi masing masing yaitu F1 (tanpa ekstrak), F2 (Ekstrak 2%), F3 (Ekstrak 3%), dan F4 (Ekstrak 4%) sedangkan untuk sediaan kontrol negatifnya (F1) tidak ditambahkan zat aktif. Digenapkan volumenya dengan sisa air suling sampai 100 ml [13]

Uji Toksisitas akut

Uji toksisitas akut dapat dilihat pada Prosedur dapat dilihat pada Diagram 2 [14]

3. HASIL

Hasil Pemeriksaan Makroskopik Dan Karakterisasi Simplisia

Sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.)), dikenal juga sebagai sereh sitronella, mudah dibudidayakan di berbagai kondisi dengan aroma daun tajam. Tanaman ini tumbuh berumpun setinggi 50–100 cm, berdaun lebar pipih menyerupai alang-alang, berwarna hijau muda hingga kebiruan, batang hijau kemerahan, dan berakar serabut. Sereh wangi dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak atsiri yang bersifat antijamur terhadap Trichophyton rubrum, T. mentagrophyton, dan Candida albicans. Dalam perdagangan, minyaknya digunakan untuk kosmetik, parfum, obat-obatan, antiseptik, perisa makanan/minuman, rokok kretek, aerosol, pembersih lantai, deterjen, dan pewangi sabun, serta secara tradisional untuk obat bisul dan jerawat [15]

Uji Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol 96% dilanjutkan dengan uji fitokimia sebagai pengetahuan awal secara kualitatif mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun sereh wangi. Produksi senyawa tumbuhan. Kandungan pada ekstrak daun sereh wangi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Fitokimia Dari Ekstrak Sereh Wangi

Parameter	Hasil
Tanin	+
Alkaloid	+
Saponin	+
Triterpenoid/steroid	+
Flavonoid	+

Hasil Formulasi Sediaan *Feminine Hygiene*

Formulasi sediaan cair pembersih kewanitaan dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi ekstrak sereh wangi (misalnya 2%, 4%, dan 6%). Sediaan yang dihasilkan berwarna jernih kekuningan dengan aroma khas sereh wangi, homogen, dan stabil secara fisik.

Uji organoleptik menunjukkan:

Hasil uji organoleptic dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil uji organoleptic Sediaan *Feminine Hygiene*

Kriteria	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Warna	Hijau bening	Hijau bening	Hijau bening	Hijau bening
Bau	khas	khas	khas	khas
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil Evaluasi Fisik Sediaan

Hasil uji pH sediaan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini

Tabel 3. Hasil uji pH sediaan Fisik Sediaan

Kriteria	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
pH	3,9	3,9	3,9	3,9
Viskositas	10,250	10,250	10,250	10,250
Uji Busa	busa ringan	busa ringan	busa ringan	busa ringan
Stabilitas	Baik	Baik	Baik	Baik

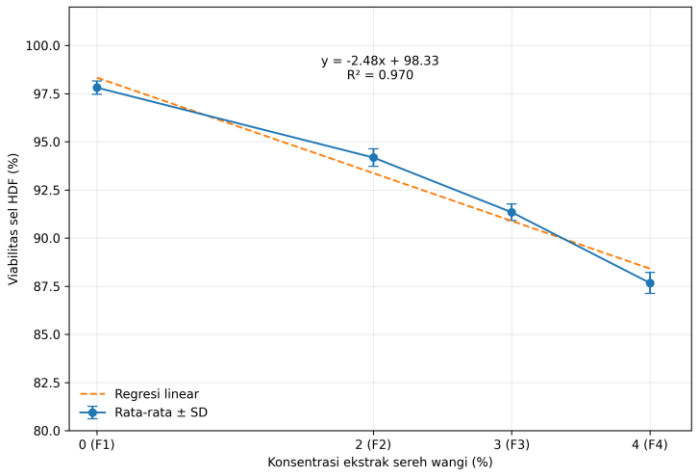
Hasil uji Toksisitas akut

Hasil Uji toksisitas akut dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini

Tabel 4. Data viabilitas sel HDF

Formula	Perlakuan	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Ulangan 3 (%)	Rata-rata ± SD (%)	Interpretasi
F1	Tanpa ekstrak (kontrol negatif)	97,82	98,15	97,46	97,81 ± 0,35	Tidak toksik
F2	Ekstrak sereh wangi 2%	94,26	93,71	94,58	94,18 ± 0,45	Tidak toksik
F3	Ekstrak sereh wangi 3%	91,43	90,86	91,72	91,34 ± 0,43	Tidak toksik
F4	Ekstrak sereh wangi 4%	87,65	88,21	87,14	87,67 ± 0,54	Tidak toksik

Keterangan: Viabilitas sel ≥70% diinterpretasikan sebagai indikator tidak menunjukkan sitotoksisitas bermakna berdasarkan kriteria yang umum digunakan dalam uji viabilitas sel.



Gambar 1. Kurva Viabilitas sel HDF

4. PEMBAHASAN

Uji Skrining Fitokimia

Uji fitokimia ekstrak pada Tabel 3 terdapat tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid/saponin, fenolik dan flavonoid. Menurut penelitian sebelumnya, pada ekstrak daun sereh wangi mengandung senyawa terpenoid, flavonoid dan fenolik. Sedangkan menurut Ramadhan (2022) pada ekstrak etanol residu destilasi sereh wangi mengandung tanin, kuinon, steroid, fenol dan flavonoid.

Hasil Evaluasi Fisik Sediaan

Viskositas krim ideal >5000 cps, sedangkan menurut SNI 16-4399-1996 standar mutu nanokrim adalah 2000–50.000 cps. Hasil pengukuran menunjukkan semua formula krim memenuhi syarat fisik. Sediaan memiliki pH

berada pada rentang 4,0–5,0 sesuai dengan standar pH area kewanitaan (3,8–5,5), sehingga aman digunakan dan tidak mengganggu flora normal. Viskositas sediaan meningkat seiring dengan konsentrasi ekstrak. Formula dengan viskositas sedang lebih disukai karena nyaman saat diaplikasikan. Uji busa dilakukan untuk semua formula menghasilkan busa ringan hingga sedang, sesuai dengan karakteristik pembersih kewanitaan yang tidak boleh terlalu banyak menghasilkan busa. Stabilitas setelah penyimpanan 28 hari pada suhu kamar, tidak terjadi perubahan signifikan pada warna, bau, pH, dan viskositas.

Hasil pengujian viabilitas sel HDF menunjukkan bahwa formula F1 sebagai kontrol negatif tanpa penambahan ekstrak sereh wangi memiliki viabilitas sel sebesar 97,81 ± 0,35%**.** Pemberian ekstrak sereh wangi pada formula F2, F3, dan F4 menghasilkan viabilitas masing-masing sebesar 94,18 ± 0,45%, 91,34 ± 0,43%, dan 87,67 ± 0,54%**.** Terlihat adanya kecenderungan penurunan viabilitas sel seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak sereh wangi. Meskipun demikian, seluruh formula menunjukkan viabilitas sel di atas 70%, sehingga berdasarkan kriteria uji viabilitas yang digunakan**,** F1–F4 dapat dikategorikan tidak toksik terhadap sel HDF.

Hasil pengujian viabilitas sel HDF menunjukkan bahwa sediaan *Feminine Hygiene* yang mengandung ekstrak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) memiliki tingkat kompatibilitas seluler yang baik pada konsentrasi yang diuji. Formula F1 sebagai kontrol negatif tanpa penambahan ekstrak menghasilkan viabilitas sel sebesar 97,81 ± 0,35%. Sementara itu, formula yang mengandung ekstrak sereh wangi menunjukkan viabilitas sebesar 94,18 ± 0,45% pada F2 (2%), 91,34 ± 0,43% pada F3 (3%), dan 87,67 ± 0,54% pada F4 (4%). Dengan demikian, seluruh formula mempertahankan viabilitas sel di atas 70%, yang menunjukkan tidak adanya indikasi sitotoksisitas bermakna pada kondisi pengujian yang dilakukan. ISO 10993-5 merupakan standar yang secara khusus membahas pengujian sitotoksisitas in vitro menggunakan sel mamalia untuk menilai respons biologis terhadap suatu bahan atau ekstraknya [15].

Tingginya viabilitas pada F1 menunjukkan bahwa basis sediaan *Feminine Hygiene* itu sendiri relatif kompatibel terhadap sel HDF. Hal ini penting karena penurunan viabilitas pada formula yang mengandung ekstrak tidak hanya perlu dikaitkan dengan bahan aktif, tetapi juga harus dipertimbangkan dalam konteks keseluruhan komposisi sediaan, termasuk pelarut, pengawet, surfaktan, pengatur pH, pewangi, maupun bahan tambahan lainnya [16,17]. Oleh karena itu, penggunaan F1 sebagai kontrol negatif memberikan dasar pembanding yang penting untuk menentukan apakah perubahan viabilitas terutama berkaitan dengan penambahan ekstrak sereh wangi [18].

Pada F2 dengan konsentrasi ekstrak 2%, viabilitas sebesar 94,18 ± 0,45% hanya mengalami penurunan sekitar 3,63 poin persentase dibandingkan F1. Penurunan tersebut masih relatif kecil dan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak 2% dapat ditoleransi dengan baik oleh sel HDF dalam kondisi pengujian. Pada F3, viabilitas menurun menjadi 91,34 ± 0,43%, sedangkan pada F4 menjadi 87,67 ± 0,54%. Pola tersebut memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan viabilitas yang bergantung pada peningkatan konsentrasi, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak sereh wangi dalam formula, semakin rendah persentase sel yang tetap hidup. Meskipun demikian, penurunan tersebut belum menyebabkan viabilitas berada pada tingkat yang mengindikasikan efek sitotoksik berat.

Pola penurunan viabilitas tersebut secara biologis dapat dipahami karena peningkatan konsentrasi bahan aktif menyebabkan semakin besar jumlah senyawa bioaktif yang berinteraksi dengan membran dan metabolisme sel [19,20]. Pada sereh wangi, komposisi kimia sangat bergantung pada jenis bahan, bagian tanaman, metode ekstraksi, dan kondisi ekstraksi. Penelitian terhadap *C. nardus* menunjukkan bahwa fraksi volatil/minyak atsirinya dapat didominasi oleh citronellal, geraniol, dan citronellol. Pada penelitian menggunakan minyak atsiri *C. nardus* terhadap sel epidermis HaCaT, minyak tersebut memiliki IC_{50} sekitar 450 µL/mL, menunjukkan toksisitas yang relatif lebih rendah dibandingkan minyak C. citratus pada model yang sama [21].

Namun demikian, hasil penelitian minyak atsiri tersebut tidak boleh disamakan secara langsung dengan ekstrak sereh wangi yang digunakan dalam penelitian Anda. Ekstrak dan minyak atsiri memiliki profil kimia yang

berbeda. Hal ini penting karena aktivitas dan toksisitas C. nardus sangat dipengaruhi oleh komponen kimia yang berhasil diekstraksi. Penelitian lain terhadap ekstrak etanol beberapa spesies Cymbopogon, termasuk C. nardus, melaporkan toksisitas yang rendah pada model sel yang digunakan, sehingga mendukung kemungkinan bahwa ekstrak non-minyak atsiri dapat memiliki profil toksisitas yang berbeda dari minyak atsirinya.

Sel HDF dipilih sebagai model yang relevan untuk melihat keamanan bahan terhadap sel kulit karena fibroblas dermal mempunyai peranan penting dalam mempertahankan matriks ekstraseluler dan proses penyembuhan jaringan. Fibroblas berperan dalam sintesis dan remodeling komponen matriks ekstraseluler serta mendukung proses perbaikan jaringan. Oleh karena itu, mempertahankan viabilitas HDF merupakan aspek penting apabila suatu sediaan dimaksudkan untuk kontak dengan jaringan kulit di sekitar area aplikasi [22].

Dalam konteks sediaan *Feminine Hygiene* , hasil ini menjadi semakin penting karena produk dapat digunakan secara berulang dan pada area tubuh yang memiliki sensitivitas tinggi. Sediaan yang memiliki aktivitas antimikroba tetapi bersifat sangat sitotoksik dapat berpotensi mengganggu integritas sel dan jaringan. Sebaliknya, hasil viabilitas yang tinggi menunjukkan adanya keseimbangan yang lebih baik antara keberadaan bahan aktif dan kompatibilitas seluler. Pengujian terhadap fibroblas juga telah digunakan untuk mengevaluasi keamanan bahan yang diaplikasikan secara topikal, karena efek sitotoksik terhadap fibroblas dapat berkaitan dengan gangguan proses perbaikan jaringan [22].

Berdasarkan hasil penelitian, F2 merupakan formula dengan viabilitas tertinggi di antara formula yang mengandung ekstrak, yaitu 94,18 ± 0,45%. F3 masih menunjukkan viabilitas yang tinggi sebesar 91,34 ± 0,43%, sedangkan F4 memiliki nilai terendah, yaitu 87,67 ± 0,54%. Dengan demikian, terdapat kecenderungan dose-dependent decrease, tetapi belum terdapat indikasi bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak hingga 4% menyebabkan toksisitas akut yang berat terhadap sel HDF. Justru, seluruh formula masih mempertahankan sebagian besar populasi sel dalam kondisi viabel.

Meskipun demikian, hasil tersebut perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Viabilitas sel >70% menunjukkan kompatibilitas yang baik dalam model dan kondisi uji yang digunakan, tetapi tidak dapat secara otomatis dinyatakan sebagai bukti bahwa produk aman untuk penggunaan intravaginal atau penggunaan jangka panjang pada manusia. ISO 10993-5 berfokus pada pengujian sitotoksisitas in vitro, sehingga hasil tersebut merupakan salah satu komponen evaluasi keamanan, bukan pengganti keseluruhan evaluasi keamanan produk [22,23].

Selain itu, HDF merupakan sel yang berasal dari dermis, sedangkan penggunaan *Feminine Hygiene* dapat melibatkan kontak dengan kulit vulva maupun jaringan mukosa. Oleh karena itu, hasil pada HDF lebih tepat digunakan sebagai indikator awal kompatibilitas seluler, dan sebaiknya dilengkapi dengan model sel yang lebih relevan terhadap lokasi pemakaian, misalnya keratinosit atau model epitel vagina, serta pengujian iritasi dan sensitisasi yang sesuai [24]. Hal ini juga penting karena suatu bahan dapat menunjukkan sitotoksisitas yang berbeda pada jenis sel yang berbeda.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan *Feminine Hygiene* ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 2%, 3%, dan 4% memiliki viabilitas sel HDF yang tinggi dan tidak menunjukkan indikasi sitotoksisitas akut yang bermakna pada kondisi pengujian. Formula F2 memberikan viabilitas tertinggi di antara formula yang mengandung ekstrak, sedangkan F4 menunjukkan viabilitas terendah tetapi masih berada pada tingkat yang tinggi. Penurunan viabilitas seiring peningkatan konsentrasi menunjukkan adanya respons seluler terhadap peningkatan kadar ekstrak, namun respons tersebut belum mencapai tingkat yang menunjukkan toksisitas akut yang signifikan. Dengan demikian, ekstrak sereh wangi hingga konsentrasi 4% dalam sediaan yang diuji menunjukkan potensi kompatibilitas seluler yang baik terhadap HDF, sehingga dapat dipertimbangkan untuk penelitian keamanan lebih lanjut sebagai bahan aktif *Feminine Hygiene* [25].

Penelitian lain pada tahun 2019 mengenai minyak sereh wangi terhadap biofilm *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus* juga menunjukkan adanya efek sitotoksik pada sel epitel HaCaT menggunakan metode

MTT. Namun, setelah dilakukan pengenceran bertingkat, minyak sereh wangi menunjukkan efek sitotoksik paling rendah dibandingkan larutan kumur komersial yang diuji. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini bahwa konsentrasi paparan merupakan faktor penting dalam menentukan respons viabilitas sel terhadap bahan aktif sereh wangi. Penelitian sebelumnya mengevaluasi aktivitas antijamur dan sitotoksisitas minyak atsiri Cymbopogon *citratus* dan *Cymbopogon nardus* menggunakan sel VERO. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa minyak atsiri *C. nardus* memiliki nilai IC_{50} sebesar 8,535 µg/mL, yang mengindikasikan potensi sitotoksisitas pada kondisi pengujian tersebut. Hasil ini berbeda dengan tingginya viabilitas sel HDF pada penelitian sekarang. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh jenis bahan uji, komposisi formulasi, konsentrasi efektif yang terpapar pada sel, serta sensitivitas masing-masing lini sel. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak bertentangan secara langsung dengan penelitian terdahulu, tetapi menunjukkan bahwa respons sitotoksisitas perlu dievaluasi secara spesifik pada setiap formulasi.

5. KESIMPULAN

Sediaan *Feminine Hygiene* berbahan ekstrak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) pada konsentrasi 2%, 3%, dan 4% menunjukkan viabilitas sel HDF yang tinggi, masing-masing sebesar 94,18 ± 0,45%, 91,34 ± 0,43%, dan 87,67 ± 0,54%. Seluruh formula memiliki viabilitas di atas 70% sehingga dikategorikan tidak toksik pada kondisi pengujian. Peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan kecenderungan menurunkan viabilitas sel, dengan hubungan linear yang kuat (R^2 = 0,970), namun hingga konsentrasi 4% belum menunjukkan sitotoksisitas akut yang bermakna. Dengan demikian, sediaan *Feminine Hygiene* ekstrak sereh wangi hingga konsentrasi 4% memiliki potensi kompatibilitas seluler yang baik terhadap sel HDF dan dapat menjadi dasar untuk pengujian keamanan serta efektivitas lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemdiktisaintek) atas bantuan operasional melalui Program Penelitian Perguruan Tinggi yang mendukung Penelitian Dosen Pemula (PDP) yang dilaksanakan pada tahun 2026.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Diina TR, Wahyuni IS, Levita J. Toksisitas Akut Dermal Ekstrak Tanaman Sebagai Bagian dalam Aspek Keamanan Obat Herbal Terstandar Topikal. J Sains Farm Klin. 2022;9(2):71.

[2] Sari et al. Identification of Dermatophyte Fungi Causing Tinea pedis and Tinea unguium in Malabero Coastal Communities, Bengkulu. Microbiol Indones. 2021;15(1):21–6.

[3] Hamidova NA, Mammadkhanova IA. Abnormal Vaginal Discharge in Women of Reproductive Age and the Ways of Its Management. World Med Biol. 2024;20(88):176.

[4] Linda Ayu Setya Indra S, Laura Morani Tamba, Nesti Taileleu, Yeti Mareta Undaryati. Health Problems in Female Reproductive Organs. J Glob Res Public Heal. 2024;9(2):94–101.

[5] Graziottin A. Maintaining vulvar, vaginal and perineal health: Clinical considerations. Women's Heal. 2024;20.

[6] Eltobgy A, Aljabali A, Farag A, Elshorbgy M, Hamed M, Hamouda E, et al. Effects of pubic hair grooming on women's sexual health: a systematic review and meta-analysis. BMC Womens Health. 2024;24(1):1–20.

[7] Occhipinti S, Ettore C, Incognito GG, Gullotta C, Incognito D, Foti R, et al. The Impact of Genital Infections on Women's Fertility. Acta Microbiol Hell. 2025;70(3):1–13.

[8] Mishra VH. Vaginal Yeast Infections: Causes, Symptoms, Diagnosis, and Treatment. J Prev Diagnostic Treat Strateg Med. 2024;3(4):303–4.

[9] Marbun RAT, Rosidah, Yuandani, Sitorus P. Tropical Journal of Natural Product Research compound on antibody and cytokine release in non-immunosuppressed and immunosuppressed rats. Trop J Nat Prod Res. 2025;9(March):1228–31.

[10] Kulawik-Pióro A, Miastkowska M, Bialik-Wąs K, Zelga P, Piotrowska A. Physicochemical Properties and Composition of Peristomal Skin Care Products: A Narrative Review. Cosmetics. 2025;12(2):8–10.

[11] Długosz J, Millan N, Sędek Ł. The influence of intimate hygiene on vaginal microbiota and health. Postepy Hig Med Dosw. 2024;78(1):37–44.

[12] Darmirani Y, Siska F. Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Feminine Hygiene* dari Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) serta Aktivitas Daya Hambat terhadap Candida albicans. J Farm. 2025;8(1):250–7.
[13] Imam UA, Onyemowo AP, Obeagu EI. Impact of Vaginal Douching on Women's Health; Benefits and Potential Health Risk. Newport Int J Res Med Sci. 2024;5(1):20–9.
[14] Dalabehera M, Alhudhaibi AM, Abdallah EM, Taha TH, Chaudhari S, Kumari A, et al. Natural Molecules, Nutraceuticals, and Engineered Nanosystems: A Comprehensive Strategy for Combating Gardnerella vaginalis-Induced Bacterial Vaginosis. Microorganisms. 2025;13(10):1–39.
[15] Pezaro S, Pendleton J, van der Waal R, LaChance Adams S, Santos MJDS, Bainbridge A, et al. Gender-inclusive language in midwifery and perinatal services: A guide and argument for justice. Birth. 2025;52(3):435–47.
[16] Wijianto B, Farmasi PS, Tanjungpura U. Uji Toksisitas Akut Serbuk Instan Siput Onchidiid (Onchidium typhae) pada Tikus (Rattus norvegicus) Betina Wistar. JPSCR J Pharm Sci Clin Res. 2025;10(2):249–61.
[17] Hidayati LN, Astuti KI, Rizaldi G. Uji Toksisitas Akut Limit Test Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (Clitoria ternatea L.). MPI (Media Pharm Indones. 2024;6(1):54–62.
[18] Castillo Calvente C, Gilsanz-Muñoz MF, Pérez-Piñeiro J, Cerpa-Naranjo A, Blasco R, Bragado-García E, et al. Two-Step Air/Water Oxidation Process for the Long-Lasting Photoluminescence and Biological Viability (MTT *Assay*) of Porous Silicon Particles. J Xenobiotics. 2025;15(5):1–11.
[19] Soheilifar MH, Dastan D, Masoudi-Khoram N, Keshmiri Neghab H, Nobari S, Tabaie SM, et al. In vitro and in vivo evaluation of the diabetic wound healing properties of Saffron (Crocus Sativus L.) petals. Sci Rep. 2024;14(1):1–11.
[20] Ratajac R, Pavlićević A, Petrović J, Stojanov I, Orčić D, Štrbac F, et al. In vitro Evaluation of Acaricidal Efficacy of Selected Essential Oils against Dermanyssus gallinae. Pak Vet J. 2024;44(1):93–8.
[21] Carrillo-Romero J, Mentxaka G, García-Salvador A, Katsumiti A, Carregal-Romero S, Goñi-de-Cerio F. Assessing the Toxicity of Metal- and Carbon-Based Nanomaterials In Vitro: Impact on Respiratory, Intestinal, Skin, and Immune Cell Lines. Int J Mol Sci. 2024;25(20).
[22] Sarkar S, Modak D, Roy SK, Biswas A, Islam M, Baishya R, et al. In silico, in vitro, and in vivo acute and sub-acute toxicity profiling of whole plant methanol extract of Equisetum diffusum D. Don from the sub-Himalayan West Bengal, India, having ethnobotanical uses. BMC Complement Med Ther. 2024;24(1).
[23] Rocha JMV, de Souza VB, Panunto PC, Nicolosi JS, da Silva E do N, Cadore S, et al. In vitro and in vivo acute toxicity of a novel citrate-coated magnetite nanoparticle. PLoS One. 2022;17(11):1–16.
[24] Darmirani, Y. and Siska, F. (2025). Formulation and Evaluation of *Feminine Hygiene* Preparation from Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) and Its Inhibitory Activity Against Candida albicans. JURNAL FARMASIMED (JFM), 8(1), 250-257.
[25] Prado GM, Prado JCS, de Aguiar FLL, Barbosa FCB, do Vale JPC, Martins MR, et al. Antifungal, molecular docking and cytotoxic effect of the essential oil of Cymbopogon citratus (DC) Stapf. and Cymbopogon nardus (L.) Rendle against Candida albicans. An Acad Bras Cienc. 2024. doi:10.1590/0001-3765202420230309.