

Aktivitas Antibakteri dari *Deodorant Spray* Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri Penyebab Bau Badan

*Antibacterial Activities of Deodorant Spray with Lime Peel Extracts
(Citrus aurantifolia) Against Body Odor Bacteria*

Eka Mardelina Putri Mulyono^{1,*}, Selly Harnesa Putri¹, dan Efri Mardawati^{1,2}

¹ Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno Km. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

² Research Collaboration Center for Biomass and Biorefinery between BRIN and Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno Km. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

*) Alamat E-mail Korespondensi: eka19001@mail.unpad.ac.id

Informasi Artikel

Diterima: 19 Des 2023

Disetujui: 27 Des 2023

Terbit : 30 Des 2023

Kata Kunci:

Aktivitas Antibakteri,
Deodorant Spray,
Ekstrak Kulit Jeruk Nipis,
dan *Staphylococcus*
epidermidis

Keywords:

Antibacterial Activity,
Deodorant Spray,
Lime Peel Extract, and
Staphylococcus
epidermidis

Abstrak. *Staphylococcus epidermidis* menjadi salah satu bakteri penyebab bau badan karena bereaksi dengan kelenjar keringat. Permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan deodoran yang praktis dalam bentuk dan lebih higienis seperti sediaan *deodorant spray*. Tantangan muncul dalam pengembangan deodoran yaitu menggunakan bahan alami yang tergolong sebagai limbah atau produk samping dari aktivitas pengolahan di lingkungan agroindustri. Salah satunya adalah kulit jeruk nipis yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang dapat berperan sebagai agen antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik ekstrak kulit jeruk nipis yang kemudian ditambahkan pada formulasi *deodorant spray*. Terdapat enam formulasi yang digunakan dalam penelitian yang memvariasikan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan yaitu dari 0–25% ekstrak sebelum digunakan dalam analisis aktivitas antibakteri terhadap *S. epidermidis*. Hasil penelitian mendapatkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 19,70% dengan kadar sisa pelarut 0,94%. Ekstrak memiliki warna cokelat pekat, beraroma khas jeruk nipis, kental, bertekstur lengket, mengandung senyawa bioaktif (flavonoid, tanin, dan saponin), dan aktivitas antibakteri kategori sedang ($7,69 \pm 1,92$ mm). Formulasi *deodorant spray* kemudian ditinjau dari aktivitas antibakterinya dan F5 memiliki zona hambat terbesar di antara formulasi lainnya dengan kategori aktivitas yang lemah ($4,40 \pm 1,63$ mm). *Deodorant spray* yang dihasilkan memiliki pH 3,91–6,71 dengan homogenitas yang baik pada viskositas 23,25–25,00 cP dan tidak menunjukkan iritasi pada kulit.

Abstract. *Staphylococcus epidermidis* is one of the bacteria that causes body odor because it reacts with sweat glands. This issue could be addressed by using deodorants that are convenient and more hygienic, such as deodorant spray. The recent challenge in developing deodorants is using renewable materials that are classified as waste or by-products from manufacturing activities in agro-industrial fields. One of them is lime peel, which contains flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins, which can act as natural antibacterial agents. The aim of this study was to evaluate the characteristics of lime peel extract, which is then added to deodorant spray formulations. There were six formulations employed in the study that varied the concentration of the added extract from 0–25% extract before being used in the antibacterial activity test against *S. epidermidis*. The results obtained were 19.70% lime peel extract with a residual solvent content of 0.94%. The extract has a dark brown color, has a characteristic lime aroma, is thick and sticky, contains bioactive compounds (flavonoids, tannins, and saponins), and has a moderate category of antibacterial activity (7.69 ± 1.92 mm). The deodorant spray formulation was then evaluated for its antibacterial activity, and F5 had the largest zone of inhibition among the other formulations with weak activity (4.40 ± 1.63 mm). The produced deodorant spray has a pH of 3.91–6.71 with good homogeneity at a viscosity of 23.25–25.00 cP and does not show irritation to the skin.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang selalu terpapar sinar matahari dengan suhu udara antara 25–35 °C, yang dapat membuat tubuh menjadi berkeringat [1]. Pengeluaran keringat yang berlebihan dapat menimbulkan masalah bau badan karena keringat bercampur dengan metabolisme bakteri [2-3]. Menurut Chandra [4], bau badan terjadi karena kelenjar apokrin di ketiak mengandung protein dan zat gula kemudian bakteri akan menguraikan lemak dan protein tersebut sehingga terbentuk senyawa hasil uraian berupa asam lemak dan amonia yang bersifat bau. Handayani [5] menyatakan bahwa salah satu bakteri yang diduga menyebabkan bau badan adalah *Staphylococcus epidermidis*.

Permasalahan mengenai bau badan dapat diatasi dengan menggunakan sediaan topikal khusus seperti deodoran [6]. Mekanisme kerja deodoran yaitu dengan cara menghambat perkembangan bakteri penyebab bau badan dan mengurangi bau yang dihasilkan [2]. *Deodorant spray* adalah produk kosmetik yang disemprotkan pada area tubuh tertentu untuk mengurangi bau badan [7]. Dibandingkan dengan bentuk lainnya, *deodorant spray* dipilih karena memiliki kelebihan yaitu lebih praktis dan tingkat kebersihan yang lebih tinggi karena tidak adanya kontak langsung antara deodoran dengan kulit [8].

Deodoran yang terbuat dari bahan-bahan alami masih sulit didapat dan belum tersedia secara luas di pasar. Tantangan baru muncul dengan diharuskannya penggunaan bahan alam dari limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan [9]. Salah satu limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara maksimal adalah kulit jeruk nipis. Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura memperkirakan bahwa Jawa Barat memproduksi 1,1 juta kg jeruk nipis per tahun dan sebanyak 50-65% dari seluruh bobotnya merupakan residu terdiri dari kulit jeruk nipis [10]. Kulit jeruk nipis memiliki kandungan zat aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, fenol, alkaloid, dan minyak atsiri [11].

Senyawa aktif yang terkandung dalam kulit jeruk nipis dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami [10]. Tafonao [12] melakukan penelitian mengenai pembuatan *deodorant roll-on* dari ekstrak kulit jeruk nipis pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, kemudian memiliki diameter zona hambat

berturut-turut sebesar 8,06 mm, 9,06 mm, dan 10,93 mm terhadap bakteri *S. epidermidis*. Ekstrak kulit jeruk nipis diketahui menghambat pertumbuhan beberapa bakteri isolat klinis, seperti *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. epidermidis*, dan *Klebsiella pneumoniae* yang menjadi bukti bahwa kulit jeruk nipis berpotensi sebagai antibakteri alami [13].

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi ekstrak kulit jeruk nipis untuk ditambahkan pada formulasi *deodorant spray*. Evaluasi dilakukan terhadap karakteristik sediaan topikal dan aktivitas antibakteri terhadap *S. epidermidis*.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jeruk nipis Banyuwangi yang diperoleh dari Pasar Induk Caringin, Bandung. Bahan kimia dan biologis lainnya yang digunakan meliputi etanol 70%, propilenglikol, gliserin, aquades, biakan *S. epidermidis*, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), media *Nutrient Agar* (NA), media *Plate Count Agar* (PCA), klindamisin 1%, larutan NaCl, larutan *Buffered Peptone Water* (BPW), dan *deodorant spray* komersial.

Preparasi Serbuk Jeruk Nipis

Jeruk nipis yang sehat (berwarna hijau dan tidak busuk) dicuci, dikupas, dan dirajang untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven dengan suhu 50 °C selama 24 jam [14]. Kulit jeruk nipis kering dikecilkan ukurannya hingga 60 mesh untuk membuat proses ekstraksi menjadi lebih optimal [15].

Penentuan Rendemen Serbuk

Serbuk kulit jeruk nipis perlu dihitung nilai rendemennya untuk melihat jumlah serbuk yang diperoleh. Adapun perhitungan rendemen serbuk mengikuti Maulida dan Guntarti [16] yang dapat dilihat pada persamaan (1).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot serbuk (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Penentuan Kadar Air Serbuk

Analisis kadar air serbuk dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan oven (gravimetri) yang mengikuti prosedur dari Fitriyah dan Nasution [17]. Adapun kadar air pada serbuk jeruk nipis dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\text{Kadar air (bk)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad \dots(2)$$

Keterangan:

W_0 = bobot cawan kosong (g)

W_1 = bobot total sebelum pengeringan (g)

W_2 = bobot total setelah dikeringkan (g)

Ekstraksi Serbuk Jeruk Nipis

Serbuk kulit jeruk nipis sebanyak 1 kg dilarutkan dalam 7.500 L pelarut etanol 70% yang diekstrak selama 5×24 jam dengan pengadukan dilakukan sesekali agar memperbesar kontak senyawa-senyawa yang akan diekstrak [12], [18]. Tahap selanjutnya adalah penyaringan menggunakan filtrasi vakum dan dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 60 °C dengan kecepatan 50 rpm hingga didapatkan ekstrak kental dan pelarut sudah tidak ada lagi yang menetes [5].

Rendemen Ekstraksi dan Kadar Sisa Pelarut

Hasil ekstraksi kulit jeruk nipis perlu dihitung nilai rendemennya untuk melihat jumlah ekstrak yang diperoleh. Adapun perhitungan rendemen ekstrak mengikuti Maulida dan Guntarti [16] yang dapat dilihat pada persamaan (3).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\% \quad \dots(3)$$

Kadar sisa pelarut (KSP) diperoleh dari persentase berat pelarut yang diuapkan dari satuan berat bahan yang diuji. Prosedur penelitian kadar sisa pelarut mengikuti prosedur Widyasanti [19] dengan menggunakan metode destilasi. Adapun perhitungan nilai KSP tersaji pada persamaan (4).

$$\text{KSP (\%)} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\% \quad \dots(4)$$

Keterangan:

a = bobot labu evaporator kosong (g)

b = bobot awal ekstrak (g)

c = bobot labu setelah dilakukan evaporasi (g)

Penapisan Kandungan Senyawa Fitokimia

Penapisan senyawa aktif atau skrining fitokimia merupakan metode untuk mengetahui komponen senyawa kimia yang terkandung pada sampel uji secara kualitatif. Penelitian ini mengikuti prosedur pengujian Astuti [20] tanpa dilakukan modifikasi.

Pembuatan Formulasi Deodorant Spray

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan *deodorant spray* disiapkan, dicuci dan disterilkan. Pembuatan dilakukan dengan melarutkan ekstrak kulit jeruk nipis sebanyak 0–25% menggunakan aquades. Propilenglikol ditambahkan dan dikocok perlahan hingga homogen. Gliserin ditambahkan sedikit demi sedikit dan dikocok hingga homogen. Selanjutnya dicukupkan volumenya hingga 100 mL dengan aquades, lalu dikocok perlahan hingga homogen dan dimasukkan ke dalam botol *spray* [21]. *Deodorant spray* ekstrak kulit jeruk nipis dibuat berdasarkan formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 1 yang memodifikasi dari Kurniasih [22].

Tabel 1. Formulasi *deodorant spray*

Bahan	Formula (% b/v)					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak	0	5	10	15	20	25
Propilen glikol	5	5	5	5	5	5
Gliserin	10	10	10	10	10	10
Akuades (mL)	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.	Ad.
	100	100	100	100	100	100

Evaluasi Karakteristik Fisik Deodorant Spray

Pengujian organoleptik meliputi warna dengan pengamatan secara visual dengan mata dan bau dengan mencium bau sediaan serta pengujian homogenitas dilakukan dengan mata biasa. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada tidaknya partikel yang belum tercampur secara homogen. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen yang tidak terlihat adanya butiran kasar, partikel asing dan maupun bahan yang menggumpal.

Pengukuran pH sediaan *deodorant* dilakukan menggunakan pH meter. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu sampai menunjukkan angka pH. Tujuan dengan dilakukannya kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat. Elektroda dicuci dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu.

Sediaan *deodorant spray* dimasukkan ke dalam gelas beaker. Kemudian elektroda dicelupkan dengan pengulangan sebanyak 4 kali. angka konstan yang ditunjukkan pada pH meter merupakan nilai pH dari sampel. Masing-masing formula harus memenuhi rentang pH yang sesuai dengan pH kulit ketiak yaitu berkisar 3-7,5 sesuai dengan SNI 16-4951-1998 tentang sediaan *deodorant* dan *antiperspirant* [21].

Uji iritasi sediaan dilakukan dengan mencari panelis sebanyak 10 orang. Metode yang digunakan pada uji iritasi adalah uji pakai (*usage test*), dengan cara *deodorant* disemprotkan ke kulit lengan bagian dalam 2-3 kali semprot dan didiamkan selama 30 menit kemudian diamati reaksi yang terjadi. Reaksi iritasi ditandai oleh adanya kemerahan, gatal-gatal atau bengkak pada kulit panelis [7].

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan *deodorant spray* yang dibuat. Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer *Brookfield* untuk mengukur viskositas dengan memberikan daya atau torsi yang diperlukan untuk memutar spindel pada kecepatan konstan pada saat dimasukkan ke dalam sampel cairan [23].

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis mengacu pada prosedur Iswandana dan Sihombing [24] tanpa dilakukan modifikasi. Diameter zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram sebagai parameter utama pengujian kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong dan dihitung zona hambatnya mengikuti persamaan (5) [25].

$$\text{Zona Hambat (mm)} = \frac{(D_v - D_c) + (D_H - D_c)}{2} \quad \dots(5)$$

Keterangan :

D_v = diameter vertikal zona bening (mm)

D_H = diameter horizontal zona bening (mm)

D_c = diameter kertas cakram (mm)

Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan pendekatan analisis sidik ragam atau ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan MRT pada taraf kepercayaan 95% yang tersedia pada IBM® SPSS Statistic 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Serbuk dan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Penelitian ini mengolah buah jeruk nipis segar sebanyak 20 kg dan didapatkan limbah kulit sebanyak 5,06 kg. Kulit jeruk nipis kemudian dikeringkan sehingga terjadi penyusutan bobot menjadi 1,53 kg dan dilanjutkan dengan pengecilan ukuran menjadi serbuk. Serbuk kulit jeruk nipis kering yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 1,13 kg atau sebanding dengan 73,86% terhadap bobot kulit jeruk nipis kering.

Serbuk kulit jeruk nipis yang dihasilkan memiliki warna kuning muda, tekstur yang halus, dan aroma khas jeruk nipis. Hasil rendemen serbuk dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar air serbuk, kondisi proses pengeringan, dan proses perajangan suatu bahan [26]. Penurunan berat kulit jeruk nipis semakin terlihat signifikan setelah tahap penghalusan dan pengayakan, hal itu terjadi karena pada tahap tersebut dilakukan untuk membuat proses ekstraksi berlangsung dengan maksimal dengan memperkecil ukuran kulit jeruk nipis menjadi serbuk yang ukurannya seragam (hasil pengayakan [12].

Kadar air dalam suatu serbuk diketahui berpengaruh terhadap indeks kestabilan, daya simpan, dan kualitas serbuk, sehingga penentuan kadar air harus dilakukan untuk memverifikasi agar sesuai dengan standar [27]. Hasil analisis kadar air serbuk kulit jeruk nipis yang telah diuji pada penelitian ini yaitu sebesar $5,27 \pm 0,08\%$ dan telah memenuhi standar SNI. Hal ini terjadi karena kulit jeruk nipis melalui tahap perajangan kasar terlebih dahulu sebelum ke tahap pengeringan, sehingga proses transpirasi pada saat pengeringan menjadi lebih mudah [28].

Tabel 2. Karakteristik fisik serbuk dan ekstrak

Aspek	Nilai
Rendemen serbuk kulit jeruk nipis	73,86%
Kadar air serbuk kulit jeruk nipis	5,27%
Rendemen ekstrak serbuk kulit jeruk nipis	19,70%
Kadar sisa pelarut ekstraksi	0,94%

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan terhadap karakteristik fisik serbuk dan ekstrak kulit jeruk nipis dalam penelitian ini. Rendemen ekstraksi yang didapatkan adalah sebesar 19,70% atau sebanding dengan 197 g ekstrak. Aspek lain yang dievaluasi

adalah kadar sisa pelarut yang menyatakan besarnya pelarut terkandung dalam ekstrak kulit jeruk nipis. Semakin kecil nilai kadar sisa pelarut, maka semakin murni ekstrak yang didapat dan kualitas mutunya menjadi lebih tinggi [29]. BPOM RI telah menentukan nilai kadar sisa pelarut yaitu tidak boleh lebih dari 1%. Pada penelitian ini hasil pengujian kadar sisa pelarut ekstrak etanol kulit jeruk nipis yang diperoleh memiliki rata-rata yaitu $0,94 \pm 0,02\%$ yang telah memenuhi standar dan kriteria minimal.

Kandungan Senyawa Fitokimia

Pengujian senyawa aktif merupakan cara untuk mengidentifikasi komponen senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu ekstrak. Metode skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif yang dapat dilihat pada Tabel 3. Senyawa aktif yang terkandung dalam kulit jeruk nipis dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami [10].

Tabel 3. Kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak

Senyawa	Pengujian	Hasil
Flavonoid	Ekstrak + Mg + HCl	+
Alkaloid	Ekstrak H ₂ SO ₄ + Pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff	–
Tanin	Ekstrak + FeCl ₃	+++
Saponin	Ekstrak + Aquades + HCl	+++

Keterangan: tanda (+) menunjukkan positif mengandung senyawa, semakin banyak tanda (+) menunjukkan semakin tinggi kandungan senyawa serta tanda (-) menunjukkan negatif tidak terkandung senyawa.

Karakteristik Fisik Deodorant Spray

Hasil formulasi produk *deodorant spray* dengan penambahan ekstrak kulit jeruk nipis dapat dilihat secara visual pada Gambar 1. Seluruh formulasi memiliki bentuk cair berwarna kuning hingga cokelat kehitaman. Aroma khas jeruk nipis muncul pada formulasi *deodorant spray* yang ditambahkan

dengan ekstrak. Selain itu, produk yang dihasilkan memiliki tingkat homogenitas yang baik (visual) dan menunjukkan bahwa seluruh bahan dalam *deodorant spray* tercampur sempurna sehingga tidak meninggalkan residu saat produk digunakan.



Gambar 1. *Deodorant spray* dengan variasi tambahan ekstrak kulit jeruk nipis

Deodorant spray memiliki nilai pH yang berada pada rentang 3,91–6,71. Berdasarkan SNI 16-4951-1998, sediaan *deodorant* harus memiliki nilai pH berkisar antara 3,0–7,5 yang tersebut sesuai dengan pH kulit ketiak. Menurut Oktaviana [8] pH fisiologis kulit normal yang baik berkisar antara 4,5–6,5. Dilihat dari nilai pH yang diperoleh, keenam formulasi sediaan *deodorant spray* sudah memenuhi kriteria sesuai dengan standar SNI 16-4951-1998, namun pada keenam formulasi belum memenuhi nilai pH fisiologis kulit. Berdasarkan Tabel 7, penambahan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis akan mempengaruhi nilai pH sediaan *deodorant spray*. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mufidah [30] dan Junardi [31], bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis maka akan semakin rendah nilai pHnya. Menurut Junardi [31] penambahan ekstrak kulit jeruk nipis dapat menurunkan nilai pH, dikarenakan kulit jeruk nipis mengandung asam sitrat yang memiliki rentang pH asam yaitu 2,48–2,5. Asam sitrat yang terkandung pada jeruk nipis sebesar 7,0–7,6% [32].

Tabel 4. Karakteristik fisik sediaan *deodorant spray*

Formulasi	Bentuk	Warna	Aroma	Homogenitas	Nilai pH
F0	Cair	Bening	Tidak beraroma	Homogen	$6,71 \pm 0,03$ a
F1	Cair	Kuning	Khas jeruk nipis	Homogen	$4,49 \pm 0,06$ b
F2	Cair	Oren	Khas jeruk nipis	Homogen	$4,16 \pm 0,07$ c
F3	Cair	Cokelat keorenan	Khas jeruk nipis	Homogen	$4,00 \pm 0,01$ d
F4	Cair	Cokelat kemerahan	Khas jeruk nipis	Homogen	$3,92 \pm 0,03$ e
F5	Cair	Cokelat kehitaman	Khas jeruk nipis	Homogen	$3,91 \pm 0,02$ e

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *Duncan* pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 5. Nilai viskositas *deodorant spray* yang dihasilkan

Formulasi	Viskositas (cP)		
	Rata-rata	Puspita [33]	Standar SNI
F0	23,25 ± 0,50 a	< 5.000	Mudah disemprotkan
F1	23,50 ± 0,58 ab		
F2	23,75 ± 0,50 ab		
F3	24,25 ± 0,50 abc		
F4	24,50 ± 1,29 bc		
F5	25,00 ± 0,82 c		

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *Duncan* pada taraf kepercayaan 95%.

Iritasi terhadap Kulit

Pengujian iritasi bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan *deodorant spray* aman digunakan ketika sediaan diaplikasikan pada kulit, di mana reaksi iritasi ditandai dengan adanya kemerahan, gatal-gatal, dan bengkak. Uji iritasi dilakukan menggunakan metode uji pakai (*usage test*) pada 10 panelis. Hasil yang didapatkan tidak adanya reaksi iritasi pada kulit yang disemprotkan oleh sediaan *deodorant spray* pada setiap panelis. Hal tersebut menunjukkan bahwa *deodorant spray* aman digunakan pada kulit manusia. Tidak terjadinya reaksi iritasi dikarenakan penggunaan bahan-bahan formulasi sediaan *deodorant spray* yang aman. Meskipun pH yang dihasilkan dari keenam formulasi tidak memenuhi syarat pH fisiologis kulit, namun sudah memenuhi syarat SNI *deodorant* dan *antiperspirant*, sehingga tidak menimbulkan iritasi kulit yang berarti.

Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk melihat kekentalan sediaan *deodorant spray*. Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa *deodorant spray* ekstrak kulit jeruk nipis memiliki pengaruh terhadap viskositas yang dihasilkan. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Tabel 5. *Deodorant spray* memiliki nilai viskositas berada pada rentang 23,25–25,00 cP. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang ditambahkan pada sediaan maka akan semakin tinggi nilai viskositasnya. Pengujian viskositas pada sediaan *spray* harus memenuhi standar yaitu mudah disemprotkan.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui aktivitas *deodorant spray* ekstrak kulit

jeruk nipis terhadap bakteri *S.epidermidis* dan menentukan formulasi *deodorant spray* yang memiliki aktivitas antibakteri terbaik. Keenam *deodorant spray* diuji serta kontrol positif menggunakan *deodorant spray* komersial, antibiotik klindamisin 1% sedangkan kontrol negatif menggunakan akuades. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit jeruk nipis pada formulasi *deodorant spray* memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *S.epidermidis*. Hasil pengujian aktivitas sediaan *deodorant spray* ekstrak kulit jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *S.epidermidis* menunjukkan adanya zona hambat disekitar kertas cakram pada masing-masing formula dan kontrol positif yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang ditambahkan pada *deodorant spray* maka akan semakin besar juga nilai zona hambat yang dihasilkan. Ningtyas [34] mengatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sebuah ekstrak, semakin banyak bahan aktif antibakteri yang terkandung pada sampel, sehingga akan semakin besar juga kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan zona hambat yang terbentuk akan semakin besar.

Pada penelitian ini memiliki nilai zona hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tafonao [12] dengan membuat *deodorant roll on* dari ekstrak kulit jeruk nipis. Dalam penelitian Tafonao [12] sediaan *deodorant roll on* pada konsentrasi 10%, 15% dan 20% menghasilkan nilai zona hambat berturut-turut sebesar 8,06 mm, 9,06 mm, dan 10,93 mm. Perbedaan zona hambat yang dihasilkan disebabkan karena adanya perbedaan varietas jeruk

nipis dan metode ekstraksi yang digunakan [35]. Dali dalam Surjowardojo [36] menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya zona hambat pada bakteri. Faktor-faktor tersebut adalah kepekaan pertumbuhan, reaksi antara bahan aktif dengan medium, pH lingkungan, komponen media, suhu inkubasi, kerapatan koloni, waktu inkubasi, aktivitas metabolik mikroorganisme dan jumlah kandungan zat aktif yang terdapat dalam larutan tersebut. Pernyataan ini diperkuat oleh Ernawati dalam Sari [37] yang menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi daya hambat yaitu media kultur, kondisi inkubasi dan kecepatan difusi agar.

Pada penelitian ini zona hambat yang dihasilkan memiliki kategori lemah yang disebabkan karena kecepatan pertumbuhan bakteri

setiap menitnya bertambah, sedangkan sampel tidak memiliki kekuatan yang cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Toy dalam Magvirah [35] mengatakan konsentrasi sampel yang menunjukkan zona hambat kecil bukan berarti sampel tersebut kurang aktif, akan tetapi kemungkinan tidak terdeteksi terlalu kuat pada konsentrasi sampel uji yang digunakan. Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis dalam penelitian ini memiliki zona hambat dalam kategori sedang, sehingga saat ditambahkan pada sampel *deodorant spray* dan diujikan antibakterinya memiliki zona hambat yang lemah. Penggunaan ekstrak encer yang digunakan dalam sediaan juga menjadi salah satu faktor kecilnya antibakteri yang dihasilkan.

Tabel 6. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis dan sediaan *deodorant spray* terhadap *S. epidermidis*

Sampel		Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Aktivitas Antibakteri
Ekstrak kulit jeruk nipis		7,69 ± 1,92 e	Sedang
<i>Deodorant spray</i> ekstrak kulit jeruk nipis	F0	0,00 a	Tidak ada
	F1	1,11 ± 1,04 ab	Lemah
	F2	2,24 ± 1,01 bc	Lemah
	F3	2,35 ± 0,51 bc	Lemah
	F4	2,86 ± 0,37 c	Lemah
	F5	4,40 ± 1,63 d	Lemah
<i>Deodorant spray</i> komersial		4,68 ± 1,40 d	Lemah
Klindamisin 1%		32,99 ± 1,67 f	Sangat kuat
Aquades		0,00 a	Tidak ada

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *Duncan* pada taraf kepercayaan 95%.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi daya hambat pada *deodorant spray* yaitu penambahan ekstrak kulit jeruk nipis yang merupakan bahan hasil alam dan memiliki kandungan senyawa antibakteri. Ekstrak kulit jeruk nipis dalam penelitian ini memiliki senyawa aktif diantaranya flavonoid, tanin dan saponin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Cara kerja senyawa aktif sebagai antibakteri yaitu dengan meracuni protoplasma, merusak dan menembus dinding sel bakteri, serta dapat mengendapkan protein sel bakteri [38]. Terdapat tiga cara flavonoid bekerja sebagai antibakteri, yaitu dengan mengurangi pembentukan asam nukleat, fungsi membran sel, dan metabolisme energi [39]. Alkaloid menghambat bakteri dengan cara mensintesis asam nukleat dan protein, mengubah permeabilitas membran selnya, merusak dinding selnya, dan mengganggu proses metabolisme [40]. Tanin diduga dapat berikatan dengan protein

membran yang terdapat pada bakteri sehingga menyebabkan kerusakan pada reseptor yang terdapat pada permukaan bakteri dan mengganggu proses metabolisme di dalam sel [38]. Saponin terbentuk dari hasil hidrolisis glikosida terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau saponogenin dan diduga dapat menghambat DNA-polymerase sehingga akan menyebabkan terganggunya sintesa asam nukleat kemudian inti sel bakteri pun akan ikut terganggu [41]. Berdasarkan Tabel 9, formulasi *deodorant spray* terbaik dalam menghambat pertumbuhan *S.epidermidis* yaitu F5 dengan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis sebesar 25%.

KESIMPULAN

Kulit jeruk nipis dapat diekstrak menggunakan etanol 70% menghasilkan rendemen sebesar 19,7% dengan nilai kadar sisa pelarut $0,938 \pm 0,018\%$, menunjukkan indikator positif untuk senyawa

flavonoid, tanin dan saponin serta memiliki daya hambat terhadap *S.epidermidis* sebesar $7,69 \pm 1,92$ mm dengan kategori kekuatan sedang. Daya hambat *deodorant spray* ekstrak kulit jeruk nipis tertinggi yaitu pada F5 (25%) sebesar $4,40 \pm 1,63$ mm kategori lemah dengan nilai pH 3,91, nilai viskositas 25,00 cP, tidak menunjukkan reaksi iritasi pada kulit, memiliki warna coklat pekat, beraroma khas jeruk nipis serta memiliki homogenitas yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurisyah, A. Asyikin, and H. Cartika, "Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etil Asetat Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Yang Ditetapkan Dengan Metode DPPH," *Media Farm.*, vol. 16, no. 2, p. 215, 2020, doi: 10.32382/mf.v16i2.1818.
- [2] R. Nurhaini, M. Arrosyid, and H. Putri, "Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Deodoran Krim dengan Variasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata* var. *Macrophylla*) sebagai Penghilang Bau Badan," *J. Ilmu Farm.*, vol. 13, no. 1, pp. 20–30, 2022.
- [3] R. A. Putri, B. P. Soewondo, G. Cahya, and E. Darma, "Kajian Formulasi Deodoran Berbahan Herbal Berdasarkan Karakteristik dan Keamanan terhadap Kulit," vol. 7, no. 2, pp. 162–169, 2021.
- [4] Y. Chandra, "Uji Daya Hambat Beberapa Deodoran Terhadap Bakteri Penyebab Bau Ketiak *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis* Dengan Metode Difusi Cakram," *J. Anal. Farm.*, vol. 2, no. 4, pp. 278–282, 2017.
- [5] R. P. Handayani, J. Pusmarani, N. Hatidjah, and A. Halid, "Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Deodoran Spray Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*," *J. Pharm. Mandala Waluya*, vol. 1, no. 1, pp. 7–12, 2021.
- [6] G. Sabrina, A. Nurazmi, W. P. Saputra, Y. Nasrulloh, S. Mawarti, and D. Fitriani, "Deodorant Sensi, sebagai Inovasi Deodorant Parfume Spray Batang Serai dan Kulit Jeruk Kalamansi untuk," *J. Sibatik*, vol. 1, no. 11, pp. 2331–2336, 2022.
- [7] W. Wilyanti, Farhan, and J. Puspariki, "Pembuatan dan Uji Stabilitas Sediaan Deodoran Semprot Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antibakteri," *J. Holist. Heal. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 129–134, 2021.
- [8] M. I. Oktaviana, I. N. Pahalawati, N. F. Kurniasih, and E. Genatrika, "Formulasi Deodoran Spray dari Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Antibakteri Penyebab Bau Badan (*Staphylococcus epidermidis*)," *J. Farm. Indones.*, vol. 16, no. 2, p. 396, 2019, doi: 10.30595/pharmacy.v16i2.2965.
- [9] S. D. Adha and M. Ibrahim, "Antibacterial Activities of Cocoa Pod Husk Extract (*Theobroma cacao* L.) Against *Propionibacterium acnes*," *LenteraBio*, vol. 10, no. 2, pp. 140–145, 2021.
- [10] A. N. Sari and M. T. Asri, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*," *LenteraBio*, vol. 11, no. 3, pp. 441–448, 2022.
- [11] Z. Adindaputri, N. Purwanti, and A. Wahyudi, "Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10 % Terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*," *Maj Ked Gi.*, vol. 20, no. 2, pp. 126–131, 2013.
- [12] T. O. Tafonao, "Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Dalam Sediaan Deodoran *Staphylococcus epidermidis*," Institut Kesehatan Helvetia, 2019.
- [13] R. Wardani, D. S. D. Jekti, and P. Sedijani, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri Isolat Klinis," *J. Penelit. Pendidik. IPA (JPPIPA)*, vol. 5, no. 1, pp. 10–17, 2019, doi: 10.29303/jppipa.v5i1.101.
- [14] A. Saepudin, "Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp," Universitas Padjadjaran, 2021.
- [15] N. M. R. O. Antari, N. M. Wartini, and S. Mulyani, "Pengaruh Ukuran Partikel Dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Ekstrak Warna Alami Buah Pandan," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 3, no. 4, pp. 30–40, 2015.
- [16] R. Maulida and A. Guntarti, "Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Kandungan Total Antosianin," *J. Pharm.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2015.
- [17] Y. U. Fikriyah and R. S. Nasution, "Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam

- yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri,” *Amina*, vol. 3, no. 2, pp. 50–54, 2021.
- [18] Q. Wasilah, H. Suharti, J. T. Kimia, P. N. Malang, J. Soekarno, and H. No, “Pengaruh Lama Maserasi Kulit Jeruk Nipis Terhadap Antiseptik Pada Pembuatan Hand Sanitizer Gel,” *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, pp. 685–694, 2022, doi: 10.33795/distilat.v8i4.517.
- [19] A. Widyasanti, N. Nurlaily, and E. Wulandari, “Karakteristik Fisikokimia Antosianin Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Metode UAE,” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 6, no. 1, pp. 27–38, 2018, doi: 10.29303/jrpb.v6i1.63.
- [20] M. T. Astuti, A. Retnaningsih, and S. Marcellia, “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* L.) terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*,” *J. Mandala Pharmacon Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–154, 2021.
- [21] S. Indriaty, N. Karlina, N. R. Hidayati, D. Firmansyah, R. Y. Senja, and Y. Zahiyah, “Formulasi Dan Uji Aktivitas Deodoran Spray Ekstrak Etanol Herba Kemangi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*,” *Med. Sains J. Ilm. Kefarmasian*, vol. 7, no. 4, pp. 973–982, 2022.
- [22] E. Kurniasih, “Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Propilenglikol Pada Uji Sifat Fisik Sediaan Deodoran Spray Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.),” *Politeknik Harapan Bersama*, 2021.
- [23] A. B. Riyanta and R. Febriyanti, “Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Kopi Dan Rimpang Jahe Terhadap Sifat Fisik Sediaan Foot Sanitizer Spray,” *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, vol. 7, no. 2, p. 247, 2018, doi: 10.30591/pjif.v7i2.983.
- [24] R. Iswandana and L. K. Sihombing, “Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Secara In Vitro Sediaan Spray Antibau Kaki yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.),” *Pharm. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 121–131, 2017.
- [25] T. . Toy, B. . Lampus, and B. . Hutagalung, “Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria* sp Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*,” *e-GiGi*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [26] H. Wijaya, Novitasari, and S. Jubaidah, “Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl.),” *J. Ilm. Manuntung*, vol. 4, no. 1, pp. 79–83, 2018.
- [27] S. Raskita, “Uji Kesukaan Panelis Pada Teh Daun Torbangun (*Coleus amboinicus*),” *J. Widya Kesehat. dan Lingkung.*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [28] D. Agustin, N. Ermawati, and S. Rusmalina, “Formulasi dan Uji Sifat Fisik Lotion Pencerah Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Pengemulsi,” *J. Farmasetis*, vol. 12, no. 1, pp. 37–44, 2023.
- [29] A. W. Suleman, T. Handayani, and Wahyuni, “Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Penyebab Bisul,” *J. Ilm. Jophus J. Pharm. UMUS*, vol. 4, no. 01, pp. 9–17, 2022.
- [30] H. Mufidah and N. Hendrawati, “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Pada Pembuatan Hand Sanitizer Gel,” *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, pp. 965–973, 2023, doi: 10.33795/distilat.v8i4.476.
- [31] Junardi, “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* L var *microcarpa*) dan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Dalam Pembuatan Hand Sanitizer,” *Jimtani*, vol. 2, pp. 1–13, 2022.
- [32] T. Sastra Setiawan, F. Rachmadiarti, and Raharjo, “The Effectiveness of Various Types of Orange (*Citrus* Sp.) to the Reduction of Pb (Lead) and Cd (Cadmium) Heavy Metals Concentration on White Shrimp (*Panaeus Marguiensis*),” *Lentera Bio*, vol. 1, no. 1, pp. 35–40, 2012, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lentera/bio/article/view/192>
- [33] W. Puspita, H. Puspasari, and N. A. Restanti, “Formulasi Dan Pengujian Sifat Fisik Sediaan Spray Gel Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (*Premna Serratifolia* L.),” *J. Ilm. Farm. Bahari*, vol. 11, no. 2, p. 145, 2020, doi: 10.52434/jfb.v11i2.798.
- [34] R. D. Ningtyas, “Pengembangan Sensor Berbasis Kerta (Paper Microzone Plates) Untuk Penentuan Tanin Pada Ekstrak Tanaman Obat,” Universitas Jember, 2020.
- [35] T. Magvirah, Marwati, and F. Ardhani, “Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.),” *J. Peternak. Lingkung. Trop.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–50, 2019.
- [36] P. Surjowardojo, T. E. Susilorini, and V. Benarivo, “Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalgi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap

- Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah,” *J. Ternak Trop.*, vol. 17, no. 1, pp. 11–21, 2016.
- [37] E. M. Sari, W. F. Maruf, and Sumardianto, “Kajian Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Hitam (*Holothuria edulis*) Basah dan Kering Sebagai Antibakteri Alami,” *J. Pengolah. dan Bioteknol. Has. Perikan.*, vol. 3, no. 4, pp. 16–24, 2014.
- [38] A. Y. R. Berlian, N. Y. Lumbangaol, and H. A. Simanjuntak, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) Terhadap *Staphylococcus aureus*,” *Herb. Med. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2023.
- [39] V. Agatha, C. Kurnia, and V. K. Sugiaman, “Aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Prevotella intermedia*,” *J. Kedokt. Gigi Univ. Padjadjaran*, vol. 33, no. 2, p. 167, 2021, doi: 10.24198/jkg.v33i2.33226.
- [40] Q. Zhang *et al.*, “Antibacterial Activity and Mechanism of Sanguinarine Against *Providencia rettgeri* In Vitro,” *PeerJ*, 2020.
- [41] D. Pratiwi, I. Suswati, and M. Abdullah, “Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap *Salmonella typhi* Secara In Vitro,” vol. 9, no. 2, pp. 110–115, 2013.