



Uji Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*)

Wahyu Ramadhan^{*1}, Deri Islami², Brilian Dini Ma Iballa³, Eva Oktariani⁴, Muhammad Amin⁵, Veni Dwi Lestari⁶

^{*1,4,5,6}Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Abdurrah

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi & Ilmu Kesehatan

³Program Studi Profesi Bidan, Fakultas Farmasi & Ilmu Kesehatan

email : ^{*1}wahyu.ramadhan@univrab.ac.id, ²deri.islami@univrab.ac.id, ³brilian.dini@univrab.ac.id,
⁴eva.oktariani@univrab.ac.id, ⁵muhammad.amin19@univrab.ac.id, ⁶veni.dl@univrab.ac.id)

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi besar terhadap berbagai jenis tanaman dan buah-buahan, salah satunya adalah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*). Kandungan flavonoid pada kulit nanas mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri. Pengembangan ekstrak kulit nanas telah dieksplorasi dalam formulasi topikal karena kemampuan formulasi nanoemulsi untuk meningkatkan penyerapan dan meningkatkan efektivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakterisasi nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dan aktivitas antibakterinya. Nanoemulsi ekstrak kulit nanas dilakukan dengan metode sonikasi ultra tinggi dan aktivitas antibakteri dievaluasi berdasarkan diameter zona hambat *S. aureus* dan *E. coli*. Penelitian ini dievaluasi dengan Post-Test Only dengan eksperimen Control Group. Hasil ini menunjukkan nanoemulsi ekstrak kulit nanas memiliki ukuran partikel $15,0 \text{ nm} \pm 5,5 \text{ nm}$ dengan nilai zeta potensial sebesar $-22,4 \pm 0,0174 \text{ mV}$. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona hambat terhadap *S. aureus* dan *E. coli* pada nanoemulsi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit nanas konsentrasi 50%, 75% ($6,4 \pm 0,52 \text{ mm}$ dan $11,83 \pm 2,58 \text{ mm}$), ($11,15 \pm 0,21 \text{ mm}$ dan $11,03 \pm 1,05 \text{ mm}$), ($11,4 \pm 0,24 \text{ mm}$ dan $12,7 \pm 0,81 \text{ mm}$). Penelitian ini menunjukkan bahwa potensi nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L. Merr*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.

Kata kunci: Ekstrak Kulit nanas, Nanoemulsi, Antibakteri

Abstract

Indonesia is a tropical country with significant potential various types of plants and fruits, including Pineapples (*Ananas comosus L. Merr*). The flavonoid content in pineapple peel can inhibit the growth of various bacteria. The development of Pineapple peel extract has been explored in topical formulations due to the nanoemulsion formulation's ability to enhance absorption and improve the effectiveness. The objective of this study was to evaluate the characterization of the Pineapple peel extracts (*Ananas comosus L. Merr*) nanoemulsion and the antibacterial activity. The Pineapple peel extracts nanoemulsion were carried out by ultra-high sonication methods and the antibacterial activity was evaluated by the diameter of inhibition zones *S. aureus* and *E. coli*. This study were evaluated with Post-Test Only with

*Control Group experimental. This result showed the particle size of Pineapple peel extracts nanoemulsion particle size was $15,0 \text{ nm} \pm 5,5 \text{ nm}$ and the zeta potential was $-22,4 \pm 0,0174 \text{ mV}$. The antibacterial activity was showed inhibition zones against *S. aureus* and *E. coli* in Pineapple peel extracts nanoemulsion and Pineapple peel extracts with concentration 75%, 50% ($6,4 \pm 0,52 \text{ mm}$ dan $11,83 \pm 2,58 \text{ mm}$), ($11,15 \pm 0,21 \text{ mm}$ dan $11,03 \pm 1,05 \text{ mm}$), ($11,4 \pm 0,24 \text{ mm}$ dan $12,7 \pm 0,81 \text{ mm}$). This study showed that the potential Pineapple peel extracts (*Ananas comosus* L. Merr) nanoemulsion has the higher antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli*.*

Keywords: Antibacterial, Extract, Pineapple Peel, Nanoemulsion

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki potensi besar menghasilkan berbagai jenis tumbuhan dan buah-buahan [1]. Salah satu buah yang dihasilkan di Indonesia yaitu buah nanas dengan produksi 8,75% dari keseluruhan buah di Indonesia [2]. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), Provinsi Riau merupakan provinsi dengan produksi nomor 3 di Indonesia dengan angka produksi 467,07 ribu ton dari 788,68 ribu ton produksi secara nasional. Tingginya tingkat produksi pada buah nanas mengakibatkan tingginya limbah kulit nanas yang tidak di optimalkan [3].

Beberapa bagian dari nanas memiliki manfaat bagi manusia, seperti kulit nanas memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antiinflamasi dan antioksidan [4], [5], [6]. Buah nanas terdiri dari daging, bonggol, dan kulit yang memiliki kandungan zat aktif berupa flavonoid, vitamin C, atosianin, dan enzim bromelin yang memiliki sifat anti bakteri. Kulit nanas memiliki daya hambat paling tinggi terhadap *Staphylococcus Aureus* dibandingkan bonggol nanas maupun buah nanas [4], [7]. Pemanfaatan ekstrak kulit nanas menunjukkan daya hambat terhadap beberapa bakteri *Escherechia coli*, *Staphylococcus aureus* [8], [9].

Kulit nanas memiliki kandungan flavonoid yang dapat menyebabkan penghambatan sintesis dinding sel dan enzim bromelin yang dapat memecah ikatan peptida pada protein bakteri sehingga kedua senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kadar bromelin yang terkandung di kulit nanas lebih tinggi dibandingkan buah nanas maupun batang [6].

Senyawa enzim bromelin yang terkandung dalam nanas memiliki ukuran 30-50kDa, dimana ukuran tersebut sulit untuk menembus lapisan kulit manusia [10]. Nanoemulsi memiliki sifat unik yang disebabkan oleh ukuran partikel kecilnya dimana sediaan nanoemulsi meningkatkan kelarutan dan bioavailabilitas bahan aktif yang terkandung dalam minyak sehingga pengiriman efisien bahan aktif ke dalam sistem biologis [11]. Aplikasi sediaan nanoemulsi dapat digunakan dengan pengolesan pada kulit karena tingkat penetrasinya pada kulit yang lebih baik dan juga dapat digunakan dalam sediaan makanan [12].

Berdasarkan beberapa hal yang telah dijelaskan, peneliti tertarik untuk melakukan uji aktivitas anti bakteri dari nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode True Experimental dengan rancangan penelitian yaitu "Post-test only control group design". Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium kimia Bahan Alam, dan Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Abdurrab. Pada penelitian ini sampel kulit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) bahan sampel yang akan digunakan ini dilakukan identifikasi sampel tumbuhan yang dilakukan di laboratorium jurusan biologi FMIPA Universitas Riau.

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan yaitu *hot plate magnetic stirrer*, timbangan analitik, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, batang pengaduk, tabung reaksi, *rotary evaporator*, erlenmeyer, oven, botol vial, jangka sorong, rak tabung reaksi, jarum Ose, cawan petri, lampu spiritus, destilator, blender, *aluminium foil*, autoklaf, dan sonikator. Bahan yang digunakan yaitu kulit nanas (*Ananas comosus (L) Merr*), etanol 96%, Tween 80, PEG 400, VCO, air suling, media MHA (*Mueller Hinton Agar*), tablet ciprofloxacin, CMC, bakteri *Staphylococcus aureus*, dan bakteri *Escherichia coli*.

2.2. Pembuatan ekstrak Kulit buah nanas

Untuk membuat ekstrak kulit nanas dilakukan pembuatan simplisia kulit nanas (*Ananas comosus L.*) terlebih dahulu. Sebanyak 5 kg simplisia kulit nanas dicuci lalu dipotong kecilkecil dan dikeringkan menggunakan oven selama \pm 5 jam pada suhu 30-37°C (Lenny et al., 2021).

Setelah kering dihaluskan dengan blender hingga diperoleh serat dengan ukuran mesh 40 ditimbang sebanyak 1 kg dan dimasukkan dalam bejana maserasi, kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 6 liter. Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Selanjutnya larutan disaring dan residu dapat digunakan untuk maserasi ulang dengan cara yang sama (Rahmatullah et al., 2019).

Kertas saring digunakan untuk filtrasi agar dapat mengumpulkan filtrat ekstrak kulit nanas *Rotary evaporator* digunakan dengan suhu 30-40°C untuk mengevaporasi filtrat, digunakan suhu rendah digunakan agar tidak merusak senyawa aktif hingga diperoleh ekstrak pekat. Proses evaporasi dihentikan sampai pelarut habis yang ditandai dengan tidak adanya tetesan pelarut pada labu pelarut (Lenny et al., 2021). Pembuatan ekstrak 50% menggunakan 5 g ekstrak kulit nanas dengan pelarut aquadest 10ml, dan untuk pembuatan ekstrak 75% menggunakan 7,5g ekstrak kulit nanas dengan pelarut 10ml aquadest.

2.3 Pembuatan Nanoemulsi

Berikut formulasi yang digunakan penelitian ini:

Tabel 1. Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas

Bahan	Jumlah (%b/v)
Ekstrak Kulit Nanas	2g
VCO	0,6g
Tween 80	7,2g
PEG 400	4,g
Aquadest	20 mL

Proses pembuatan nanoemulsi ekstrak kulit nanas dimulai dengan menimbang semua bahan sesuai dengan formula pada Tabel 3. Ekstrak kulit nanas dilarutkan dengan aquadest. aquadest dimasukkan ke dalam *beaker glass* lalu dipanaskan sambil dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer*. Kemudian tambahkan tween 80, PEG 400 diaduk hingga jernih, dan tambahkan VCO diaduk hingga homogen. Setelah itu, tambahkan ekstrak yang sudah dilarutkan dengan aquadest, diaduk selama 20 menit dengan kecepatan 800 rpm pada suhu 80°C. Seluruh bahan yang telah tercampur kemudian dihomogenkan dengan menggunakan ultrasonik selama 30 menit. Selanjutnya sediaan yang telah jadi dimasukkan ke dalam botol.

2.4. Uji Antibakteri

2.4.1. Sterilisasi

Seluruh alat yang digunakan untuk uji antibakteri dicuci dengan air bersih, kemudian dibungkus dengan *aluminium foil*. Lalu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk alat yang tidak tahan panas. Sedangkan alat-alat yang tahan panas disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C. Jarum Ose dibakar di atas api langsung menggunakan lampu spiritus.

2.4.2. Pembuatan Media

Media pertumbuhan dibuat dengan cara ditimbang 7,8g MHA, lalu dilarutkan ke dalam 200ml air suling di dalam *beaker glass*. Setelah itu, media diaduk dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Selanjutnya media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2.4.3. Peremajaan Bakteri

Proses ini dilakukan pada ruangan steril yang sebelumnya telah disemprotkan alkohol 70% dan didekatkan pada nyala api (bunsen). Bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli* digoreskan menggunakan ose steril ke media MHA miring yang telah disiapkan sebelumnya. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

2.4.5. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Pembuatan suspensi bakteri yaitu dengan cara biakan bakteri diambil dengan jarum Ose steril, kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 5ml NaCL fisiologis hingga diperoleh kelarutan yang sama dengan konsentrasi kelarutan Mc.Farland.

2.4.6. Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

- Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Kontrol positif dibuat dari sediaan obat tablet Ciprofloxacin 500mg. Satu tablet Ciprofloxacin digerus, lalu ditimbang 500mg serbuk, kemudian serbuk Ciprofloxacin dilarutkan ke dalam aquadest 50ml.

- Pembuatan Larutan Kontrol Negatif

Kontrol negatif dibuat dari CMC 1% dengan cara 1g serbuk CMC dilarutkan dalam 100ml aquadest. Aduk hingga homogen.

2.4.7. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Metode pengujian aktivitas antibakteri yang digunakan pada penelitian ini ialah metode difusi dan bakteri yang digunakan yaitu *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. Metode difusi untuk menentukan luas dari daerah hambat, metode difusi yang digunakan yaitu dengan teknik sumuran. Suspensi bakteri diambil menggunakan kapas lidi steril kemudian dioleskan pada permukaan media MHA secara merata ke seluruh permukaan dan diamkan selama 5 menit agar suspensi tersedia pada media. Kemudian membuat 4 sumuran dengan menggunakan cork borer nomor 4 dengan diameter 6mm untuk nanoemulsi, ekstrak 50%, kontrol negatif (CMC), dan kontrol positif (Ciprofloxacin) masing-masing konsentrasi diambil menggunakan mikropipet sebanyak 50µl. Cawan Petri diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diameter zona bening yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan jangka sorong. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Daya antibakteri terbagi menjadi 4 kategori seperti tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kriteria Daya Analgetik

Kategori Daya Hambat	Diameter Zona Hambat
Lemah	< 5mm
Sedang	5-10mm
Kuat	10-20mm
Sangat Kuat	> 20mm

Penelitian ini dibagi 5 kelpompok, kelompok kontrol positif (ciprofloxacin), kelompok kontrol negatif (NA- CMC), kelompok P1 estrak kulit nanas 50%, kelompok P2 estrak kulit nanas 75%, kelompok P3 nanoemulsi kulit nanas.

Pembuatan larutan kontrol positif dibuat dari sediaan obat tablet Ciprofloxacin 500 mg. Satu tablet Ciprofloxacin digerus, lalu ditimbang 500 mg serbuk, kemudian serbuk

Ciprofloxacin dilarutkan ke dalam aquadest 50 ml. dan pembuatan kontrol negatif dibuat dari CMC 1% dengan cara 1g serbuk CMC dilarutkan dalam 100ml aquadest. Aduk hingga homogen.

2.4.8. Analisis Data

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik tiap variabel penelitian ini yaitu aktivitas antibakteri nanoemulsi kulit nanas.

Analisis bivariat ini dilakukan antar variabel penelitian untuk mengetahui apakah ada hubungan antar variabel yang diteliti. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji normalitas dan uji one way annova atau kruskal wallis tergantung hasil terpenuhi atau tidaknya parametrik.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses pembuatan ekstrak kulit buah nanas menggunakan metode maserasi ekstrak dengan cara dingin dipilih untuk menjaga kandungan senyawa metabolit yang terdapat di dalam simplisia. Pada penelitian ini bagian kulit nanas yang digunakan yaitu bagian kulit. Simplisia kulit nanas yang digunakan sebanyak 10 kg kemudian daun di oven terlebih dahulu pada suhu 500 C selama 2 x 24 jam pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, lalu simplisia dihaluskan menggunakan blender dan di ayak menggunakan mesh 40 untuk mendapatkan serbuk halus. Setelah itu serbuk halus ditimbang dan di ekstraksi.

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode maserasi. Metode ekstraksi secara maserasi dipilih karena cara pengerjaan dan peralatannya yang sederhana, tidak diperlukan keahlian khusus untuk melakukan ekstraksi ini, tidak menggunakan pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dilakukan tiga kali pengulangan.

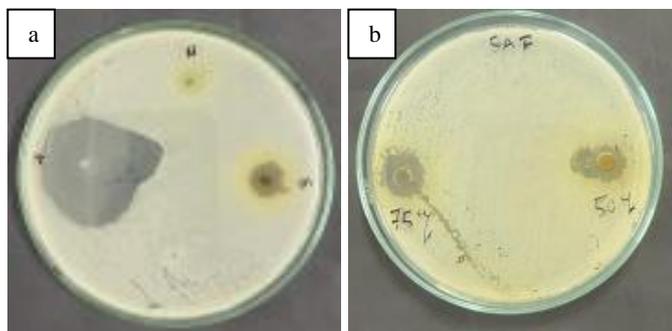
Maserasi dilakukan menggunakan etanol 96% dengan perbandingan (1:4). Pelarut etanol 96% lebih mudah masuk dan berpenetrasi kedalam dinding sel sampel dari pada pelarut dengan konsentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat. Untuk memperoleh ekstrak kental yaitu dengan melakukan penguapan dengan ekstrak cair yang sudah didapatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 400C dengan putaran 60rpm, Setelah didapatkan ekstrak kental kulit nanas (*Ananas comosus l. Merr*) dilakukan penentuan persen rendemen. Penentuan rendemen berfungsi untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut, namun tidak dapat menentukan jenis senyawanya.

Pembuatan sediaan nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus L.merr*) dilakukan dengan menggunakan magnetik stirrer dan sonikasi. Tujuan dari pengadukan ini untuk menggabungkan fase minyak, kosurfaktan dan surfaktan agar lebih stabil dan menghasilkan ukuran partikel yang beranekaragam [14]. Selanjutnya campuran disonikasi dengan menggunakan alat ultrasonic selama 30 menit. Sonikasi membuat ukuran partikel menjadi lebih kecil dan seragam. Komponen nanoemulsi terdiri dari surfaktan, kosurfaktan, fase minyak Tween 80 digunakan sebagai surfaktan karena dianggap sebagai eksipien yang tidak toksik serta tidak mengiritasi. Kosurfaktan PEG 400 adalah mid chain hydrocarbon yang bisa ditempatkan di antara celah sistem nanoemulsion dengan pembentukan rantai hidrogen sehingga dapat memaksimalkan proses emulsifikasi dalam pembuatan sediaan nanoemulsi [13]. Setelah dilakukan karakterisasi, didapatkan Nanoemulsi ekstrak kulit nanas dengan ukuran partikel $15,0 \text{ nm} \pm 5,5 \text{ nm}$ dan nilai zeta potensial sebesar $-22,4 \pm 0,0174 \text{ mV}$.

Hasil pengukuran aktivitas antibakteri sediaan ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus L.merr*) terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* pada sediaan nanoemulsi mendapatkan rata-rata 6,4mm (kategori sedang), pada ekstrak kulit nenas dengan konsentrasi 50%/75% mendapatkan rata-rata 11,15mm dan 11,4mm (kategori kuat), sedangkan kontrol positif diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar 40mmmm (kategori daya hambat sangat kuat) dan kontrol negatif 0 mm. Data hasil uji aktivitas antibakteri sediaan ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus L.merr*) pada bakteri *Stapylococcus aureus* didapatkan perbedaan antara kelompok (p- value <0,05). Hasil uji posthoc diameter zona hambat antara kelompok menunjukkan perbedaan bermakna pada bakteri *Staphylococcus aureus* (p-value <0,05), kecuali

diameter zona hambat ekstrak kulit nanas konsentrasi 50% terhadap ekstrak kulit nanas konsentrasi 75% tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada bakteri *Staphylococcus aureus* (p -value $>0,05$).

Gambar.1. Hasil uji daya hambat: (a) Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas, (b) Ekstrak Kulit Nanas 50% dan 75% terhadap *Staphylococcus aureus*



Hasil analisis Rata-rata daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* terbesar yakni pada kelompok kontrol positif yakni 40 mm, dan rata-rata terkecil daya hambat bakteri s.aureus ialah kelompok nanoemulsi. Rata-rata daya hambat bakteri E.coli terbesar yakni pada kelompok kontrol positif yakni 42,73 mm, dan rata-rata daya hambat terkecil bakteri E.coli yakni pada kelompok ekstrak kulit nanas 50% yaitu 11,03mm.

Tabel 2. Analisis Deskriptif Diameter *Staphylococcus aureus*

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean \pm SD (mm)	Varians
Nanoemulsi	3	6	7	6,4 \pm 0,52	0,28
P1	3	11	11,4	11,15 \pm 0,21	0,048
P2	3	11,2	11,7	11,4 \pm 0,24	0,07
K (+)	3	38	42	40 \pm 2,00	4,00
K (-)	3	0	0	0,00 \pm 0,00	0,00

Hasil yang didapat pada uji normalitas dan homogenitas disimpulkan bahwa data terdistribusi normal karena nilai p -value $>0,05$ dan data homogen karena p -value $>0,05$ sehingga tergolong ke dalam parametrik.

Berdasarkan hasil uji one way anova, diatas didapatkan perbedaan antara diameter nanoemulsi, ekstrak kulit nanas 50%, ekstrak kulit nanas 75% terhadap bakteri *Escherichia coli* maupun bakteri *Staphylococcus aureus* (p -value $<0,05$) sehingga dapat dilanjutkan uji post-hoc bonferonni untuk mengetahui perbedaan signifikan dari masing-masing kelompok.

Hasil pengukuran aktivitas antibakteri sediaan nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L.merr*) terhadap bakteri *Escherichia coli* pada sediaan nanoemulsi mendapatkan rata-rata mm 11,833mm (kategori kuat), pada ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 50%/ 75% mendapatkan rata-rata mm 11,033mm dan 12,7mm (kategori kuat), sedangkan kontrol positif diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar mm 42,733mm (kategori daya hambat sangat kuat) dan kontrol negatif 0 mm. Data hasil uji aktivitas antibakteri sediaan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L.merr*) pada bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji posthoc diameter zona hambat antara kelompok tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada bakteri *Escherichia coli* (p -value $>0,05$), kecuali kulit nanas konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, nanoemulsi ekstrak kulit nanas terhadap kontrol positif pada bakteri *Escherichia coli* (p -value $<0,05$).

Tabel 3. Analisis Deskriptif Diameter *Escherichia coli*

Kelompok	N	Min(mm)	Max(mm)	Mean \pm SD (mm)	Varian
Nanoemulsi	3	9,15	14,3	11,83 \pm 2,58	6,666
P1	3	10	12,1	11,03 \pm 1,05	1,103
P2	3	12	13,6	12,7 \pm 0,81	0,67
K (+)	3	42,1	43,1	42,73 \pm 0,55	0,303
K (-)	3	0	0	0,00 \pm 0,00	0

Gambar.1. Hasil uji daya hambat: (a) Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas, (b) Ekstrak Kulit Nanas 50% dan 75% terhadap *Escherichia coli*



Sediaan nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L.merr*) dapat menghambat aktivitas antibakteri terhadap *Stapylococcus aureus*, dan *escherichia coli* dengan kategori kuat, Aktivitas antibakteri yang paling kuat yaitu terhadap bakteri *Escherichia coli*, zat aktif di dalamnya dapat menghambat bakteri, sehingga terbentuknya zona hambat yang kuat. Zona hambat yang terdapat pada penelitian ini dapat dihubungkan dengan adanya senyawa yang terkandung di dalamnya kandungan zat antibakteri.

4. Kesimpulan

Hasil ini menunjukkan nanoemulsi ekstrak kulit nanas memiliki ukuran partikel 15,0 nm \pm 5,5 nm dengan nilai zeta potensial sebesar $-22,4 \pm 0,0174$ mV. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona hambat terhadap *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada nanoemulsi ekstrak kulit nanas dan ekstrak kulit nanas konsentrasi 50%, 75% (6,4 \pm 0,52 mm dan 11,83 \pm 2,58 mm), (11,15 \pm 0,21 mm dan 11,03 \pm 1,05 mm), (11,4 \pm 0,24 mm dan 12,7 \pm 0,81 mm). Penelitian ini menunjukkan bahwa potensi nanoemulsi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L. Merr*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Daftar Pustaka

- [1] A. R. BR.S, I. Rai, and I. A. Mayun, "Identifikasi Dan Karakterisasi Sumber Daya Genetik Tanaman Buah-Buahan Lokal Di Kabupaten Gianyar," E- Jurnal Agroekoteknologi Trop. (Journal Trop. Agroecotechnology), vol. 5, no. 2, pp. 103–115, 2016.
- [2] P. P. E. Amda, D. S. Hanfiah, And E. H. Kadhinata, "Karakterisasi Morfologis Dan Hubungan Kekerabatan Tanaman Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) Di Kabupaten Kampar Dan Siak Provinsi Riau," J. Rhizobia, vol. 2, no. 2, pp. 134–144, 2020, doi: 10.36985/rhizobia.v9i2.313.
- [3] A. Syauqi and S. S. Inasari, "Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*) Menjadi Bioetanol dengan Penambahan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) yang Berbeda," Bul. Loupe, vol. 16, no. 02, pp. 67–73, 2020, doi: 10.51967/buletinloupe.v16i02.256.

- [4] A. N. Anjani, "Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr.) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Karagenan," Institut Ilmu Kesehatan BW Kediri, 2019.
- [5] A. R. Bijaksana, Y. Lukmayani, and R. Kodir, "Studi literatur potensi aktivitas antioksidan dari kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr)," *Pros. Farm.*, vol. 6, no. 2, pp. 1011–1016, 2020.
- [6] I. Husniah and A. F. Gunata, "Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri," *J. Penelit. Perawat Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 85–90, 2020, doi:10.37287/jppp.v2i1.51.
- [7] H. C. Gunawan, Y. Yusliana, P. J. Daeli, S. Sarwendah, and L. Chiuman, "Uji Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol.15, no. 2, p. 170, 2019, doi: 10.24853/jkk.15.2.170-177.
- [8] S. Indratmoko, Suratmi, and E. Issusilaningtyas, "Formulasi, Karakterisasi Dan Evaluasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (Snedds) Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas Sebagai Antibakteri *Streptococcus Mutans*," *FITOFARMAKA J. Ilm. Farm.*, vol. 11, no. 1, pp. 12–22, 2021, doi: 10.33751/jf.v11i1.2560.
- [9] F. O.-O. Omorotionmwan, H. I. Ogwu, and M. C. Ogwu, "Antibacterial Characteristics And Bacteria Composition Of Pineapple (*Ananas Comosus* [Linn.] Merr.) Peel And Pulp," *Food Heal.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2019, doi: 10.3153/fh19001.
- [10] F. Randy, S. Hudiyono, S. S. Budiawan, U. S. F. Tambunan, and Widayanti, "Formulasi Nanoemulsi Bromelain Hasil Pemurnian Parsial Dari Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* [L.] Merr) Sebagai Agen Anti Inflamasi," Universitas Indonesia, 2019.
- [11] E. Dalla, I. Koumentakou, N. Bikiaris, E. Balla, S. Lykidou, and N. Nikolaidis, "Formulation, Characterization and Evaluation of Innovative O/W Emulsions Containing Curcumin Derivatives with Enhanced Antioxidant Properties," *Antioxidants*, vol. 11, no. 11, 2022, doi: 10.3390/antiox11112271.
- [12] D. J. McClements, A. K. Das, P. Dhar, P. K. Nanda, and N. Chatterjee, "Nanoemulsion-Based Technologies for Delivering Natural Plant-Based Antimicrobials in Foods," *Front. Sustain. Food Syst.*, vol. 5, no. February, pp. 1–23, 2021, doi: 10.3389/fsufs.2021.643208.
- [13] F. M. Fiana, N. Zukhruf, W. Kiromah, and E. Purwanti, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*," *J. Farm. Indones. Ed. Khusus (Rakerda-Seminar IAI Jateng)*, pp. 10–20, 2020.
- [14] A. Ainurrafiq, R. Risnah, and M. Ulfa Azhar, "Terapi Non Farmakologi dalam Pengendalian Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi: Systematic Review," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indonesia.*, vol. 2, no. 3, pp. 192–199, 2019, doi: 10.56338/mppki.v2i3.806.