

Original Research

FORMULASI *FILM SOAP* YANG MENGANDUNG EKSTRAK ETANOL 96% BIJI PINANG (*Areca catechu* L.) DAN UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA TERHADAP *Candida albicans*

FILM SOAP FORMULATION CONTAINING 96% ETHANOL EXTRACT OF ARECA NUT (*Areca catechu* L.) AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY TEST AGAINST *Candida albicans*

Linawaty¹, Anisah Septiyani¹, Rahmi Hutabarat^{1*}

¹Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Jakarta, Indonesia, 14350

*E-mail: rahmi.hutabarat@uta45jakarta.ac.id

Abstrak

Infeksi vagina yang menyebabkan keputihan (*fluor albus*) merupakan masalah kesehatan reproduksi utama yang mempengaruhi banyak wanita, dengan prevalensi infeksi jamur *Candida albicans* mencapai 25-50%. Biji pinang diketahui mengandung sifat antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *film soap* menggunakan ekstrak etanol 96% biji pinang dan mengevaluasi efektivitas antimikrobanya. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental di laboratorium dengan pengumpulan dan identifikasi sampel, preparasi ekstrak etanol 96% biji pinang (*Areca catechu* L.), dan pengujian aktivitas antimikrobanya terhadap *Candida albicans* menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% biji pinang mengandung berbagai senyawa kimia, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, triterpenoid/steroid, dan glikosida. Uji evaluasi untuk *film soap*, termasuk pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pengukuran ketebalan dengan hasil dari rentang 0,13-0,4 mm, pemeriksaan pH dengan rentang 4,67-5,00, pemeriksaan daya busa dengan rentang 1,3-1,8 cm semuanya memenuhi standar yang dipersyaratkan. Namun, untuk pemeriksaan kadar air dengan rentang 36,45-43,40% dan keseragaman bobot dengan rentang 0,26-0,39 gram tidak memenuhi persyaratan sehingga perlu dioptimasi lebih lanjut. Aktivitas antimikroba *film soap* menghasilkan diameter rata-rata zona hambat pada konsentrasi ekstrak 0%, 2,5%, 3% dan 3,5% masing-masing adalah 10,4 mm, 15,3 mm, 17,4 mm, dan 20,8 mm. Nilai-nilai ini juga menunjukkan aktivitas antimikroba sedang hingga kuat. Konsentrasi optimal sediaan *film soap* antimikroba ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) adalah 3,5% (F3), terbukti dengan diameter zona hambat sebesar 20,8 mm. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% biji pinang dapat diformulasikan menjadi *film soap* dan memiliki aktivitas antimikroba tidak berbeda secara signifikan dengan kontrol positif.

Kata kunci: Biji pinang; *Film soap*; Antimikroba

Abstract

Vaginal discharge (*fluor albus*) in women is a reproductive health problem with a prevalence of *Candida albicans* fungal infection reaching 25-50%. *Areca catechu* seeds are known to possess antimicrobial properties. This study aimed to develop a *film soap* formulation using extract of areca catechu seeds and to evaluate its antimicrobial. The research was conducted experimentally, including sample collection and identification, preparation of a 96% ethanol extract of areca catechu seeds, and testing of antimicrobial activity against *Candida albicans* using the disk diffusion method. The results showed that the extract of areca catechu seeds contained several phytochemical compounds, including alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenols, and triterpenoids/steroids. Evaluation of the *film soap* included organoleptic tests, homogeneity, thickness measurement (0.13–0.4 mm), pH determination (4.67–5.00), and foaming ability (1.3–1.8 cm), all of which met the required standards. However, water content (36.45–43.40%) and weight uniformity (0.26–0.39 g) did not meet the requirements, indicating the need for further optimization. The antimicrobial activity test of the *film soap* showed average inhibition zone diameters at extract concentrations of 0%, 2.5%, 3%, and 3.5% were 10.4 mm, 15.3 mm, 17.4 mm, and 20.8 mm, respectively. These values indicated moderate to strong antimicrobial activity. The optimal concentration of antimicrobial *film soap* from areca nut extract was found to be 3.5% (F3), as demonstrated by an inhibition zone diameter of 20.8 mm. This study concludes that the

areca cathecu seeds can be formulated into film soap with antimicrobial activity comparable to that of the positive control.

Keywords: *Areca cathecut; Film soap; Antimicrobial*

PENDAHULUAN

Salah satu masalah utama yang mempengaruhi kesehatan reproduksi wanita adalah infeksi vagina yang menyebabkan keputihan (*fluor albus*). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), 75% wanita di seluruh dunia mengalami keputihan setidaknya sekali dalam hidup mereka, sementara 45% pernah mengalami dua kali atau lebih. Selain itu, 5% remaja perempuan di seluruh dunia terinfeksi penyakit menular seksual dan mengalami gejala keputihan setiap tahun [1].

Beberapa mikroorganisme dapat menyebabkan keputihan (*flour albus*). Angka prevalensi sebesar 25–50% disebabkan oleh *Candida albicans*, 20–40% oleh bakteri, dan 5–15% oleh *Trichomonas*, di antara mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan penyakit (Darmadi et al., 2017). *Candida albicans* adalah organisme mirip ragi yang disebut merupakan penyebab utama infeksi jamur pada alat kelamin wanita [1].

Candida albicans merupakan salah satu jenis jamur ragi yang paling umum ditemukan di berbagai bagian tubuh manusia, seperti kulit, saluran pencernaan, rongga mulut, dan organ reproduksi. *Candida albicans* merupakan spesies yang paling umum dan diketahui berperan dalam masalah kesehatan reproduksi wanita, terutama dalam bentuk *fluor albus* dikenal sebagai keputihan. Wanita sering mengalami keputihan yang ditandai dengan sekresi berlebihan dari alat kelamin luar [2]. Obat-obat yang digunakan untuk membasmi *Candida albicans* di vagina antara lain yaitu antifungi golongan azole seperti *fluconazole*, *voriconazole*, *itraconazole*, *ketoconazole* dalam bentuk sediaan krim atau tablet vagina [3].

Tanaman pinang dikenal khasiatnya sebagai obat sejak lama. Banyak penelitian telah menunjukkan sifat antibakteri dari ekstrak pinang yang dapat menghentikan pertumbuhan jamur dan bakteri. Bagian dari tanaman ini yaitu biji, daun, dan akar, mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Ekstrak etanol dari tanaman pinang dianggap memiliki sifat antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan yang menarik untuk dilakukan penelitian yang lebih lanjut. Selain itu, Ekstraksi etanol dari tanaman pinang biasanya menghasilkan berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, fenolik, alkaloid, dan tanin [4].

Dalam sebuah studi oleh Sinrang *et al.*, (2022), para peneliti menggunakan metode difusi sumuran untuk menilai sifat antijamur ekstrak etanol dari tanaman pinang. Mereka menguji berbagai konsentrasi ekstrak 5%, 7,5%, 10%, dan 15% dan mengamati zona hambat berukuran 24,3 mm, 24,5 mm, 25,2 mm, dan 25,4 mm, masing-masing, terhadap jamur *Candida albicans*. Hasil ini menunjukkan bahwa tanaman pinang menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* [5].

Tanaman ini mengandung zat bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin yang memiliki potensi untuk melawan penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans*, yang menjadi subjek utama dalam penelitian ini [6]. Oleh karena itu, ekstrak pinang memberi harapan besar untuk

dikembangkan sebagai bahan dasar produk pembersih alami yang aman dan efektif bagi wanita. Potensi ini membuka peluang inovasi dalam bidang Kesehatan reproduksi berbasis bahan alam.

Film soap lembaran tipis yang mengandung bahan aktif yang dapat larut dalam air dengan menghasilkan busa pembersih adalah salah satu bentuk sediaan topikal yang inovatif dan bermanfaat. Sediaan ini lebih baik daripada sabun cair atau gel karena stabil, mudah digunakan, dan memiliki dosis yang lebih terkontrol. Bentuknya yang tipis dan ringan juga memudahkan penyimpanan dan transportasi, menjadikannya pilihan yang bagus untuk produk pembersih yang higienis dan portabel. Oleh karena itu, pembuatan *film soap* dengan bahan aktif alami yang memiliki sifat antimikroba, seperti ekstrak etanol tanaman pinang (*Areca catechu* L.), berpotensi menjadi inovasi sediaan pembersih yang efektif dan aman, khususnya untuk area kewanitaan.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *film soap* yang diformulasikan dengan ekstrak pinang (*Areca catechu* L.). Evaluasi ini didasarkan pada berbagai uji fisik, termasuk pemeriksaan organoleptik, pengukuran pH, Pemeriksaan kadar air, pemeriksaan daya busa, pemeriksaan ketebalan, pemeriksaan keseragaman bobot, serta aktivitas antijamur.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, dan berlangsung selama kurang lebih tiga bulan.

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (Ohaus, USA), *rotary evaporator* (Eyela, Japan), *moisture content analyzer* (Ohaus, USA), oven (Mettler, Germany), inkubator (Mettler, Germany), *laminar air flow* (Innotech-Biobase, China), mikroskop (Iscope, Euromex, Netherlands), dan autoklaf (Hirayama, Japan), dan alat-alat gelas.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan biji pinang (*Areca catechu* L.) yang diambil di wilayah Jakarta, tepatnya di Pasar Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan, *Sodium Lauryl Ether Sulfate* (SLES) (NE Med, Indonesia), akuades, etanol 96% (Brataco, Indonesia), *polyvinyl alcohol* (PVA) (Merck, Germany), gliserin (Merck, Germany), asam laktat (Merck, Germany), disodium EDTA (Merck, Germany), *phenoxyethanol* (Merck, Germany), parfum (NE Med, Indonesia), *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Oxoid, UK), serta kultur jamur *Candida albicans* dari Laboratorium PT Agritama Sinergi Inovasi (AGAVI).

Prosedur kerja

Determinasi Sampel

Determinasi tanaman pinang (*Areca catechu* L.) dilakukan di Yayasan Generasi Biologi Indonesia Gresik, Semampir, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Preparasi Sampel

Sebanyak 10 kg buah pinang muda dicuci bersih setelah itu dikupas dan diambil bijinya. Biji pinang dikeringkan dengan suhu 40°C-50°C, setelah kering dihaluskan menggunakan blender lalu diayak menggunakan mesh 60.

Ekstraksi Sampel

1 kg biji pinang yang sudah dihaluskan diekstraksi melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring, dan filtrat yang diperoleh dipindahkan ke wadah tertutup. Proses ini diulang sebanyak tiga kali untuk mendapatkan ekstrak yang optimal. Selanjutnya, ekstrak hasil maserasi dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarut etanol sehingga diperoleh ekstrak kental dari biji pinang [7]. Hitunglah hasil yang diperoleh antara ekstrak yang dihasilkan dan berat bubuk sederhana yang digunakan [8].

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Jumlah ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Jumlah simplisia yang digunakan}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan meliputi pemeriksaan alkaloid, terpenoid, tanin, fenol, flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin dan glikosida [9].

Uji Bebas Etanol Kualitatif

Ekstrak pekat menjalani uji esterifikasi, yaitu dicampur dengan asam asetat dan asam sulfat pekat, lalu dipanaskan. Hasil positif untuk ekstrak bebas etanol ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester khas yang terkait dengan etanol [10].

Formulasi Sediaan Film Soap

Formulasi untuk pembuatan *film soap* diadaptasi dari formula yang dikembangkan oleh [11] dalam penelitian mereka sebelumnya, dilihat pada tabel 1.

Formulasi Sediaan Film Soap

Formulasi sediaan *film soap* seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Film Soap* Ekstrak Etanol Tanaman Pinang

Bahan	Jumlah (%)				Kegunaan
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Etanol Pinang	-	2.5	3	3.5	Zat Aktif
PVA	3.5	3.5	3.5	3.5	<i>Film agent</i>
Gliserin	5	5	5	5	Humektan
SLES	1	1	1	1	Surfaktan
Asam laktat	0.4	0.4	0.4	0.4	Kontrol pH
Dinatrium EDTA	0.2	0.2	0.2	0.2	<i>Chelating agent</i>
Phenoxyethanol	0.5	0.5	0.5	0.5	Pengawet
Parfum	2 tts	2 tts	2 tts	2 tts	Pewangi
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Prosedur Pembuatan Sediaan Film Soap

PVA sebanyak 3,5% dilarutkan secara bertahap ke dalam sebagian aquadest yang telah dipanaskan hingga suhu $\pm 90^{\circ}\text{C}$, sambil diaduk terus-menerus hingga terbentuk gel homogen. Ditambahkan gliserin sebanyak 5%, dimasukkan larutan SLES sebanyak 1%. Ekstrak etanol biji pinang ditambahkan sesuai variasi konsentrasi (F1: 2,5%, F2: 3%, dan F3: 3,5%) kemudian dihomogenisasi menggunakan pengaduk magnetik pada suhu ruang. Selanjutnya, bahan tambahan lain seperti asam laktat 0,4% ditambahkan ke dalam campuran sebagai pengatur pH dengan target pH $4,0 \pm 0,2$. Disodium EDTA sebanyak 0,2% lalu pengawet phenoxyethanol sebanyak 0,5% serta pewangi (2 tetes parfum) ditambahkan terakhir, lalu campuran diaduk hingga seluruh bahan menyatu sempurna. Larutan akhir kemudian dituang ke dalam cetakan datar yang telah dialasi plastik mika atau tray teflon. Campuran diratakan dengan spatula untuk mendapatkan ketebalan seragam. Proses pengeringan dilakukan pada suhu ruang selama ± 48 jam hingga lapisan film terbentuk kering, tidak lengket, dan mudah dilepas dari cetakan. Setelah kering, film dipotong sesuai ukuran yang diinginkan, kemudian disimpan dalam wadah tertutup hingga siap untuk dilakukan evaluasi [12].

Evaluasi Sediaan Film Soap***Pemeriksaan Organoleptis***

Pemeriksaan organoleptik dilakukan secara visual pada suhu ruangan selama 2 minggu, dengan fokus pada bentuk, bau, dan warna sampel [12].

Pemeriksaan pH

Untuk mengukur pH, digunakan pH meter. Satu gram *film soap* dilarutkan dalam 10 ml air suling dalam gelas kimia. Elektroda ditempatkan dalam larutan, dan pembacaan dipantau hingga stabil. Pembacaan akhir yang ditampilkan pada pH meter menunjukkan pH sediaan film sabun [12]

Pemeriksaan Kadar Air

Kadar air dinilai menggunakan alat ukur kadar air *moisture content balance*. Dua gram film sabun ditimbang dan ditempatkan dalam wadah di dalam alat ukur. Alat tersebut berhenti beroperasi ketika alarm berbunyi, dan persentase kehilangan saat pengeringan dicatat [12].

Pemeriksaan Ketebalan

Ketebalan lapisan sabun diukur menggunakan mikrometer, yang digunakan untuk mengukur ketebalan setiap sediaan. Hasil pengukuran dijumlahkan, dan ketebalan rata-ratanya dihitung [12].

Pemeriksaan Keseragaman Bobot

Keseragaman berat lapisan sabun dievaluasi dengan menimbang setiap formulasi lapisan sabun. Berat rata-rata sediaan kemudian dihitung [12].

Pemeriksaan Daya Busa

Selembar lapisan sabun dimasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan 10 ml air suling. Campuran tersebut diaduk dengan pengaduk magnet pada kecepatan 600 rpm selama 2 menit. Tinggi busa yang dihasilkan kemudian diukur dan dicatat [12]. Formulasi untuk pembuatan *film soap* diadaptasi dari formula pada penelitian sebelumnya [11].

Uji Aktivitas Antijamur

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sebelum semua peralatan digunakan, alat disterilkan dengan cara membungkus alat yang akan digunakan dengan alumunium foil dan kemudian memasukkannya ke dalam oven selama satu jam pada suhu 170°C. Selanjutnya, bahan dan alat yang akan digunakan untuk suspensi jamur uji dimasukkan ke dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C [13].

Pembuatan Media Tumbuh

Sebanyak 7,8 gram media PDA ditimbang, lalu masukkan ke dalam 250 mililiter erlenmeyer dan dicampurkan dengan 250 mililiter air destilasi sampai terbentuk suspensi yang homogen. Kemudian dipanaskan hingga mendidih atau warna media menjadi bening. Selanjutnya, media dibersihkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C [13].

Pembuatan Suspensi Jamur

Diambil NaCl sebanyak 3 mL ke dalam media agar miring, kemudian diambil kultur jamur secukupnya dan dimasukkan ke dalam media pembenihan. Selanjutnya diatur kekeruhannya dengan larutan Mc.Farland [13].

Uji Antimikroba *Candida albicans* dengan Metode Cakram

Langkah pertama disiapkan sediaan *film soap* ekstrak pinang yang dilarutkan dengan 10 ml akuades. Variasi konsentrasi ekstrak pinang dibagi menjadi empat kelompok, yaitu F0 (tanpa ekstrak), F1, F2, dan F3. Langkah selanjutnya dengan menyiapkan media agar *Potato Dextrose Agar*, yang diinokulasi dengan *Candida albicans*. Media ini dibiarkan selama beberapa waktu hingga koloni jamur tumbuh dengan baik. Setelah itu, cakram steril yang telah direndam dalam

masing-masing sediaan *film soap* yang dilarutkan 10 ml akuades (F0, F1, F2, dan F3) diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 30°C selama 24 hingga 48 jam untuk memungkinkan pertumbuhan jamur dan pengamatan zona hambat. Kemudian diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong. Pengukuran ini bertujuan untuk menilai efektivitas masing-masing formulasi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Data yang diperoleh dicatat dan dianalisis secara statistik untuk menentukan signifikansi perbedaan antara kelompok perlakuan [14].

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANAVA (Analisis Varians Satu Arah) untuk menilai apakah terdapat perbedaan signifikan dalam efikasi antimikroba di antara berbagai formula. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), uji Tukey *post-hoc* dilakukan untuk mengidentifikasi pasangan kelompok spesifik yang menunjukkan perbedaan signifikan [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Sampel

Proses determinasi tanaman biji pinang (*Areca catechu* L.) telah dilakukan di Laboratorium Yayasan Generasi Biologi Indonesia Gresik, Semampir, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Areca catechu* L.

Ekstraksi Sampel

Maserasi adalah metode ekstraksi dengan pelarut pada suhu kamar yang digunakan dalam proses ini. Metode ini digunakan untuk bahan yang lunak, peka terhadap panas, dan tidak mengalami pengembangan dalam pelarut. Maserasi memiliki kelebihan yaitu dapat mempertahankan kestabilan kandungan aktif dalam simplisia, sehingga mengurangi resiko kerusakan senyawa bioaktif [9].

Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dalam proses ekstraksi dipilih karena etanol 96% lebih unggul dalam menghasilkan jumlah ekstrak yang lebih tinggi daripada etanol 70% atau air [15]. Faktor-faktor penting seperti teknik ekstraksi, perbandingan sampel-pelarut, dan karakteristik intrinsik pelarut yang digunakan menentukan efektivitas ekstraksi [15].

Karakteristik dari ekstrak etanol biji pinang yaitu bentuk ekstrak kental berwarna coklat pekat dengan bau yang khas dan rasa yang sedikit pahit. Total bobot ekstrak yang diperoleh yaitu 310,8 gram. Jumlah ini setara dengan 31,08% dihitung dengan membagi berat ekstrak terkonsentrasi dengan berat awal bahan kasar. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat ekstraksi yang mencapai 31,08% dianggap baik. Hasil ekstrak di atas 10% dianggap ideal karena menunjukkan proses ekstraksi berjalan efektif. Sebaliknya, hasil di bawah 10% biasanya dianggap kurang optimal karena menunjukkan ekstraksi yang kurang efisien [9].

Skrining Fitokimia**Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstra Etanol Biji Pinang**

Jenis Ekstrak	Golongan senyawa	Hasil Pengujian
Ekstrak Biji Pinang	Alkaloid	+
	Saponin	+
	Tanin	+
	Fenolik	+
	Flavonoid	+
	Glikosida	+
	Triterpenoid	+
	Steroid	+

Keterangan :

(+) : mengandung metabolit sekunder (positif)

(-) ; tidak mengandung metabolit sekunder (negatif)

Skrining fitokimia ekstrak biji pinang, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2, menunjukkan adanya beberapa metabolit sekunder, termasuk saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid/steroid, dan glikosida.

Uji alkaloid menghasilkan hasil positif, ditandai dengan terbentuknya endapan ketika menggunakan tiga reagen berbeda: *Mayer*, *Dragendorff*, dan *Bouchardat*. Secara spesifik, endapan putih dengan reagen *Mayer* dan endapan hitam dengan reagen *Bouchardat* mengonfirmasi keberadaan alkaloid. Suatu sampel dianggap mengandung alkaloid jika setidaknya dua dari tiga reagen memberikan hasil positif. Hal ini terjadi karena atom nitrogen dalam alkaloid membentuk ikatan kovalen dengan ion iodin dalam reagen-reagen ini, menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang mengendap [9].

Untuk identifikasi flavonoid, air panas ditambahkan ke dalam ekstrak, diikuti dengan bubuk magnesium dan asam klorida pekat (HCl). Magnesium berperan sebagai agen pereduksi, yang memfasilitasi hidrolisis flavonoid menjadi bentuk aglikonnya dalam suasana asam. Reduksi ini menghasilkan kompleks berwarna, seperti merah, kuning, atau jingga, yang menunjukkan berbagai jenis flavonoid [9].

Uji tanin juga menunjukkan hasil positif, ditandai dengan perubahan warna hijau tua. Hal ini terjadi karena tanin, yang merupakan senyawa polifenol, dapat mereduksi besi (III) menjadi besi (II). Keberadaan gugus fenolik dikonfirmasi oleh warna hijau tua atau biru setelah penambahan FeCl_3 [16].

Dalam uji saponin, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa, karena saponin larut dalam air dan menghasilkan busa ketika dikocok karena gugus hidroksilnya terikat dengan udara. Penambahan HCl 2N meningkatkan efek ini [9].

Untuk identifikasi glikosida, hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna hijau setelah penambahan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat (H_2SO_4). Uji *Lieberman-Burchard* digunakan untuk mengidentifikasi triterpenoid dan steroid, dengan warna merah atau ungu menunjukkan triterpenoid dan warna hijau atau biru menunjukkan steroid. Ekstrak biji pinang menghasilkan warna merah muda keunguan dan hijau yang kemudian bertransisi menjadi biru, yang mengonfirmasi keberadaan senyawa triterpenoid dan steroid. Perbedaan warna ini disebabkan oleh perbedaan gugus fungsi pada atom C-4 senyawa-senyawa ini. Berdasarkan skrining fitokimia yang tercantum dalam Tabel 5, ekstrak etanol biji pinang ditemukan mengandung semua metabolit sekunder, yaitu alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, glikosida dan triterpenoid/steroid [9].

Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan apakah etanol terdapat dalam ekstrak, karena etanol sisa dapat memengaruhi interpretasi aktivitas antimikroba. Etanol memiliki sifat antibakteri dan antifungal alami, yang dapat mengganggu penilaian aktivitas biologis sebenarnya dari ekstrak. Dalam penelitian ekstrak biji pinang, uji bebas etanol menunjukkan hasil negatif untuk kandungan etanol hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut bebas dari etanol [10].

Evaluasi Sediaan Film Soap

Pemeriksaan Organoleptis

Uji organoleptis dirancang untuk menilai karakteristik visual, warna, dan aroma formulasi *film soap* menggunakan evaluasi sensoris selama 14 hari [9]. Temuan dari pengamatan organoleptis *film soap* ekstrak biji pinang dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Homogenitas dan Organoleptis

Parameter	Formula Sabun	Hasil
Homogenitas	F0 (0%)	H
	F1 (2,5%)	H
	F2 (3%)	H
	F3 (3,5%)	H
Bentuk	F0 (0%)	LT
	F1 (2,5%)	LT
	F2 (3%)	LT
	F3 (3,5%)	LT
Aroma	F0 (0%)	KP
	F1 (2,5%)	KP
	F2 (3%)	KP
	F3 (3,5%)	KP
Warna	F0 (0%)	B
	F1 (2,5%)	CM
	F2 (3%)	CP
	F3 (3,5%)	CP

Keterangan :

H = Homogen

LT = Lembar Tipis

KP = Khas Parfum

P = Putih

CM = Coklat Muda

CP = Coklat Pekat

Hasil pemeriksaan organoleptik untuk formulasi *film soap* F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan bahwa semua sampel memiliki bentuk yang serupa dan homogen, yaitu berupa lembaran tipis seperti kertas. (F0) menunjukkan warna putih, (F1) menunjukkan warna coklat muda, (F2) maupun (F3) menunjukkan warna coklat pekat. Variasi warna ini dapat dikaitkan dengan perbedaan konsentrasi ekstrak biji pinang yang ditambahkan ke dalam setiap formulasi seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, intensitas warna formulasi juga semakin pekat. Terkait pemeriksaan aroma, formulasi *film soap* menghasilkan aroma yang lebih khas, ditandai dengan perpaduan aroma unik wewangian dengan aroma khas ekstrak biji pinang [9].

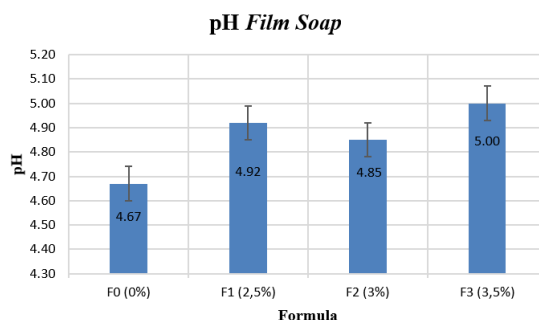
Pemeriksaan pH

Uji pH dilakukan untuk menilai keasaman atau kebasaan sediaan *film soap* yang krusial untuk mencegah iritasi kulit selama penggunaan. pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit, sementara pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik dan kering [9]. Hasil uji pH sediaan sabun kertas dirangkum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Ph Sediaan *Film Soap* Ekstrak Biji Pinang

Formulasi Sabun	Replikasi			Rata-rata \pm SD
	1	2	3	
Formulasi 0%	4,54	4,69	4,8	4,67 \pm 0,13
Formulasi 2,5%	4,63	4,99	5,16	4,92 \pm 0,27
Formulasi 3%	4,5	4,93	5,14	4,85 \pm 0,32
Formulasi 3,5%	4,75	5,06	5,2	5,00 \pm 0,23

Rata-rata pH untuk setiap formulasi *film soap* dengan konsentrasi ekstrak 0% (F0) memiliki pH 4,67; formulasi dengan konsentrasi ekstrak 2,5% (F1) memiliki rata-rata pH 4,92; formulasi dengan konsentrasi ekstrak 3% (F2) memiliki rata-rata 4,85; dan formulasi dengan konsentrasi ekstrak 3,5% (F3) rata-ratanya 5,00. Meskipun saat ini belum ada standar yang ditetapkan untuk pH sediaan *film soap*, hasil pH dibandingkan dengan standar SNI 2588:2017 untuk sabun cuci tangan, yang menetapkan kisaran pH 4 hingga 10 sehingga semua formulasi memenuhi persyaratan [9].



Gambar 1. Grafik pH Sediaan *Film Soap*

Gambar 1 menunjukkan bahwa grafik pH *film soap* meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak biji pinang dari 0% hingga 3,5%, dengan rentang pH 4,67–5,00 yang masih

sesuai untuk sediaan sabun. Variasi pH dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu penyimpanan, yang dapat menyebabkan peningkatan keasaman atau alkalinitas. Selain itu, paparan cahaya dapat bertindak sebagai katalisator reaksi oksidasi, memfasilitasi perpindahan energi dari gelombang cahaya ke reaktan, sehingga mempercepat proses oksidasi yang lambat [9].

Pemeriksaan Kadar Air

Kadar air sabun berperan penting dalam kegunaan dan keawetannya. Kadar air yang lebih tinggi mengakibatkan penyusutan lebih cepat saat digunakan, sementara kadar air yang lebih rendah memperpanjang masa simpan sabun. Namun, karena sabun disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama, kekerasannya cenderung meningkat akibat penguapan air. Jika kadar air terlalu rendah, sabun dapat menjadi terlalu keras dan rapuh, sehingga menimbulkan ketidaknyamanan saat digunakan. Selain itu, kadar air yang tinggi dapat menyebabkan sabun berbau tengik [9].

Tabel 5. Hasil Kadar Air Sediaan *Film Soap* Ekstrak Biji Pinang

Formula Sabun	Hasil (%)	Rata-rata \pm SD
F0 (0%)	42,39	43.40 \pm 1.35
	44,94	
	42,88	
F1 (2,5%)	42,03	40.99 \pm 0.93
	40,21	
	40,73	
F2 (3%)	40,30	39.57 \pm 0.63
	39,19	
	39,22	
F3 (3,5%)	35,51	36.45 \pm 1.47
	35,69	
	38,15	

Persyaratan kadar air ini sejalan dengan standar untuk sabun padat karena belum ada ketentuan khusus kadar air untuk *film soap*. Kadar air maksimum yang diizinkan untuk sabun padat ditetapkan sebesar 23% (SNI 3532:2021). Dalam penelitian ini, kadar air untuk formulasi F0, F1, F2, dan F3 masing-masing terukur sebesar 43,40%; 40,99%; 39,57%; dan 36,45% yang menunjukkan hasil tidak memenuhi syarat yang diizinkan. Kadar air dalam sabun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk waktu pengeringan, proses pencetakan, dan konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi [9]. Secara spesifik, dalam sediaan *film soap*, diamati bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi berkaitan dengan kadar air yang lebih rendah dalam produk akhir.

Pemeriksaan Ketebalan Film Soap

Uji ketebalan sabun kertas dilakukan untuk menilai apakah setiap formulasi memenuhi persyaratan yang ditentukan. Hasil uji ini disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Ketebalan *film soap* Ekstrak Biji Pinang

Formula	Ketebalan (mm)			Keterangan
	1	2	3	
F0 (0%)	0,1	0,1	0,2	MS
F1 (2,5%)	0,3	0,3	0,2	MS
F2 (3%)	0,2	0,3	0,2	MS
F3 (3,5%)	0,4	0,4	0,4	MS

Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong digital. Menurut penelitian [9], kisaran ketebalan yang dapat diterima untuk sabun kertas adalah antara 0,01 mm dan 0,5 mm. Ketebalan formulasi *film soap* ekstrak biji pinang menunjukkan hasil yang memenuhi standar ini. Ketebalan *film soap* dipengaruhi oleh metode aplikasi yang digunakan selama proses pencetakan [9].

Pemeriksaan Keceragaman Bobot

Pemeriksaan keseragaman bobot dilakukan untuk mengevaluasi konsistensi bobot setiap formulasi. Temuan dari uji keseragaman bobot dirinci pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Keseragaman Bobot *Film Soap* Ekstrak Biji Pinang

Formula	Bobot (gram)			rata-rata \pm SD
	1	2	3	
F0 (0%)	0,34	0,34	0,34	0,34 \pm 00
F1 (2,5%)	0,25	0,26	0,28	0,26 \pm 0.01
F2 (3%)	0,34	0,34	0,34	0,34 \pm 00
F3 (3,5%)	0,39	0,40	0,39	0,39 \pm 0.01

Hasil evaluasi keseragaman bobot pada F0, F1, F2, dan F3 tidak memenuhi syarat USP 43 NF 38 (2020) karena rata-rata berat yang diperoleh melebihi standar yang ditetapkan, yaitu 0,13 gram atau 130 mg. Beberapa *sabun film* yang ditimbang menunjukkan bobot yang bervariasi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ketidakmerataan dalam proses cetak *film soap*, yang mengakibatkan beberapa area mendapatkan lebih banyak sediaan dibandingkan yang lain. Selain itu, proses pemotongan *film soap* yang dilakukan secara manual dapat menghasilkan ukuran yang tidak konsisten, sehingga menyebabkan variasi bobot yang lebih besar. Dari data diketahui bahwa pada F1 memiliki ketebalan yang lebih tipis dengan bobot rata-rata 0,26 gram dibandingkan dengan F3 yang bobotnya lebih tebal dengan rata-rata bobot *film soap* 0,39 gram [9].

Pemeriksaan Daya Busa

Uji daya busa dilakukan untuk mengevaluasi kapasitas pembusaan *film soap*. Busa merupakan parameter mutu yang krusial untuk produk kosmetik, khususnya sabun, karena busa yang stabil dan tahan lama akan meningkatkan proses pembersihan [9]. Hasil uji daya pembusaan untuk film soap yang mengandung ekstrak biji pinang pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Pemeriksaan Daya Busa *film soap* ekstrak biji pinang

Formulasi Sabun	Replikasi Daya Busa (cm)			Rata-rata \pm SD
	1	2	3	
Formulasi 0%	1,4	1,3	1,3	1,33 \pm 0,05
Formulasi 2,5%	1,4	1,6	1,5	1,50 \pm 0,10
Formulasi 3%	1,5	1,4	1,5	1,46 \pm 0,05
Formulasi 3,5%	1,7	1,9	2,0	1,86 \pm 0,15

Hasil daya busa untuk formulasi *film soap* dibandingkan dengan standar tinggi busa untuk sabun padat yang tercantum dalam SNI 3532:2016 yang menetapkan kisaran tinggi busa 1,3 hingga 22 cm. Berdasarkan standar ini, daya busa *film soap* dengan ekstrak biji pinang memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan. Perlu diperhatikan bahwa pembusaan yang berlebihan dapat menyebabkan iritasi kulit, yang dapat terjadi akibat penggunaan bahan pembusa yang berlebihan [9].

Uji Aktivitas Antimikroba

Aktivitas antimikroba dalam penelitian ini dievaluasi menggunakan metode difusi cakram. Teknik ini didasarkan pada prinsip bahwa agen antimikroba yang diinfuskan dalam cakram kertas akan berdifusi keluar ke dalam media agar di sekitarnya yang telah diinokulasi dengan kultur mikroba. Saat senyawa menyebar, ia menghambat pertumbuhan bakteri di area sekitar cakram, menghasilkan pembentukan zona hambat yang jernih dan transparan. Diameter zona ini berfungsi sebagai indikator potensi antimikroba semakin besar zona hambat, semakin efektif zat tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba [9].

Klasifikasi aktivitas antijamur berdasarkan diameter zona hambat adalah sebagai berikut aktivitas kuat ditunjukkan oleh zona berukuran 15–20 mm, aktivitas sedang ditunjukkan oleh zona berukuran 10–14 mm, dan aktivitas lemah ditunjukkan oleh zona berukuran di bawah 10 mm [7]. Dalam penelitian ini, diameter rata-rata zona hambat pada konsentrasi ekstrak 0%, 2,5%, 3% dan 3,5% masing-masing adalah 10,4 mm, 15,3 mm, 17,4 mm, dan 20,8 mm. Nilai-nilai ini juga menunjukkan aktivitas antimikroba sedang hingga kuat [7].

Dibandingkan dengan kontrol positif yang menunjukkan diameter rata-rata zona hambat sebesar 20,2 mm kinerja pada formulasi sediaan *film soap* ekstrak etanol biji pinang sebanding dan umumnya berada dalam kategori aktivitas yang sama. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan *film soap* ekstrak etanol biji pinang menunjukkan potensi antimikroba yang terukur terhadap jamur yang diuji yaitu *Candida albicans*, dengan peningkatan konsentrasi berkorelasi dengan peningkatan efek penghambatan [7].

Aktivitas antijamur ekstrak etanol pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Candida albicans* disebabkan oleh keberadaan konstituen kimia bioaktif dengan sifat antijamur yang telah diketahui. Ekstrak ini mengandung beberapa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, tanin, dan saponin, yang berkontribusi terhadap efek penghambatannya dengan mengganggu struktur sel jamur. Senyawa-senyawa ini terutama bekerja dengan merusak integritas membran sel, sehingga menghambat pertumbuhan jamur. Khususnya golongan senyawa flavonoid telah dilaporkan dapat

mendenaturasi protein jamur, mengganggu membran lipid, dan merusak integritas struktural dinding sel. Sifat lipofiliknya memungkinkan mereka berinteraksi dengan komponen fosfolipid membran jamur, mengubah permeabilitas membran dan menyebabkan disfungsi sel. Selain flavonoid, biji pinang juga mengandung senyawa fenolik dan turunannya, yang selanjutnya meningkatkan aktivitas antijamur ekstrak [17].

Tabel 9. Hasil Diameter Zona Hambat

Sediaan <i>Film Soap</i>	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)	Mean \pm SD	Kategori
Kontrol (-)	1	11,3	10,4 \pm 1,1	Sedang
	2	10,9		
	3	9,2		
Formulasi 2,5%	1	17,1	15,3 \pm 1,7	Kuat
	2	15,2		
	3	13,7		
Formulasi 3%	1	18,9	17,4 \pm 1,4	Kuat
	2	17,1		
	3	16,2		
Formulasi 3,5%	1	21,3	20,8 \pm 0,5	Sangat kuat
	2	20,3		
	3	20,8		
Kontrol (+)	1	21,1	20,2 \pm 0,9	Sangat kuat
	2	19,3		
	3	20,2		

Tanin merupakan senyawa bioaktif yang dikenal karena sifat antijamurnya. Mekanisme kerjanya melibatkan penghambatan sintesis kitin komponen esensial untuk pembentukan dinding sel jamur serta gangguan integritas membran sel jamur. Dengan mengganggu elemen struktural kunci ini, tanin secara efektif menghambat pertumbuhan jamur [17]. Saponin juga berkontribusi terhadap aktivitas antijamur dengan menginduksi lisis sel mikroba melalui gangguan membran. Bertindak sebagai surfaktan polar, saponin mengurangi tegangan permukaan membran yang mengandung sterol pada *Candida albicans*, sehingga meningkatkan permeabilitas membran. Perubahan permeabilitas ini mengganggu transportasi zat-zat esensial melintasi membran, yang pada akhirnya menyebabkan pembengkakan dan ruptur sel. Efek antijamur saponin berasal dari sifat kimia gandanya bagian polar molekul berikatan dengan lipoprotein, sementara bagian nonpolar berinteraksi dengan komponen lipid membran plasma jamur. Interaksi ini mengganggu kestabilan struktur membran, yang menyebabkan kerusakan dan akumulasi lipid, yang selanjutnya mengganggu integritas membran. Hilangnya fungsi membran yang dihasilkan menyebabkan lisis sel *Candida albicans* yang akan menyebabkan kematian sel jamur [17].

Dalam penelitian ini nistatin dipilih sebagai kontrol positif karena statusnya sebagai obat utama untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh spesies *Candida sp.* Nistatin menunjukkan sifat antijamur dengan mengikat sterol terutama ergosterol yang terdapat pada membran sel jamur.

Interaksi ini mengganggu kemampuan membran untuk bertindak sebagai penghalang selektif, yang mengakibatkan kebocoran kalium dan elemen seluler esensial lainnya. Nistatin khususnya efektif melawan spesies *Candida* (*Monilia*) spp [17].

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan varians yang homogen karena nilai sig menunjukkan $> 0,05$ sehingga bisa dilanjutkan uji ANAVA.

Tabel 10. Uji ANAVA Satu Arah untuk Zona Hambat

Sumber Variasi	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig
Antar Kelompok	210,523	4	52,631	37,081	$< 0,001$

Keterangan :

$> 0,01$ Tidak Ada Perbedaan Signifikan

$< 0,01$ Ada perbedaan Signifikan

Tabel 11. Uji Lanjutan *Post Hoc Tukey's* Zona Hambat

Kelompok Perlakuan	Sig	Keterangan
Kons. 0% dan Kons. 2,5%	0,004	Berbeda Signifikan
Kons. 0% dan Kons. 3%	$< 0,001$	Berbeda Signifikan
Kons. 0% dan Kons. 3,5%	$< 0,001$	Berbeda Signifikan
Kons. 0% dan K+	$< 0,001$	Berbeda Signifikan
Kons. 2,5% dan Kons. 3%	0,282	Berbeda Tidak Signifikan
Kons. 2,5% dan Kons. 3,5%	0,002	Berbeda Signifikan
Kons. 2,5% dan K+	0,004	Berbeda Signifikan
Kons. 3% dan Kons. 3,5%	0,036	Berbeda Signifikan
Kons. 3% dan Kons. K+	0,094	Berbeda Tidak Signifikan
Kons. 3,5% dan K+	0,969	Berbeda Tidak Signifikan

Keterangan :

$> 0,05$ Berbeda Tidak Signifikan

$< 0,05$ Berbeda Signifikan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efikasi berbagai formulasi *film soap* yang mengandung ekstrak biji pinang terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Analisis data dilakukan menggunakan ANAVA satu arah untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata diameter zona hambat antar formulasi. Sebelum melakukan uji ANAVA, dilakukan uji Shapiro-Wilk, yang menunjukkan bahwa semua kelompok memiliki nilai signifikansi $> 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan memenuhi asumsi yang dipersyaratkan untuk analisis ANAVA. Hasil ANAVA menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) $< 0,001$, yang menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antar kelompok formulasi ($F = 37,081$). Temuan ini mendukung hipotesis bahwa variasi konsentrasi ekstrak pinang dalam formulasi *film soap* secara signifikan memengaruhi efikasi penghambatannya terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Untuk mengidentifikasi pasangan kelompok mana yang berbeda secara signifikan, dilakukan uji *Post Hoc Tukey's* HSD. Hasil uji *Tukey* menunjukkan bahwa sebagian besar perbandingan kelompok

menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik (nilai $p < 0,05$). Formulasi F3 (3,5%) menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dibandingkan dengan semua kelompok lainnya, termasuk kontrol negatif (F0) dan formulasi dengan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah (F1 dan F2). Nilai p yang diperoleh untuk perbandingan ini menunjukkan bahwa F3 menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan pada zona hambat, yang mengonfirmasi efikasinya. Sedangkan formulasi F3 (3,5%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol positif (K+), dengan nilai ($p = 0,969$). Hal ini menunjukkan bahwa efikasi formulasi F3 serupa dengan kontrol standar, yang merupakan pencapaian signifikan dalam penelitian ini. Sebaliknya, formulasi F1 (2,5%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dari F2 (3%) ($p = 0,282$), tetapi keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol negatif (F0). Hal ini menegaskan bahwa, meskipun efikasi F1 dan F2 tidak sekuat F3, keduanya tetap memiliki aktivitas antijamur yang signifikan. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak pinang, semakin besar kemampuan *film soap* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Formulasi dengan konsentrasi 3,5% ditemukan paling optimal dalam penelitian ini, karena memberikan diameter zona hambat terbesar dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dari kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian formulasi *film soap* dan uji aktivitas antimikroba ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Candida albicans*, dapat ditarik kesimpulan sebagai formulasi *film soap* antimikroba ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) menunjukkan stabilitas fisik yang baik. Namun, pada pemeriksaan kadar air dan keseragaman bobot hasil yang ditunjukkan tidak memenuhi syarat atau adanya ketidaksesuaian dengan rentang yang diharapkan. sehingga diperlukan optimasi tambahan. Dan konsentrasi optimal sediaan *film soap* antimikroba ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) adalah 3,5% (F3), terbukti dengan diameter zona hambat sebesar 20,8 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih rekan-rekan dan staf laboratorium kami atas bantuan mereka dalam melakukan eksperimen. Kami juga berterima kasih kepada Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta yang telah menyediakan sumber daya untuk penelitian ini. Terakhir, kami berterima kasih kepada keluarga dan teman-teman kami atas dukungan mereka selama perjalanan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Hamida, I. (2024). Hubungan Personal Hygiene Dan Keberadaan *Candida albicans* Dengan Gejala Keputihan Pada Remaja (Literatur Review). Jurnal 'Aisyiyah Medika, 9(2).
2. Alioes, Y., Kartika, A., Zain, E. A., & Azzura, V. (2018). Uji Potensi Antijamur *Candida albicans* Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia Alata* L.) Dibandingkan Dengan Sediaan Daun Sirih Yang Beredar Di Pasaran Secara In Vitro. Jurnal Kimia Riset, 3(2), 109.
3. Hidayatunnikmah, N., Latifah, A., Cahya Rosyida, D. A., & Safitri, S. D. (2022). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Mulberry (*Morus Rubra* L) Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*-In Vitro. Jik Jurnal Ilmu Kesehatan, 6(1), 175.
4. Buang, A., Adriana, A. N. I., & Rejeki, S. (2023). Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat. Jurnal

- Mandala Pharmacon Indonesia, 9(1), 100–110.
5. Sinrang, S. V. N., Edy, H. J., & Abdullah, S. S. (2022). Formulation of mouthwash preparations areca nut (*Areca catechu* L.) ethanol extract. *Pharmacon*, 11(1), 1342–1349.
 6. Anandra, R. (2020). Perkecambahan Benih Pinang Sirih (*Areca catechu* L.) Dengan Perlakuan Skarifikasi. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 1–31.
 7. Djohari, M., Putri, W. Y., & Pratiwi, E. (2019). Isolasi Dan Uji Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Bakteri Pada Lidah. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 177–188.
 8. Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1).
 9. Rawdhah Nurul Zannah, M., Indrayani Dalimunthe, G., Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (2025). Formulasi paper soap ekstrak etanol dedak padi (*Oryza sativa* L.) dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 324–345.
 10. Lilyawati, S. A., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda (*Areca catechu*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 135–138.
 11. Wahid, H., Sulaiman, A. W., Najamuddin, M., & Pratiwi, E. M. (2024). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Paper Soap Sabun Cuci Tangan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Empiris : Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(2), 78–87.
 12. Putri, N. R., Sari, T. M., & Wulandari, R. A. (2021). Formulation of *Film soap* Ethanol Extract Mesocarp of Red Watermelon (*Citrullus lanatus*) and Antioxidant Activity Test. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 4(2).
 13. Etika, A. (2019). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Sampo Anti Ketombe Perasan Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro. Fakultas Farmasi Dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan. Tr
 14. Naid, T., Nuryanti, S., & Saputri, F. A. (2025). Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of Pinang Seed (*Areca catechu* L.) against the Growth of *Candida albicans* and *Malassezia furfur* Fungi Using the Agar Diffusion Method. *Journal Microbiology Science*, 5(1), 78–86.
 15. Lolok, N., Awaliyah, N., & Astuti, W. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Sabun Cair Pembersih Kewanitaan Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*) Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 59–80.
 16. Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
 17. Kurniawati, A., Mashartini, A., & Fauzia, I. S. (2016). Perbedaan khasiat anti jamur antara ekstrak etanol daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan nistatin terhadap pertumbuhan *Candida albicans* (The comparison of antifungal effect of *Muntingia calabura* L. leaf ethanol extract toward growth *Candida albicans*). *Jurnal PDGI*, 65(3), 74–77.