



Pemanfaatan ekstrak daun ketapang (*terminalia catappa l*) sebagai antibakteri dan antiembun pada cairan pembersih lensaacamata

*Utilization of ketapang leaf extract (*terminalia catappa l*) as an antibacterial and anti-dew in glasses lens cleaning liquid*

Wihdatun Na'im^{1*}, Taufiq Bayu Nur Rahmat¹, Januardo Fernandez Saragih¹, Isti Yunita²
Departemen Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia
Departemen Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia
^{*}E-mail: wihdatunnaim.2021@student.uny.ac.id

Abstrak

Penggunaanacamata secara terus-menerus dan kurang steril dapat menyebabkanacamata terkontaminasi bakteri yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Selain itu, permasalahan berupa embun padaacamata juga dapat membahayakan penggunaacamata ketika berkendara. Daun ketapang diketahui memiliki kandungan antibakteri dan isopropanol diketahui dapat memberikan efek antiembun. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak dan konsentrasi optimal daun ketapang (*Terminalia Catappa L.*) sebagai aktivitas antibakteri dan antiembun pada cairan pembersih lensaacamata. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang diuji adalah ekstrak metanol kulit batang kasturi 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100%, dan kontrol perlakuan dengan Aquades dan Ciprofloxacin. Uji bakteri dilakukan menggunakan metode difusi dan parameter yang diukur adalah besaran zona hambat (mm) yang tumbuh pada media MH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun ketapang yang optimal digunakan dalam pembuatan cairan pembersih lensa yaitu sebesar 75% dengan nilai efektivitas yang paling tinggi yaitu sebesar 12,34%.

Kata kunci: antibakteri; antiembun; cairan pembersih lensa; ekstraksi

Abstract

*Continuous use of glasses that are less than sterile can cause the glasses to become contaminated with bacteria which can cause various diseases. Apart from that, the problem of dew on glasses can also endanger glasses wearers when driving. Ketapang leaves are known to have antibacterial properties and isopropanol is known to provide an anti-dew effect. The aim of this research is to determine the effectiveness of the extract and optimal concentration of ketapang leaves (*Terminalia Catappa L.*) as antibacterial and anti-dew activity in eyeglass lens cleaning fluid. This research used an experimental method consisting of 7 treatments with 3 repetitions. The treatments tested were musk stem bark methanol extract 12.5%, 25%, 50%, 75%, and 100%, and control treatments with Aquades and Ciprofloxacin. The bacterial test was carried out using the diffusion method and the parameter measured was the size of the inhibition zone (mm) that grew on MH media. The research results show that the optimal concentration of ketapang leaf extract used in making lens cleaning fluid is 75% with the highest effectiveness value being 12.34%.*

Key words: antibacterial; anti-dew; lens cleaning fluid; extraction

PENDAHULUAN

Pada tahun 2014-2016, tercatat sekitar 8 juta penduduk Indonesia mengalami gangguan penglihatan. Data ini diambil berdasarkan survei oleh *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB). RAAB mengungkapkan prevalensi gangguan penglihatan dan kebutaan, memiliki penyebab utama berupa output dan kualitas layanan perawatan mata (Kemenkes, 2018). Dalam mengatasi hal ini, terapi yang

paling murah dan paling umum digunakan ialah menggunakanacamata. Namun, penggunaanacamata secara terus-menerus dan kurang steril dapat menyebabkanacamata terkontaminasi bakteri yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit (Wijaya et al., 2022). Bakteri yang mengontaminasiacamata dapat menjadi sumber penyebaran penyakit apabila dibiarkan

terutama pada bagian mata. Bakteri yang teridentifikasi sebagai faktor penyebab penyakit mata berupa *Bacillus sp.* (50%), *Pseudomonas sp.* (46%), *Staphylococcus aureus* (20%), dan *Staphylococcus epidermidis* (16%) (Putri, 2019). O'Callaghan (2018) membuktikan bahwa kontaminasi bakteri di kacamata bersifat patogen terhadap mata sehingga menyebabkan infeksi berulang pada mata.

Permasalahan lain timbul dari embun yang menempel pada kacamata. Embun tersebut disebabkan oleh uap makanan, nafas pengguna ketika menggunakan masker, dan terkena air hujan. Hal ini akan sangat mengganggu dikarenakan uap menyebabkan kacamata menjadi keruh sehingga pandangan menjadi buram (Haya et al., 2017). Selain mengganggu, kacamata yang keruh juga dapat membahayakan pengguna ketika mengendara di jalan sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan. Pada permasalahan embun kacamata telah diatasi dengan semprotan anti-keruh dengan penggunaan kacamata lensa optifog. Akan tetapi, kacamata dengan lensa optifog masih tergolong mahal bagi sebagian besar orang. Selanjutnya, alternatif berupa semprotan anti-keruh pada kacamata juga masih memiliki kekurangan seperti bau alkohol yang masih menyengat dan mengandung bahan kimia berbahaya seperti PFA. Penelitian menunjukkan bahwa semprotan antiembun mengandung 20,7 miligram PFA per mililiter larutan, yang merupakan konsentrasi cukup tinggi (Herkert, 2022). Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan sebuah cairan pembersih lensa yang dapat mengatasi permasalahan yang tersebut.

Umumnya, kacamata hanya dibersihkan menggunakan cairan pembersih lensa atau ultrasonik. Kedua cairan ini hanya bersifat membersihkan debu dan lemak, belum sampai membersihkan bakteri, jamur, dan virus yang terdapat pada kacamata (Lee et al., 2015). Pembersihan dengan ultrasonik hanya dapat dilakukan di optikal melalui penilaian secara visual maupun dengan perbesaran menggunakan alat optik. Akan tetapi, penilaian ini tidak akurat karena tidak menjangkau celah-

celah tersembunyi pada kacamata yang mengalami kontaminasi bakteri. Selain itu, bakteri juga tidak akan mati hanya dengan menggunakan ultrasonik tanpa adanya cairan disinfektan atau detergen (Chae et al., dalam Wijaya et al., 2022).

Berdasarkan uraian masalah diatas, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai cairan pembersih lensa ramah lingkungan dari daun ketapang yang diketahui memiliki kandungan antibakteri (Munira et al., 2019; Nugroho & Andasari, 2019; Seme et al., 2020). Selanjutnya, akan diberikan campuran isopropanol yang untuk memberikan fungsi hidrofilik pada cairan antiembun. Cairan alami ini tidak akan meninggalkan residu zat kimia berbahaya bagi lingkungan dan tentu saja dengan bahan-bahan yang tersedia melimpah di Indonesia.

SOLUSI/TEKNOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu autoklaf, beaker glass, bunsen, cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur, alumunium foil, saringan, corong *buchner*, kertas saring, kertas cakram, inkubator, jangka sorong, kuvet, laminar air flow, mikro pipet, ose, oven, penyaring vakum, pinset, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, rotary evaporator, spatula, timbangan analitik, dan vortex. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun ketapang, isopropyl alcohol, carbopol, aquades, trietanolamin (TEA), metil paraben, gliserin, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), bakteri *Staphylococcus aureus*, dan amoksilin bunsen. Penelitian ini dilakukan di Laboraturium FMIPA UNY. Waktu penelitian ini yaitu selama tiga bulan dari bulan Mei-Agustus 2023.

Preparasi Simplisia

Daun ketapang yang masih berwarna hijau tanpa rongga dicuci sampai bersih. Daun kemudian dipotong kecil-kecil lalu dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah kering, daun dilembutkan dengan cara diblender sehingga diperoleh serbuk kering daun ketapang atau simplisia.

Masing-masing ketapang kemudian disaring dengan saringan agar ukurannya seragam.

Ekstraksi Simplisia

Simplisia daun ketapang dengan berat 100 gram dicampurkan dengan 1 L isopropanol 96% lalu diaduk hingga homogen. Simplisia kemudian direndam selama 72 jam dan diaduk dua kali sehari selama 10 menit untuk mengeluarkan senyawa aktif dari simplisia. Masing-masing hasil ekstrak kemudian disaring dengan corong *Buchner* yang dialasi kertas saring hingga diperoleh filtrat 1 dan ampas simplisia. Ampas simplisia kemudian diekstraksi kembali dengan pelarut baru sebanyak 500 mL selama 48 jam. Hasil ekstrak kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat 2. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampur kemudian dievaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C sehingga didapat ekstrak kental daun ketapang. Ekstrak kental lalu dilakukan pengenceran dengan aquades dengan konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 75%, 100%.

Pembuatan Cairan Pembersih Lensa

Carbopol sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL yang sudah berisi aquades sebanyak 30 mL. Campuran kemudian diaduk hingga mengembang dan ditambahkan trietanolamin (TEA) sebanyak 2,5 mL, gliserin 1 mL, metil paraben 0,2 gram, dan ekstrak daun ketapang. Kemudian dimasukkan aquades hingga volume keseluruhan mencapai 100 mL dan bahan diaduk hingga homogen.

Pembuatan Media Nutrient Agar (media uji antibakteri)

Media Nutrient Agar (OXOID) ditimbang sebanyak 2,8 gram. Media NA dilarutkan dalam 100 mL aquades dengan dipanaskan diatas *hot plate* dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Media NA yang telah homogen dan mendidih dituang ke dalam erlenmeyer dan disterilisasi menggunakan autoclave dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm, selama 15 menit. Media yang telah disterilisasi dituang dalam cawan petri dengan volume 20 ml secara aseptik. Setelah media padat, cawan petri di-*wrap* untuk mencegah media terkontaminasi.

Pembuatan Media Nutrien Broth (media untuk pembuatan suspensi bakteri)

Media Nutrien Broth (OXOID) ditimbang sebanyak 1,3 gram. Media NB dilarutkan dalam 100 ml aquades dengan dipanaskan diatas *hot plate* dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Media NB yang telah homogen dan mendidih dituang ke dalam botol uc dengan volume 20 ml setiap botol dan disterilisasi menggunakan autoclave dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm, selama 15 menit.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose isolat murni *Streptococcus aureus* dimasukkan dalam satu botol berisi 20 ml media NB secara aseptik, lalu di wrap dan di shaker selama 24 jam.

Uji Antibakteri secara Aseptis

Uji antibakteri dilakukan dengan mengambil 0.1 ml suspensi bakteri menggunakan mikropipet lalu dimasukkan dalam media NA plate steril, kemudian diratakan menggunakan *drigalski* dengan metode *spread plate*, selanjutnya dibuat sumuran dengan diameter 6 mm pada media, lubang sumuran dimasukkan sampel uji, selanjutnya secara aseptis ditutup dan di wrap lalu diinkubasi dan diamati setiap 3 jam sekali. Selanjutnya menghitung zona bening dengan mengukur diameter horizontal, vertikal, dan diagonal.

Kemudian dilakukan perhitungan nilai efektivitas antibakteri. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan efektivitas antibakteri yaitu sebagai berikut.

$$E = \frac{D}{D_a} \times 100\%$$

Keterangan:

- E : Efektivitas antibakteri (%)
- D : rata-rata diameter zona hambat ekstrak
- D_a : Diameter zona hambat antibiotik

HASIL DAN DISKUSI

Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi dapat diartikan sebagai tahapan penyisihan bahan terhadap campurannya dengan bantuan pelarut yang sesuai. Saat ekstraksi, senyawa aktif pada simplisia akan larut dan senyawa lain seperti serat, karbohidrat dan lainnya tidak dapat larut (Endang, 2015). Ekstraksi maserasi merupakan proses ekstraksi yang mengumpulkan zat aktif pada simplisia

dengan merendam serbuk simplisia ke cairan ekstrak selama lebih dari 24 jam serta bantuan suhu kamar dan jauh dari cahaya (Puspitasari dkk., 2017).

Proses maserasi ini melalui dua tahap yaitu pada tahap pertama dilakukan selama 72 jam dan tahap kedua selama 48 jam dengan merendam serbuk daun ketapang dengan pelarut isopropanol 96% dan dilakukan pengadukan selama 10 menit. Dalih melakukan ekstraksi maserasi sebagai tumpuan ialah metode yang sederhana dan tidak melalui pemanasan membuat bahan alam rusak dengan peluang yang kecil. (Puspitasari dkk., 2017).

Tak hanya keunggulannya, ekstraksi maserasi memiliki kerugian yaitu durasi pengerjaan cukup lama, cairan pelarut yang berlebihan dan senyawa yang terkandung kemungkinan besar bisa hilang. Tak hanya itu, senyawa tersebut dapat mengalami kendala saat mengekstraksi pada suhu kamar. Terlepas dari kerugian tersebut, metode maserasi terbukti ampuh menghindari senyawa yang bersifat termolabil untuk rusak (Abroroh, A. dkk., 2020). Di bawah ini merupakan data pengamatan dari proses maserasi.

Tabel 1. Massa sampel sebelum dan sesudah dihaluskan

Sebelum dihaluskan	Setelah dihaluskan (berat simplisia)
550 gram	100gram

Tabel 2. Hasil maserasi ekstrak daun ketapang

Berat simplisia	Volume pelarut	Berat ekstrak (gram)	Rendermen
100 gram	500 ml	72,7 gram	27,3%

Uji Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan untuk melihat tingkat kerentanan bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap cairan pembersih lensa berbahan dasar daun ketapang. Cairan pembersih lensa diberikan variasi ekstrak daun ketapang dengan perbandingan antara ekstrak daun ketapang dengan aquades sebesar 1:8, 1:4, 1:2, 3:4, serta 1:1 yang secara berurutan ditambahkan ekstrak daun ketapang sebesar 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Ekstrak daun ketapang tersebut kemudian

dibuat cairan dan kemudian diujikan ke bakteri *Streptococcus aureus* untuk mengetahui daya hambat cairan antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Diameter daya hambat ekstrak daun ketapang yang diujikan ke bakteri *Staphylococcus aureus* ditandai dengan adanya zona bening di daerah sekitar piringan sumur difusi. Kekuatan antibakteri tersebut ditentukan oleh besarnya diameter zona hambat yang terbentuk.



Gambar 1. Hasil Uji bakteri setelah 24 jam untuk pengulangan 1 dan 2

Diameter zona hambat pada masing-masing ekstrak daun ketapang disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Perbedaan Rata-rata Zona Hambat *Staphylococcus aureus* untuk masing-masing presentase ekstrak daun ketapang

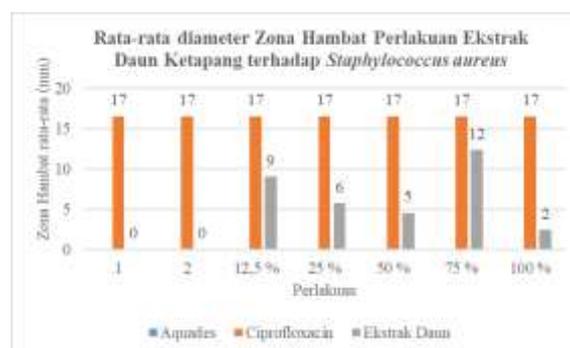
Persentase Ekstrak Daun Ketapang (%)	Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)
12,5	1,50
25	0,95
50	0,75
75	2,05
100	0,40

Kekuatan antibakteri yang dibuat dapat digolongkan ke dalam empat kategori yaitu sangat kuat, kuat, sedang, dan lemah. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat sangat kuat apabila memiliki diameter daya hambat lebih besar dari 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat kuat apabila memiliki diameter daya hambat antara 10-20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat sedang apabila memiliki diameter daya hambat antara 5-10 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat lemah apabila memiliki diameter daya hambat lebih kecil dari 5 mm (Davis dan Stout, 1971).

Berdasarkan penggolongan kekuatan antibakteri, maka dapat diketahui bahwa variasi ekstrak daun ketapang termasuk ke dalam kategori lemah. Hal ini dapat terjadi karena dalam pembuatan antibakteri tersebut dapat terjadi kontaminasi dengan bahan atau bakteri lain. Hal lain yang menyebabkan kurang efektifnya antibakteri dari ekstrak daun ketapang tersebut yaitu karena mungkin belum sterilnya alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan anti bakteri dari daun ketapang. Namun, antibakteri tersebut telah memiliki sifat antibiotik.

Dari diameter daya hambat bakteri maka dapat dicari efektivitas antibakteri yang telah dibuat. Hasil efektivitas

antibakteri tersebut disajikan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 2. Rata-rata Diameter Zona Hambat Perlakuan Aquades, Ciprofloxacin, dan Ekstrak Daun Ketapang Metanol Kulit terhadap *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan diagram batang tersebut maka dapat dilihat bahwa nilai efektivitas terbesar terletak pada variasi ekstrak daun ketapang sebesar 75%, sedangkan nilai efektivitas terkecil terletak pada ekstrak daun ketapang yang memiliki kandungan sebesar 100%. Berdasarkan diagram tersebut juga dapat dilihat bahwa peningkatan kandungan ekstrak daun ketapang berpengaruh terhadap besarnya diameter daya hambat antibakteri. Namun, pada saat kandungan ekstraknya mencapai 100% maka daya hambat dan nilai efektivitasnya akan menurun.

Hasil diagram yang tidak teratur dapat disebabkan oleh resistensi yang dibentuk oleh bakteri untuk bertahan hidup saat mendapat cekaman dari lingkungan tertentu, sehingga memperlihatkan sifat resistensi yang memungkinkan mereka untuk bertahan dalam perlakuan tertentu. Faktor lain yang mungkin menjadi pengaruh adalah proses pencampuran bahan yang belum homogen, sehingga daya sebarannya belum merata di setiap partikel.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun ketapang memiliki daya hambat bakteri yang masuk ke dalam kategori rendah, tetapi telah memiliki sifat antibiotik. Konsentrasi ekstrak daun

ketapang yang optimal digunakan dalam pembuatan cairan pembersih lensa yaitu sebesar 75% karena memiliki nilai efektivitas yang paling tinggi yaitu sebesar 12,34%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendanai penelitian serta semua pihak yang turut terlibat dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, W. W and Stout T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic assay. *Applied Microbiology*. 659-665.
- Haya, F. D., Sulhadi & Aji, M. P., 2017. Pembuatan Semak (Semprotan Anti Keruh) sebagai Alternatif Lapisan Pencegah Kekeruhan pada Kacamata. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(1), pp. 12-16.
- Herkert et al., 2022. Characterization of Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances Present in Commercial Anti-fog Products and Their In Vitro Adipogenic Ecotoxicology And Public Gealth, 56(2), 1162–1173. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06990>.
- Lee, H., S., et al. 2015. Influence of glasses frame processing on the properties of eco - friendly cellulose acetate sheet. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society* 20(1), 1-7.
- Munira, et al., 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Warna Hijau dan Warna Merah serta Kombinasinya. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(2), 8-13. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v1i2.92>
- Nugroho A., Andasari, S., D. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(2), 56-60. <https://ejournal.stikesmukla.ac.id/index.php/cerata/article/view/78>
- O'Callaghan R. J. 2018. The Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* Eye Infections. *Pathogens* (Basel, Switzerland), 7(1), 9. <https://doi.org/10.3390/pathogens7010009>
- Putri, H., L., A., S. 2019. Identifikasi bakteri kontaminan pada kacamata Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Angkatan 2016.
- Seme, L., A., Tangkonda, E., Ndaong, N., A. 2020. Uji aktivitas ekstrak etanol daun ketapang (*terminalia catappa*) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Veteran Nusantara*, 3(2), 137-144. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>.
- Wijaya, E., Indrajanti, M., Nila. S., Sharon, J., Sulistyorini, J., F. 2022. Microbial profile of ultrasonic cleaner water. *J MedScientiae*, 1(2), 19-24.A.