

Skринing Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) dengan Pelarut n-Heksan dan Etanol

Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Orange Mistletoe (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) Leaf Extracts with n-Hexan and Ethanol Solvents

Ni Nyoman Wahyu Udayani^{1*}, Putu Dony Saputra Wiguna¹, Erna Cahyaningsih¹, I Gusti Agung Ayu Kusuma Wardani¹

¹Fakultas Farmasi Universitas Mahasarwati Denpasar, Jalan Kamboja, No.11A, Denpasar 80233, Indonesia

Diajukan: 23-07-2023

Direview: 26-09-2023

Disetujui: 30-10-2023

Kata Kunci: Antioksidan, Daun Benalu Jeruk, Skринing.

Keywords: Antioxidant, Leaves of Orange Mistletoe, Screening.

Korespondensi:

Ni Nyoman Wahyu Udayani
udayani.wahyu@unmas.ac.id



Lisensi: CC BY-NC-ND 4.0

Copyright ©2023 Penulis

Abstrak

Salah satu senyawa yang dapat dimanfaatkan dari tanaman adalah antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang penting dalam mengatasi radikal bebas pada tubuh. Antioksidan alami lebih diinginkan daripada yang sintetik karena efek sampingnya yang lebih minim. Benalu jeruk merupakan tanaman parasit yang telah digunakan dalam obat tradisional di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun benalu jeruk dengan menggunakan pelarut non polar, dan polar serta bagaimana aktivitas antioksidannya. Ekstrak daun benalu jeruk dibuat dengan menggunakan pelarut n-heksana sebagai pelarut non polar, dan etanol sebagai pelarut polar dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10. Adapun skринing yang diujikan diantaranya alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tannin. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun benalu jeruk adalah metode DPPH yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Analisis statistik dilakukan dengan *One Way Anova* dan *Post Hoc* terhadap nilai IC₅₀ pada ekstrak dengan taraf kepercayaan 95%. Dari hasil penelitian yang dilakukan ekstrak N-Heksan daun benalu jeruk mengandung metabolit sekunder alkaloid, steroid, dan flavonoid, dan ekstrak etanol daun benalu jeruk mengandung metabolit sekunder alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin. Aktivitas antioksidan dari ekstrak n-Heksan dan etanol berturut turut 92,731 ppm (kuat) dan 54,490 ppm (kuat).

Abstract

One of the compounds that can be exploited from plants is antioxidants. Antioxidants are compounds that are important in overcoming free radicals in the body. Natural antioxidants are more desirable than synthetic ones because of their minimal side effects. Mistletoe is a parasitic plant that has been used in traditional medicine in Indonesia. This study aims to determine the content of secondary metabolites contained in citrus parasite leaf extracts using non-polar and polar solvents and how their antioxidant activity is. with a ratio of material and solvent 1:10. The screening tested included alkaloids, triterpenoids, steroids, flavonoids, saponins, and tannins. The method used to test the antioxidant activity of the orange parasite leaf extract is the DPPH method as measured by a UV-Vis spectrophotometer. Statistical analysis was carried out using One Way Anova and Post Hoc on the IC₅₀ value of the extract with a 95% level of confidence. From the results of research conducted, the N-Hexane extract of citrus parasite leaves contained secondary metabolites of alkaloids, steroids and flavonoids, and the ethanol extract of orange parasite leaves contained secondary metabolites of alkaloids, steroids, flavonoids, saponins, and tannins. The antioxidant activity of the n-Hexane and ethanol extracts were 92.731 ppm (strong) and 54.490 ppm (strong) respectively.

Cara mensitasi artikel (citation style: AMA 11th Ed.):

Udayani, NNW, Wiguna, PDS, Cahyaningsih, E, Wardani, IGA, "Skринing Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) dengan Pelarut n-Heksan dan Etanol" *J. Ilm. Medicam.*, vol. 9, no. 2, hal. 150–157, Sept. 2023, doi: <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i2.7136>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di Asia yang memiliki keanekaragaman hayati yang

melimpah, sehingga menyediakan peluang besar bagi para peneliti, terutama yang terlibat dalam bidang eksplorasi, inventarisasi dan pengembangan

biofarmasi dan obat-obatan herbal. Selain keanekaragaman tumbuhan, Indonesia memiliki beranekaragam suku dan budaya, yang dimana tiap suku memiliki kearifan lokal dalam pemanfaatan tanaman yang diyakini memiliki khasiat sebagai obat.¹ Di Indonesia sendiri terdapat lebih dari 30.000 tanaman obat dari 40.000 jenis tanaman yang telah dikenal di dunia. Dari jumlah tersebut, 90% merupakan tanaman yang telah digunakan sebagai obat di wilayah Asia, dan 7.500 spesies tumbuhan atau 25% di antaranya sudah diketahui memiliki khasiat sebagai obat. Namun hanya 1.200 jenis tanaman yang telah dimanfaatkan sebagai baku obat herbal. Oleh karena itu keanekaragaman hayati dari tanaman di Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan obat.²

Salah satu senyawa yang dapat dimanfaatkan dari tanaman adalah antioksidan. Antioksidan berfungsi untuk menanggulangi kelebihan radikal bebas pada tubuh yang bekerja dengan cara menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Pertahanan tubuh yang berfungsi untuk menetralkan radikal bebas adalah antioksidan.³ Radikal bebas ini jika jumlahnya sangat banyak dalam tubuh, dapat berpotensi untuk menonaktifkan enzim-enzim tertentu, mengoksidasi lemak, dan mengganggu DNA tubuh, yang pada akhirnya dapat menyebabkan mutasi sel dan menjadi awal mula perkembangan kanker.⁴ Berdasarkan sumbernya, antioksidan dikelompokkan menjadi dua bagian, yakni antioksidan alami dan antioksidan sintetik.⁵ Selain memberikan manfaat bagi tubuh antioksidan sintetik ternyata dalam waktu panjang dan dengan pemberian yang rutin dapat memicu pertumbuhan sel kanker (bersifat karsinogenik) yang berbahaya bagi tubuh. Oleh karena itu antioksidan alami lebih dipilih digunakan dibandingkan dengan antioksidan sintetik.⁶

Benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescens*) merupakan tumbuhan parasit terhadap inang tempat tumbuhnya. Walaupun benalu bersifat parasit namun benalu dapat berpotensi sebagai tanaman obat. Kandungan senyawa metabolit sekunder dari benalu memiliki fungsi yang berbeda tergantung inangnya. Hal tersebut disebabkan pada tanaman

benalu, mereka bersifat sebagai parasit yang mengambil nutrisi dan senyawa yang terkandung oleh inang tempat tumbuhnya untuk menjaga kelangsungan hidupnya.⁷ Bagian tanaman yang umum digunakan pada benalu yang dipercaya berkhasiat sebagai *herba medicina* adalah bagian daun benalu. Daun benalu digunakan dengan cara direbus dengan air kemudian meminum hasil air rebusan tersebut. Penelitian dari Nwoke dkk menemukan bahwa ekstrak air dari daun benalu Afrika (*Tapinanthus bangwensis*) yang tumbuh pada tanaman jeruk memiliki kandungan fitokimia (dengan konsentrasi mg/100 g) berupa tanin ($108,65 \pm 0,04$), fenol ($66,7 \pm 0,01$), flavonoid ($44,58 \pm 0,03$), glikosida sianogenik ($24,53 \pm 0,02$), dan saponin ($2,40 \pm 0,02$), sehingga berpotensi untuk menjadi sumber nutrisi yang berharga dan dapat berkontribusi untuk menjaga kesehatan secara keseluruhan.⁸ Tanaman jeruk merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yang pemanfaatannya secara komersial hanya terfokus pada bagian buahnya saja.⁹

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan skrining fitokimia dan juga uji aktivitas antioksidan dari ekstrak n-heksana dan etanol berdasarkan aktivitas pengikatan terhadap DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl). Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi sebagai pemanfaatan bahan-bahan yang berasal dari bahan alam Indonesia dan direalisasikan sebagai obat herbal dengan kandungan zat aktif sediaan dari bahan alami.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian.

Alat. Alat yang digunakan pada penelitian kali ini antara lain *rotary evaporator*, beaker glass 100 ml, 250 ml, 500 ml (Pyrex), cawan porselen (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), labu ukur 10 ml, 100 ml, 50 ml (Pyrex), pipet volumetrik 1ml, 2 ml, 5 ml (Pyrex), gelas ukur 100 ml (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), ball filler, pipet tetes, timbangan digital SF-400 timbangan analitik (Ohaus), toples kaca. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu).

Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun benalu jeruk (*Dendrophthoe*

glabrescens (Blakely) Barlow) yang diperoleh di Desa Manikliyu, Kintamani, Bali, etanol 96%, n-heksan, methanol PA, asam askorbat, pereaksi mayer, pereaksi dragendorf, pereaksi *liebermann burchard*, HCl pekat, FeCl₃ 1% dan DPPH).

Prosedur Penelitian.

Determinasi Tanaman

Sampel yang diperoleh dideterminasi di Pusat Penelitian Biologi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Bedugul.

Pembuatan Ekstrak

Benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) dikeringkan dan selanjutnya diiris. Masing-masing 100g simplisia yang sudah diiris kemudian di maserasi dengan pelarut etanol 96%, dan n-heksan, dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 selama 3 hari. Kemudian hasil maserasi disaring dengan kain flannel dan dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan remaserasi sebanyak dua kali.¹⁰

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi alkaloid, triterpenoid/steroid, flavonoid, saponin, dan tannin.

1. Uji alkaloid

Ekstrak ditempatkan pada 3 tabung reaksi. Satu bagian dijadikan sebagai kontrol dan dua bagian ditetesi dengan pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorf. Jika saat ditambahkan pereaksi mayer terbentuk endapan putih (putih kekuningan) dan jika saat ditambahkan pereaksi dragendorf menghasilkan endapan merah jingga, maka positif mengandung alkaloid.¹⁰

2. Steroid/triterpenoid

Ekstrak ditempatkan pada 2 tabung reaksi. Satu bagian dari sampel dijadikan sebagai kontrol, sementara satu bagian lainnya ditambahkan dengan reagen Lieberman-Burchard. Jika terjadi perubahan warna menjadi merah atau ungu, hal ini menunjukkan hasil positif untuk triterpenoid. Sebaliknya, jika terbentuk warna hijau atau biru, maka ini menunjukkan hasil positif untuk steroid.¹⁰

3. Flavonoid

Ekstrak ditempatkan pada 2 tabung reaksi. Satu bagian dijadikan sebagai kontrol dan satu bagian ditambah ditambahkan 5-6 tetes HCl pekat, membentuk warna merah atau kuning yang menunjukkan adanya flavonoid.¹⁰

4. Saponin

Ekstrak ditempatkan dalam dua tabung reaksi, di mana satu bagian digunakan sebagai kontrol, sedangkan satu bagian lainnya dididihkan dengan 20 ml air menggunakan penangas air. Setelah dididihkan, filtratnya dikocok dan dibiarkan selama 15 menit. Jika terbentuk busa selama proses ini, maka hasil uji menunjukkan hasil positif untuk saponin.¹⁰

5. Tannin

Ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan kemudian ditambahkan 2-3 tetes FeCl₃ 1%. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman, maka menunjukkan hasil positif untuk tanin.¹⁰

Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 5 mg DPPH ditimbang dan dilarutkan dengan 100 ml metanol PA dalam labu tentukur untuk membuat larutan DPPH 50 ppm.¹¹

Pembuatan Larutan Sampel

Dibuat larutan stok 100 ppm dengan cara ekstrak daun benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescens*) ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan metanol absolut sambil diaduk dan dihomogenkan. Setelah homogen, larutan dicukupkan volumenya sampai 100 mL. Selanjutnya, variasi konsentrasi larutan sampel 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 60 ppm, dibuat dari larutan induk ini.

Pembuatan Larutan Pembanding

Larutan stok pembanding dengan konsentrasi 100 ppm dibuat dengan menimbang asam askorbat sebanyak 5 mg, dan melarutkannya dengan metanol absolut sambil diaduk dan dihomogenkan. Setelah homogen, larutan dicukupkan hingga volume 50 mL. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm.

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara memipet 4 ml larutan baku DPPH 50 ppm ke dalam kuvet, lalu spektrum

serapannya diamati pada panjang gelombang 400-800nm pada spektrofotometer UV-Vis. Digunakan 4 mL metanol sebagai larutan blanko. Panjang gelombang maksimum ditentukan dari kurva serapan yang dihasilkan.¹¹

Pengukuran Daya Antioksidan Blanko

Pengujian dilakukan dengan memipet 2 mL DPPH ditambahkan 2 mL methanol p.a. Diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm.¹¹

Pengukuran Daya Antioksidan Daun Benalu Jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow)

Dipipet 2 mL larutan sampel dari berbagai variasi konsentrasi ekstrak (10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 60 ppm). Larutan 2 ml dari masing-masing konsentrasi tersebut kemudian ditambahkan 2 mL DPPH. Dibuat replikasinya sebanyak 3 kali dan diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm.¹²

Pengukuran Daya Antioksidan Pembanding Asam Askorbat

Dipipet 2 mL larutan asam askorbat dari berbagai konsentrasi, yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Selanjutnya, masing-masing larutan dicampurkan dengan 2 mL DPPH. Campuran ini kemudian diinkubasi dalam keadaan gelap selama 30 menit, dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 516 nm.¹¹

Analisis Data.

Nilai IC₅₀ diperoleh dari persamaan regresi linier antara % inhibisi dengan konsentrasi penghambatan terhadap radikal bebas. Persentase inhibisi dihitung dengan persamaan berikut.

$$\% \text{inhibisi} = \frac{\text{Abs DPPH} - \text{Abs sampel uji}}{\text{Abs DPPH}} \times 100\% \dots (1)^{13}$$

Dari nilai persentase inhibisi pada masing-masing konsentrasi, selanjutnya dibuat kurva regresi, sehingga didapatkan persamaan $y = bx + a$, dimana b adalah koefisien kemiringan garis, a merupakan *intercept* atau titik potong garis dengan sumbu y . Nilai IC₅₀ diperoleh dari perhitungan secara regresi linear, dimana konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu x) dan nilai persentase inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu y). Persen inhibisi sebesar 50% menghasilkan nilai IC₅₀.¹³

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan determinasi tanaman di BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) Kebun Raya "Eka Karya" Bedugul, Bali dengan No ID 80983 tanggal 27 Februari 2023. Determinasi bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan benar *Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow.¹⁴ Adapun hasil uji determinasi tanaman benalu jeruk adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Santales R. Br. ex Bercht. & J. Presl
Suku	: Loranthaceae Juss.
Marga	: <i>Dendrophthoe</i> Mart.
Jenis	: <i>Dendrophthoe glabrescens</i> (Blakely) Barlow. ¹⁵

Ekstraksi adalah proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut yang bertujuan untuk misahkan bahan dari campurannya. Salah satu metode ekstraksi yang banyak digunakan yakni dengan metode maserasi, hal tersebut dikarenakan metode maserasi memiliki keuntungan yakni menghindari rusaknya senyawa aktif dalam suatu sampel yang bersifat termolabil. Maserasi bertujuan untuk mencegah kerusakan senyawa kimia dalam sampel akibat pemanasan dan untuk memastikan semua bagian sampel dapat terendam dalam larutan penyari.¹⁶

Pelarut yang digunakan pada ekstraksi juga harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Proses ekstraksi menggunakan 2 (dua) jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu n-heksan dan etanol. n-heksan dipilih sebagai pelarut karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya volatil, stabil, dan selektif, sedangkan etanol dipilih sebagai pelarut karena etanol merupakan yang relatif tidak toksik, murah, efisien, dan memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi. Perbedaan jenis kepolaran pada pelarut ini akan mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif yang dihasilkan.¹³ Dari 100gram simplisia kering dengan pelarut n-heksan diperoleh rendemen sebanyak 1,26%, dan dengan pelarut etanol diperoleh rendemen sebanyak 15,99%.

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia.

No	Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	
		Ekstrak n-heksan	Ekstrak Etanol
1	Alkaloid	Terbentuk endapan putih (+)	Terbentuk endapan putih (+)
		Terbentuk endapan merah jingga (+)	Terbentuk endapan merah jingga (+)
2	Steroid	Terbentuk warna biru (+)	Terbentuk warna biru (+)
		Terbentuk warna biru (-)	Terbentuk warna biru (-)
4	Flavonoid	Terbentuk warna kuning (+)	Terbentuk warna kuning (+)
		Tidak terbentuk busa (-)	Terbentuk busa (+)
6	Tanin	Terbentuk warna kuning (-)	Terbentuk warna Hijau kehitaman (+)

Keterangan: (+) = mengandung senyawa dimaksud, (-) tidak mengandung senyawa yang dimaksud.

Hasil Skrining Fitokimia menunjukkan ekstrak n-Heksan daun benalu jeruk mengandung alkaloid, steroid, dan flavonoid. Sedangkan pada ekstrak etanol daun benalu jeruk mengandung Saponin, Tanin, Alkaloid, Steroid, dan Flavonoid (**Tabel 1.**). Saponin dan tanin memiliki gugus fungsional yang polar, sehingga lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol. Sedangkan n-heksan adalah pelarut non-polar yang kurang mampu menarik senyawa-senyawa polar tersebut.¹³ Hasil uji fitokimia pada daun benalu ini sedikit berbeda dengan yang dilakukan oleh Yulian & Safrijal,¹ yang menyatakan bahwa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak methanol daun benalu kopi yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid dan tanin. Hal ini dapat diakibatkan karena sampel yang diperoleh berasal dari tanaman yang tumbuh di tempat yang berbeda sehingga kandungan metabolit sekunder berbeda.

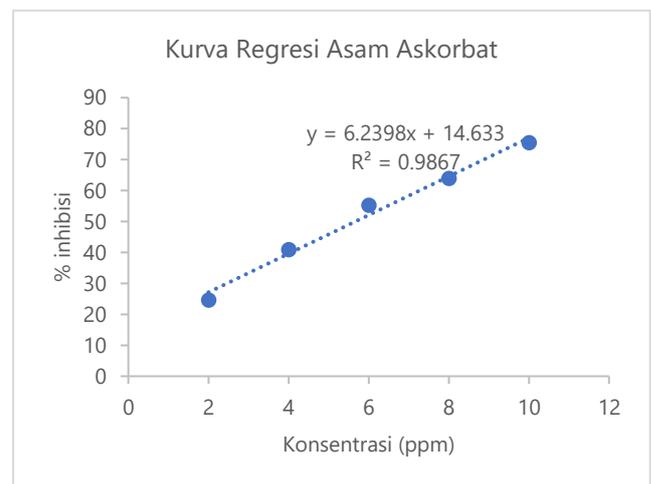
Pengukuran dengan metode DPPH merupakan metode sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti metode lain.¹⁷ Selain itu metode ini terbukti akurat, *reliable* dan praktis. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau

radikal hidrogen pada DPPH menetralkan sifat radikal bebas DPPH.

Ditemukan bahwa panjang gelombang maksimum 516 nm, yang diukur dengan DPPH pada konsentrasi 50 ppm, perubahan absorbansi mencapai puncaknya. Di titik panjang gelombang maksimum ini, setiap perubahan dalam konsentrasi memiliki dampak absorbansi yang paling signifikan.¹⁸

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Sampel Perbandingan Asam Askorbat

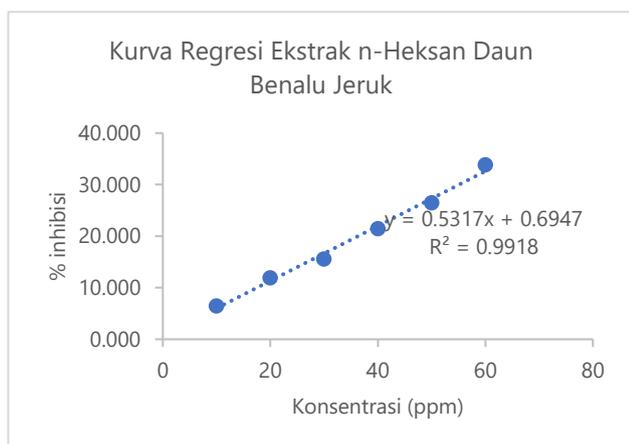
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel	Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	Nilai IC ₅₀ (ppm)
2	0,462	24,633	$y = 6,2398x + 14,633$ $R^2 = 0,9867$	5,668
4	0,362	40,946		
6	0,274	55,302		
8	0,221	63,948		
10	0,150	75,53		

**Gambar 1.** Kurva Regresi Linear Sampel Perbandingan Asam Askorbat

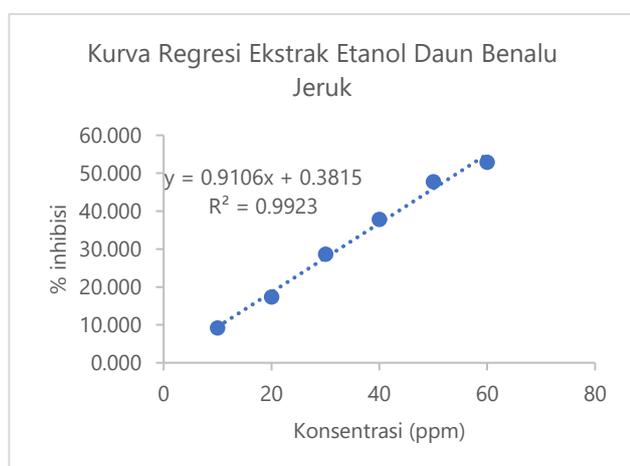
Kemampuan suatu senyawa dalam bertindak sebagai antioksidan dinilai melalui kemampuannya untuk menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang umumnya digunakan untuk mengukur kemampuan ini adalah 2,2-difenil-1-pikrihidrazil (DPPH). DPPH adalah jenis radikal bebas yang stabil, memiliki warna ungu tua, dan tetap stabil pada suhu ruangan.¹⁹ Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun benalu jeruk, serta asam askorbat dapat dilihat dari nilai absorbansi sampel yang ditambahkan larutan DPPH dengan berbagai variasi konsentrasi. Nilai absorbansi yang didapatkan digunakan untuk mencari persen peredaman (% inhibisi).

Tabel 3. Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksan Daun Benalu Jeruk

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel	Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	Nilai IC ₅₀ (ppm)
10	0,431	6,508	$y = 0,5317x + 0,6947$, $R^2 = 0,9918$	92,731
20	0,406	11,931		
30	0,389	15,618		
40	0,362	21,475		
50	0,339	26,464		
60	0,305	33,839		

**Gambar 2.** Kurva Regresi Linear Ekstrak n-Heksan Daun Benalu Jeruk**Tabel 4.** Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Benalu Jeruk

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel	Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	Nilai IC ₅₀ (ppm)
10	0,476	9,160	$y = 0,9106x + 0,3815$, $R^2 = 0,9923$	54,490
20	0,433	17,366		
30	0,374	28,626		
40	0,326	37,786		
50	0,274	47,710		
60	0,247	52,862		

**Gambar 3.** Kurva Regresi Linear Ekstrak Etanol Daun Benalu Jeruk

Dari kurva regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi dengan persen peredaman. Hasil koefisien korelasi R^2 yang diperoleh dari sampel ekstrak n-heksan daun benalu jeruk menunjukkan bahwa sekitar 99% tingkat penghambatan dipengaruhi oleh variabel konsentrasi ekstrak yang terkandung dalam sampel. Sementara itu, kurang dari 1% pengaruh lainnya mungkin berasal dari faktor-faktor seperti akurasi dalam proses penimbangan, pengukuran volume, penggunaan pelarut, atau kehadiran zat-zat pengotor dalam larutan. Hal yang serupa juga terlihat pada nilai koefisien korelasi yang ditemukan dalam sampel ekstrak etanol daun benalu jeruk dan asam askorbat. Nilai R^2 yang mendekati 1, menggambarkan bahwa semakin baik kurva regresi dalam memprediksi aktivitas antioksidan dari konsentrasi antioksidan yang diuji. Selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan regresi, dan diperoleh nilai IC₅₀ ekstrak n-heksan daun benalu jeruk sebesar 92,731 ppm (**Tabel 3; Gambar 2**), nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun benalu jeruk sebesar 54,490 ppm (**Tabel 4; Gambar 3**), dan nilai IC₅₀ asam askorbat sebesar 5,668 ppm (**Tabel 2; Gambar 1**). Dengan demikian, ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun benalu jeruk dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan kuat, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu sumber antioksidan alami. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Omojufehinsi dkk.²⁰ yang mendapatkan bahwa daun benalu Afrika (*Tapinanthus bangwensis*) yang tumbuh pada tanaman jeruk memiliki potensi antioksidan. Dikarenakan n-Heksan adalah pelarut non-polar yang tidak memiliki kemampuan untuk menarik metabolit sekunder yang cenderung polar,¹³ yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan, nilai IC₅₀ ekstrak n-Heksan lebih tinggi daripada ekstrak etanol. Hal ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih lemah daripada ekstrak etanol.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait uji aktivitas antioksidan daun benalu. Hasil penelitian Sembiring, tentang uji aktivitas antioksidan daun benalu jeruk (*Scurrula fusca* G. Don), didapatkan nilai IC₅₀ berturut-turut 9,383 μ g/ml dan 8,713 μ g/ml, dimana uji aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat.²¹ Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian

yang dilakukan oleh Hartati, yang mendapatkan bahwa nilai ekstrak etanol dan keenam fraksi daun benalu pohon rambutan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} berturut-turut $8,759 \pm 0,149$; $51,100 \pm 2,607$; $67,091 \pm 9,566$; $7,569 \pm 0,693$; $7,211 \pm 0,072$; $35,814 \pm 4,947$ dan $66,631 \pm 3,790$ ppm, sehingga dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan kuat.²²

Sifat antioksidan sangat kuat ketika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, lebih kuat ketika nilai IC_{50} antara 50 hingga 100 ppm, sedang ketika nilai IC_{50} 100 hingga 150 ppm, lemah antara 150 dan 200, dan nilai IC_{50} di atas 200 ppm merupakan antioksidan rendah.²³ Di antara banyak manfaatnya untuk kesehatan, flavonoid berfungsi sebagai antioksidan, antidermatosis, kemopreventif, antikanker, dan antiviral.²⁴ Aktivitas antioksidan yang kuat disebabkan karena tanaman banyak mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid.²⁵ Semakin rendah kadar air, semakin banyak antioksidan yang dapat diukur.²⁶

Flavonoid adalah antioksidan dari luar tubuh yang telah terbukti berfungsi untuk mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antioksidan dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai senyawa pereduksi yang efektif, flavonoid mampu menghambat berbagai reaksi oksidasi, baik melalui enzim maupun tanpa melibatkan enzim. Kemampuan flavonoid sebagai penangkap radikal hidroksi dan superoksida membuatnya efektif dalam melindungi lipid membran dari reaksi merusak. Aktivitas antioksidan ini dapat menjelaskan mengapa beberapa jenis flavonoid dianggap sebagai komponen aktif dalam tumbuhan yang secara tradisional digunakan untuk mengatasi gangguan fungsi hati.²⁷

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan dari daun benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, steroid, dan flavonoid. Sementara itu, ekstrak etanol dari daun benalu jeruk mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan tannin. Ekstrak n-heksan daun benalu jeruk dan ekstrak etanol daun

benalu jeruk memiliki aktivitas antioksidan kuat, dengan nilai IC_{50} yang diperoleh berturut-turut 92,731ppm dan 54,490 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk pelaksanaan penelitian kami.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan antar penulis dalam naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yulian M, Safrijal S. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) dengan Metode DPPH (1,1 - Difenil -2- Pikrilhidrazil). *Lantanida J.* 2019;6(2):192. doi:10.22373/lj.v6i2.4127
2. Selawati R. Penapisan Fitokimia Berbagai Benalu Yang Digunakan Sebagai Obat di Desa Sumberjaya Kecamatan Waway Karya Lampung Timur. 2019;2.
3. Sembiring HB, Lenny S, Marpaung L. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoida dari Daun Benalu Kakao (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). *Chim Nat Acta.* 2016;4(3):117. doi:10.24198/cna.v4.n3.10920
4. Arnanda QP, Nuwarda RF. Penggunaan Radiofarmaka Teknisium-99M Dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka Suplemen.* 2019;14(1):1-15.
5. Sepriyani et. a. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) dengan Metode 2,2-Diphenyl -1-Picrylhydrazil (DPPH). *J Penelit Farm Indones.* 2020;9(1):8-11.
6. Rahayu S, Kurniasih N, Amalia V. Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami. *al-Kimiya.* 2015;2(1):1-8. doi:10.15575/ak.v2i1.345
7. Ndruru MF, Kosasih E. Uji efektivitas ekstrak daun benalu jeruk (*Dendrophthoe glabrescens*) sebagai nefroprotektor terhadap kerusakan ginjal yang diinduksi dengan paracetamol pada tikus putih (*Rattus novergicus*). *J Biosains.* 2019;5(2):45-52. doi:https://doi.org/10.24114/jbio.v5i2.12634 ISSN
8. Nwoke SC, Imaga NOA, Omojufehinsi M, Magbagbeola AO, Ebuehi OAT, Okafor UA.

- Nutritional and Phytochemical Properties of Aqueous Leaf Extract of Mistletoe (*Tapinanthus Bangwensis*) Grown on Orange Tree. *Univ Lagos J Basic Med Sci.* 2022;10(1-2):35-41. doi:10.52968/23681529
9. Faiqoh Z, Baskara AANN, Budi DS, Putra PP, Nitari W, Solikhah EN. Uji Aktivitas Antiplasmodium Ekstrak Benalu Secara in Vivo Pada Mencit Galur Swiss. *e-Proceedings PIMNAS PKM-P.* 2017;2(1):1-4.
 10. Slamet S, Laula L, Khanifah M. Uji Toksisitas Fraksi N-Heksan dan Etanol, Ekstrak Daun *Dendrophthoe glabrescens* (Benalu Jeruk) sebagai Skrining Awal Anti-Kanker dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *URECOL.* Published online 2020:52-57.
 11. Handayani V, Ahmad AR, Sudir M. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm) Menggunakan Abstrak. *Pharm Sci Res.* 2014;1(2):86-93.
 12. Tamunu MSS, Pareta DN, Hariyadi, A. Karauwan F. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Pada Kersen *Dendrophthoe Petandra* (L.) Dengan Metode 2,2-Diphenyl -1- Picrylhydrazyl (DPPH). *Trop J Biopharm.* 2022;5(1):79-82.
 13. Huliselan YM, Runtuwene MRJ, Wewengkang DS. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan n-Heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacol.* 2015;4(3):155-163.
 14. Klau MHC, Hesturini RJ. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *J Farm Sains Indones.* 2021;4(1):6-12. doi:10.52216/jfsi.v4i1.59
 15. BRIN. Hasil Determinasi Tanaman "Dendrophthoe Glabrescens (Blakely) Barlow." *Badan Ris Inov Nas.* Published online 2023.
 16. Wahyuni IR. Validasi Metode Analisis Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, Etanol 70% Umbi Talas Ungu (*Colocasia esculenta* L. Schott) Dengan Metode DPPH, CUPRAC, dan FRAP secara Spektrofotometri UV-VIS. Published online 2015.
 17. Prasetyo, E. et. a. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *J Pharmascienc.* 2021;8(1):75-82.
 18. Irianti T, Sugiyanto, Nuranto S, Kuswandi K. *Antioksidan.* Universitas Gajah Mada; 2017.
 19. Parwata MOA. *Antioksidan.* Universitas Udayana; 2016.
 20. Omojufehinsi M, Nwoke SC, Imaga NA, Magbagdeola AO, Ebuehi AO, Okafor UA. Preliminary Investigation of The Nutritional Qualities, Phytochemical Properties and Antioxidant Activities of Aqueous Extract of Mistletoe Leaves (*Tapinanthus Bangwensis*) Grown on Orange Trees. *FASEB J.* 2013;27(S1). doi:10.1096/fasebj.27.1_supplement.794.16
 21. Sembiring HB. Isolasi dan Penentuan Struktur Kimia Senyawa Flavonoida Daun Benalu Jeruk (*Scurrula fusca* G. Don) Serta Uji Aktivitas Antioksidan. *Disertasi Dr.* Published online 2016.
 22. Hartati D. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu (*Scurrula atropurpurea* (Bl.) Denser) yang Tumbuh pada Inang Rambut dengan Metode DPPH. *Skripsi.* Published online 2016.
 23. Purwanto, D. et. a. Uji Aktivitas Purnajawa (*Kopsia arborea blume*) Dengan Berbagai Pelarut. *J Kovalen.* 2017;3(1):24 – 32.
 24. Udayani NNW, Ratnasari NLAM, Nida IDAAY. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid, Flavonoid dan Tanin) pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma Caesia* Roxb.). *J Pendidik Tambusai.* 2022;6(1):2088–2093. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3256>
 25. Fajarwati N. Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Skripsi.* Published online 2013.
 26. Anggreni NPPC, Yanti NPRD, Pratiwi KAP, Udayani NNW. Uji Aktivitas Antioksidan Gummy Candy Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan Metode DPPH. *Indones J Pharm Educ.* 2023;3(3):436-446. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/ijpe/article/view/22117>
 27. Monikasari M, Widyastiti NS, Mahati E, Syauqy A, Al-Baari AN. Pengaruh pemberian ekstrak bekatul beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) terhadap kadar MDA, SOD dan trigliserida pada tikus diabetes mellitus tipe 2. *Action Aceh Nutr J.* 2023;8(1):129. doi:10.30867/action.v8i1.731