



Analisa Kadar Tanin Ekstrak Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) dan Aktivitas Terhadap *Staphylococcus aureus*

*Siti Mahyuni**, *Fitria Dewi Sulistiyono*, *Muhammad Zalfa Firdausa*

Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan, Indonesia

*Email : siti.mahyuni@unpak.ac.id

(Submit 03/09/2026, Revisi 08/09/2026, Diterima 17/09/2026, Terbit 29/09/2026)

Abstrak

Tanin adalah senyawa polifenolik alami yang memiliki aktifitas antibakteri. Tanaman pisang diketahui memiliki kadar tanin tinggi dan mudah didapat sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber tanin yang bersifat antibakteri. Batang dan tangkai daun pisang diekstrak dan dikeringkan dengan *vacuum dryer*. Kadar tanin pada ekstrak kering diukur dengan metode spektrofotometri. Aktifitas antibakteri ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon diuji aktifitasnya terhadap *S. aureus* dengan metode difusi kertas cakram. Hasil penelitian didapatkan kadar tanin ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon masing-masing sebesar 16.27 mg/g dan 10.77 mg/g. Kadar tanin pada ekstrak batang 51.1 % lebih tinggi dibandingkan kadar tanin ekstrak tangkai daun pisang ambon. Ekstrak batang dan daun pisang ambon memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai KHM 5% pada ekstrak batang pisang ambon dan 30% pada ekstrak tangkai daun. Pada uji Diameter daya hambat (DDH), ekstrak batang memiliki daya antibakteri sedang (intermediate) pada 15,05 mm dan ekstrak tangkai memiliki daya antibakteri lemah (resistant) pada 14,7 mm. Ekstrak batang pisang ambon memiliki rendemen ekstrak dan aktifitas antibakteri lebih tinggi sehingga lebih berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku baru agen anti bakteri.

Kata kunci: Diameter daerah hambat, kosentrasi hambat minimum, tanin, *Musa paradisiaca*, *Staphylococcus aureus*

Pendahuluan

Tanin adalah senyawa polifenolik alami yang ditemukan di berbagai tumbuhan, kulit kayu, daun, dan kulit buah (1). Tanin adalah senyawa polifenolik alami dengan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif dengan cara mengganggu membran sel, menghambat enzim, dan mengkelat ion logam (2). Senyawa ini efektif melawan patogen seperti *Pseudomonas aeruginosa* (Sardjiman, 2023) (3), *E. coli*, *S. aureus* dan *Candida albican* (4). Tanin juga berpotensi sebagai pengawet pangan yang aman dan serta memiliki sifat antioksidan dan inatinflammasi yang baik (5).

Tanaman pisang adalah sumber tanin yang kaya. Pada buah dan kulit pisang ambon terkandung tanin terkondensasi masing-masing 54,98% b/b dan 14,32% b/b (6), sedangkan pada getah buah pisang mengandung sekitar 2,6% hingga 90%, tergantung pada metode ekstraksi. Ekstrak dari tanaman pisang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap beberapa mikroorganisme patogen, termasuk *Escherichia coli* yang sering dikaitkan dengan diare, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, dan bersifat antibiofilm (7). Tanin bekerja dengan mengikat protein sel bakteri, menyebabkan pengendapan dan denaturasi, yang menghentikan penyerapan nutrisi penting. Limbah tanaman pisang hadir dengan jumlah melimpah, namun hingga saat ini belum pernah diteliti untuk dimanfaatkan sebagai sumber tanin yang bersifat antimikroorganisme dan menawarkan solusi berkelanjutan untuk resistensi antibiotik.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah juicer, spektrofotometri UV-Vis, timbangan analitik, vacuum dryer, autoklaf, jarum ose, serta alat-alat gelas (Pyrex®). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi batang dan tangkai daun pisang ambon, aquadest, ciprofloxacin 500 mg (Bayer), bakteri *Staphylococcus aureus* (Agavi lab), asam tanat (Sigma-Aldrich), pereaksi folin denis (Merck repack), Na₂CO₃ (Merck), *Nutrient agar* (Himedia), H₂SO₄ 1% (Merck), BaCl₂ 1% (Merck), DMSO (Ajax Chem).

Preparasi dan Ekstraksi Bahan Uji

Batang dan tangkai daun pisang ambon yang sudah tua dan sudah tidak masing-masing 5 kilogram dicuci dengan air mengalir, dikeringkan, diiris dan diperas menggunakan alat jucer hingga menghasilkan sari batang dan tangkai daun pisang ambon (Gambar 1). Sari yang dihasilkan dari proses juicer masing-masing diambil sebanyak 1 liter untuk dikeringkan dengan *vacuum dryer* hingga diperoleh ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon. Bobot akhir ekstrak kering dihitung sebagai rendemen ekstrak.



Gambar 1. Sari Batang dan Tangkai Daun Pisang ambon

Uji Mutu Ekstrak Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Penetapan Kadar Air Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang

Kadar air ditetapkan dengan metode gravimetri. Masing-masing 2 g ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon ditempatkan dalam cawan porselin yang sudah ditara. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai bobot konstan yaitu selisih berat 2 penimbangan terakhir $<0,25\%$. Kadar air ekstrak dihitung dalam persen terhadap berat awal sampel yang dikeringkan. Syarat kadar air yaitu $\leq 10\%$ (8).

Penetapan Kadar Abu Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang

Kadar abu ditetapkan dengan menempatkan masing-masing 2 g ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ke dalam cawan krus yang telah dipijar dan ditara. Sampel diratakan kemudian dipijarkan dalam tanur bersuhu 500°C selama 3 jam. Setelah cawan krus dingin, beratnya ditimbang kembali untuk menghitung % kadar abu. Syarat kadar abu yaitu $\leq 10\%$.

Uji Kualitatif Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL akuades dididihkan lalu disaring. Filtrat ditempatkan dalam 2 tabung berbeda. Pada tabung filtrat ditambahkan larutan NaCl-gelatin 1:1, dianggap positif jika terbentuk endapan berwarna putih. Pada tabung 2 filtrat ditambahkan FeCl (besi(III) klorida) 3%, hasil positif jika timbul warna biru tua atau hijau kehitaman (9).

Uji Kuantitatif Tanin Berdasarkan Kurva Standar Asam Tanat

Kurva baku asam tanat dibuat untuk menentukan hubungan antara konsentrasi asam tanat dengan serapannya melalui persamaan regresi linier yang dihasilkan sehingga dapat membantu menentukan kadar tanin dalam suatu sampel serta memastikan keakuratan data yang diperoleh (19). Hasil plotting antara absoransi dan

konsentrasi menghasilkan persamaan garis regresi linier $y = 0,0426x + 0,2084$ dengan $R^2 = 0,999$. dari data tersebut menunjukkan adanya hubungan korelasi positif antara konsentrasi dengan absorban. Nilai r mendekati 1 menunjukkan persamaan regresi yang diperoleh mendekati linear. Persamaan garis ini akan digunakan untuk menghitung kadar tanin pada ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Tanat

Disiapkan larutan standar asam tanat 100 ppm. Sebanyak 1 mL larutan standar asam tanat ditempatkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan 1 mL reagen folin ciocalteu, dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Kedalam larutan tersebut ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 15%, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan aquadest sampai tepat 10 mL. Absorbansi larutan ini dibaca pada panjang gelombang rentang λ 500-900 nm

Penetapan Waktu Inkubasi Optimum Asam Tanat

Sebanyak 1 mL dipipet ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan 1 mL reagen folin ciocalteu, kemudian dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Kedalam larutan tersebut ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 15%, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 5 menit. Absorbansi larutan ini dibaca pada λ maksimum (hasil penetapan sebelumnya) dengan interval waktu pengamatan 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 65 sampai 70 menit.

Pembuatan Kurva Baku Asam Tanat

Dibuat deret konsentrasi konsentrasi larutan asam tanat 2, 4, 6, 8, 10 ppm dengan cara dipipet masing-masing 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; dan 1 mL larutan standar asam tanat 100 ppm dan ditempatkan dalam labu ukur 10 mL. Kedalam setiap labu ukur ditambahkan 1 mL reagen folin ciocalteu, dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Kedalam larutan tersebut ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 15%, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan aquadest sampai tepat volume 10 mL dikocok hingga homogen dan diinkubasi sesuai waktu optimal dari penetapan sebelumnya. Absorbansi masing-masing konsentrasi diamati pada panjang gelombang maksimum.

Penetapan Kadar Tanin Total Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Sebanyak 50 mg ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon dilarutkan dengan aquadest sampai 50 mL. Masing-masing larutan ekstrak dipipet 1 mL dan ditambah reagen folin ciocalteu, dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Kedalam larutan tersebut ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 15%, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan aquadest sampai volume 10 mL dan diinkubasi sampai waktu maksimum. Absorbansi larutan diamati pada panjang gelombang maksimum. Kadar tanin total dihitung ekuivalen dengan asam tanat.

Uji Aktifitas Antibakteri Ektrak Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Preparasi Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan seperti cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, kertas cakram, pipet volume disterilkan dalam oven dengan suhu 160°C selama 1-2 jam sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spiritus. Media nutrient agar (NA) disiapkan dengan melarutkan 28 gram serbuk dalam 1 liter aquadest, dipanaskan sambil diaduk hingga homogen kemudian disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 120°C selama 15 menit dengan tekanan 1,5 atm.

Preparasi Bakteri Uji

Bakteri *Staphylococcus aureus* diremajakan dengan menginokulasikan satu loop ose *S. aureus* dari stok kultur kedalam agar miring NA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk mendapatkan kultur segar. Dari kultur segar dibuat suspensi bakteri dengan mengambil satu loop ose dari permukaan kutur, dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 2 mL NaCl fisiologis steril, di vortex hingga homogen. Kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar Mc Farland 0.5.

Pembuatan Larutan Uji

Dibuat satu seri konsentrasi larutan uji ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon pada konsentrasi 10, 30, 50, 70, dan 90% dengan pelarut DMSO 10%. Sebagai kontrol positif digunakan larutan ciprofoxacin 5µg/50µl, yang disiapkan dari pengenceran tablet ciprofloxacin 500 mg.

Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang Ambon

Ekstrak kering batang dan tangkai pisang dicampurkan dengan agar hangat hingga pada masing-masing cawan petri mengandung konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, dan 50% senyawa uji dan dibiarkan beku. Sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri dimasukkan permukaan ke cawan petri dan diratakan sampai homogen menggunakan batang L. Cawan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C kemudian diamati. Cawan yang tidak keruh, tidak ditumbuhi bakteri menunjukkan nilai KHM ekstrak.

Penetapan Diameter Daya Hambat (DDH) Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang Ambon

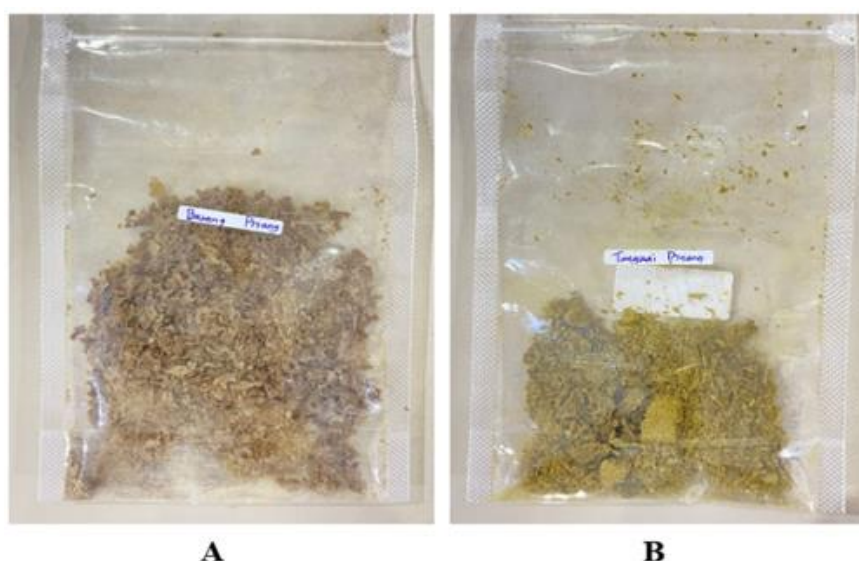
Kertas cakram sterile 6 mm direndam dalam beberapa konsentrasi ekstrak berdasarkan nilai KHM yang didapat ekstrak, kontrol positif, dan kontrol negatif selama 1-2 jam, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 37°C. Proses ini diulang tiga kali sehingga kertas cakram jenuh dan ekstrak terserap maksimal. Cakram selajutnya ditempatkan pada permukaan *nutrient agar* yang telah diberi suspensi bakteri *S. aureus* secara simetris dengan jarak 20 mm dari tepi cawan petri. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona bening yang terbentuk disekitar cakram

diukur secara vertikal dan horizontal. Rata-rata diameter vertikal dan horizontal menunjukkan nilai DDH ekstrak kering batang & tangkai daun pisang ambon.

Hasil dan Diskusi

Rendemen Ekstrak Kering Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Berat ekstrak kering diperoleh dari pengeringan 1 liter sari batang pisang ambon adalah 20,38 gram dengan rendemen sebesar 2,04% dan dari tangkai daun pisang ambon diperoleh sebanyak 12,27 gram dengan persen rendemen sebesar 1,23%. Karakteristik fisik ekstrak kering batang pisang ambon memiliki aroma khas pisang ambon dan berwarna coklat kemerahan sedangkan hasil uji ekstrak kering tangkai daun pisang ambon memiliki aroma khas pisang Ambon, berwarna hijau tua pekat seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ekstrak Kering Batang (A) dan Tangkai Daun (B) Pisang Ambon

Hasil rendemen ekstrak batang pisang yang diperoleh pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya¹⁰ yang memperoleh rendemen sebesar 2,7%, namun persentase rendemen ekstrak tangkai daun cukup jauh berbeda dari penelitian sebelumnya yang mencapai 8,1 % (11). Perbedaan nilai rendemen ekstrak dapat disebabkan perbedaan metode ekstraksi yang digunakan. Pada penelitian ini, batang pisang diperas dengan penambahan pelarut air, sari yang didapat dikeringkan. Pada penelitian-penelitian lainnya batang pisang dikeringkan kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol.

Kadar Air Ekstrak Kering Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Pengujian kadar air ini bertujuan untuk menentukan kualitas dan ketahanan ekstrak terhadap kerusakan yang akan terjadi pada penyimpanan jangka panjang. Nilai kadar air ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Ekstrak Kering Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Kadar Air	Rata-rata (%) $\pm$ SD	Literatur (%) (DepKes RI, 2017)
Batang Pisang Ambon	5.062 $\pm$ 0.35	< 10
Tangkai Pisang Ambon	6.93 $\pm$ 0.26	

Kadar air ekstrak kering batang pisang ambon sebesar 5.062% dan ekstrak kering tangkai pisang ambon sebesar 6.9% telah memenuhi persyaratan yang tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia yaitu kurang dari 10%. Syarat kadar air dapat dipenuhi karena pengeringan menggunakan *vaccum dryer* yang memiliki keunggulan dalam mengeringkan ekstrak karena beroperasi pada suhu rendah dan tekanan vakum, mencegah kerusakan termal pada senyawa aktif, serta menghasilkan bubuk berkualitas tinggi dengan kadar air rendah secara efisien (12).

Kadar Abu Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang Ambon

Kadar abu pada ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.) ditentukan untuk mengidentifikasi banyaknya zat anorganik dan mineral. Nilai kadar abu ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Abu Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang Ambon

Kadar Abu	Rata-rata (%) $\pm$ SD	Literatur (%) (DepKes RI, 2017)
Batang Pisang Ambon	3.45 $\pm$ 0.89	< 10
Tangkai Pisang Ambon	7.96 $\pm$ 0.81	

Nilai kadar abu ekstrak kering batang dan daun pisang ambon masing-masing adalah 3.45% dan 7.96% dimana keduanya memenuhi persyaratan kadar abu kurang dari 10%. Nilai kadar abu dapat berbeda pada jenis sampel yang sama dipengaruhi faktor eksternal seperti kondisi geografis daerah dan faktor internal seperti metode pengabuan seperti suhu dan durasi pengabuan (13, 14).

Hasil Uji Kualitatif Tanin

Hasil uji kualitatif kehadiran tannin pada ekstrak ditandai dengan perubahan warna pada larutan ekstrak ketika direaksikan dengan larutan FeCl_3 seperti ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Uji Kualitatif Tanin Ekstrak Kering Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Senyawa	Pereaksi	Parameter	Hasil	
			Batang Pisang	Tangkai Pisang
	NaCl + Gelatin	Endapan Putih	+	+
Tanin	FeCl ₃	Hijau Kebiruan atau Biru Kehitaman	+	+

Note (+) = menunjukkan kehadiran tanin pada sampel

Dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon positif mengandung senyawa tanin yang ditandai dengan kesesuaian terhadap parameter dan terduga tanin terkondensasi sesuai dengan pereaksi yang digunakan. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tanaman pisang ambon mengandung tannin terkondensasi (15).

Kadar Tanin Ekstrak Kering Batang & Tangkai Daun Pisang

Kadar tanin ditentukan dengan metode spektrofotometri menggunakan asam tannat sebagai standar dengan pereaksi *Folin Ciocalteu*. Pembentukan warna yang terjadi berdasarkan reaksi reduksi oksidasi, dimana tanin sebagai reduktor. *Folin Ciocalteu* sebagai oksidator, tanin yang teroksidasi akan mengubah *fosfomolibdat* dalam folin ciocalteu menjadi *fosfotungstat* yang berwarna biru yang dapat menyerap sinar pada daerah panjang gelombang ultraviolet visibel. Na₂CO₃ bertujuan untuk membuat suasana basa agar terjadi reaksi reduksi folin oleh gugus hidroksil dari polifenol di dalam sampel dan akan membentuk kompleks *molybdenum-tungsten* berwarna biru (16).

Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Tanat

Panjang gelombang maksimum ditentukan untuk mendapatkan nilai serapan maksimal dari standar asam tanat. Hasil yang diperoleh menunjukkan panjang gelombang maksimum dicapai di daerah 734 nm. Nilai ini berada pada kisaran normal panjang gelombang maksimum asam tannat dengan pereaksi Folin Ciocalteu (17).

Waktu Inkubasi Optimum Asam Tanat

Waktu inkubasi optimum adalah waktu yang diperlukan oleh asam tanat untuk bereaksi sempurna dengan pereaksi *folin ciocalteu* sehingga serapan terbaca maksimal. Waktu inkubasi optimum standar asam tanat tercapai pada menit ke 60. Waktu inkubasi ini masuk kedalam rentang normal untuk standar golongan phenol dengan pereaksi *folin ciocalteu* yang berkisar dari 30 sampai 90 menit (18).

Kurva baku asam tanat dibuat untuk menentukan hubungan antara konsentrasi asam tanat dengan serapannya melalui persamaan regresi linier yang dihasilkan sehingga dapat membantu menentukan kadar tanin dalam suatu sampel serta memastikan keakuratan data yang diperoleh (19). Hasil plotting antara absornasi dan konsentrasi menghasilkan persamaan garis regresi linier $y = 0,0426x + 0,2084$ dengan $R^2 = 0,999$. dari data tersebut menunjukkan adanya hubungan korelasi positif antara konsentrasi dengan absorban. Nilai r mendekati 1 menunjukkan persamaan regresi yang diperoleh mendekati linear. Persamaan garis ini akan digunakan untuk menghitung kadar tanin pada ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon.

Kadar Tanin Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Kadar tanin ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon yang hasil penghitungan menggunakan kurva standar yang telah ditentukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Tanin Ekstrak Kering Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Sampel	Kadar Tanin (mg/gram ekstrak)
Ekstrak Batang Pisang Ambon	16.27
Ekstrak Tangkai Daun Pisang Ambon	10.77

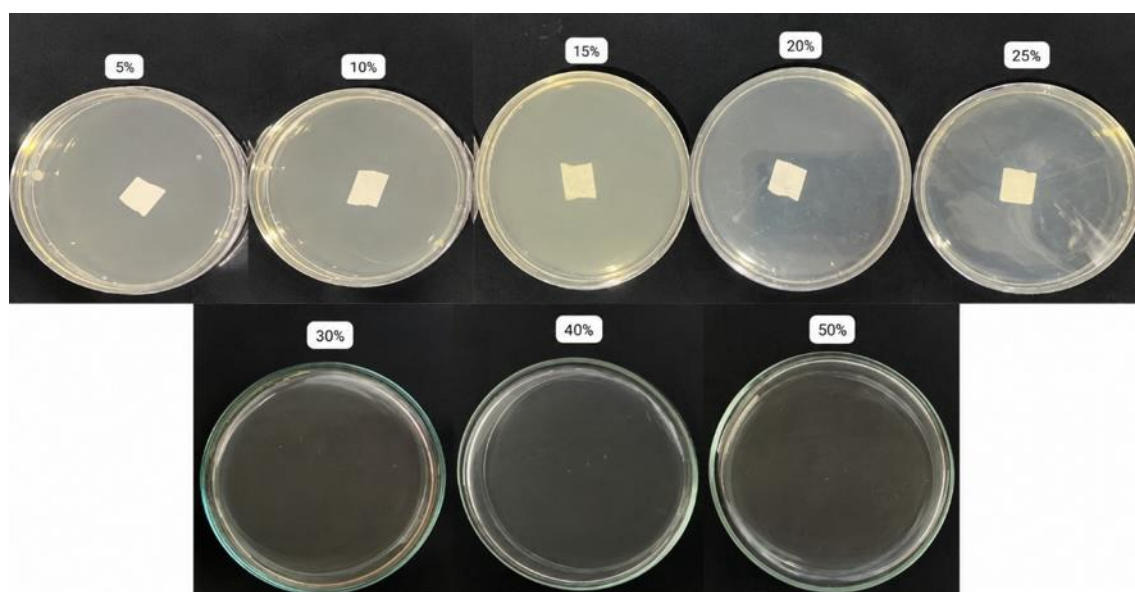
Dari data yang diperoleh, diketahui bahwa ekstrak kering batang dan tangkai daun pisang ambon memiliki kadar tanin yang berbeda. Kadar tanin batang pisang Ambon terhitung sebesar 16.27 mg/g, sedangkan kadar tanin tangkai daun pisang Ambon adalah 10.77 mg/g. Kadar tanin pada ekstrak tangkai daun 33.8 % lebih tinggi dibandingkan kadar tanin ekstrak batang pisang ambon.

Perbedaan kadar terjadi karena ada perbedaan karakteristik batang dan tangkai pisang ambon fungsi spesifik jaringan, tahapan perkembangan ontogenetik, dan respons terhadap stres lingkungan. Hasil penelitian sebelumnya (20) menunjukkan bahwa kadar pada satu tanaman berbeda-beda konsentrasi di setiap organ atau bagian tumbuhan terkait dengan peran dasar tanin sebagai fitohormon pada tanaman. Beberapa penelitian lain juga menunjukkan variasi kadar metabolit sekunder pada berbagai bagian tanaman seperti alkaloid cendrung konsentrasinya lebih tinggi pada daun dibandingkan batang (21) dan pada senyawa phenolic diketahui kadarnya lebih tinggi pada ranting dibandingkan kadar pada akar *Hugonia mystax* (22).

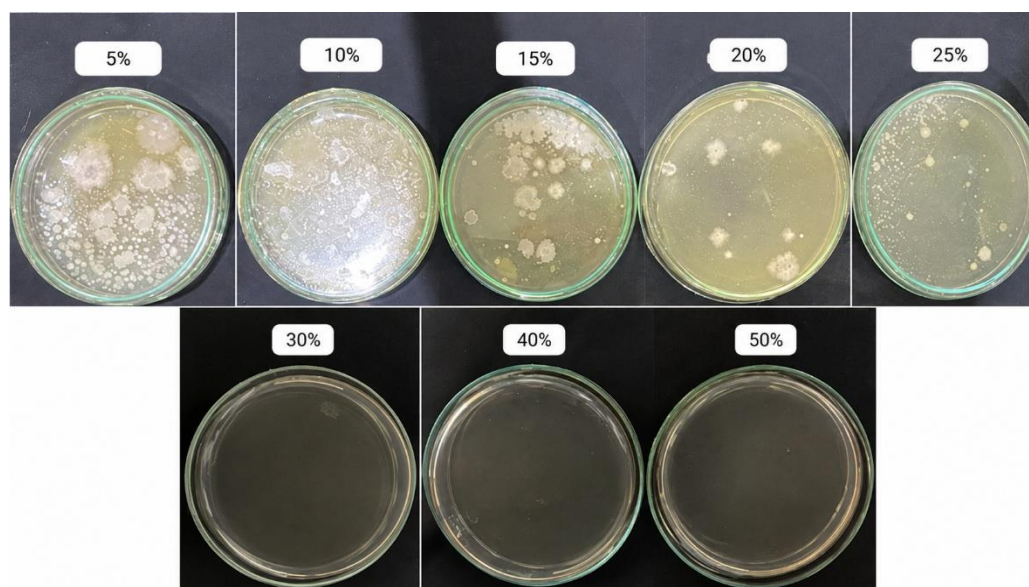
Aktifitas Anti Bakteri Batang dan tangkai Daun Pisang Ambon

Konsentrasi Hambat Minimum

Nilai KHM ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon terhadap *Staphylococcus aureus* ditentukan dengan mengamati cawan berisi seri konsentrasi ekstrak. Cawan yang tidak ditumbuhi bakteri terlihat bening, ditetapkan sebagai acuan nilai KHM seperti ditampilkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Batang Pisang Ambon Terhadap *S. Aureus*



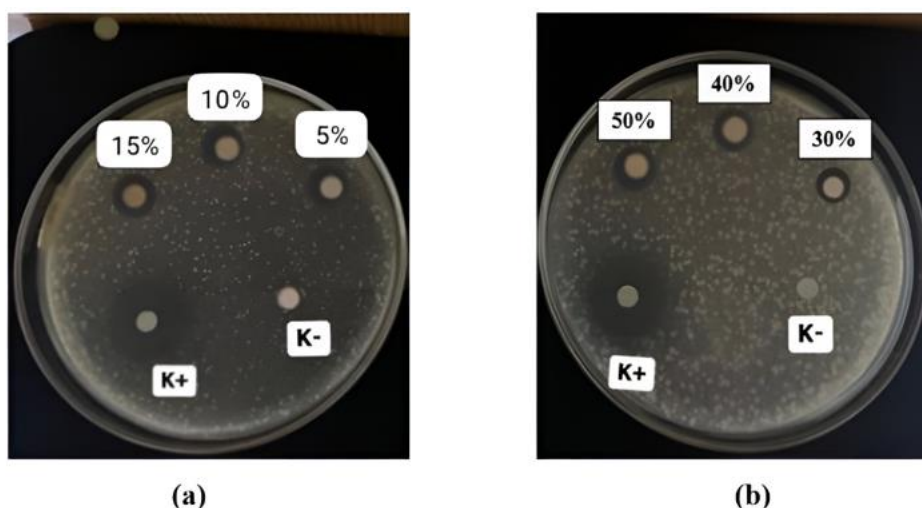
Gambar 4. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Tangkai Daun Pisang Ambon Terhadap *S. aureus*

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa cawan perlakuan ekstrak kering batang pisang ambon, semua konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* ditandai dengan semua cawan tampak berwarna bening. Dapat dinyatakan bahwa nilai KHM ekstrak batang pisang Ambon berada pada konsentrasi 5% sehingga untuk uji diameter daya hambat dimulai dari konsentrasi 5%. Pada cawan perlakuan ekstrak kering tangkai daun pisang ambon pada Gambar 4, terlihat sampai konsentrasi 25% masih terdapat pertumbuhan bakteri *S. aureus* ditandai dengan cawan tampak koloni berwarna putih. Pertumbuhan bakteri *S. aureus* dihambat mulai konsentrasi 30%

ditandai dengan cawan tampak berwarna. Dapat dinyatakan nilai KHM ekstrak tangkai daun pisang ambon dicapai pada konsentrasi 30% sehingga untuk uji DDH ekstrak tangkai daun pisang ambon dimulai dari konsentrasi 30%. Dari data yang didapat dapat dilihat terdapat korelasi positif antara kadar tanin ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon dimana semakin tinggi kadar tanin pada ekstrak, semakin baik nilai KHM yang dicapai. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang mengkonfirmasi kemampuan senyawa tannin dalam menghambat pertumbuhan bakteri baik gram negatif seperti *E. coli* (23) maupun gram positif seperti *S. aureus* (24).

Uji Diameter Daya Hambat

Uji DDH dilakukan untuk menentukan sensitivitas atau resistensi bakteri terhadap senyawa tertentu. Jika senyawa uji memiliki aktifitas kuat maka bakteri akan sensitif terhadap senyawa tersebut, sebaliknya jika senyawa uji memiliki aktifitas lemah, maka bakteri akan resisten terhadap senyawa tersebut. Metode pengujian yang digunakan adalah metode Kirby Bauer (25) atau difusi kertas cakram dengan cara mengukur diameter daerah bening disekitar cakram yang telah diberi senyawa uji seperti ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Daerah Daya Hambat

(a)Ekstrak Batang Pisang Ambon, (b) Ekstrak Tangkai Daun Pisang Ambon

Dari Gambar 5 (a) dan 5 (b) diketahui bahwa ekstrak batang dan tangkai daun pada semua konsentrasi uji menghasilkan zona bening disekitar cakram, artinya secara umum ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon memiliki aktivitas terhadap bakteri *S.aureus* namun lebih rendah dari kontrol (+). Nilai DDH dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter Daya Hambat Ekstrak Batang dan Tangkai Daun Pisang Ambon

Sampel	Konsentrasi (%)	Rata-Rata DDH $\pm$ SD (mm)	Keterangan
Ekstrak Batang Pisang Ambon	5	11,50 ^b $\pm$ 0,424	<i>Resistant</i>
	10	13,30 ^c $\pm$ 0,141	<i>Resistant</i>
	15	15,05 ^d $\pm$ 0,354	<i>Intermediate</i>
	K+	48,10 ^e $\pm$ 0,566	<i>Susceptibel</i>
	K-	0,00 ^a $\pm$ 0,00	<i>Resistant</i>
Ekstrak Tangkai Daun Pisang Ambon	30	10,00 ^b $\pm$ 0,14	<i>Resistant</i>
	40	11,25 ^c $\pm$ 0,071	<i>Resistant</i>
	50	14,70 ^d $\pm$ 0,283	<i>Intermediate</i>
	K+	48,55 ^e $\pm$ 0,071	<i>Susceptibel</i>
	K-	0,00 ^a $\pm$ 0,00	<i>Resistant</i>

Keterangan: Angka dengan superskrip berbeda pada kolom yang sama menyatakan adanya pengaruh berbeda nyata dari masing-masing konsentrasi terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

Kategori yang digunakan dalam penentuan antibakteri mengacu pada Hudzicki (2009) yang menyatakan bahwa kategori penentuan nilai daerah daya hambat pada pengujian antibakteri dapat dikategorikan menjadi *resistant* dengan nilai DDH (≤ 14 mm), *intermediate* dengan nilai DDH (15-20 mm), dan *susceptibel* dengan nilai DDH (≥ 21 mm). Berdasarkan hasil uji DDH pada Tabel 5, diketahui seluruh konsentrasi ekstrak batang dan tangkai daun pisang ambon berada pada kategori *resistance* hingga *intemediate*. Kategori resisten bermakna bakteri tidak peka terhadap zat uji atau zat uji berefek lemah sebagai antibakteri. Kategori *intermediate* bermakna cukup peka terhadap zat uji atau senyawa aktif berefek sedang sebagai anti bakteri.

Dari data DDH, kategori resisten dan *intemediate* dari ekstrak batang dicapai pada konsentrasi 5% dan 15% sementara pada ekstrak tangkai daun pisang ambon kategori resisten dan *intemediate* dicapai pada konsentrasi 30% dan 50%. Dapat dikonfirmasi bahwa ekstrak batang pisang ambon memiliki aktifitas lebih kuat terhadap *S. aureus* dibandingkan ekstrak tangkai daun sehingga untuk pengembangan lebih lanjut lebih baik digunakan batang pisang ambon sebagai bahan baku antibakteri.

Potensi antibakteri ekstrak batang pisang ambon berkaitan dengan lebih tingginya kadar tanin pada ekstrak batang (16,27 mg/gram ekstrak) dibandingkan dengan kadar tanin pada ekstrak tangkai daun (10,77 mg/gram ekstrak). Tanin bekerja sebagai agen antibakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel bakteri, mengkelat ion logam (seperti besi) yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri, dan menghambat enzim atau mengikat protein permukaan. Tannin dapat mengubah fluiditas dan permeabilitas membran, menyebabkan lisis bakteri, dan dapat menghambat aktivitas enzim dan pembentukan biofilm (26).

Potensi tanin sebagai antibakteri memiliki keunggulan karena spektrumnya luas terhadap berbagai mikroorganisme patogen seperti menghambat pembentukan biofilm pada *Streptococcus mutan* penyebab karies gigi (27) memiliki aktifitas *Helicobacter pylori* dengan menghambat pertumbuhan, mengurangi adhesi, merusak membran bakteri, menghambat enzim seperti urease, serta memberikan perlindungan antiinflamasi/antioksidan pada mukosa lambung tanpa membahayakan sel epitel lambung (28). Selain tanin, ekstrak batang pisang juga terkandung senyawa metabolit sekunder lainnya yaitu alkaloid (3.11%) saponin (2.36%), flavonoid (0.82%) dan 0.51% antrakuinon bisa bersifat sinergis bekerja sebagai anti bakteri (29).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kadar senyawa tanin pada batang dan tangkai daun pisang ambon masing-masing 16.27 mg/gram ekstrak dan 10,77 mg/gram ekstrak. Kadar tanin pada ekstrak batang pisang 51,1 % lebih tinggi dibandingkan kadar tanin ekstrak daun pisang ambon. Ekstrak batang dan daun pisang ambon memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai KHM 5% pada ekstrak batang pisang ambon dan 30% pada ekstrak tangkai daun. Pada uji Diameter daya hambat (DDH), kedua jenis ekstrak ini memiliki daya antibakteri pada 15,05 mm diasumsikan memiliki kategori aktifitas sedang dan 14,7 mm diasumsikan memiliki kategori aktifitas lemah. Ekstrak batang pisang ambon memiliki rendemen ekstrak lebih besar dan aktifitas antibakteri lebih tinggi sehingga bagian batang lebih berpotensi dikembangkan menjadi bahan baku ekstrak sebagai agen anti bakteri.

Daftar Pustaka

1. Tong Z, He W, Fan X, Guo A. Biological function of plant tannin and its application in animal health. *Frontier Veterinary Science*. 2022;8:803657. doi: 10.3389/fvets.2021.803657
2. Kaczmarek B. Tannic acid with antiviral and antibacterial activity as a promising component of biomaterials-A minireview. *Materials (Basel)*. 2020;13(14):3224. doi: 10.3390/ma13143224.
3. Sardjiman RR, Joko. The effect of tannic acid as antimicrobial agent on *pseudomonas aeruginosa* using in-vitro diffusion method. *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2023;35(27):24-29.
4. Hamzah H, Hertiani T, Utami TS, Nuryastuti T. the inhibition activity of tannin on the formation of mono-species and polymicrobial biofilm *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional*. 2019; 24(2):110-118.
5. Yesim O, Yilmaz U, Eskindir ETa, Nikheel R, Monica T, Fatih O. Tannins for food preservation and human health: A review of current knowledge. *Applied Food Research*. 2025; 5,(1):100738.
6. Haryatmi D, Susilowati I. Determining the tannin content in pisang ambon (*musa × paradisiaca* L.) with the potential as anthelmintic. *Jurnal Kimia Riset*. 2022;7(1):118-124. 10.20473/jkr.v7i2.28859.

7. Jouneghani RS, Castro AHF, Panda SK, Swennen R, Luyten W. Antimicrobial activity of selected banana cultivars against important human pathogens, including *Candida* biofilm. *Foods*. 2020;9(4):435.
8. Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi 2). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017.
9. Hanani, E. Analisis Fitokimia. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2015.
10. Adilang CL, Pelealu N, Citraningtyas G. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang dan pelepah daun tanaman pisang ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum* (L.) Kunt) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*. 2019;8(3):571-579.
11. Nur RA, Hidayati L, Rhomaida I, Aprianie W. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kuntze) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Borneo Cendekia*, 2025;8(2):86-95.
12. Eapen AS, Bhosale YK, Roy S. A Review on novel techniques used for drying medicinal plants and its applications. *International Journal of Biomater*. 2025;Jul 9:4533070. doi: 10.1155/ijbm/4533070.
13. Sukmawaty E, Ahmad A, Karim A, Larekeng S. Effect of geographical and agroclimatic location on phytochemicals and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaves. *Journal of Advanced Biotechnology and Experimental Therapeutics*. 2024; 7. 556. 10.5455/jabet.2024.d48.
14. Keshun L. Effects of sample size, dry ashing temperature and duration on determination of ash content in algae and other biomass. *Algal Research*. 2019; 40: 101486. ISSN 2211-9264.
15. Behiry SI, Okla MK, Alamri SA, Monroy JC, Salem AZ. Antifungal and antibacterial activities of *Musa paradisiaca* L. peel extract: HPLC analysis of phenolic and flavonoid contents. *Processes*. 2019;7(4): 215.
16. Elba Lúcia CA, Valérium TNAC, Joabe GM, Allan JC, Tadeu JPS. Standard Operating Procedures (SOP) for the Spectrophotometric Determination of Phenolic Compounds Contained in Plant Samples in Latest Research into Quality Control Chapter 3, London: IntechOpen; 2012.
17. Andressa B, Gisely CL, João CPM. Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *Limonium brasiliense* L. *Molecules* 2013; 18(1):6852-6865.
18. Ruiz-Vasquez L, Ruiz Mesia L, Maco, MM, Zapata JA, Castro JC. Optimized Folin–Ciocalteu method for determination of total polyphenols in medicinal plants of the Peruvian Amazon: validation and application to twelve species. *Applied Chemistry*. 2026;6(1):1-17.
19. Prichard L, Barwick V. Preparation of Calibration Curves A Guide to Best Practice. Preparation of Calibration Curves: A Guide to Best Practice. Contact Point:Liz PrichardTel: 020 8943 7553 Programme Milestone Reference: KT2/1.3LGC/VAM/2003/;2003.
20. Iqbal N, Poór P. Plant protection by tannins depends on defence-related phytohormones. *J Plant Growth Regul*. 2025; 44, 22–39 <https://doi.org/10.1007/s00344-024-11291-1>

21. Nantongo JS, Odoi JB, Abigaba G, Gwali S. Variability of phenolic and alkaloid content in different plant parts of *Carissa edulis* Vahl and *Zanthoxylum chalybeum* Engl. BMC Res Notes. 2018;13:11(1):125. doi: 10.1186/s13104-018-3238-4.
22. Sandip SP, Debjani D. Quantification of phenolic content from stem-bark and root of *Hugonia mystax* Linn. using RP-HPLC. Journal of King Saud University Science. 2016; 30(3):293-300.
23. Neumann N, Honke M, Povydysh M, Guenther S, Schulze C. Evaluating tannins and flavonoids from traditionally used medicinal plants with biofilm inhibitory effects against MGRN *E. coli*. Molecules. 2022;31;27(7):2284. doi: 10.3390/molecules27072284.
24. Payne DE, Martin NR, Parzych KR, Rickard AH, Underwood A, Boles BR. Tannic acid inhibits *Staphylococcus aureus* surface colonization in an IsaA-dependent manner. Infect Immun. 2013;81(2):496-504.
25. Hudzicki J. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. Washington DC: American Society for Microbiology; 2019.
26. Jianzi H, Madiha Z, Yasir S, Jallat K, Shuangfei L, Tannins as antimicrobial agents: Understanding toxic effects on pathogens. Toxicon. 2009; 247:107812, <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2024.107812>.
27. Czerkas K, Olchowik-Grabarek E, Łomanowska M, Abdulladjanova N, Sękowski S. Antibacterial activity of plant polyphenols belonging to the tannins against *Streptococcus mutans*-potential against dental caries. Molecules. 2024; 29(4):879. doi: 10.3390/molecules29040879
28. Funatogawa K, Hayashi S, Shimomura H, Yoshida T, Hatano T, Ito H, Hirai Y. Antibacterial activity of hydrolyzable tannins derived from medicinal plants against *Helicobacter pylori*. Microbiol Immunol. 2004;48(4):251-61.
29. Allemailem KS. Antimicrobial potential of naturally occurring bioactive secondary metabolites. J Pharm Bioallied Sci. 2021;13(2):155-162.

