

## Uji Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Buah Pala (*Myrisca Fragnant Houtt*)

### *Antioxidant and Antidiabetic Activity Test of Nutmeg Fruit Extract (Myristica Fragens Houtt)*

Dheny Chandra Setyawan<sup>(1)</sup>, Laksono Bagus Sasmito<sup>(2\*)</sup> & Alexander Angkasa<sup>(3)</sup>  
Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Magister Sains Biomedis,  
Universitas Prima Indonesia, Indonesia

Disubmit: 27 Mei 2025; Direview: 29 Mei 2025; Diaccept: 11 Juni 2025; Dipublish: 18 Juni 2025

\*Corresponding author: laksonobagussasmito@unprimdn.ac.id

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dan antidiabetes dari ekstrak buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) untuk mengukur kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas. Aktivitas antidiabetes diuji dengan menggunakan model tikus yang diinduksi diabetes melitus melalui pemberian alloxan. Parameter yang diukur meliputi kadar glukosa darah, serta analisis histopatologi pankreas untuk menilai kerusakan sel pankreas akibat diabetes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pala memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan, yang tercermin dari penurunan kadar radikal bebas. Selain itu, ekstrak buah pala juga menunjukkan potensi dalam menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki gambaran histopatologi pankreas pada tikus diabetes. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak buah pala berpotensi sebagai agen terapeutik dalam mengatasi stres oksidatif dan diabetes melitus.

**Kata Kunci:** *Myristica Fragens Houtt*; Aktivitas Antioksidan; Aktivitas Antidiabetes; Radikal Bebas; Diabetes Melitus.

#### Abstract

*This study aimed to test the antioxidant and antidiabetic activities of nutmeg fruit extract (Myristica fragrans Houtt.). Antioxidant activity was tested using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method to measure the extract's ability to scavenge free radicals. Antidiabetic activity was tested using a rat model induced with diabetes mellitus through the administration of alloxan. The parameters measured included blood glucose levels and histopathological analysis of the pancreas to assess pancreatic cell damage caused by diabetes. The results showed that nutmeg fruit extract exhibited significant antioxidant activity, as reflected in the reduction of free radical levels. Furthermore, nutmeg fruit extract also demonstrated potential in lowering blood glucose levels and improving the histopathological features of the pancreas in diabetic rats. These findings suggest that nutmeg fruit extract has therapeutic potential in addressing oxidative stress and diabetes mellitus.*

**Keywords:** *Myristica Fragens Houtt*; Antioxidant Activity; Antidiabetic Activity; Free Radicals; Diabetes Mellitus.

DOI: <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v6i2.763>

#### Rekomendasi mensitasi :

Setyawan, D. C., Sasmito, L. B. & Angkasa, A. (2025), Uji Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Buah Pala (*Myrisca Fragnant Houtt*). *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 6 (2): 886-896.

## PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Karena elektron tidak berpasangan tersebut, senyawa ini sangat reaktif dan berusaha berpasangan dengan cara mengikat dan menyerang elektron di sekitarnya. Akibatnya dapat berupa kerusakan sel, fungsi sel, modifikasi molekul yang tidak dapat dibedakan oleh sistem imun, bahkan mutase (Rusip, Ilyas, Lister, & Ginting, 2022). Semua hal tersebut dapat memicu berbagai penyakit, seperti kanker dan penyakit degeneratif. Oleh karena itu, manusia membutuhkan antioksidan untuk melindungi tubuh dari radikal bebas dan meminimalkan efek buruknya (Winarsi, 2007).

Penuaan dini adalah proses penuaan kulit yang lebih cepat dari usia sebenarnya. Penuaan dini dapat terjadi pada siapa saja, terutama di Indonesia, yang merupakan wilayah tropis dengan intensitas sinar matahari yang tinggi. Proses degeneratif lebih sering terjadi pada area kulit yang terpapar sinar ultraviolet (UV) (Legiawati, 2021). Proses penuaan umumnya ditandai dengan munculnya garis-garis halus atau kerutan, namun penuaan sendiri merupakan proses degenerasi yang menyebabkan hilangnya fungsi dan kemampuan, termasuk munculnya kerutan dan garis-garis halus pada wajah atau bagian tubuh lainnya (Mulyawan & Suriana, 2013).

Penuaan kulit biasanya dimulai sekitar usia 30 tahun. Namun, sebuah survei mengungkapkan bahwa sekitar 57% wanita di Indonesia sudah menyadari tanda-tanda penuaan pada usia 25 tahun. Survei yang dilakukan oleh merek perawatan kulit ternama bekerja sama

dengan outlet media daring meneliti 778 responden. Hasilnya juga menemukan bahwa tanda-tanda penuaan dini, seperti banyak kerutan atau garis, paling umum terjadi pada individu dengan warna kulit lebih gelap, dengan persentase 53,30%. Meskipun tanda-tanda penuaan dini muncul, banyak yang masih menunda perawatan anti-penuaan. Survei lain yang dilakukan oleh lembaga penelitian independen Taylor Nelson Sofres terhadap 1.800 wanita berusia 20-39 tahun di Asia (Korea, India, Thailand, dan Filipina) mengungkapkan bahwa 1 dari 3 wanita di Asia hanya menggunakan perawatan pemutihan, meskipun mengalami tanda-tanda penuaan (Irnawasti et al., 2022).

Diabetes yang tidak terkontrol sering kali mengakibatkan hiperglikemia, yang dapat merusak sistem organ lain, terutama saraf dan pembuluh darah. Saat ini, diabetes masih menjadi salah satu penyakit kronis paling mematikan yang menyerang jutaan orang di seluruh dunia. Perubahan metabolik yang mengubah bentuk dan fungsi makromolekul dalam tubuh juga dapat menyebabkan komplikasi pada diabetes melitus. Retinopati diabetik, nefropati, neuropati, kardiomiopati, dan komplikasi makroangiopati, seperti aterosklerosis, merupakan beberapa komplikasi pada pasien diabetes melitus. Lebih jauh, komplikasi ini dianggap bertanggung jawab atas meningkatnya morbiditas dan mortalitas pasien diabetes (Aruoma et al., 2007).

Dalam penanganan diabetes, digunakan berbagai obat yang dikenal sebagai agen antidiabetik. Setiap agen antidiabetik bertujuan untuk menurunkan kadar gula darah, meminimalkan gejala diabetes, dan mencegah ketoasidosis. Pada

komplikasi diabetes yang serius ini, tubuh tidak dapat menggunakan gula sebagai energi. Diabetes dapat menimbulkan komplikasi seperti kebutaan, masalah ginjal, penyakit jantung, dan amputasi tungkai bawah. Banyak spesies tanaman yang menghasilkan senyawa aktif dengan sifat antioksidan tinggi dan dapat menurunkan kadar gula darah (Elis, 2015). Penanganan diabetes melitus saat ini meliputi penggunaan agen hipoglikemik oral (OHA) dari golongan seperti sulfonilurea, biguanida, glinida, tiazolidinedion, akarbosa, dan suntikan insulin (Khusna & Septiana, 2019).

Antioksidan dapat ditemukan dalam berbagai makanan, minuman, dan suplemen serta berperan dalam mencegah dan memperbaiki kerusakan sel dalam tubuh, terutama yang disebabkan oleh paparan radikal bebas (Rusip, Ilyas, Lister, Ginting, et al., 2022). Manusia perlu mengonsumsi makanan yang kaya antioksidan setiap hari untuk menangkal efek radikal bebas, meskipun tubuh secara alami memproduksi antioksidan. Antioksidan tersebut dapat diperoleh dari tumbuhan, seperti buah pala (*Myristica fragrans houtt*).

Penelitian ini akan menguji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), yang digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan untuk mencegah radikal bebas yang ada (Adri & Hersoelistyorini, 2013). Kadar glukosa darah akan dipantau untuk pengujian antidiabetik. Buah pala kaya akan senyawa antioksidan, seperti myristicin, elemicin, dan eugenol, yang membantu memerangi radikal bebas dalam tubuh. Senyawa ini berkontribusi dalam mengurangi stres oksidatif, yang

berperan dalam pencegahan berbagai penyakit, termasuk kanker dan penyakit jantung (Feninlambir et al., 2023).

Penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri dari biji pala juga menunjukkan sifat antioksidan yang kuat, dengan nilai IC50 yang menunjukkan efektivitas dalam menetralkan radikal bebas. Total kandungan fenolik dalam biji pala juga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, di mana senyawa fenolik dapat mengurangi laju oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Feninlambir et al., 2023). Biji pala juga menunjukkan potensi dalam mengelola diabetes melitus. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa dalam biji pala dapat bertindak sebagai agen antihiperlikemik, membantu mengurangi kadar glukosa darah.

Aktivitas antioksidan yang tinggi dalam biji pala berkontribusi untuk mengurangi peradangan dan resistensi insulin, yang keduanya merupakan faktor kunci dalam manajemen diabetes. Senyawa seperti tanin dan flavonoid yang ditemukan dalam biji pala juga memiliki efek sinergis yang mendukung aktivitas antidiabetik (Leke et al., 2023). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bertujuan untuk menyelidiki aktivitas antioksidan dan antidiabetik ekstrak buah pala (*Myristica fragrans houtt*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini memakai True experimental, dengan pemilihan tipe desain penelitian atau kajian yang dipakai ialah Post Test Only Control Group Design, yakni tipe penelitian cukup melakukan analisis pada kelompok kontrol serta perlakuan setelah diberikan tindakan

(Suwarno et al., 2025). Dalam penelitian ini, Perhitungan IC50 ialah parameter untuk antioksidan dengan metode DPPH dan juga Antidiabetes.

Pengujian aktivitas antidiabetes dengan melihat penurunan kadar gula darah selanjutnya data disajikan dalam table dan grafik dan di data di deskripsikan dan diambil kesimpulan dari hasil uji yang telah dilaksanakan. Data yang telah melalui uji normalitas dan homogenitas kemudian diolah lagi menggunakan uji t-test untuk melihat perbedaan komparasi antar kelompok (Notoatmodjo, 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis aktivitas antioksidan dan antidiabetes ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) pada putih galur wistar jantan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Departemen Farmakologi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Bulan November – Desember 2025. Penelitian ini menggunakan hewan uji berupa tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar dengan berat badan 160-200 gr.

Tabel 1 Karakteristik Hewan uji

Kelompok	Kontrol	P1	P2	P3
Komponen				
Jenis Tikus	<i>Rattus norvegicus</i> putih galur			
Jenis Kelamin	Jantan			
Kedaaan Umum	Warna bulu putih, sehat, dan aktif			
Rata-rata Berat Badan	169gr	244gr	248gr	256gr

Berdasarkan karakteristik umum hewan uji, secara umum tikus berada dalam kondisi yang sehat selama penelitian ini berlangsung, yaitu sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Sebanyak 24 ekor hewan uji dapat mengikuti penelitian ini sampai akhir tanpa adanya *drop out*. Penimbangan berat badan dilakukan pada 24 ekor hewan coba yang ada.

Peneliti juga melakukan skiring uji fitokimia terhadap ekstrak buah pala (*Myrisca fragrant houtt*) untuk melihat kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak tersebut, yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kulit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang mengalami diabetes militus.

Tabel 2 Uji Fitokimia

Metabolit Sekunder	Warna	Hasil
Flavonoid	Kuning	+
Saponin	Kuning dan berbuih	+
Tannin	Biru kehitaman	-
Alkaloid	Orange	+
Steroid	Kuning	+

Berdasarkan uji fitokimia, diperoleh bahwa ekstrak etanol buah pala mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin, Identifikasi senyawa dengan reagent spesifik menghasilkan larutan/ endapan yang memiliki warna spesifik.

Pertama uji alkaloid, dalam ekstrak ekstrak buah pala sebanyak 2gram dimasukkan kedalam tabung reaksi ditetesi dengan 5mL HCl 2 N dipanaskan kemudian didinginkan lalu dibagi dalam 3 tabung reaksi, masing-masing 1 mL. Tiap tabung ditambahkan dengan masing-masing pereaksi. Pada penambahan pereaksi Mayer, positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Pada penelitian ini hasil uji alkaloid yaitu orange yang maknanya positif mengandung alkaloid.

Kedua dilakukan uji flavonoid, ekstrak ekstrak buah pala sebanyak 1gram

dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan HCl pekat lalu dipanaskan dengan waktu 15 menit di atas penangas air. Apabila terbentuk warna merah/orange berarti positif flavonoid (flavon, kalkon dan auron). Pada mengujian flavonoid terbentuk ekstrak berwarna kuning yang maknanya positif mengandung flavonoid.

Ketiga, yaitu uji saponin, ekstrak buah pala sebanyak 1gram dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 10ml air panas, kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat selama 10 detik. Hasil positif mengandung saponin apabila terbentuk buih setinggi 1-10cm tidak kurang dari 10 menit dan apabila ditambahkan 1 tetes HCl 2 N, busa tersebut tidak hilang. Pada penelitian ini, peneliti menemukan terdapat busa pada ekstrak buah pala yang maknanya positif mengandung saponin.

Keempat uji tannin, sebanyak 1gram ekstrak buah pala dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10mL air panas kemudian dididihkan selama 5 menit kemudian filtratnya ditambahkan FeCl<sub>3</sub> 3-4 tetes, jika berwarna hijau biru (hijau-hitam) berarti positif adanya tannin

catekol sedangkan jika berwarna biru hitam berarti positif adanya tannin. Pada hasil pengujian tannin, muncul cairan berwarna biru hitam, yang maknanya mengandung tannin.

Kelima uji Steroid serbuk pala sebanyak 3-7 tetes dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes larutan asam asetat glasial dan 1-2 tetes larutan asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Warna larutan yang berubah biru atau ungu menandakan adanya senyawa steroid, sedangkan perubahan warna larutan menjadi merah atau jingga menandakan adanya senyawa terpenoid.

DPPH adalah metode yang umum digunakan dikarenakan metode ini sederhana, cepat dan sensitif terhadap aktivitas antioksidan (Koleva et al., 2002). Uji DPPH didasarkan pada reduksi warna ungu larutan DPPH yang mana terjadi reaksi transfer atomhidrogen antara antioksidan dan radikal peroksil pada panjang gelombang yang mengakibatkan penurunan absorbansi (Wootton-Beard et al., 2011). Menurunnya nilai absorbansi dapat dilihat secara visual dengan terjadinya perubahan warna dari warna ungu hingga terbentuk warna kuning.

Tabel 3 Hasil Analisis Antioksidan Ekstrak dan Vitamin C Buah Pala

Sampel	Konsentrasi (PPM)	Absorbansi	%inhibisi	IC50 PPM
Ekstrak Etanol Buah Pala	20	0.701	13.35	49.34
	40	0.617	13.35	
	60	0.708	12.48	
	80	0.715	12.36	
	100	0.709	10.88	
Kontrol DPPH		0.721	-	
	2	0.546	14.29	
	4	0.557	12.56	
	6	0.553	13.19	49.45
	8	0.567	10.99	
100	0.559	12.24		

Pengukuran absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis, kemudian dilakukan perhitungan

persen peredaman (inhibisi). Besarnya aktivitas antioksidan pada minyak atsiri ditentukan dari nilai *inhibitor*

*concentration* 50% (IC<sub>50</sub>). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode penangkal radikal bebas dengan DPPH menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari daging buah pala memiliki aktivitas antioksidan.

Hasil menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak buah pala maka nilai absorbansi dan persen inhibisi semakin meningkat sehingga diperoleh rata-rata nilai IC<sub>50</sub> 49,34 ppm. Nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan bahwa ekstrak buah pala tergolong antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan ini menandakan terdapatnya komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri berkhasiat sebagai antioksidan diantaranya kandungan myristicin.

Tabel 4 Tingkatan Aktivitas Antioksidan

Nilai	Tingkatan
IC <sub>50</sub> < 50 µg/ml	Sangat kuat
IC <sub>50</sub> 50-100 µg/ml	Kuat
IC <sub>50</sub> 101-150 µg/ml	Sedang
IC <sub>50</sub> > 150 µg/ml	Lemah

Vitamin C digunakan sebagai pembanding karena vitamin C merupakan antioksidan. Berdasarkan tabel diatas diperoleh rata-rata nilai IC<sub>50</sub> 49.45 ppm yang menunjukkan bahwa vitamin C tergolong antioksidan kuat. Nilai IC<sub>50</sub> pembanding vitamin C inilah menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari daging buah pala memiliki aktivitas penangkal radikal bebas DPPH yang hampir mendekati vitamin C. Nilai absorbansi yang berbeda disetiap pengulangan bisa saja dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, atau zat-zat pengganggu.

Hewan uji yang digunakan berjumlah 24 ekor, kemudian dibagi menjadi enam kelompok uji, dengan masing-masing kelompok berjumlah empat ekor. Pengambilan darah dilakukan pada ekor masing-masing mencit untuk pemeriksaan kadar glukosa darah awal (baseline) untuk memastikan tikus yang digunakan normal sebelum hewan uji diberi perlakuan.

Tabel 5 Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah (KGD) mg/dL Tikus Sebelum dan Setelah Diinduksi Aloksan dan Diberi Perlakuan Ekstrak Buah pala

Group	Repeat	Awal (mg/dl)	Setelah induksi H14	Setelah perlakuan H21
Kontrol	1	98	330	251
	2	78	351	231
	3	96	353	215
	4	103	324	210
	Rata-Rata		93,75	339,5
Kontrol Negatif	1	76	267	90
	2	77	256	95
	3	82	275	93
	4	96	298	91
	Rata-Rata		82,75	274
Kontrol Positif	1	95	355	89
	2	92	324	92
	3	94	375	92
	4	97	315	90
	Rata-Rata		94,5	342,25
P1	1	102	409	125
	2	118	382	123
	3	127	399	111
	4	89	331	110
	Rata-rata		109	380,25
P2	1	94	361	115
	2	117	309	111
	3	136	318	100
	4	95	382	101
	Rata-rata		110,5	342,5

	1	90	311	93
P3	2	91	414	90
	3	103	315	98
	4	101	309	97
Rata-rata		96,25	337,25	94,5

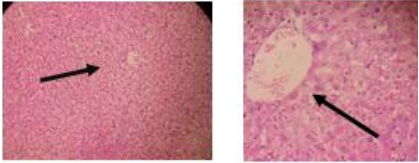
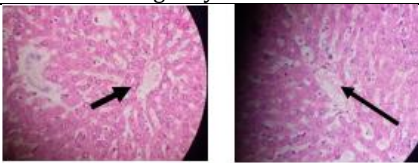
Semua hewan uji diberi aloksan 120 mg/kgBB pada hari ke-7 untuk menaikkan kadar glukosa darahnya. Kemudian dilakukan pengambilan darah ke-2 pada tiap tikus untuk pemeriksaan kadar glukosa darahnya. Apabila kadar glukosa darah puasa > 200 mg/dL maka tikus dianggap sudah mengalami hiperglikemia. Dari hasil tabel 5, dapat terlihat pada pemeriksaan awal (H0) kadar glukosa darah tikus pada keseluruhan kelompok (P0, K-, K+, P1, P2 dan P3) adalah normal. Sedangkan setelah diinduksi aloksan dan diperiksa kembali setelah 14 hari induksi tersebut maka hasil yang didapatkan adalah tikus mengalami hiperglikemi atau diabetes mellitus dengan kadar glukosa darah yang tinggi.

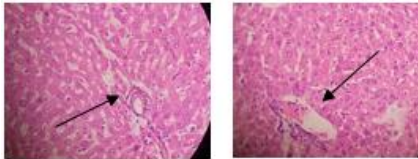
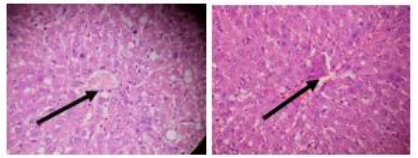
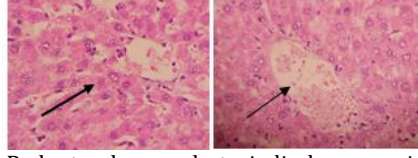

Adapun kelompok yang mendapatkan rata-rata kadar glukosa darah tertinggi adalah pada kelompok P1 dengan rata-rata 380 mg/Dl. Kemudian setelah itu diberikan pengobatan penurunan kadar glukosa darah melalui pemberian ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) dengan hasil pada kelompok P1 dengan pemberian dosis 200 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan 117,25 mg/Dl, pada kelompok P2 dengan pemberian dosis 400 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan 106,75 mg/Dl, dan pada kelompok P3 dengan pemberian dosis 600 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan yang paling drastis yakni dengan rata-rata 94,5 mg/Dl. Sedangkan pada kelompok P0 tikus tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah yang signifikan.

Hal ini membuktikan bahwa menggunakan ekstrak buah pala memiliki manfaat sebagai antidiabetes terhadap tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis kombinasi yang paling optimal adalah ekstrak buah pala 600mg/bb.

Pengamatan histopatologi dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 400x. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk melihat struktur dan morfologi dari sel-sel terutama sel fibroblas yang ada pada hati tikus putih yang diberi aloksan. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menganestesi tikus (kombinasi ketaminexylazine dosis 0,1mg/200gBB), kemudian dilakukan euthanasia melalui emboli pada jantung. Organ hati kemudian diambil, lalu di bersihkan dari jaringan disekitarnya. Selanjutnya dimasukkan ke dalam pot organ berisi NBF 10% untuk dibuatkan preparat histopatologi. Jaringan dipotong dan dimasukkan kedalam *tissue cassette*.

Tabel 6 Gambaran Histopatologi Jaringan Hati

No Kelompok	Gambaran Histopatologi Jaringan Hati
1 Kontrol (Aquadres)	 <p>Secara umum gambaran histopatologi hati normal, tidak ada kerusakan dan inti bulat ditengahnya.</p>
2 Kontrol Negatif	 <p>Pada tanda panah yang ditunjukkan, terjadi nekrosis dimana sel parenkim hati tampak menghilang, inti sel menjadi hitam, dan diameter sitoplasma menjadi lebih kecil serta dijumpai perdarahan interstitial</p>

3	Kontrol Positif		Pada tanda panah terjadi degenerasi sehingga menimbulkan kesan adanya ruang kosong yang batasnya jelas
2	Perlakuan 1 (200mg/Kg BB)		Terdapat perubahan berupa degenerasi hidrofik atau perlemakan
3	Perlakuan 2 (400mg/Kg BB)		Pada tanda panah terjadi degenerasi sehingga menimbulkan kesan adanya ruang kosong yang batasnya jelas.
4	Perlakuan 3 (600mg/Kg BB)		Tanda panah menunjukkan adanya sel radang. Artinya terdapat respons terhadap peradangan, serta dijumpai perbaikan sel dimana berkurangnya degenerasi, namun masih terdapat sel abnormal.

Analisis normalitas data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu uji normalitas *Kolmogorov-smirnov test* yang digunakan untuk melihat data apakah berdistribusi normal atau tidak. Normalitas data merupakan hal yang penting karena dengan data yang terdistribusi normal, maka data tersebut dianggap dapat mewakili populasi.

Apabila nilai  $p > 0.05$  maka data dinyatakan terdistribusi normal dan sebaliknya apabila nilai  $p < 0.05$  maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal.

Hasil dari tabel 7, data terdistribusi normal karena semua perlakuan nilai Sig  $p > 0.05$ . Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Setelah data diketahui terdistribusi secara normal.

Tabel 7 Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
K	,928	4	,583
K_negatif	,963	4	,798
K_Positif	,849	4	,224
P1	,820	4	,142
P2	,870	4	,298
P3	,927	4	,574

Uji T-test adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan antara dua kelompok atau populasi.

Tabel 8 Hasil One sample t-test

t	df	Sig.	Mean Difference
11,964	23	.000	121,375

Dari hasil t-test diatas dapat dilihat nilai rata-rata sebesar 121,375 dari tiap tiap kelompok dan diketahui nilai sig (2 tailed) sebesar  $0.000 < 0,05$ , maka disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara tiap kelompok.

Antioksidan adalah bahan kimia yang berfungsi untuk melawan dampak negatif dari radikal bebas. Antioksidan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, terutama untuk penyakit hati, ginjal, sistem pencernaan, penyakit kardiovaskular, kanker, dan gangguan neurodegeneratif, seperti demensia dan penyakit Alzheimer. Antioksidan memperkuat struktur kulit, meningkatkan produksi kolagen, dan menjaga elastisitas kulit, sehingga mengurangi tanda-tanda penuaan yang tampak. Salah satu manfaat utama antioksidan adalah kemampuannya untuk melawan tanda-tanda penuaan dini seperti garis-garis halus, kerutan, dan kehilangan kekenyalan kulit.

Dalam pengobatan penderita diabetes, beragam tipe obat yang dikenal sebagai agen antidiabetik (antidiabetes) dipakai. Setiap agen antidiabetik mempunyai tujuan guna meminimalisir ukuran dari gula darah, meminimalisir



tanda penyakit diabetes, serta melindungi ketoasidosis, komplikasi serius pada diabetes dimana tubuh tak dapat memakai gula untuk menjadi sumber dari tenaga. Diabetes bisa menyebabkan komplikasi misalnya kebutaan, masalah ginjal, penyakit jantung, serta amputasi ekstremitas bawah yaitu tungkai bawah atau kaki. Banyak tipe tanaman mengeluarkan senyawa aktif yang mempunyai kandungan metabolit sekunder yang tinggi antioksidan dan dapat meminimalisir ukuran gula darah (Elis, 2015).

Antioksidan dapat ditemukan dalam beragam tipe makanan dan minuman, serta suplemen, dan mempunyai fungsi untuk mencegah serta memperbaiki rusaknya sel badan, utamanya yang dikarenakan paparan radikal bebas. Untuk menangkali efek radikal bebas, manusia perlu mengonsumsi makanan yang kaya antioksidan setiap hari meskipun badan manusia memproduksi antioksidan secara alami (Rusip et al., 2022).

Pada penelitian ini memakai Buah pala yang kaya akan senyawa antioksidan, misalnya miristin, elemisin, dan eugenol, yang bisa memerangi radikal bebas pada badan. Senyawa-senyawa ini berkontribusi terhadap pengurangan stres oksidatif, yang berperan dalam pencegahan beragam penyakit, termasuk kanker dan penyakit jantung. Penelitian menampilkan bahwasannya minyak atsiri dari daging buah pala juga mempunyai proses antioksidan yang tangguh, dengan nilai IC<sub>50</sub> yang menampilkan efektivitas dalam menangkali radikal bebas. Ukuran total fenolik dalam biji pala juga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, di mana senyawa fenolik bisa meminimalisir laju

reaksi oksidasi yang dikarenakan oleh radikal bebas (Feninlambir et al., 2023).

Kandungan yang dimiliki pada tanaman ini bisa memberi manfaat pada manusia guna meminimalisir dan mengobati rematik, masuk angin, susah tidur, menaikkan nafsu makan, memperlancar pencernaan, meminimalisir nyeri haid, dan mengobati rasa mual pada individu (Sipahelut & Telussa, 2011).

Buah pala kiranya mempunyai potensi menjadi antiradang. Hal ini adanya kandungan myristicin pada kandungannya. Berdasarkan studi, myristicin bisa memperlambat produksi prostaglandin, yakni senyawa pada proses peradangan. Selain itu, myristicin pada buah pala juga bisa memperlambat senyawa sitokin serta mediator peradangan lain.

Hasil menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak buah pala maka nilai absorbansi dan persen inhibisi semakin meningkat sehingga diperoleh rata-rata nilai IC<sub>50</sub> 49,34 ppm. Nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan bahwa ekstrak buah pala tergolong antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan ini menandakan terdapatnya komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri berkhasiat sebagai antioksidan diantaranya kandungan myristicin.

Vitamin C digunakan sebagai pembanding karena vitamin C merupakan antioksidan. Berdasarkan tabel diatas diperoleh rata-rata nilai IC<sub>50</sub> 49.45 ppm yang menunjukkan bahwa vitamin C tergolong antioksidan kuat. Nilai IC<sub>50</sub> pembanding vitamin C inilah menunjukkan bahwa ekstrak yang berasal dari daging buah pala memiliki aktivitas penangkal radikal bebas DPPH yang hampir

mendekati vitamin C. Nilai absorbansi yang berbeda disetiap pengulangan bisa saja dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, atau zat-zat pengganggu.

Dalam pengujian antidiabetes Dari hasil dapat terlihat pada pemeriksaan awal (H0) kadar glukosa darah tikus pada keseluruhan kelompok (P0, K-, K+, P1, P2 dan P3) adalah normal. Sedangkan setelah diinduksi aloksan dan diperiksa kembali setelah 14 hari induksi tersebut maka hasil yang didapatkan adalah tikus mengalami hiperglikemi atau diabetes mellitus dengan kadar glukosa darah yang tinggi. Adapun kelompok yang mendapatkan rata-rata kadar glukosa darah tertinggi adalah pada kelompok P1 dengan rata-rata 380 mg/Dl.

Kemudian setelah itu diberikan pengobatan penurunan kadar glukosa darah melalui pemberian ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) dengan hasil pada kelompok P1 dengan pemberian dosis 200 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan 117,25 mg/Dl, pada kelompok P2 dengan pemberian dosis 400 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan 106,75 mg/Dl, dan pada kelompok P3 dengan pemberian dosis 600 mg/bb kadar glukosa kelompok ini mengalami penurunan yang paling drastis yakni dengan rata-rata 94,5 mg/Dl. Sedangkan pada kelompok P0 tikus tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa menggunakan ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) memiliki aktivitas sebagai antidiabetes terhadap tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis kombinasi yang paling optimal adalah ekstrak buah pala 600mg/bb.

Hasil penelitian menemukan data terdistribusi normal karena semua perlakuan nilai Sig  $p > 0.05$ . Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Dari hasil *t-test* diatas dapat dilihat nilai rata-rata sebesar 121,375 dari tiap tiap kelompok dan diketahui nilai sig (2 tailed) sebesar  $0.000 < 0,05$ , maka disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara tiap kelompok.

## SIMPULAN

Zat aktif yang terdapat pada buah pala (*myrisca fragrans houtt*) yang diuji melalui pengujian fitokimia yaitu terdapat kandungan alkaloid, flavonoid, terpenoid dan juga tannin. Hasil pengujian antioksidan ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) melalui pengujian DPPH mendapatkan nilai IC50 pada 49.34 ppm. Ditemukan dari hasil pengujian antioksidan bahwa ekstrak etanol buah pala (*myrisca fragrans houtt*) menunjukkan pada kategori kuat bahwa menggunakan ekstrak buah pala (*myrisca fragrans houtt*) memiliki aktivitas sebagai antidiabetes terhadap tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis kombinasi yang paling optimal adalah ekstrak buah pala 600mg/bb.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D., & Hersoelistyorini, W. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 04(07), 1–12.
- Aruoma, O. I., Neergheen, V. S., Bahorun, T., & Jen, L. S. (2007). Free radicals, antioxidants and diabetes: Embryopathy, retinopathy, neuropathy, nephropathy and cardiovascular complications. *Neuroembryology and Aging*, 4(3), 117–137. <https://doi.org/10.1159/000109344>
- Elis, E. (2015). Pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona murica L.*) terhadap kadar glukosa

- darah dan histologi pankreas tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan [Thesis (Undergraduate)]. UIN Malang.
- Feninlambir, M. L., Rawar, E. A., & Yuhara, N. A. (2023). Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Total Fenolik Dalam Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 12(2), 111–116. <https://ejournal.stifariau.ac.id/index.php/jpfi/>
- Irnawasti, I., Katarino, D., & Million, H. (2022). Test Of the Effectiveness of Tomato (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Fruit Extract Cream on Increasing Elasticity, Sebum and Hydration in White Mouse Skin (*Mus Musculus*). *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(3), 353–361. <https://doi.org/10.51601/ijhp.v3i3.171>
- Khusna, K., & Septiana, R. (2019). Kesesuaian Obat Hipoglikemik Oral pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama X di Surakarta. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 2(2), 65–70. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v2i2.261>
- Koleva, I. I., Van Beek, T. A., Linssen, J. P. H., De Groot, A., & Evstatieva, L. N. (2002). Screening of plant extracts for antioxidant activity: A comparative study on three testing methods. *Phytochemical Analysis*, 13(1), 8–17. <https://doi.org/10.1002/pca.611>
- Legiawati, L. (2021). Centella asiatica: alternative dry skin therapy in type 2 diabetes mellitus. *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 53(3), 274–289. <https://doi.org/10.19106/jmedsci005303202108>
- Leke, J. R., Mandey, J., Laihad, J., Wungow, H., Rawung, V., & Kiroh, H. (2023). Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan 2 Tema "Strategi Sub Sektor Peternakan untuk Menghadapi Isu Kandungan Tepung Biji Pala (*Myristica fragrans* houtt) Sumber Antioxidant Dalam Pakan. *Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan 2: Tema "Strategi Sub Sektor Peternakan Untuk Menghadapi Isu Resesi Global Tahun 2023, Februari*, 176–180.
- Muliyawan, D., & Suriana, N. (2013). *A-Z tentang Kosmetik*. Elex Media Komputindo.
- Notoatmodjo, S. (2022). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (3rd ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Rusip, G., Ilyas, S., Lister, I. N. E., & Ginting, C. N. (2022). The effect of ingestion of red dragon fruit extract on levels of malondialdehyde and superoxide dismutase after strenuous exercise in rats (*Rattus norvegicus*). *F1000 Research*, 10, 1061. <https://doi.org/10.12688/f1000research.54254.1>
- Rusip, G., Ilyas, S., Lister, I. N., Ginting, C. N., Mukti, A. I., & Girsang, E. (2022). Effects of Red-Fleshed Pitaya (*Selenicereus polyrhizus*) Ingestion after Strenuous Exercise on Creatine Kinase and Mitochondrial Function in Rat Muscle Cells. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 680–684. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.9001>
- Sipahelut, S. G., & Telussa, I. (2011). Karakteristik Minyak Atsiri Dari Daging Buah Pala Melalui Beberapa Teknologi Proses. *Teknologi Hasil Pertanian*, IV (2), 126–134. <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/download/13582/11324>
- Suwarno, B., Ginting, C. N., Girsang, E., & Alamsyah, B. (2025). *Pengantar Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Method (Studi Case Manajemen, Pendidikan, Kesehatan dan Teknik)*. Saba Jaya Publisher.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan alami dan radikal bebas potensi dan aplikasinya dalam kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wootton-Beard, P. C., Moran, A., & Ryan, L. (2011). Stability of the total antioxidant capacity and total polyphenol content of 23 commercially available vegetable juices before and after in vitro digestion measured by FRAP, DPPH, ABTS and Folin-Ciocalteu methods. *Food Research International*, 44(1), 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.10.033>