

**EFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN  
(*Salacca sumatrana*) TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI  
JARINGAN JANTUNG MENCIT (*Mus musculus* L.) JANTAN  
HIPERKOLESTEROLEMIA**



**FRISKA APRILLIANA  
NIM. 19032068/2019**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

**EFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*)  
TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI JARINGAN JANTUNG  
MENCIT (*Mus musculus* L.) JANTAN HIPERKOLESTEROLEMIA**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana  
Sains*



**Oleh:**  
**Friska Aprilliana**  
**NIM. 19032068/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### EFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*) TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI JARINGAN JANTUNG MENCIT (*Mus musculus L.*) JANTAN HIPERKOSTEROLEMIA

Nama : Friska Aprilliana  
Nim/TM : 19032068/2019  
Program studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 14 Maret 2023

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.  
NIP. 197508152006042001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Yusni Atifah, S.Si., M.Si  
NIP. 198707052019032016

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Friska Aprilliana  
NIM : 19032068  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**EFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana* Bess.)  
TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI HATI MENCIT (*Mus musculus* L.)  
JANTAN HIPERKOSTEROLEFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN  
(*Salacca sumatrana*) TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI JARINGAN  
JANTUNG MENCIT (*Mus musculus* L.) JANTAN HIPERKOSTEROLEMIA**

*Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen  
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang*

Padang, 2 Mei 2023

Tim Penguji

Nama  
Ketua : Yusni Atifah, S.Si., M.Si  
Anggota : Dr. Helendra, MS  
Anggota : Rijal Satria, Ph.D

Tanda tangan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Yusni', written over three horizontal lines. The signature is stylized and somewhat cursive.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Friska Aprilliana

NIM : 19032068

Program Studi : Biologi

Departemen : Biologi

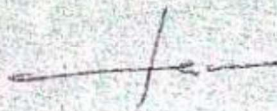
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "Efektivitas Cuka Salak Sidempuan (*Salacca sumatrana*) Terhadap Perbaikan Degenerasi Jaringan Jantung Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Hiperkolesterolemia" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesederan dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 3 September 2023

Mengetahui:  
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Wati, S.Si, M. Biomed  
NIP. 1975061520060142001

Saya yang menyatakan



Friska Aprilliana  
NIM.19032068



# **EFEKTIVITAS CUKA SALAK SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*) TERHADAP PERBAIKAN DEGENERASI JARINGAN JANTUNG MENCIT (*Mus musculus* L.) JANTAN HIPERKOLESTEROLEMIA**

**Friska Aprilliana**

## **ABSTRAK**

Hiperkolesterolemia adalah suatu keadaan berlebihnya kandungan kolesterol dalam tubuh. Apabila tidak segera diatasi, serangkaian efek domino seperti jantung koroner, aterosklerosis, dan degenerasi jaringan jantung beresiko tinggi terjadi. Untuk mencegah hal tersebut, kebutuhan antioksidan perlu dipenuhi. Namun demikian, obat-obatan yang beredar sekarang ini hanya berfokus pada mekanisme menurunkan kadar kolesterol tanpa memperbaiki efek degenerasi jaringan yang terjadi. Selain itu obat-obat hiperkolesterolemia seperti simvastatin, dan pravastatin diketahui memiliki efek samping yang merugikan bagi tubuh. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas cuka salak dalam memperbaiki degenerasi jaringan jantung mencit hiperkolesterolemia.

Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan penelitian acak lengkap. Terdapat dua jenis perlakuan, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang diberikan dosis cuka salak yang berbeda (K-, K+, P1, P2, dan P3). Prosedur penelitian mencakup kegiatan seperti pemberian pakan tinggi kolesterol, pengukuran kadar kolesterol, pemberian cuka salak dengan dosis berbeda (0,2, 0,4, dan 0,4 ml), pembuatan preparat histologi, dan analisis data. Gambaran histopatologi kemudian diberi skor degenerasi dan data skor dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Apabila terdapat signifikansi, dilakukan uji lanjutan dengan uji Mann-Whitney.

Pengamatan histopatologi menunjukkan adanya perbaikan degenerasi jaringan jantung yang terjadi pada mencit hiperkolesterolemia yang diberikan cuka salak. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p$  lebih kecil dari level signifikansi (0,005), yaitu  $p = 0,002$  untuk nekrosis dan  $p = 0,01$  inflamasi. Dengan ini, pemberian cuka salak terbukti efektif dalam memperbaiki degenerasi jaringan jantung mencit hiperkolesterolemia, baik melalui pengamatan histopatologi maupun secara statistik.

Kata kunci: Degenerasi jantung, hiperkolesterolemia, inflamasi, nekrosis

**EFFECTIVENESS OF SIDEMPUAN SALAK Vinegar (*Salacca sumatrana*)  
ON REMEDY OF HEART TISSUE DEGENERATION OF  
HYPERCHOLESTEROLEMIA MALE (*Mus musculus* L.)**

**Friska Aprilliana**

**ABSTRACT**

Hypercholesterolemia is a condition of excess cholesterol content in the body. If not immediately above, a series of domino effects such as coronary heart disease, atherosclerosis, and high-risk heart tissue degeneration occurs. To prevent this, the need for antioxidants needs to be met. However, currently circulating drugs only focus on the mechanism of lowering cholesterol levels without repairing the effects of tissue degeneration that occurs. In addition, hypercholesterolemic drugs such as simvastatin and pravastatin are known to have side effects that are detrimental to the body. Therefore, this study aims to determine the effectiveness of salak vinegar in improving cardiac tissue degeneration in hypercholesterolemic mice. It is hoped that the results of the research can be used as a reference in making hypercholesterolemia alternative drugs that do not only focus on reducing cholesterol levels but also improve degeneration that has occurred and have less side effects.

The method used was experimental with a completely randomized study design. There were two types of treatment, namely the control group and the treatment group which were given different doses of salak vinegar. The research procedures included activities such as feeding high cholesterol, measuring cholesterol levels, administering treatment doses, making histological preparations, and analyzing data. Histopathological features were then given a degeneration score and the score data were analyzed using the Kruskal-Wallis test. If there is significance, a follow-up test is carried out with the Mann-Whitney test.

Histopathological observations showed improvement in cardiac tissue degeneration that occurred in hypercholesterolemic mice given zalacca vinegar. The Kruskal-Wallis test showed a p value lower than the significance level (0.005), ie  $p = 0.002$  for necrosis and  $p = 0.01$  for inflammation. With this, the administration of salak vinegar proved effective in improving cardiac degeneration of hypercholesterolemic mice, both through histopathological observations and statistically.

Keywords: Cardiac degeneration, hypercholesterolemia, inflammation, necrosis

## KATA PENGANTAR



Puji syukur yang sedalam-dalamnya penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Cuka Salak Sidempuan (*Salacca Sumatrana*) Terhadap Perbaikan Degenerasi Jaringan Jantung Mencit (*Mus Musculus L.*) Jantan Hiperkolesterolemia”.

Adapun tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi syarat dalam mencapai derajat Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Universitas Negeri Padang. Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Yusni Atifah, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dra Helendra, MS. dan Bapak Fitra Arya Dwi Nugraha, S. Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Irdawati, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.
4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed. sebagai ketua departemen Biologi dan program studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu staf Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Wali saya, Mbak Wiwin dan Nanang Gozali yang saya sayangi dunia akhirat serta keluarga besar Ghozali.



7. Teman-teman Biologi seperjuangan.

Penulis mengapresiasi sebesar-besarnya segala bentuk bantuan yang telah diberikan dan semoga pihak-pihak yang telah disebutkan selalu dalam lindungan Sang Maha Agung Allah SWT. Dengan penuh kesadaran, penulis mengakui segala bentuk ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, pintu kritik dan saran yang membangun dibuka selebar-lebarnya. Meskipun demikian, penulis berharap semoga kebermanfaatan skripsi ini nyata untuk masyarakat umum ataupun civitas akademik sekalian.

Padang, 14 Maret 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Hipotesis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Salak	6
B. Cuka Salak	9
C. Antioksidan	11
D. Hiperkolesterolemia	13
E. Radikal Bebas	16
F. Hubungan Hiperkolesterolemia, Radikal Bebas, dan Cuka Salak	17
G. Anatomi dan Fisiologi Jantung Mencit	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Waktu dan Tempat Penelitian	21
C. Alat dan Bahan	21
D. Populasi dan Sampel	22
1. Populasi	22
2. Sampel	23
E. Rancangan Penelitian	23
F. Prosedur Penelitian	24

1. Preparasi Penelitian	24
2. Pelaksanaan Penelitian	25
G. Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil	31
B. Pembahasan	36
BAB V PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	46

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis Cuka Salak	27
2. Skor Degenerasi Histopatologi Jantung Mencit Jantan Hiperkolesterolemia Setelah Perlakuan	31
3. Hasil Uji Kruskal-Wallis Untuk Kategori Nekrosis dan Inflamasi	35
4. Hasil Uji Mann Whitney antar Kelompok Perlakuan	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Salak Sidempuan ( <i>Salacca sumatrana</i> )	8
2. Cuka salak sidempuan	11
3. Struktur Molekul Kolesterol (Google.com)	14
4. Gambaran histopatologi jantung hewan uji dengan pewarnaan hematoksilin dan eosin.	20
5. Rata-Rata Skor Degenerasi Nekrosis dan Inflamasi Mencit Jantan Hiperkolesterolemia Setelah Perlakuan	33
6. Histopatologi jantung mencit jantan normal tanpa perlakuan diet tinggi kolesterol (K+) dengan perbesaran 40x.	34
7. Histopatologi jantung mencit jantan normal tanpa perlakuan diet tinggi kolesterol (K-) dengan perbesaran 40x.	34
8. Histopatologi jantung mencit hiperkolesterolemia yang diberi cuka salak dosis 0,2 mL (P1) dengan perbesaran 40x.	34
9. Histopatologi jantung mencit jantan hiperkolesterolemia yang diberi cuka salak dosis 0,4 mL (P2) dengan perbesaran 40x.	35
10. Histopatologi jantung mencit jantan hiperkolesterolemia yang diberi cuka salak dosis 0,6 mL (P3) dengan perbesaran 40x.	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kadar Kolesterol Sampel Pra dan Post Perlakuan	46
2. Tabel Konversi Dosis	47
3. Dokumentasi Penelitian	48

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salak merupakan salah satu buah tropis dari golongan *Arecaceae* yang endemik di Indonesia. Ada beberapa spesies salak yang ditemukan hingga saat ini, antara lain seperti spesies yang paling umum yaitu salak Jawa (*Salacca zalacca*) (Ariestin *et al.*, 2014), salak Bali (*Salacca amboinensis*), dan salak sidempuan (G. P. Harahap & Ardiarini, 2018). *Demand* dan pasarannya yang tinggi di Indonesia menjadikan buah termasuk ke dalam *family Palmae* ini banyak dikembangbiakkan dan mudah ditemui di pasaran.

Salak Sumatra (*Salacca sumatrana*) adalah jenis yang tidak terlalu umum ditemukan daripada salak Jawa (*Salacca zalacca*) namun kandungan nutrisi dan potensi budidayanya tidak kalah dengan salak Jawa. Salak ini merupakan komoditas unggulan di daerah Sumatera Utara, namun sentranya diperkirakan berada di Padang Sidempuan (Harahap *et al.*, 2013). Sebagaimana salak jenis lain yang dibudidayakan dan diproduksi menjadi berbagai jenis olahan, *Salacca sumatrana* juga dapat diolah menjadi beberapa produk, salah satunya yaitu diolah menjadi cuka salak.

Cuka adalah produk fermentasi alkoholik dan fermentasi *acetous* yang dibantu oleh mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter aceti*, yang dapat dibuat dengan kandungan pati dan gula dalam buah (Desrosier, 1988). *Salacca sumatrana* juga mengandung pati dan gula sehingga memungkinkan dibuatnya cuka dari komoditi ini.

Cuka mempunyai banyak khasiat bagi tubuh, salah satunya adalah kemampuannya untuk mencegah terjadinya hiperkolesterol dan jantung



koroner. Hal ini disebabkan cuka mempunyai kemampuan untuk menghambat kerja enzim disakaridase dalam proses metabolisme karbohidrat yang merupakan penyebab utama munculnya hiperkolesterol dan jantung koroner (Liljeberg & Bjorck, 1998).

Hiperkolesterolemia merupakan penyakit yang umum ditemukan baik pada manusia maupun hewan mamalia lainnya. Defisiensi ini ditandai dengan kadar kolesterol yang melebihi batas normal dalam darah sehingga mengganggu metabolisme kolesterol. Reaksi berantai dari hiperkolesterolemia ini juga akan menaikkan resiko penyakit jantung koroner dan aterosklerosis (Rahma *et al.*, 2014). Gaya hidup yang tidak sehat seperti mengonsumsi makanan tidak seimbang dan jarang berolahraga (Hernawati *et al.*, 2013) menyumbang faktor yang signifikan munculnya gangguan ini.

Hiperkolesterolemia memiliki banyak faktor resiko yang membahayakan yang juga akan berdampak pada degenerasi jaringan jantung dan hati, organ pencernaan dan penyimpan kolesterol dalam tubuh. Cuka salak mengandung asam asetat dan juga diketahui mengandung antioksidan tinggi karena kandungan fenol dan asam-asam organiknya. Menurut Zubaidah and Nuril (2015), kandungan fenol dalam cuka salak mencapai  $274,56 \pm 3,21$  mg per 100 gram nya. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas sebagai hasil oksidasi yang dilakukan oleh tubuh (Sreeramulu *et al.*, 2000). Ketersediaan antioksidan yang cukup, penting untuk menjaga keseimbangan antara jumlah radikal bebas dalam tubuh dan senyawa anti radikal bebas untuk memerangi radikal bebas tersebut. Jika keseimbangan diantara keduanya terganggu maka akan terjadi suatu kondisi yang dikenal

dengan *oxidative stress* (Arief & Widodo, 2018) yang dapat menginisiasi kerusakan sel, kemudian menjalar hingga merusak jaringan dan berimbas pada kemungkinan terjadinya degenerasi sel.

Degenerasi jaringan jantung dan hati akibat hiperkolesterolemia akan rawan mengalami kelainan seperti penyumbatan arteri pada jantung, steatosis pada hati, inflamasi, hingga nekrosis (Fatmawati *et al.*, 2012). Penyumbatan arteri pada jantung adalah awal dari munculnya penyakit jantung koroner, salah satu penyakit yang paling banyak menyebabkan kematian di dunia. Faktor resiko yang berbahaya ini mendorong para peneliti untuk terus melakukan riset dan penelitian guna mencari pengobatan alternatif terhadap anomali hiperkolesterol.

Pengobatan terhadap komplikasi hiperkolesterolemia secara modern saat ini terlalu berfokus pada obat-obatan dengan senyawa kimia yang memiliki efek samping yang cukup destruktif. Contoh obat-obatan yang umum digunakan pada penderita hiperkolesterolemia adalah simvastatin, atorvastatin, fevastin, dan pravastatin (Murray *et al.*, 2006). Simvastatin sendiri tercatat menimbulkan efek samping yang cukup buruk seperti gangguan fungsi otot, nyeri perut, aritmia, takikardia dan lain sebagainya (Hariadini *et al.*, 2020). Dengan berbagai efek samping negatif tersebut, para peneliti mulai beralih untuk menemukan alternatif pengobatan yang berfokus pada bahan-bahan herbal. Selain karena mudah dicari, bahan-bahan herbal lebih murah dan diharapkan memiliki *side effect* yang tidak signifikan. Dengan kandungan yang dimilikinya, *Salacca sumatrana* memiliki potensi sebagai alternatif obat herbal untuk memperbaiki degenerasi organ Mencit

(*Mus musculus*) yang rusak akibat hiperkolesterolemia ini. Namun demikian, belum ada penelitian lebih lanjut mengenai manfaat cuka salak pada degenerasi organ akibat hiperkolesterolemia. Untuk itu penelitian ini penting dilakukan guna membuka alternatif pengobatan herbal baru terhadap hiperkolesterolemia.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimanakah efektivitas pemberian cuka salak sidempuan terhadap perbaikan degenerasi jaringan jantung mencit hiperkolesterolemia?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian cuka salak sidempuan terhadap perbaikan degenerasi jaringan jantung mencit hiperkolesterolemia.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan baik itu dalam bidang fisiologi maupun bidang lainnya.
2. Bagi masyarakat untuk memberikan informasi mengenai pengaruh cuka salak terhadap kadar kolestrol mencit jantan yang diberi diet tinggi kolestrol.
3. Menjadi sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.

## **E. Hipotesis**

Hipotesis yang dirumuskan pada penelitian adalah cuka salak sidempuan efektif terhadap perbaikan degenerasi jaringan jantung mencit jantan yang mengalami degenerasi akibat hiperkolesterolemia.