

**EFEKTIVITAS BONGGOL NANAS (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERR.)
SEBAGAI PLESTER LUKA DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN
PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT (*MUS MUSCULUS*)**

SKRIPSI



OLEH:

**YOSHE ANUGRAH FIRDAUS CAHAYA SANTIKA
2208260085**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**EFEKTIVITAS BONGGOL NANAS (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERR.)
SEBAGAI PLESTER LUKA DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN
PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT (*MUS MUSCULUS*)**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan Sarjana
Kedokteran**



OLEH:

**YOSHE ANUGRAH FIRDAUS CAHAYA SANTIKA
2208260085**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PERNYATAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
NPM : 2208260085
Judul Skripsi : Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
Sebagai Plester Luka Dalam Meningkatkan Kecepatan
Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus musculus*)

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 7 Februari 2026



Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika

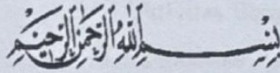


**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.

20 Fax. (061) 7363488

Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
NPM : 2208260085
Judul : Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Sebagai Plester Luka
Dalam Meningkatkan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus musculus*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

dr. Febrina Dewi Pratiwi Lingga, Sp.DVE

Penguji 1

(dr. Taufik Akbar Fard Lubis, Sp.BP)

Penguji 2

(dr. Yenita, M. Biomed., Sp. KKLP)

Mengetahui,



(dr. Siti Mashiana Siregar, Sp. THT-KL(K))

NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal: 10 Januari 2026

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

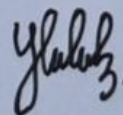
Nama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
NPM : 2208260085
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **“Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Sebagai Plester Luka Dalam Meningkatkan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus musculus*)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 7 Februari 2026

Yang menyatakan



Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatnya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Sebagai Plester Luka Dalam Meningkatkan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus Musculus*)”**. Skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Maslina Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. dr. Febrina Dewi Pratiwi Lingga, Sp.DVE selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu meluangkan waktu, mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dokter.
4. dr. Taufik Akbar Faried Lubis, Sp.BP-RE selaku penguji 1 yang memberikan banyak masukan dan dukungan dalam skripsi ini.
5. dr. Yenita, M.Biomed,Sp.KKLP selaku penguji 2 yang memberikan banyak masukan dan dukungan dalam skripsi ini.
6. dr. Fardella Lufiana, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam menjalani kegiatan perkuliahan.
7. Kepada seluruh staff pengajar atau Dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
8. Kepada kedua orang tua penulis, mama dan papa tercinta, Tri Astuti, SE dan Ir. Ponimin yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, cinta, saran, kepercayaan, dana, dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah serta menanyakan keadaan penulis hingga di titik ini. Penulis selalu berharap bisa terus mewujudkan harapan dan doa mama dan papa kepada penulis.

9. Kepada kedua saudara kandung penulis, Abang Gemilang Andaru IndraDewa, SP dan Abang Emerald Binartama Wahyu Widi, SP, Terimakasih atas segala doa, dana, dan dukungan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
10. Kepada seluruh staf pekerja di FKIK UMSU yang telah banyak membantu selama berlangsungnya penelitian.
11. Kepada sahabat-sahabat penulis, Chellsi MonicaAnna Nurjanah dan Sarah Maulida yang selalu menemani penulis dalam keadaan suka duka, senang sedih dan selalu ada di masa-masa sulit penulis. Terimakasih penulis ucapkan, semoga kita bersahabat terus sampai dunia berhenti.
12. Kepada *Family Of Shizen Class*, SMA Swasta Diponegoro Kisaran, terutama Alexander Wijaya, Awangga Dwi Prabowo, Jessica Cheng dan Jessela Cheng yang selalu memberikan doa dan dukungan serta bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, meskipun kita berbeda keyakinan dan kepercayaan penulis mengucapkan terimakasih atas doa-doa baik yang telah dipanjatkan untuk penulis.
13. Kepada seluruh keluarga besar Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dimana menjadi tempat bagi penulis berproses selama masa perkuliahan. Melalui berbagai kegiatan, program kerja, dan dinamika yang penulis jalani, organisasi ini telah membentuk karakter, etos kerja, serta kemampuan manajerial yang sangat membantu penulis mempersiapkan diri menghadapi dunia profesional.
14. Kepada seluruh teman sejawat angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, pada berbagai sisi. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya berharap agar dapat diberikan kritik dan saran demi perbaikan karya tulis ini dikemudian hari.

Medan, 30 Januari 2026

Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
NPM : 2208260085
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **“Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Sebagai Plester Luka Dalam Meningkatkan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus musculus*)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 7 Februari 2026

Yang menyatakan

Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika

ABSTRAK

Pendahuluan: Luka sayat merupakan salah satu jenis luka akut yang sering terjadi dan memerlukan penanganan yang tepat untuk mencegah komplikasi serta mempercepat proses penyembuhan. Bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) mengandung enzim bromelin yang memiliki aktivitas proteolitik, antiinflamasi, dan antimikroba sehingga berpotensi sebagai alternatif bahan plester luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas plester luka dari bonggol nanas terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) menggunakan rancangan *pre-test and post-test control group*. Sampel terdiri dari 24 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kontrol negatif (tanpa perlakuan), kontrol positif (*povidone iodine*), perlakuan 1 (plester bonggol nanas konsentrasi 15%), dan perlakuan 2 (plester bonggol nanas konsentrasi 30%). Luka sayat dibuat pada bagian punggung mencit dengan panjang 2,5 cm dan kedalaman 0,2 cm. Penilaian penyembuhan luka dilakukan menggunakan Skala REEDA pada pretest, posttest minggu pertama, dan posttest minggu kedua. Data dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji Wilcoxon. **Hasil:** penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada skor penyembuhan luka antara waktu pengamatan ($p < 0,05$). Nilai mean rank tertinggi ditemukan pada pretest (2,92) dan mengalami penurunan pada posttest minggu pertama (1,94) serta posttest minggu kedua (1,15). **Kesimpulan:** pemberian plester luka dari infusa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*), dengan efektivitas terbaik pada konsentrasi 30%.

Kata kunci: bonggol nanas, enzim bromelin, plester luka, luka sayat, *Mus musculus*.

ABSTRACT

Introduction: Incised wounds are a common type of acute injury that require proper management to prevent complications and accelerate the healing process. Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) contains bromelain enzyme, which exhibits proteolytic, anti-inflammatory, and antimicrobial activities, making it a potential alternative material for wound dressings. This study aimed to determine the effectiveness of pineapple core wound plasters in accelerating the healing of incised wounds in mice (*Mus musculus*). **Methods:** This experimental study employed a Randomized Controlled Trial (RCT) design with a pre-test and post-test control group. A total of 24 male mice were divided into four groups: negative control (no treatment), positive control (povidone iodine), treatment group 1 (pineapple core plaster at 15% concentration), and treatment group 2 (pineapple core plaster at 30% concentration). Incised wounds measuring 2.5 cm in length and 0.2 cm in depth were created on the dorsal area of the mice. Wound healing was assessed using the REEDA Scale at pretest, first-week posttest, and second-week posttest. Data were analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon test. **Results:** The results demonstrated a statistically significant difference in wound healing scores across observation times ($p < 0.05$). The highest mean rank was observed at pretest (2.92), which decreased at the first-week posttest (1.94) and further at the second-week posttest (1.15). **Conclusion:** Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) wound plasters are effective in accelerating incised wound healing in mice (*Mus musculus*), with the greatest effectiveness observed at a concentration of 30%.

Keywords: pineapple core, bromelain enzyme, wound plaster, incised wound, *Mus musculus*.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	viii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bonggol nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)	4
2.1.1 Morfologi dan klasifikasi tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.).....	4
2.1.2 Enzim bromelin.....	6
2.1.3 Aktivitas enzim bromelin.....	7
2.1.4 Farmakokinetik plester luka dari bonggol nanas ^{14,8}	8
2.2 Definisi Kulit	9
2.3 Luka	10
2.3.1 Klasifikasi	10
2.3.2 Proses penyembuhan luka.....	15
2.3.3 Tipe penyembuhan luka	17
2.3.4 Skala penyembuhan luka	17
2.4 Kerangka teori.....	19

2.5	Kerangka konsep.....	20
2.6	Hipotesis	20
BAB 3	METODE PENELITIAN	21
3.1	Definisi Operasional	21
3.2	Jenis penelitian.....	22
3.3	Waktu dan tempat penelitian.....	22
3.3.1	Waktu penelitian	22
3.3.2	Tempat Penelitian.....	23
3.4	Populasi dan sampel penelitian.....	23
3.4.1	Populasi penelitian	23
3.4.2	Sampel penelitian.....	23
3.4.3	Besar sampel	24
3.5	Teknik pengumpulan data	25
3.6	Persiapan sampel.....	25
3.6.1	Alat dan bahan	25
3.6.2	Prosedur penelitian.....	26
3.7	Pengolahan dan analisis data	28
3.7.1	Pengolahan data	28
3.7.2	Analisis data.....	28
3.8	Alur penelitian	29
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Hasil penelitian	30
4.2	Hasil efektivitas bonggol nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.) dengan konsentasi 15% dan 30% dalam penyembuhan luka sayat dengan menggunakan Skala REEDA pada mencit (<i>Mus musculus</i>)	30
4.2.1	Analisis Bivariat.....	33
4.3	Pembahasan.....	36
4.4	Keterbatasan penelitian.....	40
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Nanas (<i>Ananas Comosus</i> (L.) Merr.)	4
Gambar 2. 2 Struktur Kulit	10
Gambar 2.3.1. 1 Luka lecet (<i>Vulnus excoriasi</i>)	11
Gambar 2.3.1. 2 Luka sayat (<i>Vulnus scissum</i>)	11
Gambar 2.3.1. 3 Luka robek (<i>Vulnus laseratum</i>)	12
Gambar 2.3.1. 4 Luka tusuk (<i>Vulnus punctum</i>)	12
Gambar 2.3.1. 5 Luka gigitan (<i>Vulnus morsum</i>)	13
Gambar 2.3.1. 6 Luka bakar (<i>Vulnus combustion</i>)	13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.4. 1 Skala Penyembuhan luka	17
Tabel 3. 1 Variabel Operasional	21
Tabel 3. 2 Kelompok Perlakuan.....	22
Tabel 3.6.2.2. 1 Formulasi Konsentrasi Kelompok Perlakuan	26
Tabel 4.2. 1 Hasil Analisis Univariat kondisi luka sayat sebelum dan setelah diberikan perlakuan pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2	30
Tabel 4.2. 2 Hasil pengujian luka sayat pada kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2.....	33
Tabel 4.2. 3 Hasil Pretest dan posttest pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di antara banyaknya organ integumen yang terdapat pada manusia, kulit adalah salah satu organ integumen terbesar yang terdapat pada tubuh manusia.¹ Kulit merupakan lapisan paling luar dari tubuh yang berfungsi sebagai salah satu organ yang sangat luas, terdapat pada tubuh manusia.² Sekitar 15% berat badan dari manusia adalah kulit.³ Kulit bekerja sebagai *barrier* yang dapat menghentikan mikroorganisme dan agen perusak potensial lain yang dapat masuk hingga menembus jaringan terdalam. Kulit yang kehilangan fungsinya akan menyebabkan agen patogen dengan mudah masuk dan menginfeksi tubuh dengan cepat serta merangsang respons imun.⁴ Kulit memiliki banyak peranan penting dalam tubuh manusia yaitu sebagai pengatur suhu, indra peraba dan sebagai tempat penyimpanan.⁵ Selain itu kulit memiliki peranannya yang lain terkait dengan estetika hingga memberikan perlindungan terhadap infeksi dan trauma yang terjadi pada kulit.²

Indonesia mengalami peningkatan angka kasus cedera dari tahun 2013-2018, data menunjukkan adanya peningkatan persentase dari 8,4% pada tahun 2013 menjadi 9,2% pada tahun 2018. Berdasarkan data dari RISKESDES (2018) prevalensi cedera luka lecet atau memar, luka robek dan luka sayat di Indonesia tercatat sebesar 9,2%. Prevalensi tertinggi ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah sebesar 13,8%, sedangkan prevalensi terendah terdapat di Provinsi Jambi sebesar 5,6%. Berdasarkan jenisnya, luka lecet atau memar merupakan cedera yang paling banyak dialami masyarakat Indonesia, yaitu sebesar 64,1%, diikuti oleh luka robek sebesar 20,1%.⁶

Luka merupakan kondisi terjadinya kerusakan atau hilangnya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain trauma akibat benda tajam atau tumpul, paparan bahan kimia, gigitan hewan, serta perubahan suhu. Jika luka tidak segera ditangani maka akan mengakibatkan

komplikasi berkelanjutan seperti infeksi hingga perdarahan. Tujuan dari perawatan luka adalah untuk menghindari kerusakan pada kulit, membran mukosa atau jaringan lain yang disebabkan oleh trauma, serta mencegah kerusakan pada permukaan kulit akibat luka atau fraktur.⁷

Di Indonesia, masyarakatnya sangat kental sekali dengan adat istiadat dalam hal penyembuhan penyakit. masyarakat di Indonesia sangat mengedepankan obat-obatan tradisional berbahan dasar alam sebagai penyembuhan penyakit. Pengembangan obat-obat tradisional menjadi wadah warisan adat istiadat bangsa yang semakin terus menerus dikembangkan serta ditingkatkan melalui penelitian, pengujian yang bertujuan sebagai keamanan penggunaan obat-obat tradisional.³

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah buah yang populer dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia, baik secara langsung sebagai buah segar maupun dalam bentuk produk olahan seperti selai, dodol, sirup, dan lain-lain. Buah tropis ini memiliki daging berwarna kuning yang terdiri dari sekitar 90% air dan mengandung berbagai mineral seperti kalium, kalsium dan klor, serta nutrisi penting seperti asam, biotin, vitamin B12, vitamin E dan enzim bromelin yang melimpah. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) memiliki kecepatan dalam penyembuhan luka sayat dengan rentan waktu 3 hari dibandingkan dengan *povidone iodine* yang memiliki rentan waktu penyembuhan luka sayat lebih dari lima hari sehingga penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*) dengan plester luka dari bonggol nanas sangat efektif dalam kecepatan penyembuhan luka sayat.⁸ Hal tersebut membuat peneliti tertarik dan keinginan untuk membuktikan sendiri efektivitasnya terhadap penyembuhan luka sederhana salah satunya luka sayat.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dapat mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui efektivitas bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dengan konsentrasi 15% dan 30% dalam penyembuhan luka sayat dengan menggunakan Skala REEDA pada mencit (*Mus musculus*).

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Peneliti

Untuk memperdalam pemahaman peneliti terhadap efektivitas dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) yang dapat diaplikasikan dalam bentuk plester sebagai penyembuhan luka sederhana seperti luka sayat.

b. Bagi Pembaca

Untuk menambah pengetahuan bagi para pembaca bahwa pada bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) dapat dibentuk menjadi plester dan memiliki kecepatan dalam penyembuhan luka sederhana seperti luka sayat.

c. Bagi Instansi

Dapat dikembangkan ataupun sebagai bahan pembandingan terhadap penelitian selanjutnya.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

2.1.1 Morfologi dan klasifikasi tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

Buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas buah yang berasal dari Amerika Selatan, terutama Brasil, dan tumbuh optimal di wilayah beriklim tropis.

Klasifikasi botani tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah sebagai berikut:⁹

Divisi	: Spermatophyte
Kelas	: Angiospermae
Sub kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Farinosae
Familia	: Bromeliaceae
Genus	: Ananas
Spesies	: <i>Ananas Comosus</i> (L.) Merr. ⁹



Gambar 2. 1 Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.)

Buah nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) salah satu komoditas buah yang memiliki distribusi merata di berbagai daerah di Indonesia, salah satu produksi terbesar dari buah nanas adalah Jawa Barat tepatnya Kabupaten Subang dan diberi julukan sebagai Kota Nanas (Gambar 2.1). Menurut Badan Statistik Kabupaten

subang pada tahun 2019 jumlah produksi buah nanas lebih banyak dibandingkan dengan buah jenis lainnya.⁸ Ditahun yang sama provinsi Riau juga mengalami peningkatan produksi nanas dibandingkan dengan buah lainnya. Terdapat 3 jenis nanas yang tumbuh di indonesia yaitu : nanas *moris/queen*, nanas *cayenne* dan nanas *spanish*.¹⁰

Buah nanas banyak konsumsi oleh masyarakat di indonesia sebab memiliki cita rasa nanas yang khas dan kesegaran yang terkandung didalamnya. Buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) mengandung berbagai zat gizi, antara vitamin A dan vitamin C yang berperan sebagai antioksidan, serta komponen lain seperti serat, kalsium, fosfor, zat besi, kalium, gula buah (sukrosa), dan enzim bromelin dan komponen bioaktif lainnya.¹¹ Selain di konsumsi sebagai buah segar, buah nanas juga dimanfaatkan sebagai bahan baku olahan industri seperti selai nanas, dodol nanas, sirup nanas dan lainnya, namun pemanfaatan tersebut hanya sebatas pada daging buahnya.⁸ Untuk bagian yang lain dari buah nanas seperti mahkota, kulit dan bonggol nanas biasanya dibuang begitu saja dan kurang dimanfaatkan secara optimal. Tidak banyak yang tahu bahwa pada bonggol nanas kaya akan kandungan enzim bromelin, hal tersebut disebabkan oleh aktivitas enzim bromelin sebagai enzim proteolitik yang mengkatalisis hidrolisis protein.¹¹

Bonggol nanas merupakan bagian tengah buah nanas yang memiliki tekstur keras. Enzim bromelin memiliki aktivitas biologis yang berkontribusi terhadap penyembuhan luka sayat dengan mempercepat proses maturasi jaringan granulasi dan reepitelisasi. Oleh karena itu, bromelin yang diperoleh dari infusa bonggol nanas dan diformulasikan dalam bentuk plester diharapkan dapat menjadi alternatif terapi penyembuhan luka yang lebih optimal, mengingat nanas merupakan bahan alami yang mudah diperoleh.^{11,8}

Studi eksperimental pada mencit (*Mus musculus*) yang melakukan pengujian terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*) dengan infusa dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Diperoleh efek dari penutupan luka dengan rentan waktu 3 hari menggunakan konsentrasi 15% ekstrak kasar bonggol nanas, sedangkan penggunaan *povidone iodine* diperoleh rentan waktu 5 hari untuk proses penutupan luka. Pada penelitian

sebelumnya terbukti bahwasannya ekstrak kasar bonggol nanas dengan konsentrasi 15% jauh lebih cepat dalam penyembuhan luka dibandingkan dengan *povidone iodine*.⁸ Enzim bromelin dari ekstrak bonggol nanas yang dibuat menjadi plester diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih baik dalam penyembuhan luka karena bahan baku nanas yang lebih mudah didapatkan serta asalnya dari alam yang sangat lebih dipercayai oleh masyarakat dibandingkan dengan obat-obatan kimia.

2.1.2 Enzim bromelin

Enzim bromelin merupakan protein fungsional yang berperan sebagai katalis dalam berbagai reaksi metabolisme sel maupun reaksi biokimia lainnya di dalam tubuh. Enzim memiliki Tingkat spesifisitas yang tinggi terhadap substratnya sehingga mampu mempercepat reaksi kimia tanpa menimbulkan efek samping.¹¹

Enzim bromelin merupakan enzim yang diperoleh dari ekstraksi buah nanas (*Anana comosus* (L.) Merr.), khususnya dari buah yang telah matang enzim ini terdapat hampir seluruh bagian buah nanas, meliputi kulit, daging buah, dan bonggol. Bromelin termasuk ke dalam kelompok enzim sulfhidril yang bersifat proteolitik, sejenis dengan enzim renin (*rennet*), papain, dan fisin, yang berperan dalam proses hidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti peptide rantai pendek dan asam amino.¹¹ Selain itu bromelin juga diklasifikasikan sebagai glikoprotein, yaitu protein yang memiliki satu komponen oligosakarida pada setiap molekul. Bromelin yang berasal dari bonggol nanas memiliki karakteristik khusus sebagai berikut :

- a. Berat molekul : 33.500
- b. Titik isoelektrik : pH 9,55
- c. pH optimum : 6-8
- d. Suhu optimum : 50°C
- e. Aktivitas spesifik : 5-10 U/mg protein
- f. Warna : putih sampai kekuning-kuningan dengan bau khas.

Pemanfaatan enzim bromelin salah satunya sebagai penjernihan bir (*chillpoofing bir*), pengempukkan daging dan sering dimanfaatkan sebagai bahan

kontrasepsi KB, oleh sebab itu pada wanita yang sedang mengandung tidak yang sedang mengandung tidak dianjurkan memakan nanas karena berisiko mengalami *abortus*. Kegunaan enzim bromelin dalam bidang medis salah satunya sebagai penyembuhan luka dan trauma, artritis, sembelit, infeksi saluran pernafasan.^{12,13}

2.1.3 Aktivitas enzim bromelin

a. Anti-inflamsi

Bromelin diketahui dapat menurunkan ekspresi *Cyclooxygenase-2* (COX-2) dan *Prostaglandin E2* (PGE-2) pada sel mikroglia murine dan lini sel leukimia monositik manusia. Bromelin juga berperan dalam modulasi respons inflamasi dengan memengaruhi aktivasi mediator inflamasi, seperti interleukin (IL)-1 β , IL-6, interferon (INF)- γ dan *tumor necrosis factor* (TNF)- α pada makrofag dan sel mononuklear darah perifer. Secara keseluruhan, bromelin mampu menekan sebagian besar mediator inflamasi, sehingga menunjukkan potensi yang signifikan sebagai agen antiinflamasi.¹²

b. Anti kanker

Bromelin berperan dalam induksi apoptosis pada sel tumor dengan meningkatkan ekspresi p53 serta aktivasi jalur apoptosis mitokondria, yang ditandai dengan peningkatan ekspresi Bax dan pelepasan sitokrom c. selain itu, bromelin menurunkan aktivitas regulasi yang berperan dalam kelangsungan hidup sel, sehingga memicu terjadinya apoptosis pada sel tumor.¹²

c. Anti bakteri

Pemberian enzim bromelin berfungsi sebagai antiadhesi melalui mekanisme modifikasi reseptor dan pengaruh terhadap jalur sinyal sekresi pada usus.¹²

d. Anti jamur

Enzim bromelin memiliki aktivitas antijamur dengan mekanisme menstimulasi proses fagositosis serta menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian jamur, salah satunya *Candida albicans*.¹²

e. Efek terhadap koagulasi darah dan fibrinolisis

Enzim bromelin memiliki peran dalam mempengaruhi koagulasi darah dengan meningkatkan kemampuan serum fibrinolitik serta menghambat sintesis fibrin, protein yang terlibat dalam pembekuan darah. Enzim bromelin merupakan agen fibrinolitik yang efektif karena merangsang konversi plasminogen menjadi plasmin, sehingga meningkatkan fibrinolysis dengan mendegradasi fibrin.¹²

f. Perannya dalam pembedahan sebagai analgesik

Pemberian bromelin berperan dimana sebelum dilakukannya pembedahan dapat mengurangi rasa sakit dan peradangan pasca operasi. Bromelin efektif dalam mengurangi pembengkakan, memar, dan nyeri pada wanita yang mengalami episiotomi. Bromelin juga dapat diaplikasikan pada cedera akut maupun cedera kronis.¹²

2.1.4 Farmakokinetik plester luka dari bonggol nanas^{14,8}

1. Absorpsi

Bahan aktif berupa ekstrak kasar enzim bromelin dari bonggol nanas dengan konsentrasi 15% dan 30% dengan eksipien yaitu, propilen glikol yang berfungsi meningkatkan kelarutan dan penyerapan bromelin ke jaringan luka dan alkohol 70% berfungsi sebagai pelarut dan antiseptik ringan dengan media plester luka yaitu, kasa steril dengan ukuran 3x2 cm yang kemudian direndam dalam formulasi setelah itu dikeringkan kemudian ditempel pada luka dan dipantau setiap hari.

Proses penyerapannya pada luka, ketika luka diberikan plester, terdapat eksudat yang dapat melunakkan lapisan plester dan melarutkan bromelin. Kemudian bromelin berdifusi langsung ke jaringan luka karena hilangnya stratum korneum pada area luka menyebabkan hambatan difusi yang minimal. Propilen glikol menjaga agar bromelin tetap terlarut dan meningkatkan permeabilitas membrane sel pada jaringan luka, Kemudian aliran darah akan

meningkat disekitar luka (terjadinya fase inflamasi) yang dapat mempercepat penetrasi molekul kecil seperti bromelin ke jaeingan granulasi.

2. Distribusi

Bromelin berkonsentrasi pada lapisan superfisial jaringan luka terutama pada area granulasi, dimana fungsi utamanya adalah sebagai proteolitik yaitu memecah jaringan nekrolitik dan fibrin yang dapat menghambat penyembuhan luka, sebagai anti-inflamasi yaitu mengurangi edema dan sel infiltrasi sel radang, kemudian berfungsi sebagai antimikroba dengan menghambat pertumbuhan bakteri pada permukaan kulit.

3. Metabolisme

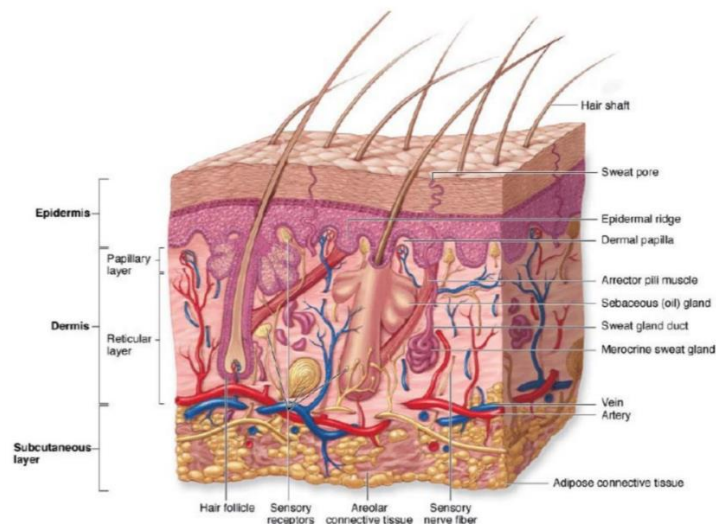
Bromelin yang aktif akan dipecah oleh protease jaringan luka menjadi peptide kecil atau asam amino.

4. Eliminasi

Sisa bromelin yang tidak bereaksi akan ikut terangkat saat pergantian plester luka, fragmen protein hasil degradasi dibersihkan oleh makrofag di jaringan luka.

2.2 Definisi Kulit

Ada dua lapisan utama dalam tubuh manusia yang membentuk kulit: epidermis dan dermis (gambar 2.2). Epidermis, lapisan paling superfisial pada kulit, bertindak sebagai mekanisme pertahanan utama terhadap berbagai faktor pencetus, epidermis merupakan lapisan kulit yang bersifat avascular, yaitu tidak mengandung pembuluh darah. Jika terjadi cedera, lapisan dermis akan memperbaiki kulit dan memberikan dukungan serta perlindungan dari kerusakan akibat trauma.¹⁵



Gambar 2. 2 Struktur Kulit

2.3 Luka

Luka digambarkan sebagai keadaan dimana rusak atau hilangnya jaringan tubuh dan merupakan gangguan dari struktur anatomi terluar dari tubuh. Luka disebut juga dengan *vulnus* yang merupakan terputusnya kontinuitas kulit dan jaringan yang terdapat pada dasar kulit. Salah satu etiologi dan faktor risiko dari luka sendiri adalah percikan api, perubahan suhu, paparan bahan kimia, gigitan hewan, bahkan trauma benda-benda tajam maupun benda-benda tumpul, dapat menjadi salah satu faktor pencetus dari luka terbuka seperti insisi atau luka sayat, terjadi robekan linier pada kulit serta jaringan di dasar kulit.¹⁶

2.3.1 Klasifikasi

2.3.1.1 Klasifikasi luka berdasarkan mekanisme terjadinya

a. Luka lecet (*Vulnus excoriasi*)

Terjadinya gesekan benda keras dapat menjadi salah satu faktor risiko dari luka jenis ini, contohnya seperti terjatuh dari sepeda motor yang menyebabkan aspal dan anggota tubuh saling bertemu sehingga terjadinya luka lecet (gambar 2.3.1.1). Luka jenis ini memiliki akurasi nyeri jauh lebih kuat dibandingkan dengan luka sobek, sebab luka jenis ini mengenai ujung-ujung saraf nyeri.¹⁷



Gambar 2.3.1. 1 Luka lecet (*Vulnus excoriati*)

b. Luka sayat (*Vulnus scissum*)

Luka sayat sendiri disebabkan oleh benda-benda tumpul dan benda tajam hingga terjadi karena teriris instrumen tajam. Ciri khas dari luka sayat adalah terasa nyeri, bentuk luka bisa dalam hingga dangkal disertai bagian pinggiran yang rapi (gambar 2.3.1.2).¹⁸ Efek yang ditimbulkan oleh luka akibat sayatan seperti perdarahan, hilangnya seluruh ataupun sebagian dari fungsi organ, menjadi tempat masuknya patogen, respon stress simpatis hingga kematian sel.² Pemulihan luka sayat sangatlah cepat jika tidak terdapat pemicu terjadinya komplikasi. Prinsip utama dalam proses penyembuhan luka yang optimal adalah meminimalkan kerusakan jaringan serta memastikan tercapainya perfusi jaringan yang adekuat, oksigenasi yang optimal, dan pemenuhan nutrisi yang baik bagi jaringan.¹⁶



Gambar 2.3.1. 2 Luka sayat (*Vulnus scissum*)

c. Luka robek (*Vulnus laceratum*)

Luka jenis ini biasanya terjadi karena hantaman benda keras yang mengenai permukaan kulit, contohnya seperti trauma akibat jatuh terkena ranting pohon atau terkena baju dengan permukaannya yang kasar sehingga menyebabkan

terjadinya luka robekan pada kulit. Gambaran lukanya, terlihat luka yang panjang, lebar hingga dalam (gambar 2.3.1.3).¹⁷



Gambar 2.3.1. 3 Luka robek (*Vulnus laceratum*)

d. Luka tusuk (*Vulnus punctum*)

Salah satu etiologi dan faktor risiko dari luka jenis ini adalah tusukkan yang disebabkan oleh benda tajam hingga menimbulkan luka kecil yang dalam (gambar 2.3.1.4), perlu diperhatikan pada luka jenis ini terkhusus benda yang menjadi faktor terjadinya luka tusuk contohnya benda yang mengandung logam terutama pada logam yang berkarat sebab terdapat bakteri *Clostridium tetani* yang menjadi etiologi dari tetanus.¹⁷



Gambar 2.3.1. 4 Luka tusuk (*Vulnus punctum*)

e. Luka gigitan (*Vulnus morsum*)

Luka akibat gigitan dapat disebabkan oleh manusia maupun berbagai jenis hewan, termasuk serangga dan ular, di mana gigitan ular berbisa memiliki risiko tinggi dan memerlukan kewaspadaan khusus (gambar 2.3.1.5).¹⁷



Gambar 2.3.1. 5 Luka gigitan (*Vulnus morsum*)

f. Luka bakar (*Vulnus combustion*)

Luka ini ditandai dengan terjadinya kerusakan jaringan akibat paparan suhu tinggi. Proses penyembuhannya ditentukan berdasarkan empat derajat luka bakar serta persentase luas permukaan tubuh yang mengalami cedera (gambar 2.3.1.6).¹⁷



Gambar 2.3.1. 6 Luka bakar (*Vulnus combustion*)

2.3.1.2 Klasifikasi luka berdasarkan waktu penyembuhan serta waktu terjadinya luka

a. Luka akut

Luka jenis ini umumnya akan sembuh dan kembali seperti kondisi semula dengan bekas luka yang terlihat dalam 8-12 minggu. Luka tersebut dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu luka akut yang disebabkan oleh tindakan bedah (seperti cangkok kulit, eksisi dan insisi) serta luka akut yang disebabkan oleh tindakan non bedah (seperti abrasi, laserasi atau cedera).¹⁹

b. Luka kronis

Jenis luka ini memiliki proses penyembuhan yang berlangsung lebih lama dibandingkan luka akut, yaitu melebihi 12 minggu, dan dalam beberapa kasus dapat menimbulkan komplikasi hingga menyebabkan kecacatan. Kondisi tersebut terjadi akibat kegagalan proses penyembuhan yang dipengaruhi oleh faktor fisiologis tertentu, seperti diabetes melitus, infeksi persisten, serta tekanan berkepanjangan pada jaringan (*ulkus decubitus*).¹⁹

2.3.1.2 Klasifikasi luka berdasarkan kontaminasinya:

a. Luka bersih (*Clean wounds*)

Luka bersih adalah luka yang tidak berisiko mengalami infeksi, sehingga inflamasi pada luka ini dapat dianggap sebagai luka steril. Jenis luka ini tidak melibatkan saluran pernafasan, pencernaan, genital, maupun urinari, dengan risiko infeksi $< 2\%$.²⁰

b. Luka bersih terkontaminasi (*Clean-contaminated wounds*)

Luka operasi merupakan contoh luka sayat terkontrol yang memiliki risiko infeksi rendah $< 10\%$, meskipun kontaminasi dapat berasal dari saluran pernafasan, gastrointestinal, genital, dan urinaria.²⁰

c. Luka terkontaminasi (*infected wounds*)

Luka terkontaminasi adalah luka terbuka yang baru terjadi, seperti luka robek atau bekas luka akibat kecelakaan, yang memungkinkan patogen masuk ke dalam tubuh. Risiko infeksi diperkirakan sekitar 20% .²⁰

a. Luka kotor *terinfeksi* (*infected wounds*)

Luka tersebut telah terkontaminasi oleh mikroorganisme karena lingkungan yang kurang tepat, dengan kemungkinan terjadinya infeksi sebesar 40% .²⁰

2.3.2 Proses penyembuhan luka

Penyembuhan luka berlangsung melalui empat tahapan utama, yaitu sebagai berikut:

a. Homeostasis

Homeostasis merupakan fase awal penyembuhan luka yang ditandai dengan terjadinya kerusakan pembuluh darah dan aktivasi proses pembekuan untuk menghentikan perdarahan. Proses ini berlangsung melalui tiga tahap utama: vasokonstriksi, homeostasis primer, dan homeostasis sekunder. Komponen kunci dalam proses ini adalah trombosit dan fibrinogen. Dalam kondisi normal, trombosit terlindungi oleh lapisan sel endotel sehingga tidak aktif sebelum waktunya. Saat terjadi luka pada kulit, respons pertama untuk menghentikan perdarahan adalah vasokonstriksi, yaitu penyempitan pembuluh darah guna mengurangi aliran darah. Selanjutnya, homeostasis primer dan sekunder berlangsung secara bersamaan melalui dua jalur yang saling berhubungan. Homeostasis primer melibatkan penggumpalan trombosit dan pembentukan sumbatan trombosit yang dipicu oleh kolagen pada matriks sub endotel. Sedangkan homeostasis sekunder adalah proses aktivasi koagulasi, dimana fibrinogen yang larut, membentuk jaringan fibrin. Interaksi antara agregasi trombosit dan matriks fibrin menghasilkan trombus yang tidak hanya menghentikan perdarahan, tetapi juga berkontribusi dalam pelepasan faktor pertumbuhan dan komponen komplemen untuk mendukung penyembuhan luka.^{20,21,22,23}

b. Fase Inflamasi

Respon inflamasi merupakan reaksi nonspesifik tubuh yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan terhadap masuknya benda asing. Fase ini diawali dengan peningkatan aliran darah ke area luka yang menimbulkan tanda-tanda inflamasi, meliputi pembengkakan (*tumor*), kemerahan (*rubor*), peningkatan suhu lokal (*calor*), nyeri (*dolor*), serta penurunan fungsi jaringan. Pada tahap ini terjadi berbagai aktivitas bioseluler dan biokimia, termasuk leukosit dan makrofag, dalam memberikan perlindungan dan membersihkan debris atau

benda asing melalui proses fagositosis. Pada fase inflamasi ini, *povidone iodine* berperan dalam membantu mengendalikan infeksi.^{20,22,23}

c. Fase Proliferasi

Fase ini ditandai dengan berlangsungnya beberapa proses secara simultan, meliputi angiogenesis, pembentukan jaringan granulasi, deposisi kolagen, epitelisasi, serta kontraksi luka. Pada tahap ini terbentuk jaringan vaskular yang kaya akan kapiler di seluruh area luka, diawali oleh kapiler yang masih rapuh dan pembentukan jaringan granulasi. Selanjutnya fibroblas berproliferasi dan bermigrasi ke tempat luka, menyediakan protein matriks ekstraseluler kemudian menghasilkan kolagen dan fibronektin. Kolagen disintesis oleh fibroblast untuk memberikan kekuatan dan stabilitas pada jaringan, produksi kolagen yang berlebihan dapat menyebabkan terbentuknya jaringan parut yang abnormal. Pada proses epitelisasi, sel-sel epitel bermigrasi dari tepi luka hingga membentuk lapisan sel yang utuh, menutupi permukaan luka, dan berikatan dengan matriks ekstraseluler. Setelah permukaan luka tertutup sempurna, fase proliferasi akan berakhir dan dilanjutkan dengan fase pematangan atau *remodelling*. Pada luka berukuran kecil, proses epitelisasi umumnya berlangsung dalam waktu sekitar 24 jam, sedangkan pada kerusakan jaringan yang lebih luas, proses ini membutuhkan waktu lebih lama atau bahkan tidak terjadi.^{22,23}

d. Fase Remodelling

Fase *remodelling* atau maturasi merupakan tahap penguatan jaringan kulit yang baru terbentuk. Pada fase ini terjadi sintesis matriks ekstraseluler, degradasi sel, serta proses *remodelling* yang ditandai dengan menurunnya aktivitas seluler dan vaskular. Aktivitas utama pada tahap ini adalah penguatan jaringan parut melalui reorganisasi dan pematangan serat kolagen dan elastin pada kulit. Kontraksi serat kolagen dan elastin dapat menyebabkan penarikan permukaan kulit, dan kondisi yang sering dijumpai pada fase ini meliputi rasa gatal serta penonjolan jaringan epitel berupa *keloid*.^{21,22,23}

2.3.3 Tipe penyembuhan luka

a. *Primary healing*

Penatalaksanaan luka pada permukaan kulit dapat dilakukan melalui penggunaan plester, klip, maupun jahitan sebagai metode penutupan luka.²⁴

b. *Delayed primary healing*

Proses penyembuhan luka berlangsung lebih lama akibat adanya kontaminasi benda asing yang memicu terjadinya infeksi pada luka.²⁴

c. *Secondary healing*

Keterlambata proses penyembuhan luka terjadi melalui mekanisme epitelisasi, kontraksi, dan pembentukan jaringan granulasi. Pada penyembuhan sekunder (*secondary healing*), umumnya terbentuk jaringan parut (*scar*) pada permukaan kulit.²⁴

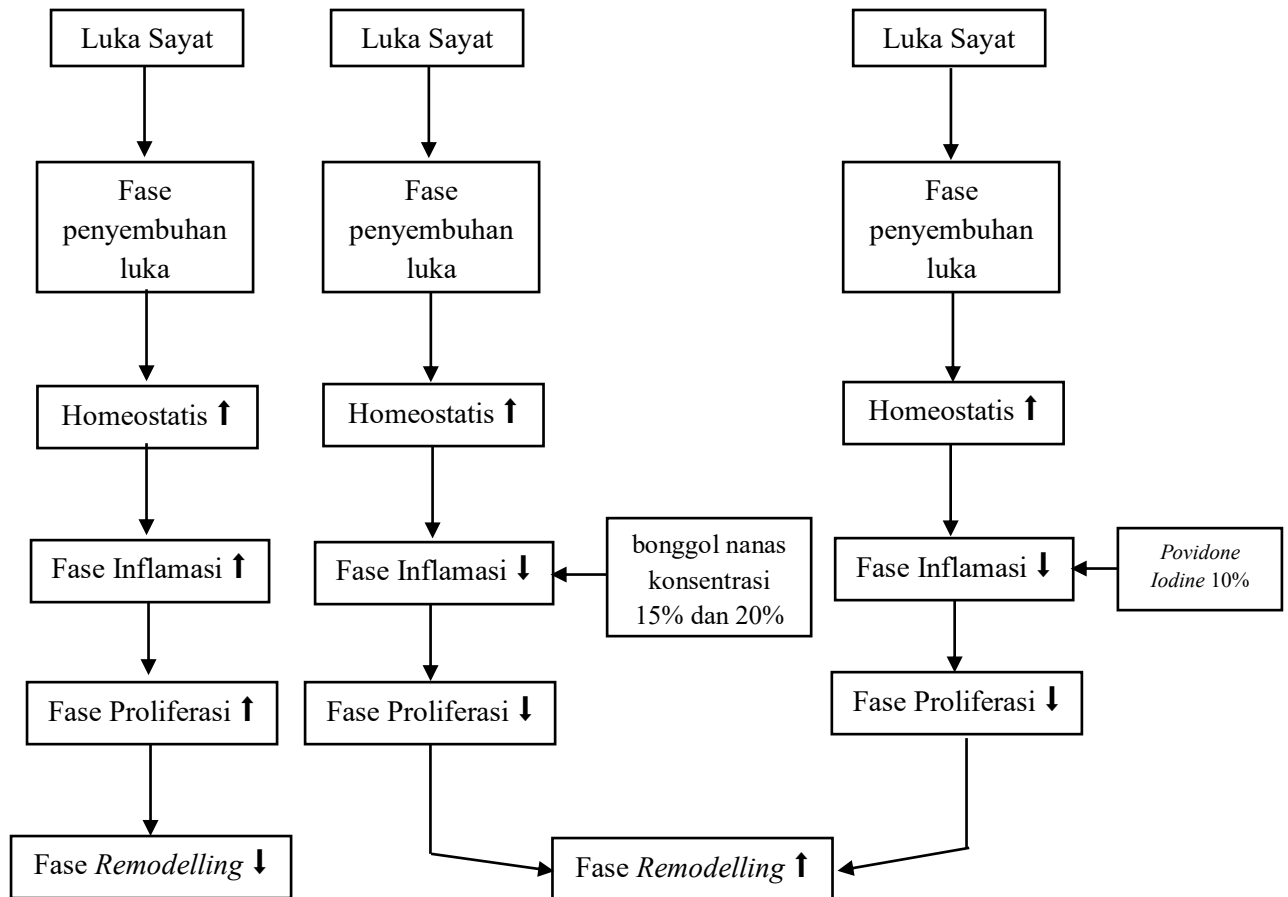
2.3.4 Skala penyembuhan luka

Tabel 2.3.4. 1 Skala Penyembuhan luka

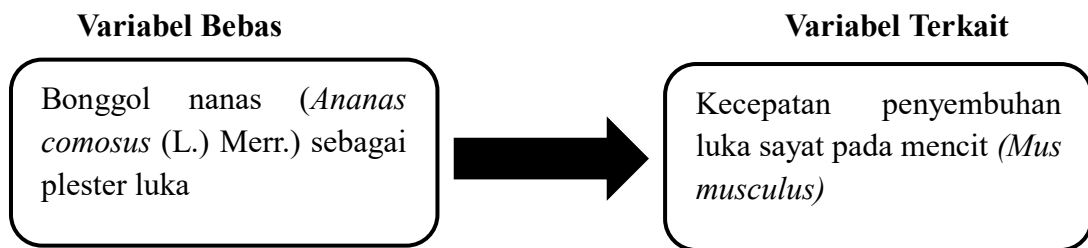
Tanda REEDA	Skor			
	0	1	2	3
<i>Redness</i> (kemerahan)	Tidak ada	0,25 cm di luar kedua sisi	Antara 0,25-0,5 cm di luar kedua sisi luka	> 0,5 cm di luar kedua sisi luka
<i>Echymosis</i> (perdarahan subkutan)	Tidak ada	Mencapai 0,25 cm kedua sisi luka atau 0,5 cm di salah satu sisi luka	0,25 – 1 cm di kedua sisi luka atau 0,5 – 2 cm di salah satu sisi luka	>1 cm di kedua sisi luka atau >2 cm di salah satu sisi luka
<i>Edema</i> (bengkak)	Tidak ada	< 1 cm dari luka insisi	1-2 cm dari luka	> 2 cm dari luka insisi
<i>Discharge</i> (perubahan lokhea)	Tidak ada	Serum	Serosanguineous	Berdarah, purulent
<i>Approximation</i> (pertautan jaringan)	Tidak ada	Jarak antar dua tepi ≤ 3 mm	Kulit dan lemak subkutan tampak terpisah	Kulit, lemak subkutan dan fascia tampak terpisah

Skala REEDA merupakan instrumen yang digunakan untuk menilai proses penyembuhan luka. Instrument ini mencakup lima parameter penilaian, yaitu kemerahan (*redness*), *echymosis* (perdarahan subkutan), *edema* (pembengkakan), *discharge* (perubahan lokhea), serta *approximation* (pertautan jaringan). Masing-masing parameter dinilai dengan skor 0-3, sehingga total skor berkisar antara 0-15, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan kondisi luka yang lebih buruk.³

2.4 Kerangka teori



2.5 Kerangka konsep



2.6 Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H_0): Infusa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).
2. Hipotesis Alternatif (H_a): Infusa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) memiliki pengaruh signifikan terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Variabel Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Independen	Infusa bonggol nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.) didapat melalui penghalusan bonggol, saribuahnya dihomogenisasi dengan larutan buffer natrium asetat pH 6,5 setelah itu disaring	Digunakan konsentrasi 15% dan 30%	Konsentrasi 15% dan 30%	Nominal
Dependen	Luka sayat diperoleh dari sayatan/insisi benda tajam (<i>scalpel blade nomor 11</i>) dengan panjang 2,5 cm dan kedalaman 0,2 cm	Skala REEDA	Hasil dari skor skala REEDA 0 = <i>healed</i> 1-5 = <i>moderately healed</i> 6-10 = <i>mildly healed</i> 11-15 = <i>not healed</i>	Ordinal

3.2 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain penelitian *Randomized Controlled Trial (RCT)* dengan rancangan *pre-test* dan *post-test control group design* untuk menganalisis efek dari bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

Tabel 3. 2 Kelompok Perlakuan

Kelompok	<i>Povidone Iodine</i>	Infusa bonggol nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)
Kontrol (K-)	Di berikan makan dan minum secara ad libitum	(-)
Kontrol (K+)	Povidone Iodine 3 tetes diberikan secara topikal selama 14 hari	(-)
Perlakuan (P1)	(-)	Konsentrasi 15% diberikan secara topikal selama 14 hari
Perlakuan (P2)	(-)	Konsentrasi 30% diberikan secara topikal selama 14 hari

3.3 Waktu dan tempat penelitian

3.3.1 Waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2025-Desember 2025

No	Kegiatan	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1.	Pembuatan proposal	■							
2.	Sidang proposal			■					
3.	Persiapan sampel penelitian			■	■				
4.	Penelitian				■	■	■	■	■

No	Kegiatan								
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
5.	Penyusunan data hasil penelitian								
6.	Analisis data								
7.	Pembuatan laporan hasil								

3.3.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium Bagian Farmakologi dan Terapi serta Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan sampel penelitian

3.4.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) yang memiliki ciri-ciri umur sekitar 2-3 bulan yang terdapat di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4.2 Sampel penelitian

Sampel penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) dengan kriteria sebagai berikut:

Kriteria Inklusi:

1. Mencit jantan (*Mus musculus*) dalam kondisi sehat.
2. Mencit jantan tidak memiliki kelainan anatomis.
3. Berat badan mencit normal berkisaran $\pm 20-30$ gram
4. Mencit berumur 2-3 bulan

Kriteria eksklusi:

1. Mencit jantan (*Mus musculus*) mati pada saat penelitian berlangsung.
2. Mencit jantan (*Mus musculus*) dalam kondisi stress.

3.4.3 Besar sampel

Sampel penelitian ini menggunakan rumus *Federer*, yaitu:

RUMUS FEDERER

$$(n - 1) \times (t - 1) \geq$$

Keterangan :

$n = \text{jumlah sampel tiap kelompok}$

$t = \text{jumlah kelompok}$

Jumlah kelompok: 2 perlakuan dan 2 kontrol $\rightarrow$ 4 kelompok

Sampel tiap kelompok:

$$(n - 1) \times (t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) \times (4 - 1) \geq 15$$

$$3(n - 1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 18/3 = 6$$

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah sampel yang dibutuhkan untuk 4 kelompok masing-masing sebanyak 6 ekor mencit, sehingga total sampel minimal yang diperlukan adalah 24 ekor mencit. Selain itu, disiapkan mencit cadangan sebanyak 6 ekor mencit untuk mengantisipasi kemungkinan berkurangnya jumlah sampel akibat kematian hewan selama penelitian berlangsung. Dengan demikian, total mencit total mencit yang disiapkan dalam penelitian ini berjumlah 30 ekor mencit. Sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu mencit di aklimatisasi selama minimal 7 hari. Kelompok kontrol diberikan *povidone iodine* 3 tetes dan kelompok perlakuan diberi plester luka dari bonggol nanas dengan konsentrasi 15% dan 30% selama 14 hari.

3.5 Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data diperoleh melalui data primer yaitu data yang diperoleh saat melakukan pengamatan secara langsung pada proses dan waktu penyembuhan luka sayat pada mencit.

3.6 Persiapan sampel

3.6.1 Alat dan bahan

a. Alat

1. Timbangan analitik
2. Blender
3. Gelas ukur
4. Saringan
5. Pipet tetes
6. Pipet otomatis
7. Jangka sorong
8. Pisau
9. Toples
10. Scalpel blade nomor 11
11. Pencukur bulu
12. Cotton buds
13. Kain mori
14. Pipette tips
15. handscoon
16. Kandang mencit

b. Bahan

1. 1000 g Bonggol nanas
2. Larutan buffer natrium asetat pH 6,5
3. Propilen glikol 5%
4. Alkohol 70%
5. Kain plester
6. Kasa

3.6.2 Prosedur penelitian

3.6.2.1 Pembuatan infusa bonggol nanas

Pertama yang harus dilakukan dengan bonggol nanas. Bersihkan bonggol nanas dari kulitnya serta cuci bonggol nanas dengan air mengalir setelah itu pisahkan bonggol nanas dengan daging buahnya dengan menggunakan pisau kemudian bonggol nanas tadi dimasukkan kedalam blender untuk dilakukan proses penghalusan untuk mendapatkan sarinya, kemudian homogenisasi dengan larutan buffer natrium asetat pH 6,5. Hasil homogenisasi disaring, dan filtrat yang diperoleh disebut ekstrak kasar enzim bromelin. Ekstrak tersebut disimpan pada suhu 4°C untuk mempertahankan stabilitas dan mencegah kerusakan enzim bromelin.⁸

3.6.2.2 Pembuatan formulasi konsentrasi kelompok perlakuan

Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua konsentrasi, yaitu 15% dan 30%. Konsentrasi tersebut dibuat dengan mencampurkan bahan aktif berupa ekstrak kasar enzim bromelin yang berasal dari bonggol nanas, dengan penambahan propilen glikol 5% dan alkohol 70%. Rincian konsentrasi pada masing-masing kelompok perlakuan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 3.6.2.2. 1 Formulasi Konsentrasi Kelompok Perlakuan

Konsentrasi	Ekstrak kasar bromelin bonggol nanas (mL)	Alkohol 70% (mL)	Propilen glikol (mL)
15%	7,5	40	2,5
30%	15	32,5	2,5

3.6.2.3 Pembuatan Plester luka dari infusa bonggol nanas

Plester dibuat dengan merendam kasa berukuran 3 x 2 cm dalam larutan formulasi hingga terserap sempurna, kemungkinan dikeringkan pada suhu ruang selama 24 jam sampai diperoleh kasa dalam kondisi sedikit lembap dengan tujuan mengeringkan zat aktif. Kemudian kasa tadi ditempelkan pada kain plester.

3.6.2.4 Persiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus*) yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan $\pm$ 20-30gram dengan kondisi fisiologis dalam keadaan sehat, sebanyak 30 ekor mencit jantan selanjutnya dilakukan aklimatisasi selama 7 hari dengan kandang yang diberikan pembatas atau sekat, bertujuan agar mencit dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Pada masa aklimatisasi dilakukan pemantauan kondisi umum dari mencit.

3.6.2.5 Cara Kerja

30 ekor mencit jantan dilakukan aklimatisasi pada pra penelitian kurang lebih 7 hari pada kandang berukuran 40 x 30 cm dan diberi pembatas atau sekat dengan ukuran untuk setiap ruangnya 20 x 15 cm dengan satu ekor mencit berada pada satu ruangan didalam satu kandang yang dibagi dengan empat ruangan, mencit diberikan pakan PUR 551. Kemudian mencukur bulu mencit pada bagian punggung dengan diameternya 5 cm. Selanjutnya, area tindakan disterilkan menggunakan *acohol swab*. Pembuatan luka sayat dilakukan pada 30 ekor mencit di bagian punggung dengan membuat insisi sepanjang 2 cm menggunakan scalpel blade nomor 11, dengan kedalaman 0,2 cm yang diukur menggunakan jangka sorong. Kemudian, diberikan plester luka dari infusa bonggol nanas setengah basah dengan konsentrasi 15% selama 14 hari sebagai kelompok perlakuan 1 (P1) sebanyak 6 ekor. Pada kelompok perlakuan 2 (P2) diberikan plester luka dengan konsentrasi 30% selama 14 hari sebanyak 6 ekor. Pada kelompok kontrol positif (K+) diberikan *povidone iodine* sebanyak 3 tetes selama 14 hari sebanyak 6 ekor. Dan kelompok kontrol negatif (K-) diberikan pakan dan minum secara *ad libitum*. Setelah itu dilakukan observasi pada luka dengan menggunakan skoring skala REDDA pada minggu pertama setelah itu dilakukan pengukuran kembali pada minggu ke dua.

3.7 Pengolahan dan analisis data

3.7.1 Pengolahan data

a. *Editing* (Pemeriksaan data)

Data-data yang telah terkumpul, dilakukan koreksi serta pemeriksaan data dengan detail.

b. *Coding* (Pemberian kode)

Data yang telah terkumpul, selanjutnya diberikan kode-kode tertentu, sehingga memudahkan saat dilakukannya proses analisis. Analisis data yang dilakukan bisa dengan menggunakan laptop/komputer. Contohnya :

1. Kode 1: Memberi
2. Kode 2: Tidak memberi

c. *Entry* (Input data)

Masukan data yang telah di edit ke software tujuannya untuk dianalisis dengan program statistik.

d. *Saving* (Menyimpan data)

Menyimpan data untuk dilakukannya analisis

3.7.2 Analisis data

Setelah data dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Statiscal for the social sciens* (SPSS), selanjutnya data dianalisis dengan cara, yaitu:

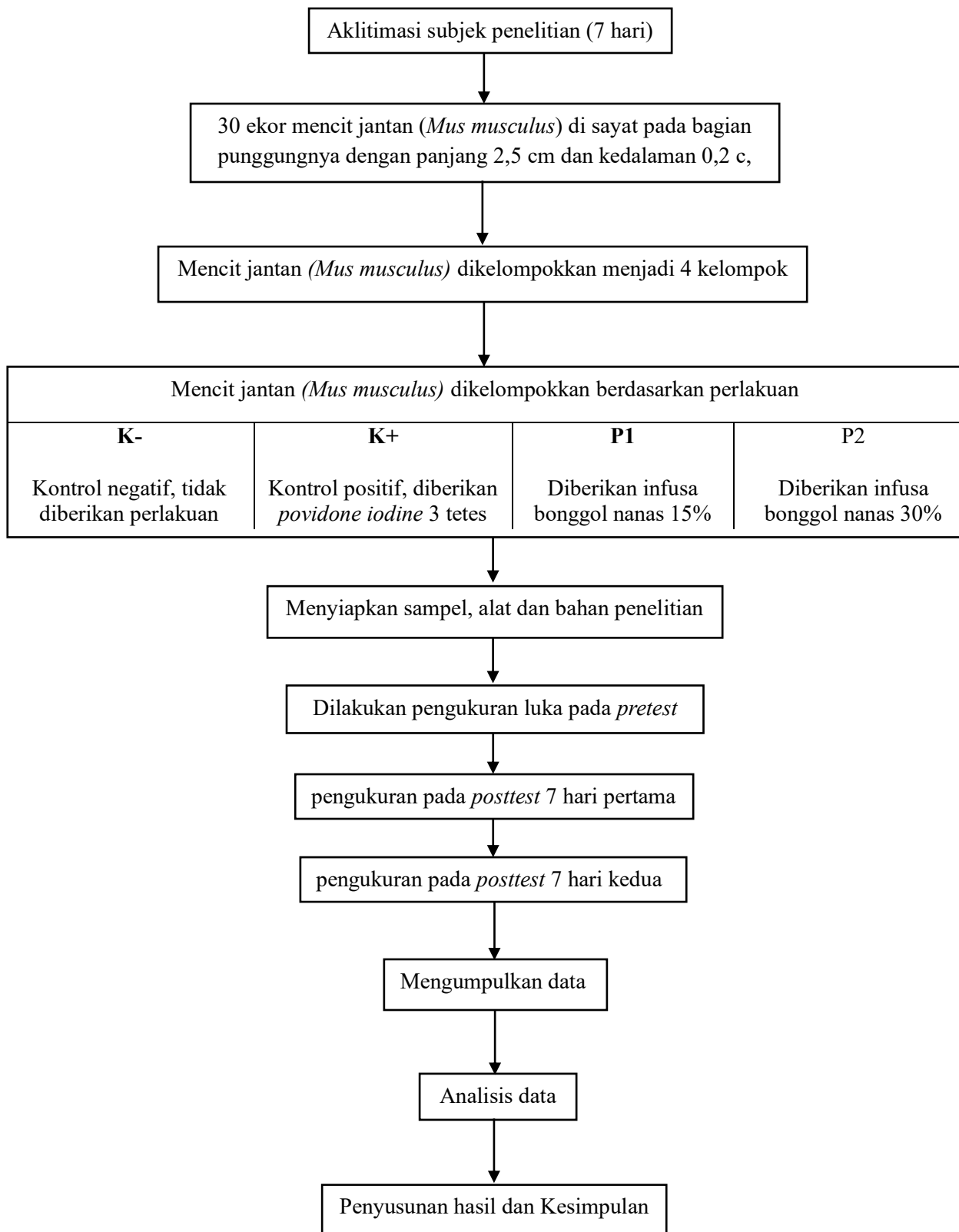
a. Analisis univariat

Menilai variabel penelitian diantaranya kondisi luka sayat pada mencit sebelum dilakukannya perlakuan dan kondisi luka sayat pada mencit setelah diberikan perlakuan.

b. Analisis bivariat

Dilakukan uji bivariat dengan uji *Friedman* jika didapatkan hasil $p < 0,05$ terdapat perbedaan signifikan. Kemudian dilakukan uji *post hoc* dengan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui kelompok mana yang mengalami perbedaan secara signifikan.

3.8 Alur penelitian



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Penelitian ini sudah mendapatkan izin penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan No: 1689/KEPK/FKUMSU/2025

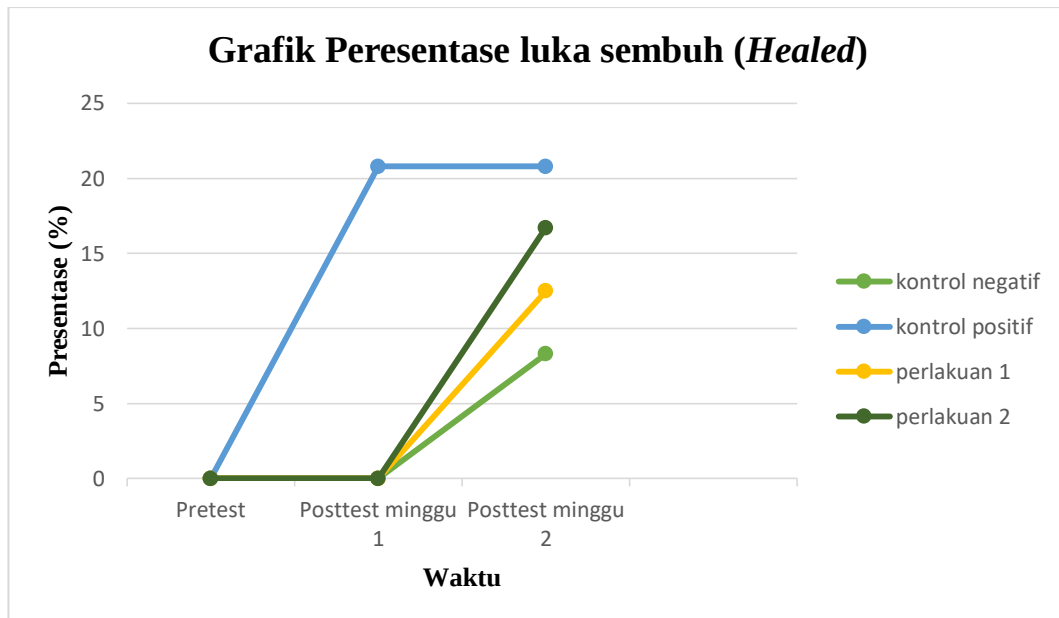
4.2 Hasil efektivitas bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dengan konsentasi 15% dan 30% dalam penyembuhan luka sayat dengan menggunakan Skala REEDA pada mencit (*Mus musculus*)

Dilakuakn analisis univariat untuk melihat gambaran proses penyembuhan luka sayat pada mencit pada kelompok yang tidak diberi perlakuan, diberi *povidone iodine*, infusa bonggol nanas 15% dan infusa bonggol nanas 30%.

Tabel 4.2. 1 Hasil Analisis Univariat kondisi luka sayat sebelum dan setelah diberikan perlakuan pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2

	Kontrol Negatif		Kontrol Positif		Perlakuan 1		Perlakuan 2	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<u>Pretest</u>								
Skor 0: <i>Healed</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 1-5: <i>Moderatly Healed</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 6-10: <i>Mildly healed</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 11-15: <i>Not Healed</i>	6	25.0	6	25.0	6	25.0	6	25.0
<u>Posttest minggu 1</u>								
Skor 0: <i>Healed</i>	0	0.0	5	20.8	0	0.0	0	0.0
Skor 1-5: <i>Moderatly Healed</i>	4	16.7	1	4.2	3	12.5	5	20.8
Skor 6-10: <i>Mildly healed</i>	1	4.2	0	0.0	1	4.2	1	4.2
Skor 11-15: <i>Not Healed</i>	1	4.2	0	0.0	2	8.3	0	0.0
<u>Posttest Minggu 2</u>								
Skor 0: <i>Healed</i>	2	8.3	5	20.8	3	12.5	4	16.7

Skor 1-5: <i>Moderatly Healed</i>	2	8.3	1	4.2	2	8.3	2	8.3
Skor 6-10: <i>Mildly healed</i>	2	8.3	0	0.0	1	4.2	0	0.0
Skor 11-15: <i>Not Healed</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0



Catatan : *pretest* (0%), *posttest* minggu 1 (kontrol negatif : 0%, kontrol positif : 20,8%, perlakuan 1 : 0%, perlakuan 2 : 0%), *posttest* minggu 2 (kontrol negatif : 16,7%, kontrol positif : 20,8%, perlakuan 1 : 12.5%, perlakuan 2 : 16,7%)

Berdasarkan (tabel 4.2.1) diketahui bahwa pada pengukuran awal *pretest* seluruh kelompok, baik kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 maupun perlakuan 2 menunjukkan kondisi luka yang seragam. Seluruh mencit berada pada kategori skor 11–15 *not healed*, yaitu masing-masing sebesar 25,0% pada setiap kelompok. yang menunjukkan bahwa kondisi sebelum perlakuan diberikan, tingkat keparahan luka pada semua kelompok relatif sama.

Pada grafik menunjukkan adanya peningkatan jumlah mencit yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) pada masing-masing kelompok penelitian. Pada *posttest* minggu pertama, kelompok kontrol positif menunjukkan hasil penyembuhan luka paling awal, yaitu sebanyak 5 ekor mencit (*Mus musculus*) dari total 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 20,8%. Sementara itu,

kelompok kontrol negatif, perlakuan 1, dan perlakuan 2 belum menunjukkan adanya mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*). Selanjutnya, pada posttest minggu kedua terjadi peningkatan jumlah mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) pada seluruh kelompok. Pada kelompok kontrol negatif, terdapat 2 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 8,3% yang telah mengalami penyembuhan luka (*healed*). Kelompok kontrol positif tetap menunjukkan hasil tertinggi, yaitu 5 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 20,8%. Pada kelompok perlakuan 1, terdapat 3 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 12,5% yang mengalami penyembuhan luka (*healed*). Sementara itu, pada kelompok perlakuan 2 ditemukan 4 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) secara sempurna. Yang menandakan bahwa proses penyembuhan luka sayat semakin membaik seiring bertambahnya waktu, dengan efektivitas yang lebih baik pada kelompok kontrol positif yang diberi *povidone iodine* dan kelompok perlakuan 2 yang menerima infusa bonggol nanas konsentrasi 30%.

Selama pelaksanaan penelitian, terdapat 2 ekor mencit (*Mus musculus*) yang mengalami kematian, yang diduga dipengaruhi oleh faktor sekunder berupa kondisi lingkungan kandang. Penggunaan serutan kayu atau sekam kayu sebagai alas kandang memiliki kelemahan, yaitu mudah menjadi lembab sehingga memerlukan penggantian secara rutin. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan suhu kandang menjadi kurang optimal, peningkatan kelembaban, serta penurunan tingkat kebersihan kandang, yang dapat berkontribusi terhadap penurunan kondisi kesehatan mencit (*Mus musculus*) dan meningkatkan risiko kematian. Meskipun demikian, serutan kayu atau sekam kayu juga memiliki kelebihan, yaitu mudah diperoleh dan relatif murah, sehingga sering digunakan dalam pemeliharaan hewan coba.²⁵

Selain faktor lingkungan kandang, status nutrisi mencit (*Mus musculus*) juga merupakan faktor sekunder yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan

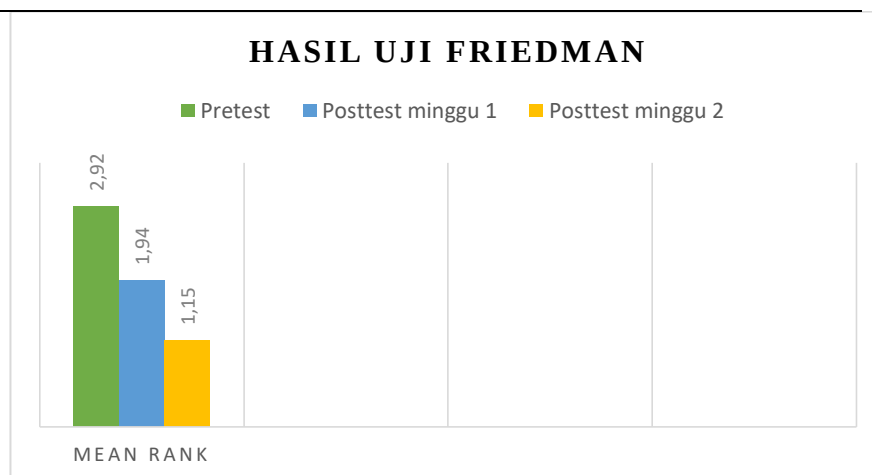
mencit (*Mus musculus*) selama penelitian. Kebutuhan nutrisi mencit (*Mus musculus*) bersifat kompleks dan bervariasi, tergantung pada usia, status kesehatan, serta kondisi fisiologis lainnya. Pada dasarnya, pakan mencit harus diformulasikan dengan memperhatikan kecukupan gizi dan kandungan zat nutrisi esensial, yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin, untuk mendukung kesehatan dan keberlangsungan hidup mencit (*Mus musculus*) selama penelitian berlangsung.^{25,26}

4.2.1 Analisis Bivariat

1. Friedman Test

Tabel 4.2. 2 Hasil pengujian luka sayat pada kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2

Kelompok	Mean Rank	P-Value
Pretest	2.92	<0.001
Posttest minggu 1	1.94	
Posttest minggu 2	1.15	



Catatan : Pretest (2.92), Posttest minggu 1 (1.94), Posttest minggu 2 (1.15)

Berdasarkan hasil uji *Friedman* pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 (infusa bonggol nanas 15%), dan perlakuan 2 (infusa bonggol nanas

30%), diperoleh nilai *mean rank pretest* sebesar 2,92, *posttest* minggu pertama sebesar 1,94, dan *posttest* minggu kedua sebesar 1,15. Nilai *mean rank* tertinggi pada pretest menunjukkan kondisi luka awal paling berat, sedangkan penurunan *mean rank* pada posttest menunjukkan perbaikan penyembuhan luka. Hasil uji statistik menunjukkan $p\text{-value} < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan skor penyembuhan luka sebelum dan setelah perlakuan pada seluruh kelompok penelitian, dengan hasil terbaik berada pada kontrol positif dan perlakuan 2 (infusa bonggol naans dengan konsentrasi 30%). Dengan *povidone iodine* dan infusa bonggol nanas konsentrasi 30%.

2. Wilcoxon test

Tabel 4.2. 3 Hasil Pretest dan posttest pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 dan perlakuan 2

Kelompok		Mean	P -value
Kontrol negatif	Post minggu 1	2.00	0.083
	Post minggu 2	0.00	
Kontrol positif	Post minggu 1	3.00	0.034
	Post minggu 2	0.00	
Perlakuan 1	Post minggu 1	3.00	0.034
	Post minggu 2	0.00	
Perlakuan 2	Post minggu 1	3.00	0.025
	Post minggu 2	0.00	



Catatan : kontrol negatif (*posttest* minggu 1 : 2,00, *posttest* minggu 2 : 0,00 = p-value : 0,083), kontrol positif (*posttest* minggu 1 : 3,00, *posttest* minggu 2 : 0,00 = p-value : 0,034), perlakuan 1 (*posttest* minggu 1 : 3,00, *posttest* minggu 2 : 0,00 = p-value : 0,034), perlakuan 2 (*posttest* minggu 1 : 3,00, *posttest* minggu 2 : 0,00 = p-value : 0,025)

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* terhadap skor penyembuhan luka sayat, diperoleh bahwa pada kelompok kontrol negatif nilai *mean rank* sebesar 2,00 dengan p-value 0,083 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua pada kelompok kontrol negatif.

Pada kelompok kontrol positif, diperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 3,00 dengan p-value 0,034 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan pada skor penyembuhan luka antara *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua setelah pemberian *povidone iodine*.

Selanjutnya, pada kelompok perlakuan 1 (infusa bonggol nanas konsentrasi 15%) diperoleh nilai *mean rank* sebesar 3,00 dengan p-value 0,034 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada proses penyembuhan luka sayat. Pada kelompok perlakuan 2 (infusa bonggol nanas konsentrasi 30%) juga diperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 3,00 dengan p-value 0,025 ($p <$

0,05), yang mengindikasikan adanya perbaikan kondisi luka yang lebih optimal dibandingkan kelompok lainnya.

Mean rank tertinggi menunjukkan kelompok dengan perubahan skor luka terbesar antar waktu pengamatan, yang mencerminkan proses penyembuhan luka yang lebih cepat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada kondisi luka sayat setelah perlakuan, khususnya pada kelompok kontrol positif serta kelompok perlakuan yang diberikan infusa bonggol nanas, terutama pada konsentrasi 30%.

4.3 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*) selama dua minggu pengamatan. Penilaian penyembuhan luka dilakukan menggunakan Skala REEDA yang menilai lima indikator utama, yaitu kemerahan (*redness*), ekimosis (*echymosis*), edema, eksudat (*discharge*), dan aproksimasi tepi luka. Skala ini digunakan karena mampu menggambarkan kondisi luka secara objektif dan menyeluruh, di mana skor total berkisar antara 0–15, dengan skor yang lebih rendah menunjukkan kondisi luka yang semakin baik.³

Berdasarkan hasil pengukuran awal *pretest*, seluruh kelompok penelitian, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 (plester bonggol nanas konsentrasi 15%), dan perlakuan 2 (plester bonggol nanas konsentrasi 30%), menunjukkan kondisi luka yang relatif homogen. Seluruh mencit berada pada kategori skor REEDA yang tinggi, yang menandakan bahwa luka sayat masih berada pada fase awal penyembuhan dan belum mengalami perbaikan jaringan yang bermakna. Kondisi ini sesuai dengan fase inflamasi awal pada penyembuhan luka, yang ditandai dengan kemerahan, edema, dan eksudat akibat peningkatan permeabilitas vaskular serta infiltrasi sel-sel radang.^{20,22,23} Keseragaman kondisi awal ini menunjukkan bahwa perbedaan hasil yang muncul pada pengamatan selanjutnya dapat dikaitkan dengan pengaruh perlakuan yang diberikan.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Friedman* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada skor penyembuhan luka sayat antara waktu pengamatan *pretest*, *posttest* minggu pertama, dan *posttest* minggu kedua ($p < 0,05$). Nilai *mean rank* tertinggi diperoleh pada pengukuran *pretest* sebesar 2,92, kemudian menurun pada *posttest* minggu pertama sebesar 1,94, dan mencapai nilai terendah pada *posttest* minggu kedua sebesar 1,15. Penurunan nilai *mean rank* tersebut menunjukkan adanya perbaikan kondisi luka yang bermakna seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan dan pemberian perlakuan. Semakin rendah nilai *mean rank* mengindikasikan semakin rendah hasil skor REEDA, yang berarti kondisi luka semakin membaik. Secara klinis, perbaikan ini ditandai dengan berkurangnya tanda-tanda inflamasi seperti kemerahan dan edema, berkurangnya eksudat luka, serta semakin baiknya pertautan tepi luka. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses penyembuhan luka telah memasuki fase proliferasi dan awal fase *remodelling*.^{22,23}

Hasil analisis menggunakan uji *Wilcoxon* pada kelompok kontrol negatif, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa proses penyembuhan luka pada kelompok kontrol negatif berlangsung secara fisiologis tanpa adanya intervensi terapeutik. Penyembuhan luka pada kelompok ini hanya bergantung pada mekanisme alami tubuh, yaitu melalui fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan *remodelling*. Oleh karena itu, kecepatan perbaikan luka pada kelompok kontrol negatif relatif lebih lambat dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan perlakuan.²⁰⁻²³

Sebaliknya, pada kelompok kontrol positif yang diberikan *povidone iodine* topikal, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *povidone iodine* memberikan efek nyata terhadap proses penyembuhan luka sayat. *Povidone iodine* memiliki spektrum antimikroba yang luas sehingga efektif dalam

menurunkan jumlah mikroorganisme pada luka dan mencegah terjadinya infeksi. Penurunan beban mikroba tersebut berperan dalam mengendalikan respons inflamasi, sehingga mendukung berlangsungnya fase proliferasi dan mempercepat proses epitelisasi jaringan luka.^{20,22,27}

Pada kelompok perlakuan 1 yang diberikan plester bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) konsentrasi 15%, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p < 0,05$). Penurunan skor REEDA pada kelompok ini menunjukkan bahwa pemberian plester bonggol nanas konsentrasi 15% mampu mempercepat proses penyembuhan luka sayat. Efektivitas ini berkaitan dengan kandungan enzim bromelin dalam bonggol nanas yang bersifat proteolitik, sehingga mampu memecah jaringan nekrotik dan fibrin yang menghambat proses penyembuhan luka.¹¹ Selain itu, bromelin memiliki efek antiinflamasi dengan menurunkan mediator inflamasi seperti COX-2, PGE-2, serta sitokin proinflamasi, sehingga mempercepat transisi fase inflamasi menuju fase proliferasi.¹²

Kelompok perlakuan 2 yang diberikan plester bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) konsentrasi 30% menunjukkan hasil penyembuhan luka yang lebih optimal dibandingkan kelompok perlakuan 1. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai p-value yang lebih kecil, serta penurunan skor REEDA yang lebih besar. Secara deskriptif, kelompok ini menunjukkan jumlah mencit dengan skor 0 (*healed*) yang lebih tinggi pada akhir pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi bonggol nanas berbanding lurus dengan peningkatan efektivitas penyembuhan luka. Konsentrasi bromelin yang lebih tinggi pada plester 30% dapat meningkatkan aktivitas proteolitik dan antiinflamasi, sehingga pembersihan jaringan nekrotik, pembentukan jaringan granulasi, dan proses epitelisasi berlangsung lebih cepat dan optimal.^{11,12}

Penggunaan plester luka sebagai media penghantaran memungkinkan bromelin terserap secara optimal ke jaringan luka. Hilangnya stratum korneum pada area luka menyebabkan hambatan difusi menjadi minimal, sehingga bromelin dapat berdifusi langsung ke jaringan granulasi. Keberadaan propilen glikol sebagai

eksipien berperan dalam meningkatkan kelarutan serta permeabilitas membran sel, sementara peningkatan aliran darah lokal pada fase inflamasi turut mempercepat penetrasi bromelin ke jaringan target. Selanjutnya, distribusi bromelin yang terfokus pada lapisan superfisial dan area granulasi mendukung aktivitas proteolitik, antiinflamasi, dan antimikroba secara lokal, sehingga secara keseluruhan mempercepat proses penyembuhan luka sayat.^{12,14,8}

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian infusa bonggol nanas dengan konsentrasi 15% setara dengan *povidone iodine*. Efek tersebut terlihat dari perbaikan kondisi luka yang berlangsung secara bertahap hingga mencapai penutupan luka yang lebih optimal dalam periode pengamatan selama dua minggu, yang menunjukkan efektivitas infusa bonggol nanas dalam mendukung proses penyembuhan luka.⁸ Dalam penelitian ini, peningkatan konsentrasi hingga 30% menunjukkan hasil yang lebih baik, yang memperkuat dugaan bahwa kandungan enzim bromelin dalam bonggol nanas berperan penting dalam mempercepat penyembuhan luka. Selain itu, penggunaan plester sebagai media penghantaran memungkinkan bromelin berdifusi langsung ke jaringan luka akibat hilangnya stratum korneum, sehingga penyerapan zat aktif menjadi lebih optimal.¹⁴

Hasil penelitian ini didukung oleh bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berperan dalam proses penyembuhan jaringan salah satunya bromelin. Bromelin merupakan enzim proteolitik yang jumlah dan aktivitasnya lebih tinggi pada bonggol nanas dibandingkan bagian buah, serta memiliki efek farmakologis berupa antiinflamasi dan percepatan perbaikan jaringan. Kandungan utama bonggol nanas meliputi enzim bromelin sebagai komponen dominan, serta senyawa lain seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, tacorin, dan glikosida, sehingga mendukung terjadinya proses regenerasi sel serta penyembuhan luka.^{28,29}

Penelitian yang membahas tentang gel ekstrak nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) dengan konsentrasi 20% mampu mempercepat penyembuhan luka

bakar derajat dua melalui penurunan respon inflamasi jaringan, khususnya kadar IL-1 β dan IL-6.³⁰

Pemberian jus nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) mendukung proses penyembuhan luka melalui kecukupan nutrisi dan senyawa bioaktif yang berperan pada fase inflamasi dan proliferasi. Enzim bromelain bersifat antiinflamasi sehingga menurunkan edema dan respon inflamasi, selain itu, kandungan vitamin C berperan dalam sintesis kolagen untuk pembentukan jaringan baru dan peningkatan kekuatan luka. Dengan demikian, jus nanas berpotensi mempercepat regenerasi jaringan dan meningkatkan kualitas penyembuhan luka.³¹

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terbukti dapat menyembuhkan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). Konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang paling efektif dibandingkan konsentrasi 15%, meskipun kedua konsentrasi tersebut sama-sama memberikan efek yang signifikan. Temuan ini mendukung pemanfaatan bonggol nanas sebagai bahan alami yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi penyembuhan luka berbasis bahan alam yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, infusa bonggol nanas berpotensi menjadi alternatif terapi yang murah, mudah diakses, alami, dan efektif untuk perawatan luka sayat.

4.4 Keterbatasan penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, salah satunya yaitu peneliti tidak dapat melakukan pemantauan terhadap mencit (*Mus musculus*) secara terus-menerus selama penelitian berlangsung. Kondisi tersebut diduga berpengaruh terhadap ditemukannya 2 ekor mencit (*Mus musculus*) yang mati selama periode penelitian. Kematian mencit (*Mus musculus*) tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh faktor sekunder, antara lain kondisi kandang yang memiliki sekat dan ukuran relatif besar untuk satu ekor mencit (*Mus musculus*) dalam satu ruang, sehingga menyebabkan pencahayaan kandang kurang optimal. Keadaan ini berdampak pada

meningkatnya kelembaban sekam kayu yang digunakan sebagai alas kandang, yang berpotensi memengaruhi kondisi kesehatan mencit (*Mus musculus*).

Selain faktor lingkungan kandang, status nutrisi mencit (*Mus musculus*) juga diduga menjadi faktor sekunder yang berkontribusi terhadap terjadinya kematian mencit (*Mus musculus*) selama penelitian. Oleh karena itu, pemantauan secara rutin dan intensif diperlukan untuk memastikan kondisi lingkungan dan kebutuhan fisiologis mencit (*Mus musculus*) tetap optimal serta untuk mencegah terjadinya kondisi yang tidak diinginkan, seperti stres pada mencit (*Mus musculus*), selama penelitian berlangsung.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terbukti mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit, dibuktikan dengan hasil uji *Wilcoxon* pada seluruh kelompok yang menunjukkan penurunan skor REEDA yang signifikan ($p < 0.05$) antara sebelum dan sesudah perlakuan.
2. Kelompok kontrol positif yang diberikan *povidone iodine* menunjukkan percepatan penyembuhan luka yang signifikan ($p < 0,05$). Diikuti dengan konsentrasi 30% (Perlakuan 2) merupakan konsentrasi paling efektif dalam mempercepat penyembuhan, ditunjukkan oleh *mean rank* yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi 15%, serta gambaran klinis luka yang lebih cepat menurun ke skor REEDA rendah selama 14 hari penelitian.
3. Percepatan penyembuhan luka pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa intervensi plester bonggol nanas mampu memodulasi proses inflamasi dan mempercepat transisi menuju fase proliferasi, yang secara klinis ditandai dengan berkurangnya kemerahan, edema, eksudat luka, serta membaiknya aproksimasi tepi luka dibandingkan dengan penyembuhan fisiologis tanpa perlakuan.

5.2 Saran

1. Disarankan untuk meningkatkan frekuensi pemantauan mencit selama penelitian agar kondisi stres dapat segera terdeteksi. Penggunaan kandang perlu disesuaikan dengan standar ukuran yang tepat tanpa sekat yang berlebihan untuk mencegah stres pada hewan coba. peneliti juga perlu memastikan kondisi lingkungan tetap stabil serta

mempertimbangkan penggunaan camera sebagai pemantauan tambahan agar kejadian yang tidak diinginkan dapat diminimalkan.

2. Disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan variasi ekstrak bonggol nanas yang lebih luas, sehingga dapat diketahui konsentrasi optimum yang memberikan efek penyembuhan paling efektif, serta memungkinkan analisis hubungan dosis-respons yang lebih komprehensif serta dapat disimpan lebih lama.
3. Penelitian lanjutan dapat menambahkan parameter objektif lain, seperti pemeriksaan histopatologi jaringan, uji kadar kolagen, atau analisis inflamasi (misalnya kadar IL-1 β , TNF- α), untuk memperkuat data klinis dari skor REEDA dan memberikan gambaran lebih mendalam mengenai mekanisme penyembuhan luka.
4. Disarankan melakukan penelitian dengan jumlah sampel lebih besar dan durasi pengamatan lebih panjang, sehingga dapat mengetahui efektivitas jangka panjang plester bonggol nanas dan memastikan kestabilan hasil pada fase remodelling serta mencegah bias sampel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aulia MB. Efek Pemberian Zinc Oksida 13% Topikal Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). *J Eng Res*. 2023;6(1).
2. Galomat DE, de Queljoe E, Datu OS, Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado P. Effect Of Giving Centella (*Centella asiatica*) (L) Urb) Leaves Extract Ointment On Wound Healing Of Male White Rats (*Rattus norvegicus*). *Pharmacon*. 2020;10(4):1205-1214.
3. Putri A, Rahman S. Efektivitas Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) terhadap Kepadatan Kolagen sebagai Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Wistar. 2024;5(3):204-214.
4. Hakim AM. Efektifitas Aloe vera terhadap Luka Bakar. *J Ilm Kedokt Wijaya Kusuma*. 2020;9(2):245. doi:10.30742/jikw.v9i2.800
5. Milasanti YA, Widara RT, Fitri A. Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Sayat Gel Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). *J Pharm Heal Res*. 2023;4(3):387-395. doi:10.47065/jharma.v4i3.4415
6. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. *Lemb Penerbit Balitbangkes*. Published online 2018:hal 156.
7. Ritonga AAA. Perbandingan Jenis Luka Akibat Penganiayaan pada Pasien Rawat Jalan dan Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Published online 2019:8-20.
8. Mosayan GA, Hukma S S, Walidah P H H. Pinaplast: Plester Luka dari Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) sebagai Pengobatan Alami Luka Sayat. *J Edukasi dan Sains Biol*. 2022;4(1):26-33. doi:10.37301/esabi.v4i1.24
9. Sundari I. Karakteristik Morfologi Dan Kualitas Buah Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Lokal Kabupaten Siak. *Fak Pertan dan Peternak Univ Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*. Published online 2020:34.
10. Taufiq Probojati R, Hadiyanti N, Hapsari L. Identification and Genetic Diversity of Pineapple Local Accessions from Kediri and Closely Related Species (*Bromeliaceae*) Based on MatK Gene. *Biotropika J Trop Biol*. 2024;12(3):111-118. doi:10.21776/ub.biotropika.2024.012.03.01
11. Dzulqaidah I, Zanuba RB, Alwi ASF, Salsabila ARP, Mursidi S, Muliasari H. Ekstraksi dan Uji Aktivitas Enzim Bromelin Kasar dari Buah Nanas. *J Agritechnology Food Process*. 2021;1(2):80. doi:10.31764/jafp.v1i2.6974
12. Wiyati PI, Tjitraresmi A. Review: Karakterisasi, Aktivitas, dan Isolasi Enzim Bromelin dari Tumbuhan Nanas (*Ananas sp.*). *Farmaka*. 2018;16(2):179-185.

13. Barqin GA. Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin Dan Titik Kritisnya dalam Pembuatan Tahu Susu. *J Ilm Pangan Halal*. 2021;3(1):19-24.
14. Sulistia Gan Gunawan, Rianto Setiabudy, Nafrialdi I, ed. *FARMAKOLOGI DAN TERAPI, Departement Farmakologi Dan Terapeutik Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia*. 6th ed. UI Publishing, Jakarta; 2022.
15. Saputra D. Tinjauan Komprehensif tentang Luka Bakar Dan Penanganannya. *J Sci Univ Andalas Padang*. Published online 2023:207-218.
16. Fadhilah H, Indah FPS, Febriza S. Studi Literatur Efektivitas Tanaman Terhadap Penyembuhan Luka Sayat. *Edu Masda J*. 2022;6(1):1. doi:10.52118/edumasda.v6i1.143
17. Oktaviani DJ, Widiyastuti S, Maharani DA, Amalia AN, Ishak AM, Zuhrotun A. Review: Bahan Alami Penyembuh Luka. *Farmasetika.com (Online)*. 2019;4(3):44. doi:10.24198/farmasetika.v4i3.22939
18. Eriadi A, Arifin H, Rizal Z, Barmitoni. The Effect of Ethanol Extract of Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Leaves on Science Wound Healing in White Male Rats. *J Farm Higea*. 2015;7(2):162-173.
19. Purnama H, Sriwidodo, Ratnawulan S. Review Sistematis: Proses Penyembuhan Dan Perawatan Luka. *Farmaka*. 2017;15(2):251-257.
20. Firdaus NZ, Alda AA, Gunawan IS. Potensi Kandungan Biji Anggur dalam Mempercepat Penyembuhan Luka. *J Penelit Perawat Prof*. 2020;2(2):139-146. doi:10.37287/jppp.v2i2.85
21. Intanghina. Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. *Conv Cent Di Kota Tegal*. Published online 2019:9.
22. Sorg H, Tilkorn DJ, Hager S, Hauser J, Mirastschijski U. Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. *Eur Surg Res*. 2017;58(1-2):81-94. doi:10.1159/000454919
23. Barchitta M, Maugeri A, Favara G, et al. Nutrition and wound healing: An overview focusing on the beneficial effects of curcumin. *Int J Mol Sci*. 2019;20(5). doi:10.3390/ijms20051119
24. Aminuddin M, Sukmana, M., Nopriyanto D, Sholichin. *Modul Perawatan Luka*. Vol 1.; 2020.M. Yusuf, Muhamad Rafliansyah Al-Gizar, Yahdiel Yudistira A. Rorrong, Deny Romadhon Badaring, Hajar Aswanti, Siti Maulyda Ayu MZ N et al. *Teknik Manajemen Dan Pengelolaan Hewan Percobaan*. Biologi FMIPA UNM; 2022.
25. Berberoğlu TM, Şahin T. The role of nutrition and care in laboratory mice used for scientific research. 2025;3(1):19-26. doi:10.5281/zenodo.15767546
26. Properties PI, Action M. crossm in Infection Control and Staphylococcus aureus Decolonization. 2020;(June):1-13.

27. Cells RAW, Insuan O, Janchai P, et al. Anti-Inflammatory Effect of Pineapple Rhizome Bromelain through Downregulation of the NF- κ B- and MAPKs-Signaling Pathways in Lipopolysaccharide (LPS) -Stimulated. Published online 2021:93-106.
28. Handajani J, Kes M, Susilowati H, Kes M. Effect of Ananas comosus nanoemulgel on traumatic ulcers in the inflammatory phase. *J Taibah Univ Med Sci*. 2025;20(2):201-208. doi:10.1016/j.jtumed.2025.02.016
29. Yanti KJ, Malik DA, Kusumaningrum N. Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine & Translational Research Harnessing the Power of Nature : Ananas comosus Extract Gel as an Alternative Topical Treatment for Grade 2 Burn Wounds. Published online 2025:2273-2284.
30. Nurlaela S, Susianti I, Studi P, Kebidanan SI. ScienceMidwifery The effect of pineapple (ananas comosus) juice on the perineum wound healing process for postpartum mothers. 2024;12(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1: Hasil Skoring Skala REEDA pada mencit

Kelompok	Pretest	Posttest 1	Posttest 2
K(-)	15	9	9
K(-)	15	2	0
K(-)	15	11	10
K(-)	15	1	1
K(-)	15	5	5
K(-)	15	3	0
K(+)	15	4	0
K(+)	15	8	0
K(+)	15	4	1
K(+)	15	4	0
K(+)	15	4	0
K(+)	15	4	0
P(1)	15	5	0
P(1)	15	3	0
P(1)	15	4	0
P(1)	15	10	5
P(1)	15	12	13
P(1)	15	12	4
P(2)	15	3	0
P(2)	15	10	2
P(2)	15	3	0
P(2)	15	4	0
P(2)	15	3	2
P(2)	15	5	0

Lampiran 2: Univariat

Statistics

		pretest_Knegatif	pretest_Kpositif	pretest_P1	pretest_P2
N	Valid	6	6	6	6
	Missing	18	18	18	18

pretest_Knegatif

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	not healed	6	25.0	100.0	100.0
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

pretest_Kpositif

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	not healed	6	25.0	100.0	100.0
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

pretest_P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	not healed	6	25.0	100.0	100.0
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

pretest_P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	not healed	6	25.0	100.0	100.0
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_knegatif1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	moderately healed	4	16.7	66.7	66.7
	mildly healed	1	4.2	16.7	83.3
	not healed	1	4.2	16.7	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_kpositif1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	5	20.8	83.3	83.3
	moderately healed	1	4.2	16.7	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_P1_1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	3	12.5	50.0	50.0
	moderately healed	1	4.2	16.7	66.7
	mildly healed	2	8.3	33.3	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_P2_1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	moderately healed	5	20.8	83.3	83.3
	mildly healed	1	4.2	16.7	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_knegatif2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	2	8.3	33.3	33.3
	moderately healed	2	8.3	33.3	66.7
	mildly healed	2	8.3	33.3	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_kpositif2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	5	20.8	83.3	83.3
	moderately healed	1	4.2	16.7	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_P1_2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	3	12.5	50.0	50.0
	moderately healed	2	8.3	33.3	83.3
	mildly healed	1	4.2	16.7	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Posttest_P2_2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	healed	4	16.7	66.7	66.7
	moderately healed	2	8.3	33.3	100.0
	Total	6	25.0	100.0	
Missing	System	18	75.0		
Total		24	100.0		

Lampiran 3: Uji Friedman

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	
pretest	2.92	24	
posttest_1	1.94	Chi-Square	42.659
posttest_2	1.15	df	2
		Asymp. Sig.	<.001

a. Friedman Test

Lampiran 4: Uji Wilcoxon

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest_knegatif2 - Posttest_knegatif1	Minggu 1	3 ^a	2.00	6.00
	minggu 2	0 ^b	.00	.00
	Ties	3 ^c		
	Total	6		
Posttest_kpositif2 - Posttest_kpositif1	Minggu 1	5 ^d	3.00	15.00
	minggu 2	0 ^e	.00	.00
	Ties	1 ^f		
	Total	6		
Posttest_P1_2 - Posttest_P1_1	Minggu 1	5 ^g	3.00	15.00
	minggu 2	0 ^h	.00	.00
	Ties	1 ⁱ		
	Total	6		
Posttest_P2_2 - Posttest_P2_1	Minggu 1	5 ^j	3.00	15.00
	minggu 2	0 ^k	.00	.00
	Ties	1 ^l		
	Total	6		

a. Posttest_knegatif2 < Posttest_knegatif1

b. Posttest_knegatif2 > Posttest_knegatif1

c. Posttest_knegatif2 = Posttest_knegatif1

d. Posttest_kpositif2 < Posttest_kpositif1

e. Posttest_kpositif2 > Posttest_kpositif1

f. Posttest_kpositif2 = Posttest_kpositif1

g. Posttest_P1_2 < Posttest_P1_1

h. Posttest_P1_2 > Posttest_P1_1

i. Posttest_P1_2 = Posttest_P1_1

j. Posttest_P2_2 < Posttest_P2_1

k. Posttest_P2_2 > Posttest_P2_1

l. Posttest_P2_2 = Posttest_P2_1

Test Statistics^a

	Posttest_kneg atif2 - Posttest_kneg atif1	Posttest_kposi tif2 - Posttest_kposi tif1	Posttest_P1_2 - Posttest_P1_1	Posttest_P2_2 - Posttest_P2_1
Z	-1.732 ^b	-2.121 ^b	-2.121 ^b	-2.236 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083	.034	.034	.025

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 5: Ethical Clearance



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1689/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"EFEKTIVITAS BONGGOL NANAS (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) SEBAGAI PLESTER LUKA DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT (*Mus Musculus*)"

" EFFECTIVENESS OF PINEAPPLE HUMP (*Pineapple comosus* (L.) Merr.) AS A WOUND PLASTER IN INCREASING THE SPEED OF HEALING OF SLASH WOUNDS IN MICE (*Mus musculus*)"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 06 Oktober 2025 sampai dengan tanggal 06 Oktober 2026
The declaration of ethics applies during the periode Oktober 06, 2025 until Oktober 06, 2026


 Ketua
 Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 6: Surat Izin Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpadu

Bila mengutip surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pj/PT/III/2024

Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488

<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

Nomor : 1770/II.3.AU/UMSU-08/F/2025

Lampiran : -

Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian

Medan, 20 Rabi'ul Akhir 1447 H

13 Oktober 2025 M

Kepada Yth.

1. Kepala Bagian Lab Terpadu (Hewan Coba)
2. Kepala Bagian Lab Biokimia

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMSU
di-
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika
NPM : 2208260085
Judul Penelitian : Efektivitas Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Sebagai Plester Luka Dalam Meningkatkan Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus Musculus*)

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Lab Terpadu (Hewan Coba), dan Lab Biokimia Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh





dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Subsp.Rino(K)
NIDN 0104098201

Tembusan Yth :
1. Ad hoc KTI Mahasiswa FKIK UMSU
2. Peringgal



Lampiran 7: Dokumentasi

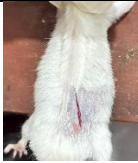






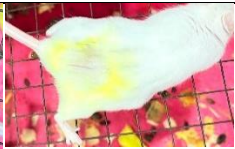
Lampiran 8: Skoring luka sayat dengan menggunakan skala REEDA

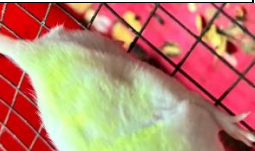
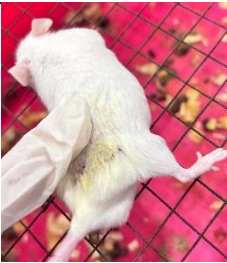
Pretest

No .	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

No	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
6.				
7.				

Posttest minggu 1

No.	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
1.				
2.				

N o.	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
3.				
4.				
5.				
6.				

Posttest minggu 2

N o	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

N o	K(-)	K(+)	P(1)	P(2)
6.				

Lampiran 9: Artikel penelitian

EFEKTIVITAS BONGGOL NANAS (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERR.) SEBAGAI PLESTER LUKA DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT (*MUS MUSCULUS*)

Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika¹, Febrina Dewi Pratiwi Lingga¹,
Taufik Akbar Faried Lubis¹, Yenita¹

¹Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email Korespondensi : yosheafcs@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Luka sayat merupakan salah satu jenis luka akut yang sering terjadi dan memerlukan penanganan yang tepat untuk mencegah komplikasi serta mempercepat proses penyembuhan. Bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) mengandung enzim bromelin yang memiliki aktivitas proteolitik, antiinflamasi, dan antimikroba sehingga berpotensi sebagai alternatif bahan plester luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas plester luka dari bonggol nanas terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) menggunakan rancangan *pre-test and post-test control group*. Sampel terdiri dari 24 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kontrol negatif (tanpa perlakuan), kontrol positif (*povidone iodine*), perlakuan 1 (plester bonggol nanas konsentrasi 15%), dan perlakuan 2 (plester bonggol nanas konsentrasi 30%). Luka sayat dibuat pada bagian punggung mencit dengan panjang 2,5 cm dan kedalaman 0,2 cm. Penilaian penyembuhan luka dilakukan menggunakan Skala REEDA pada pretest, posttest minggu pertama, dan posttest minggu kedua. Data dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji Wilcoxon. **Hasil:** penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada skor penyembuhan luka antara waktu pengamatan ($p < 0,05$). Nilai mean rank tertinggi ditemukan pada pretest (2,92) dan mengalami penurunan pada posttest minggu pertama (1,94) serta posttest minggu kedua (1,15). **Kesimpulan:** pemberian plester luka dari infusa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*), dengan efektivitas terbaik pada konsentrasi 30%.

Kata kunci: bonggol nanas, enzim bromelin, plester luka, luka sayat, *Mus musculus*

ABSTRACT

Introduction: Incised wounds are a common type of acute injury that require proper management to prevent complications and accelerate the healing process. Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) contains bromelain enzyme, which exhibits proteolytic, anti-inflammatory, and antimicrobial activities, making it a potential alternative material for wound dressings. This study aimed to determine the effectiveness of pineapple core wound plasters in accelerating the healing of incised wounds in mice (*Mus musculus*). **Methods:** This experimental study employed a Randomized Controlled Trial (RCT) design with a pre-test and post-test control group. A total of 24 male mice were divided into four groups: negative control (no treatment), positive control (povidone iodine), treatment group 1 (pineapple core plaster at 15% concentration), and treatment group 2 (pineapple core plaster at 30% concentration). Incised wounds measuring 2.5 cm in length and 0.2 cm in depth were created on the dorsal area of the mice. Wound healing was assessed using the REEDA Scale at pretest, first-week posttest, and second-week posttest. Data were analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon test. **Results:** The results demonstrated a statistically significant difference in wound healing scores across observation times ($p < 0.05$). The highest mean rank was observed at pretest (2.92), which decreased at the first-week posttest (1.94) and further at the second-week posttest (1.15). **Conclusion:** Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) wound plasters are effective in accelerating incised wound healing in mice (*Mus musculus*), with the greatest effectiveness observed at a concentration of 30%.

Keywords: pineapple core, bromelain enzyme, wound plaster, incised wound, *Mus musculus*.

**EFEKTIVITAS BONGGOL NANAS (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERR.)
SEBAGAI PLESTER LUKA DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN
PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA MENCIT (*MUS MUSCULUS*)**

**Yoshe Anugrah Firdaus Cahaya Santika¹, Febrina Dewi Pratiwi Lingga¹,
Taufik Akbar Faried Lubis¹, Yenita¹**

¹Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email Korespondensi : yosheafcs@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Luka sayat merupakan salah satu jenis luka akut yang sering terjadi dan memerlukan penanganan yang tepat untuk mencegah komplikasi serta mempercepat proses penyembuhan. Bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) mengandung enzim bromelin yang memiliki aktivitas proteolitik, antiinflamasi, dan antimikroba sehingga berpotensi sebagai alternatif bahan plester luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas plester luka dari bonggol nanas terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) menggunakan rancangan *pre-test and post-test control group*. Sampel terdiri dari 24 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kontrol negatif (tanpa perlakuan), kontrol positif (*povidone iodine*), perlakuan 1 (plester bonggol nanas konsentrasi 15%), dan perlakuan 2 (plester bonggol nanas konsentrasi 30%). Luka sayat dibuat pada bagian punggung mencit dengan panjang 2,5 cm dan kedalaman 0,2 cm. Penilaian penyembuhan luka dilakukan menggunakan Skala REEDA pada pretest, posttest minggu pertama, dan posttest minggu kedua. Data dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji Wilcoxon. **Hasil:** penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada skor penyembuhan luka antara waktu pengamatan ($p < 0,05$). Nilai mean rank tertinggi ditemukan pada pretest (2,92) dan mengalami penurunan pada posttest minggu pertama (1,94) serta posttest minggu kedua (1,15). **Kesimpulan:** pemberian plester luka dari infusa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*), dengan efektivitas terbaik pada konsentrasi 30%.

Kata kunci: bonggol nanas, enzim bromelin, plester luka, luka sayat, *Mus musculus*

ABSTRACT

Introduction: Incised wounds are a common type of acute injury that require proper management to prevent complications and accelerate the healing process. Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) contains bromelain enzyme, which exhibits proteolytic, anti-inflammatory, and antimicrobial activities, making it a potential alternative material for wound dressings. This study aimed to determine the effectiveness of pineapple core wound plasters in accelerating the healing of incised wounds in mice (*Mus musculus*). **Methods:** This experimental study employed a Randomized Controlled Trial (RCT) design with a pre-test and post-test control group. A total of 24 male mice were divided into four groups: negative control (no treatment), positive control (povidone iodine), treatment group 1 (pineapple core plaster at 15% concentration), and treatment group 2 (pineapple core plaster at 30% concentration). Incised wounds measuring 2.5 cm in length and 0.2 cm in depth were created on the dorsal area of the mice. Wound healing was assessed using the REEDA Scale at pretest, first-week posttest, and second-week posttest. Data were analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon test. **Results:** The results demonstrated a statistically significant difference in wound healing scores across observation times ($p < 0.05$). The highest mean rank was observed at pretest (2.92), which decreased at the first-week posttest (1.94) and further at the second-week posttest (1.15). **Conclusion:** Pineapple core (*Ananas comosus* (L.) Merr.) wound plasters are effective in accelerating incised wound healing in mice (*Mus musculus*), with the greatest effectiveness observed at a concentration of 30%.

Keywords: pineapple core, bromelain enzyme, wound plaster, incised wound, *Mus musculus*.

PENDAHULUAN

Di antara banyaknya organ integumen yang terdapat pada manusia, kulit adalah salah satu organ integumen terbesar yang terdapat pada tubuh manusia.¹ Kulit adalah lapisan terluar tubuh dan menjadi salah satu organ yang sangat luas yang terdapat pada tubuh manusia.² Sekitar 15% berat badan dari manusia adalah kulit.³ Kulit bekerja sebagai barrier yang dapat menghentikan mikroorganisme dan agen perusak potensial lain yang dapat masuk hingga menembus jaringan terdalam. Kulit yang kehilangan fungsinya akan menyebabkan agen patogen dengan mudah masuk dan menginfeksi tubuh dengan cepat serta merangsang respons imun.⁴ Kulit memiliki banyak peranan penting dalam tubuh manusia yaitu sebagai pengatur suhu, indra peraba dan sebagai tempat penyimpanan.⁵ Selain itu kulit memiliki peranannya yang lain terkait dengan estetika hingga memberikan perlindungan terhadap infeksi dan trauma yang terjadi pada kulit.²

Indonesia mengalami peningkatan angka kasus cedera dari tahun 2013-2018, data menunjukkan adanya peningkatan persentase dari 8,4% pada tahun 2013 menjadi 9,2% pada tahun 2018. Berdasarkan data dari RISKESDES (2018) prevalensi cedera luka lecet atau memar, luka robek dan luka sayat di Indonesia tercatat sebesar 9,2%. Prevalensi tertinggi

ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah sebesar 13,8%, sedangkan prevalensi terendah terdapat di Provinsi Jambi sebesar 5,6%. Berdasarkan jenisnya, luka lecet atau memar merupakan cedera yang paling banyak dialami masyarakat Indonesia, yaitu sebesar 64,1%, diikuti oleh luka robek sebesar 20,1%.⁶

Luka merupakan kondisi terjadinya kerusakan atau hilangnya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain trauma akibat benda tajam atau tumpul, paparan bahan kimia, gigitan hewan, serta perubahan suhu. Jika luka tidak segera ditangani maka akan mengakibatkan komplikasi berkelanjutan seperti infeksi hingga perdarahan. Tujuan dari perawatan luka adalah untuk menghindari kerusakan pada kulit, membran mukosa atau jaringan lain yang disebabkan oleh trauma, serta mencegah kerusakan pada permukaan kulit akibat luka atau fraktur.⁷

Di Indonesia, masyarakatnya sangat kental sekali dengan adat istiadat dalam hal penyembuhan penyakit. Masyarakat di Indonesia sangat mengedepankan obat-obatan tradisional berbahan dasar alam sebagai penyembuhan penyakit. Pengembangan obat-obat tradisional menjadi wadah warisan adat istiadat bangsa yang semakin terus menerus dikembangkan serta ditingkatkan melalui penelitian,

pengujian yang bertujuan sebagai keamanan penggunaan obat-obat tradisional.³

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah buah yang populer dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia, baik secara langsung sebagai buah segar maupun dalam bentuk produk olahan seperti selai, dodol, sirup, dan lain-lain. Buah tropis ini memiliki daging berwarna kuning yang terdiri dari sekitar 90% air dan mengandung berbagai mineral seperti kalium, kalsium dan klor, serta nutrisi penting seperti asam, biotin, vitamin B12, vitamin E dan enzim bromelin yang melimpah. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) memiliki kecepatan dalam penyembuhan luka sayat dengan rentan waktu 3 hari dibandingkan dengan *povidone iodine* yang memiliki rentan waktu penyembuhan luka sayat lebih dari lima hari sehingga penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*) dengan plester luka dari bonggol nanas sangat efektif dalam kecepatan penyembuhan luka sayat.⁸ Hal tersebut membuat peneliti tertarik dan keinginan untuk membuktikan sendiri efektivitasnya terhadap penyembuhan luka sederhana salah satunya luka sayat.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Eksperimental dengan desain penelitian *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan rancangan *pre-test* dan *post-test control group design* untuk menganalisis efek dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*).

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) yang memiliki ciri-ciri umur sekitar 2-3 bulan yang terdapat di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sampel penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) dengan kriteria inklusi: (a) Mencit jantan (*Mus musculus*) dalam kondisi sehat, (b) Mencit jantan tidak memiliki kelainan anatomis, (c) Berat badan mencit normal berkisaran $\pm 20-30$ gram, (c) Mencit berumur 2-3 bulan sedangkan kriteria eksklusi: (a) Mencit jantan (*Mus musculus*) mati pada saat penelitian berlangsung, (b) Mencit jantan (*Mus musculus*) dalam kondisi stress. Banyaknya sampel yang digunakan dihitung dengan menggunakan rumus *Federer*

$$(n - 1) \times (t - 1) \geq$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut, maka jumlah sampel untuk 4 kelompok masing-masing 6 ekor mencit. Sebelum diberi perlakuan mencit di aklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu. Kelompok kontrol negatif diberikan makan dan minum secara *ad libitum*, kelompok kontrol positif diberikan *povidone iodine* sebanyak 3 tetes, kelompok perlakuan 1 diberikan plester luka dari infusa bonggol nanas konsentrasi 15% dan kelompok perlakuan 2 diberikan plester luka dari infusa bonggol nanas konsentrasi 30%, setelah itu dilakukan pengukuran pada minggu pertama dan minggu kedua.

Prosedur Penelitian

Pembuatan infusa bonggol nanas, pertama Bersihkan bonggol nanas dari kulitnya serta cuci bonggol nanas dengan air mengalir setelah itu pisahkan bonggol nanas dengan daging buahnya dengan menggunakan pisau kemudian bonggol nanas tadi dimasukkan kedalam blender untuk dilakukan proses penghalusan untuk mendapatkan sarinya, kemudian homogenisasi dengan larutan buffer natrium asetat pH 6,5. Hasil homogenisasi disaring, dan filtrat yang diperoleh disebut ekstrak kasar enzim bromelin. Ekstrak tersebut disimpan pada suhu 4°C untuk mempertahankan stabilitas dan mencegah kerusakan enzim bromelin.⁸ Pembuatan

formulasi konsentrasi kelompok perlakuan, Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua konsentrasi, yaitu 15% dan 30%. Konsentrasi tersebut dibuat dengan mencampurkan bahan aktif berupa ekstrak kasar enzim bromelin yang berasal dari bonggol nanas, dengan penambahan propilen glikol 5% dan alkohol 70%. Rincian konsentrasi pada masing-masing kelompok perlakuan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 1. 1 Formulasi Konsentrasi Kelompok Perlakuan

Konsentrasi	Ekstrak kasar bromelin in bonggol nanas (mL)	Alkohol 70% (mL)	Propilen glikol (mL)
15%	7,5	40	2,5
30%	15	32,5	2,5

Pembuatan plester luka dari infusa bonggol nanas, Plester dibuat dengan merendam kasa berukuran 3 x 2 cm dalam larutan formulasi hingga terserap sempurna, kemungkinan dikeringkan pada suhu ruang selama 24 jam sampai diperoleh kasa dalam kondisi sedikit lembap dengan tujuan mengeringkan zat aktif. Kemudian kasa tadi ditempelkan pada kain plester.

Cara kerja, Sebanyak 30 ekor mencit jantan diaklimatisasi selama ± 7 hari dan ditempatkan pada kandang bersekat dengan satu ekor mencit per ruang, serta diberi pakan standar PUR 551. Bulu pada area punggung dicukur dengan diameter 5 cm, kemudian area tindakan disterilkan menggunakan *alcohol swab*. Luka sayat dibuat pada punggung mencit sepanjang 2 cm dengan kedalaman 0,2 cm menggunakan *scalpel blade* nomor 11 yang diukur dengan jangka sorong. Mencit dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok perlakuan 1 (P1) yang diberikan plester infusa bonggol nanas konsentrasi 15%, kelompok perlakuan 2 (P2) konsentrasi 30%, kelompok kontrol positif (K+) yang diberikan *povidone iodine* sebanyak 3 tetes, dan kelompok kontrol negatif (K-) tanpa perlakuan, masing-masing terdiri atas 6 ekor dan diberikan perlakuan selama 14 hari. Observasi penyembuhan luka dilakukan menggunakan skala REEDA pada minggu pertama dan minggu kedua.

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium Bagian Farmakologi dan Terapi serta Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dimulai dari bulan September 2025 hingga Desember 2025.

Analisis Data

Data yang didapatkan selanjutnya diolah terlebih dahulu pada proses pengolahan data, yang meliputi tahapan *editing*, *coding*, input data dan *save* data. Setelah dilakukan pengolahan data dengan benar, selanjutnya adalah proses analisis data. Analisis data yang dilakukan meliputi analisis univariat dan analisis bivariat.

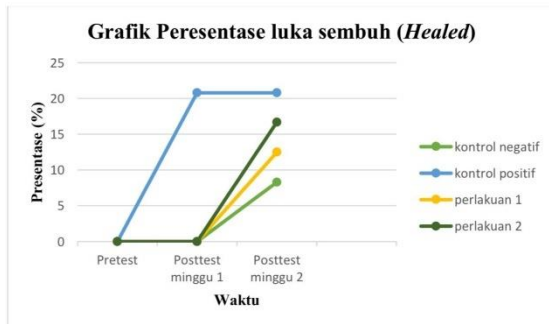
HASIL PENELITIAN

Analisis Univariat

Dilakukan analisis univariat untuk melihat gambaran proses penyembuhan luka sayat pada mencit pada kelompok yang tidak diberi perlakuan, diberi *povidone iodine*, infusa bonggol nanas 15% dan infusa bonggol nanas 30%.

Tabel 1. 2 Hasil analisis Univariat kondisi luka sebelum dan setelah diberikan perlakuan

	Kontrol Negatif		Kontrol Positif		Perlakuan 1		Perlakuan 2	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Pretest								
Skor 0: Healed	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 1-5: Moderatly Healed	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 6-10: Mildly healed	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Skor 11-15: Not Healed	6	25.0	6	25.0	6	25.0	6	25.0
Postest minggu 1								
Skor 0: Healed	0	0.0	5	20.8	0	0.0	0	0.0
Skor 1-5: Moderatly Healed	4	16.7	1	4.2	3	12.5	5	20.8
Skor 6-10: Mildly healed	1	4.2	0	0.0	1	4.2	1	4.2
Skor 11-15: Not Healed	1	4.2	0	0.0	2	8.3	0	0.0
Postest Minggu 2								
Skor 0: Healed	2	8.3	5	20.8	3	12.5	4	16.7
Skor 1-5: Moderatly Healed	2	8.3	1	4.2	2	8.3	2	8.3
Skor 6-10: Mildly healed	2	8.3	0	0.0	1	4.2	0	0.0
Skor 11-15: Not Healed	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0



Catatan : *pretest* (0%), *posttest* minggu 1 (kontrol negatif : 0%, kontrol positif :20,8%, perlakuan 1 : 0%, perlakuan 2 : 0%), *posttest* minggu 2 (kontrol negatif :16,7%, kontrol positif :20,8%, perlakuan 1 : 12.5%, perlakuan 2 : 16,7%)

Berdasarkan (tabel 1.2) diketahui bahwa pada pengukuran awal *pretest* seluruh kelompok, baik kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 maupun perlakuan 2 menunjukkan kondisi luka yang seragam. Seluruh mencit berada pada kategori skor 11–15 *not healed*, yaitu masing-masing sebesar 25,0% pada setiap kelompok. yang menunjukkan bahwa kondisi sebelum perlakuan diberikan, tingkat keparahan luka pada semua kelompok relatif sama.

Pada grafik menunjukkan adanya peningkatan jumlah mencit yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) pada masing-masing kelompok penelitian. Pada *posttest* minggu pertama, kelompok kontrol positif menunjukkan hasil penyembuhan luka paling awal, yaitu sebanyak 5 ekor mencit (*Mus musculus*) dari total 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 20,8%. Sementara itu, kelompok kontrol negatif, perlakuan 1,

dan perlakuan 2 belum menunjukkan adanya mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*). Selanjutnya, pada *posttest* minggu kedua terjadi peningkatan jumlah mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) pada seluruh kelompok. Pada kelompok kontrol negatif, terdapat 2 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 8,3% yang telah mengalami penyembuhan luka (*healed*). Kelompok kontrol positif tetap menunjukkan hasil tertinggi, yaitu 5 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 20,8%. Pada kelompok perlakuan 1, terdapat 3 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan persentase 12,5% yang mengalami penyembuhan luka (*healed*). Sementara itu, pada kelompok perlakuan 2 ditemukan 4 ekor mencit (*Mus musculus*) dari 6 ekor mencit (*Mus musculus*) yang mengalami penyembuhan luka (*healed*) secara sempurna. Yang menandakan bahwa proses penyembuhan luka sayat semakin membaik seiring bertambahnya waktu, dengan efektivitas yang lebih baik pada kelompok kontrol positif yang diberi *povidone iodine* dan kelompok perlakuan 2 yang menerima infusa bonggol nanas konsentrasi 30%.

Selama pelaksanaan penelitian, terdapat 2 ekor mencit (*Mus musculus*) yang mengalami kematian, yang diduga dipengaruhi oleh faktor sekunder berupa kondisi lingkungan kandang. Penggunaan serutan kayu atau sekam kayu sebagai alas kandang memiliki kelemahan, yaitu mudah menjadi lembab sehingga memerlukan penggantian secara rutin. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan suhu kandang menjadi kurang optimal, peningkatan kelembaban, serta penurunan tingkat kebersihan kandang, yang dapat berkontribusi terhadap penurunan kondisi kesehatan mencit (*Mus musculus*) dan meningkatkan risiko kematian. Meskipun demikian, serutan kayu atau sekam kayu juga memiliki kelebihan, yaitu mudah diperoleh dan relatif murah, sehingga sering digunakan dalam pemeliharaan hewan coba.⁹

Selain faktor lingkungan kandang, status nutrisi mencit (*Mus musculus*) juga merupakan faktor sekunder yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan mencit.

Analisis Bivariat

Uji Friedman

Tabel 1. 3 Friedman Test

Kelompok	Mean Rank	P-Value
Pretest	2.92	<0.001
Posttest minggu 1	1.94	
Posttest minggu 2	1.15	

Berdasarkan hasil uji *Friedman* pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 (infusa bonggol nanas 15%), dan perlakuan 2 (infusa bonggol nanas 30%), diperoleh nilai *mean rank pretest* sebesar 2,92, *posttest* minggu pertama sebesar 1,94, dan *posttest* minggu kedua (*Mus musculus*) selama penelitian. Kebutuhan nutrisi mencit (*Mus musculus*) bersifat kompleks dan bervariasi, tergantung pada usia, status kesehatan, serta kondisi fisiologis lainnya. Pada dasarnya, pakan mencit harus diformulasikan dengan memperhatikan kecukupan gizi dan kandungan zat nutrisi esensial, yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin, untuk mendukung kesehatan dan keberlangsungan hidup mencit (*Mus musculus*) selama penelitian berlangsung.^{10,11}

Sebesar 1,15. Nilai *mean rank* tertinggi pada pretest menunjukkan kondisi luka awal paling berat, sedangkan penurunan *mean rank* pada posttest menunjukkan perbaikan penyembuhan luka. Hasil uji statistik menunjukkan $p\text{-value} < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan skor penyembuhan luka sebelum dan setelah

perlakuan pada seluruh kelompok penelitian, dengan hasil terbaik berada pada kontrol positif dan perlakuan 2 (infusa bonggol nanas konsentrasi 30%). Dengan *povidone iodine* dan infusa bonggol nanas konsentrasi 30%.

Uji Wilcoxon

Tabel 1. 4 Wilcoxon Test

Kelompok		Mean	P -value
Kontrol negatif	Post minggu 1	2.00	0.083
	Post minggu 2	0.00	
Kontrol positif	Post minggu 1	3.00	0.034
	Post minggu 2	0.00	
Perlakuan 1	Post minggu 1	3.00	0.034
	Post minggu 2	0.00	
Perlakuan 2	Post minggu 1	3.00	0.025
	Post minggu 2	0.00	

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* terhadap skor penyembuhan luka sayat, diperoleh bahwa pada kelompok kontrol negatif nilai *mean rank* sebesar 2,00 dengan $p\text{-value} 0,083$ ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu

pertama dan *posttest* minggu kedua pada kelompok kontrol negatif.

Pada kelompok kontrol positif, diperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 3,00 dengan $p\text{-value} 0,034$ ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan pada skor penyembuhan luka antara *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua setelah pemberian *povidone iodine*.

Selanjutnya, pada kelompok perlakuan 1 (infusa bonggol nanas konsentrasi 15%) diperoleh nilai *mean rank* sebesar 3,00 dengan $p\text{-value} 0,034$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada proses penyembuhan luka sayat. Pada kelompok perlakuan 2 (infusa bonggol nanas konsentrasi 30%) juga diperoleh nilai *mean rank* tertinggi sebesar 3,00 dengan $p\text{-value} 0,025$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbaikan kondisi luka yang lebih optimal dibandingkan kelompok lainnya.

Mean rank tertinggi menunjukkan kelompok dengan perubahan skor luka terbesar antar waktu pengamatan, yang mencerminkan proses penyembuhan luka yang lebih cepat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada kondisi luka sayat setelah perlakuan, khususnya pada kelompok

kontrol positif serta kelompok perlakuan yang diberikan infusa bonggol nanas, terutama pada konsentrasi 30%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap kecepatan penyembuhan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*) selama dua minggu pengamatan. Penilaian penyembuhan luka dilakukan menggunakan Skala REEDA yang menilai lima indikator utama, yaitu kemerahan (*redness*), ekimosis (*echymosis*), edema, eksudat (*discharge*), dan aproksimasi tepi luka. Skala ini digunakan karena mampu menggambarkan kondisi luka secara objektif dan menyeluruh, di mana skor total berkisar antara 0–15, dengan skor yang lebih rendah menunjukkan kondisi luka yang semakin baik.³

Berdasarkan hasil pengukuran awal *pretest*, seluruh kelompok penelitian, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 (plester bonggol nanas konsentrasi 15%), dan perlakuan 2 (plester bonggol nanas konsentrasi 30%), menunjukkan kondisi luka yang relatif homogen. Seluruh mencit berada pada kategori skor REEDA yang tinggi, yang menandakan bahwa luka sayat masih berada pada fase

awal penyembuhan dan belum mengalami perbaikan jaringan yang bermakna. Kondisi ini sesuai dengan fase inflamasi awal pada penyembuhan luka, yang ditandai dengan kemerahan, edema, dan eksudat akibat peningkatan permeabilitas vaskular serta infiltrasi sel-sel radang.^{12,13,14} Keseragaman kondisi awal ini menunjukkan bahwa perbedaan hasil yang muncul pada pengamatan selanjutnya dapat dikaitkan dengan pengaruh perlakuan yang diberikan.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Friedman* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada skor penyembuhan luka sayat antara waktu pengamatan *pretest*, *posttest* minggu pertama, dan *posttest* minggu kedua ($p < 0,05$). Nilai *mean rank* tertinggi diperoleh pada pengukuran *pretest* sebesar 2,92, kemudian menurun pada *posttest* minggu pertama sebesar 1,94, dan mencapai nilai terendah pada *posttest* minggu kedua sebesar 1,15. Penurunan nilai *mean rank* tersebut menunjukkan adanya perbaikan kondisi luka yang bermakna seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan dan pemberian perlakuan. Semakin rendah nilai *mean rank* mengindikasikan semakin rendah hasil skor REEDA, yang berarti kondisi luka semakin membaik. Secara klinis, perbaikan ini ditandai

dengan berkurangnya tanda-tanda inflamasi seperti kemerahan dan edema, berkurangnya eksudat luka, serta semakin baiknya pertautan tepi luka. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses penyembuhan luka telah memasuki fase proliferasi dan awal fase *remodelling*.^{13,14}

Hasil analisis menggunakan uji *Wilcoxon* pada kelompok kontrol negatif, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa proses penyembuhan luka pada kelompok kontrol negatif berlangsung secara fisiologis tanpa adanya intervensi terapeutik. Penyembuhan luka pada kelompok ini hanya bergantung pada mekanisme alami tubuh, yaitu melalui fase hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan *remodelling*. Oleh karena itu, kecepatan perbaikan luka pada kelompok kontrol negatif relatif lebih lambat dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan perlakuan.¹²⁻¹⁴

Sebaliknya, pada kelompok kontrol positif yang diberikan *povidone iodine* topikal, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara skor penyembuhan luka pada *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p <$

0,05). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *povidone iodine* memberikan efek nyata terhadap proses penyembuhan luka sayat. *Povidone iodine* memiliki spektrum antimikroba yang luas sehingga efektif dalam menurunkan jumlah mikroorganisme pada luka dan mencegah terjadinya infeksi. Penurunan beban mikroba tersebut berperan dalam mengendalikan respons inflamasi, sehingga mendukung berlangsungnya fase proliferasi dan mempercepat proses epitelisasi jaringan luka.^{12,13,15}

Pada kelompok perlakuan 1 yang diberikan plester bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) konsentrasi 15%, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara *posttest* minggu pertama dan *posttest* minggu kedua ($p < 0,05$). Penurunan skor REEDA pada kelompok ini menunjukkan bahwa pemberian plester bonggol nanas konsentrasi 15% mampu mempercepat proses penyembuhan luka sayat. Efektivitas ini berkaitan dengan kandungan enzim bromelin dalam bonggol nanas yang bersifat proteolitik, sehingga mampu memecah jaringan nekrotik dan fibrin yang menghambat proses penyembuhan luka.¹¹ Selain itu, bromelin memiliki efek antiinflamasi dengan menurunkan mediator inflamasi seperti COX-2, PGE-2, serta sitokin

proinflamasi, sehingga mempercepat transisi fase inflamasi menuju fase proliferasi.¹⁶

Kelompok perlakuan 2 yang diberikan plester bonggol nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) konsentrasi 30% menunjukkan hasil penyembuhan luka yang lebih optimal dibandingkan kelompok perlakuan 1. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai p-value yang lebih kecil, serta penurunan skor REEDA yang lebih besar. Secara deskriptif, kelompok ini menunjukkan jumlah mencit dengan skor 0 (*healed*) yang lebih tinggi pada akhir pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi bonggol nanas berbanding lurus dengan peningkatan efektivitas penyembuhan luka. Konsentrasi bromelin yang lebih tinggi pada plester 30% dapat meningkatkan aktivitas proteolitik dan antiinflamasi, sehingga pembersihan jaringan nekrotik, pembentukan jaringan granulasi, dan proses epitelisasi berlangsung lebih cepat dan optimal.^{11,16}

Penggunaan plester luka sebagai media penghantaran memungkinkan bromelin terserap secara optimal ke jaringan luka. Hilangnya stratum korneum pada area luka menyebabkan hambatan difusi menjadi minimal, sehingga bromelin dapat berdifusi

langsung ke jaringan granulasi. Keberadaan propilen glikol sebagai eksipien berperan dalam meningkatkan kelarutan serta permeabilitas membran sel, sementara peningkatan aliran darah lokal pada fase inflamasi turut mempercepat penetrasi bromelin ke jaringan target. Selanjutnya, distribusi bromelin yang terfokus pada lapisan superfisial dan area granulasi mendukung aktivitas proteolitik, antiinflamasi, dan antimikroba secara lokal, sehingga secara keseluruhan mempercepat proses penyembuhan luka sayat.^{16,17,8}

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian infusa bonggol nanas dengan konsentrasi 15% setara dengan *povidone iodine*. Efek tersebut terlihat dari perbaikan kondisi luka yang berlangsung secara bertahap hingga mencapai penutupan luka yang lebih optimal dalam periode pengamatan selama dua minggu, yang menunjukkan efektivitas infusa bonggol nanas dalam mendukung proses penyembuhan luka.⁸ Dalam penelitian ini, peningkatan konsentrasi hingga 30% menunjukkan hasil yang lebih baik, yang memperkuat dugaan bahwa kandungan enzim bromelin dalam bonggol nanas berperan penting dalam mempercepat penyembuhan luka. Selain itu,

penggunaan plester sebagai media penghantaran memungkinkan bromelin berdifusi langsung ke jaringan luka akibat hilangnya stratum korneum, sehingga penyerapan zat aktif menjadi lebih optimal.¹⁷

Hasil penelitian ini didukung oleh bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berperan dalam proses penyembuhan jaringan salah satunya bromelin. Bromelin merupakan enzim proteolitik yang jumlah dan aktivitasnya lebih tinggi pada bonggol nanas dibandingkan bagian buah, serta memiliki efek farmakologis berupa antiinflamasi dan percepatan perbaikan jaringan. Kandungan utama bonggol nanas meliputi enzim bromelin sebagai komponen dominan, serta senyawa lain seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, tacorin, dan glikosida, sehingga mendukung terjadinya proses regenerasi sel serta penyembuhan luka.^{18,19}

Penelitian yang membahas tentang gel ekstrak nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) dengan konsentrasi 20% mampu mempercepat penyembuhan luka bakar derajat dua melalui penurunan respon inflamasi jaringan, khususnya kadar IL-1 β dan IL-6.²⁰

Pemberian jus nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) mendukung proses penyembuhan luka melalui kecukupan nutrisi dan senyawa bioaktif yang berperan pada fase inflamasi dan proliferasi. Enzim bromelain bersifat antiinflamasi sehingga menurunkan edema dan respon inflamasi, selain itu, kandungan vitamin C berperan dalam sintesis kolagen untuk pembentukan jaringan baru dan peningkatan kekuatan luka. Dengan demikian, jus nanas berpotensi mempercepat regenerasi jaringan dan meningkatkan kualitas penyembuhan luka.²¹

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terbukti dapat menyembuhkan luka sayat pada mencit (*Mus musculus*). Konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang paling efektif dibandingkan konsentrasi 15%, meskipun kedua konsentrasi tersebut sama-sama memberikan efek yang signifikan. Temuan ini mendukung pemanfaatan bonggol nanas sebagai bahan alami yang berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi penyembuhan luka berbasis bahan alam yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, infusa bonggol nanas

berpotensi menjadi alternatif terapi yang murah, mudah diakses, alami, dan efektif untuk perawatan luka sayat.

KESIMPULAN

1. Pemberian plester luka dari bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terbukti mempercepat penyembuhan luka sayat pada mencit, dibuktikan dengan hasil uji *Wilcoxon* pada seluruh kelompok yang menunjukkan penurunan skor REEDA yang signifikan ($P < 0.05$) antara sebelum dan sesudah perlakuan.
2. Kelompok kontrol positif yang diberikan *povidone iodine* menunjukkan percepatan penyembuhan luka yang signifikan ($p < 0,05$). Diikuti dengan konsentrasi 30% (Perlakuan 2) merupakan konsentrasi paling efektif dalam mempercepat penyembuhan, ditunjukkan oleh *mean rank* yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi 15%, serta gambaran klinis luka yang lebih cepat menurun ke skor REEDA rendah selama 14 hari penelitian.
3. Percepatan penyembuhan luka pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa intervensi plester bonggol nanas mampu memodulasi proses

inflamasi dan mempercepat transisi menuju fase proliferasi, yang secara klinis ditandai dengan berkurangnya kemerahan, edema, eksudat luka, serta membaiknya aproksimasi tepi luka dibandingkan dengan penyembuhan fisiologis tanpa perlakuan.

SARAN

1. Disarankan untuk meningkatkan frekuensi pemantauan mencit selama penelitian agar kondisi stres dapat segera terdeteksi. Penggunaan kandang perlu disesuaikan dengan standar ukuran yang tepat tanpa sekat yang berlebihan untuk mencegah stres pada hewan coba. peneliti juga perlu memastikan kondisi lingkungan tetap stabil serta mempertimbangkan penggunaan camera sebagai pemantauan tambahan agar kejadian yang tidak diinginkan dapat diminimalkan.
2. Disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan variasi ekstrak bonggol nanas yang lebih luas, sehingga dapat diketahui konsentrasi optimum yang memberikan efek penyembuhan paling efektif, serta memungkinkan analisis hubungan dosis-respons yang lebih

komprehensif serta dapat disimpan lebih lama.

3. Penelitian lanjutan dapat menambahkan parameter objektif lain, seperti pemeriksaan
4. skor REEDA dan memberikan gambaran lebih mendalam mengenai mekanisme penyembuhan luka.
5. Disarankan melakukan penelitian dengan jumlah sampel lebih besar dan durasi pengamatan lebih

REFERENSI

1. Aulia MB. Efek Pemberian Zinc Oksida 13% Topikal Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). *J Eng Res*. 2023;6(1).
2. Galomat DE, de Queljoe E, Datu OS, Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado P. Effect Of Giving Centella (*Centella asiatica*) (L) Urb) Leaves Extract Ointment On Wound Healing Of Male White Rats (*Rattus norvegicus*). *Pharmacon*. 2020;10(4):1205-1214.
3. Putri A, Rahman S. Efektivitas Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) terhadap Kepadatan Kolagen sebagai Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Wistar. 2024;5(3):204-214.
4. Hakim AM. Efektifitas Aloe vera terhadap Luka Bakar. *J Ilm Kedokt Wijaya Kusuma*. 2020;9(2):245. doi:10.30742/jikw.v9i2.800
5. Milasanti YA, Widara RT, Fitri A. Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Sayat Gel Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). *J histopatologi jaringan, uji kadar kolagen, atau analisis inflamasi (misalnya kadar IL-1 β , TNF- α), untuk memperkuat data klinis dari panjang, sehingga dapat mengetahui efektivitas jangka panjang plester bonggol nanas dan memastikan kestabilan hasil pada fase remodelling serta mencegah bias sampel.* *Pharm Heal Res*. 2023;4(3):387-395. doi:10.47065/jharma.v4i3.4415
6. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. *Lemb Penerbit Balitbangkes*. Published online 2018:hal 156.
7. Ritonga AAA. Perbandingan Jenis Luka Akibat Penganiayaan pada Pasien Rawat Jalan dan Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Published online 2019:8-20.
8. Mosayan GA, Hukma S S, Walidah P H H. Pinaplast: Plester Luka dari Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) sebagai Pengobatan Alami Luka Sayat. *J Edukasi dan Sains Biol*. 2022;4(1):26-33. doi:10.37301/esabi.v4i1.24
9. Sundari I. Karakteristik Morfologi Dan Kualitas Buah Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Lokal Kabupaten Siak. *Fak Pertan dan Peternak Univ Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*. Published online 2020:34.
10. Taufiq Probojati R, Hadiyanti N,

- Hapsari L. Identification and Genetic Diversity of Pineapple Local Accessions from Kediri and Closely Related Species (Bromeliaceae) Based on MatK Gene. *Biotropika J Trop Biol.* 2024;12(3):111-118. doi:10.21776/ub.biotropika.2024.012.03.01
11. Dzulqaidah I, Zanuba RB, Alwi ASF, Salsabila ARP, Mursidi S, Mulasari H. Ekstraksi dan Uji Aktivitas Enzim Bromelin Kasar dari Buah Nanas. *J Agritechology Food Process.* 2021;1(2):80. doi:10.31764/jafp.v1i2.6974
 12. Firdaus NZ, Alda AA, Gunawan IS. Potensi Kandungan Biji Anggur dalam Mempercepat Penyembuhan Luka. *J Penelit Perawat Prof.* 2020;2(2):139-146. doi:10.37287/jppp.v2i2.85
 13. Sorg H, Tilkorn DJ, Hager S, Hauser J, Mirastschijski U. Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. *Eur Surg Res.* 2017;58(1-2):81-94. doi:10.1159/000454919
 14. Barchitta M, Maugeri A, Favara G, et al. Nutrition and wound healing: An overview focusing on the beneficial effects of curcumin. *Int J Mol Sci.* 2019;20(5). doi:10.3390/ijms20051119
 15. Properties PI, Action M. crossm in Infection Control and Staphylococcus aureus Decolonization. 2020;(June):1-13.
 16. Wiyati PI, Tjitraesmi A. Review: Karakterisasi, Aktivitas, dan Isolasi Enzim Bromelin dari Tumbuhan Nanas (Ananas sp.). *Farmaka.* 2018;16(2):179-185.
 17. Sulistia Gan Gunawan, Rianto Setiabudy, Nafrialdi I, ed. *FARMAKOLOGI DAN TERAPI, Departement Farmakologi Dan Terapeutik Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.* 6th ed. UI Publishing, Jakarta; 2022.
 18. Cells RAW, Insuan O, Janchai P, et al. Anti-Inflammatory Effect of Pineapple Rhizome Bromelain through Downregulation of the NF- κ B- and MAPKs-Signaling Pathways in Lipopolysaccharide (LPS) -Stimulated. Published online 2021:93-106.
 19. Handajani J, Kes M, Susilowati H, Kes M. Effect of Ananas comosus nanoemulgel on traumatic ulcers in the inflammatory phase. *J Taibah Univ Med Sci.* 2025;20(2):201-208. doi:10.1016/j.jtumed.2025.02.016
 20. Yanti KJ, Malik DA, Kusumaningrum N. Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine & Translational Research Harnessing the Power of Nature : Ananas comosus Extract Gel as an Alternative Topical Treatment for Grade 2 Burn Wounds. Published online 2025:2273-2284.
 21. Nurlaela S, Susianti I, Studi P, Kebidanan SI. ScienceMidwifery The effect of pineapple (ananas comosus) juice on the perineum wound healing process for postpartum mothers. 2024;12(2).