

**EFEKTIFITAS HIDROGEL BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) TERHADAP LUAS LUKA PADA TIKUS HIPERGLIKEMIA (*Rattus
Norvegicus*) GALUR WISTAR.**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Keperawatan**



Oleh:

**Auliasari Siskaningrum
105070204111005**

**JURUSAN ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

2014

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EFEKTIFITAS HIDROGEL BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) TERHADAP LUAS LUKA PADA TIKUS HIPERGLIKEMIA (*Rattus*
Norvegicus) GALUR WISTAR**

Oleh:

Auliasari Siskaningrum

NIM: 105070204111005

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 2 April 2014

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

Dr. dr. Endang Sriwahyuni, MS

NIP. 195210081980032002

Penguji II/ Pembimbing I

Penguji III/ Pembimbing II

Dr. dr. Kusworini, M.kes, SpPK

NIP.195603311988022001

Ns. Dina Dewi SLI, S.Kep.M.Kep

NIP. 1980 0217 2005 01 2002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Keperawatan

Dr. dr. Kusworini, M. Kes, SpPK

NIP. 195603311988022001

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**EFEKTIFITAS HIDROGEL BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) TERHADAP LUAS LUKA PADA TIKUS HIPERGLIKEMIA (*Rattus*
Norvegicus) GALUR WISTAR**

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan

Oleh:

Auliasari Siskaningrum
NIM : 105070204111005

Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. dr. Kusworini, M.Kes. Sp. PK

NIP. 1956 0331 1988 02 2001

Ns.Dina Dewi SLI,S.Kep.M.Kep

NIP 1980 0217 2005 01 2002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “efektifitas hidrogel binahong (*anredera cordifolia (ten.) Steenis*) terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*rattus norvegicus*) galur wistar”.

Ketertarikan penulis akan topik ini didasari fakta bahwa semakin meningkatnya jumlah penderita diabetes tipe II yang memiliki risiko terkena luka diabetik, sehingga diharapkan dapat mengurangi angka kejadian penderita luka kaki diabetik. Oleh karena itu penulis ingin menguji keefektifan balutan luka diabetes dengan hidrogel binahong. Melalui tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem. Sp PA, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
2. Dr. dr. Kusworini, M. Kes, Sp. PK Ketua Jurusan Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya sekaligus sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bantuan, yang dengan sabar membimbing untuk dapat menulis dengan baik, dan senantiasa memberi semangat, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini
3. Ns.Dina Dewi SLI,S.Kep,M.Kep pembimbing kedua yang juga telah memberikan bantuan, selalu dengan sabar membimbing untuk bisa menulis dengan baik, dan memberikan dorongan untuk terus maju.
4. Dr. dr Endang Sri W, MS sebagai penguji sidang Tugas Akhir yang telah membimbing saya dan memberikan saran untuk memperbaiki hasil tulisan Tugas akhir saya.

5. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
6. Yang Tercinta orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan baik lahir maupun batin.
7. Yang terkasih mas Mohammad Widia Postulata yang selalu memberikan saran, bantuan dan kasih sayangnya kepadaku
8. Teman-teman Binagel Alay yaitu Anissa Karomatul B (Jojo), Trijati Puspita Lestari (Pipid), M Taufik Bachtiar (Taufik), Dadang Putra W (Dadang), Awaliya (Lenga), Gadis Mutiara (Mbak Gadis) dan Lailatul Purwasih (Lila) yang telah luar biasa dan selalu kompak dalam menjalani penelitian ini.
9. Teman serumah yaitu Rizka Maulina Wulandari yang sering mendengarkan curhatan saya.
10. Sahabat-sahabatku yaitu Oliv, Warda, Rizka, Fatma, Ivon, Indira, dan April yang selalu ada disaat suka maupun duka.
11. Teman seperjuangan yaitu Munfada, Maghviroh, Laelis, Henidar, Firdani, Ima dan Hesty yang sering bersama-sama galau dan memberikan semangat ketika mengerjakan tugas akhir.
12. Rekan-rekan PSIK angkatan 2010 beserta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
13. Staf Laboratorium Farmakologi yaitu Ibu Ferrida, SP yang senantiasa memberi masukan serta arahan dalam penelitian dan juga mas memet yang telah membantu dalam proses penelitian.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan ridho-Nya kepada semua pihak yang telah membantu menyusun proposal tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa penulisan proposal tugas akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 17 Maret 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Singkatan	xv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1. Manfaat Akademis	6
1.4.2. Manfaat Praktis.....	6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi Kulit	7
2.1.1. Epidermis	7
2.1.2. Dermis.....	8
2.1.3. Subkutan.....	8
2.2. Diabetes Mellitus	9
2.2.1. Definisi	9
2.2.2. Klasifikasi.....	10
2.2.3. Etiologi Diabetes Mellitus Tipe II.....	11
2.2.4. Komplikasi Diabetes Mellitus	12
2.3. Hiperglikemia.....	12
2.3.1. Definisi Hiperglikemia.....	12
2.3.2. Kondisi Hiperglikemia.....	13
2.4. Luka Diabetikum.....	14
2.4.1. Definisi Luka Diabetikum.....	14
2.4.2. Klasifikasi Luka Diabetikum	14
2.4.3. Perawatan Luka Diabetikum	15
2.4.3.1. <i>Normal Saline</i>	15
2.4.3.2. Antiseptik	15
2.4.3.3. Antibiotik	16
2.4.3.4. Balutan Modern	16
2.5. Fase Penyembuhan Luka	17
2.5.1. Fase Penyembuhan Luka Kondisi Normal	17
2.5.2. Kriteria Luka Sembuh.....	21

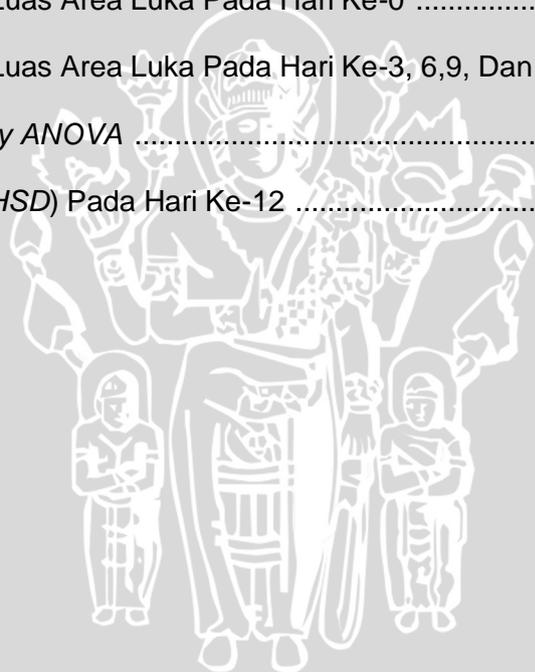


2.5.2.1. <i>Healing By Primary Intention</i>	21
2.5.2.2. <i>Healing By Secondary Intention</i>	22
2.5.2.3. <i>Healing By Tertiary Intention</i>	23
2.5.3. Penyembuhan Luka Pada Kondisi Diabetes	23
2.6. Luas luka	24
2.6.1. Pengkajian Luka.....	24
2.7. Binahong	26
2.7.1. Taksonomi Binahong.....	26
2.7.2. Deskripsi Tanaman	26
2.7.3. Kandungan Binahong.....	28
2.8. Tikus Galur Wistar	30
2.8.1. Karakteristik Tikus Galur Wistar.....	30
2.8.2. Lingkungan.....	31
2.8.3. Ketentuan Pemberian Makan Dan Minum.....	31
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1. Kerangka Konsep	32
3.2. Hipotesis Penelitian	33
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1. Rancangan Penelitian.....	34
4.2. Sampel	34
4.2.1. Kriteria Sampel Penelitian	34
4.2.2. Besar Sampel.....	35
4.3. Variabel Penelitian	36
4.3.1. Variabel Bebas (<i>Independent</i>).....	36
4.3.2. Variabel Bebas (<i>Dependent</i>)	36
4.3.3. Variabel Tergantung	37
4.4. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	37
4.5. Alat Dan Bahan Penelitian.....	37
4.5.1. Alat Dan Bahan Pembuatan Ekstrak Binahong	37
4.5.2. Alat Dan Bahan Pembuatan hidrogel Binahong	38
4.5.3. Alat Dan Bahan Pembuatan Luka Diabetikum.....	38
4.5.4. Alat Dan Bahan Perawatan Luka	39
4.5.5. Alat Dan Bahan Pemeliharaan Tikus	40
4.6. Definisi Operasional.....	40
4.7. Prosedur Penelitian.....	42
4.7.1. Pembuatan Ekstrak Binahong	42
4.7.1.1. Preparasi Sampel	43
4.7.1.2. Ekstraksi Sampel.....	43
4.7.2. Pembuatan Hidrogel Binahong.....	44
4.7.3. Pembuatan Luka Diabetikum	45
4.7.4. Perawatan Luka	47
4.7.5. Pembagian Kelompok Tikus.....	53
4.7.6. Prosedur Pemeliharaan Tikus	54
4.7.7. Luas Luka.....	55
4.8. Alur Kerja Penelitian	59
4.9. Analisa Data.....	59

4.9.1. Uji Normalitas Dan Homogenitas	59
4.9.2. Uji <i>One Way ANOVA</i>	59
4.9.3. Uji <i>Post Hoc</i>	59
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
5.1. Hasil Penelitian	60
5.1.1. Luas Area Luka Hari ke-0	60
5.1.2. Luas Area Luka hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9 dan hari ke-12.....	62
5.2. Analisa Data	64
5.2.1. Uji Asumsi Data	64
5.2.1.1. Normalitas Data	65
5.2.1.2. Homogenitas Data	65
5.2.2. Analisis <i>One Way (ANOVA)</i>	65
5.2.3. Pengujian Berganda (<i>multiple comparison</i>)	66
BAB 6 PEMBAHSAN	
6.1. Analisi efektifitas pemberian hidrogel binahong	68
6.2. Keterbatasan Peneliti	72
6.3. Implikasi Penelitian	72
4.5.1. Teori	72
4.5.2. Praktek Keperawatan	72
BAB 7 KESIMPULAN	
7.1. Kesimpulan	73
7.2. Saran	73
 Daftar Pustaka	 75
Lampiran	81

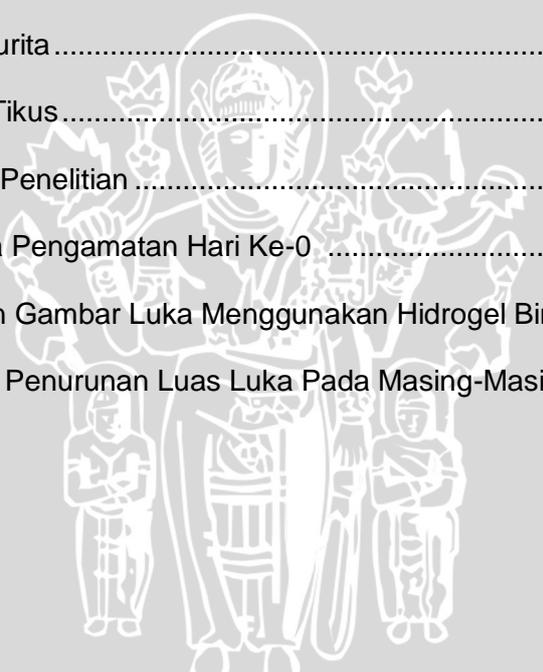
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Luka Diabetikum.....	14
Tabel 2.2. Fase Penyembuhan Luka.....	21
Tabel 2.3. Indikator Pengkajian Luka	24
Tabel 2.4. Karakteristik Tikus Galur Wistar.....	30
Tabel 4.1. Definisi Operasional.....	40
Tabel 5.1. Rata-Rata Luas Area Luka Pada Hari Ke-0	62
Tabel 5.2. Rata-Rata Luas Area Luka Pada Hari Ke-3, 6,9, Dan 12.....	63
Tabel 5.3. Uji <i>One Way ANOVA</i>	66
Tabel 5.4. Uji <i>Tukey (HSD)</i> Pada Hari Ke-12	67



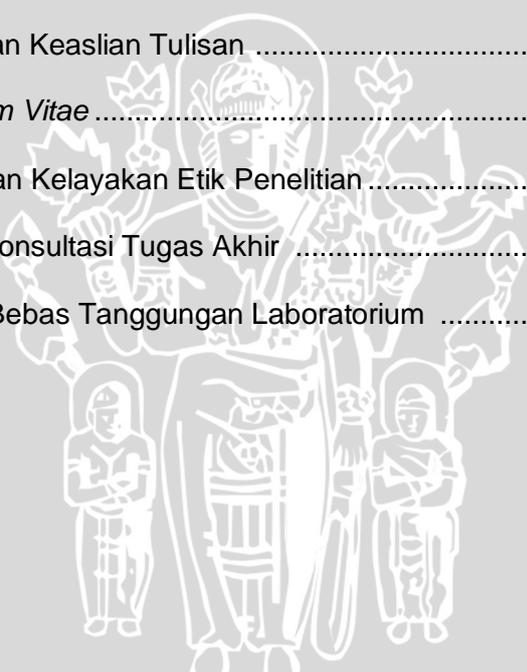
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kulit	9
Gambar 2.2 Daun Binahong	27
Gambar 2.3 Tikus Galur Wistar	30
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	32
Gambar 4.1 Model Luka Eksisi	46
Gambar 4.2 Balutan Luka Dengan Kassa	47
Gambar 4.3 Balutan Gurita	52
Gambar 4.4 Kandang Tikus	55
Gambar 4.5 Alur Kerja Penelitian	58
Gambar 5.1 Luka Pada Pengamatan Hari Ke-0	61
Gambar 5.2 Perbedaan Gambar Luka Menggunakan Hidrogel Binahong	62
Gambar 5.3 Rata-Rata Penurunan Luas Luka Pada Masing-Masing Kelompok	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Luas Area Luka Pada Tikus Hiperglimekia	81
Lampiran 2 Uji Normalitas Data	82
Lampiran 3 Uji Homogenitas Data	82
Lampiran 4 Uji One Way Anova	83
Lampiran 5 Uji <i>Post Hoc Tukey HSD</i>	83
Lampiran 6 Gambar Luas Area Luka Pada Tikus Hiperglikemia	88
Lampiran 7 Pernyataan Keaslian Tulisan	98
Lampiran 8 <i>Curriculum Vitae</i>	99
Lampiran 9 Keterangan Kelayakan Etik Penelitian	100
Lampiran 10 Lembar Konsultasi Tugas Akhir	101
Lampiran 11 Formulir Bebas Tanggungan Laboratorium	102



DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Air Conditioning</i>
ACH	: <i>Automatic Clearing House</i>
AHCPR	: <i>The Agency For Health Care Policy And Research</i>
ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
CPO	: <i>Crude Palm Oil</i>
DDGS	: <i>Dried Distillers Grains With Soluble</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
FGF	: <i>Fibroblast Growth Factor</i>
GDP	: <i>Gula Darah Puasa</i>
GDS	: <i>Gula Darah Sewaktu</i>
HG	: <i>Hiperglikemia</i>
HSD	: <i>Honest Significant Difference</i>
KGD	: <i>Kadar Glukosa Darah</i>
KGF	: <i>Keratinocyte Growth Factor</i>
NaCl	: <i>Natrium Clorida</i>
NS	: <i>Normal Saline</i>
PERKENI	: <i>Perkumpulan Endokrinologi Indonesia</i>
PDGF	: <i>Platelet Derived Growth Factor</i>
PMN	: <i>Polimorfonuklear</i>
SPSS	: <i>Statistic Product And Service Solution</i>
STZ	: <i>Steptozotocin</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



ABSTRAK

Siskaningrum, Auliasari. 2014. **Efektifitas Hidrogel Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis*) Terhadap Luas Luka Pada Tikus Hiperglikemia (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar**. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr.dr.Kusworini,M.Kes,SpPK. (2) Dina Dewi SLI,S.Kep,M.Kes.

Hiperglikemia merupakan awal dari diabetes mellitus. Hiperglikemia dapat menyebabkan luka yang sukar sembuh. Pengobatan luka mulai dikembangkan terutama dari bahan-bahan alami. Binahong mengandung senyawa antioksidan, antimikroba dan flavonoid golongan isoflavon yang menghasilkan aktivitas *antinociceptif* dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian hidrogel binahong (*Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis*) terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) galur wistar. Penelitian ini *true eksperimental* dengan *Post-test Only, Control Group Design*. Sampel dipilih dengan *simple random sampling* dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing terdiri dari 3 ekor tikus. Kelompok I (Kontrol negatif) tikus sehat diberi NS 0,9% , kelompok II (Kontrol positif) tikus hiperglikemia diberi NS 0,9, kelompok III diberi hidrogel dan Kelompok IV, V dan VI (perlakuan) diberi hidrogel binahong konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% selama 12 hari. Variabel yang diukur luas luka pada hari ke-4, 8, 12 dan 16. Analisa data *One way ANOVA* menunjukkan luas luka berbeda signifikan dengan $p = 0.021 < \alpha (0,05)$ pada hari ke-12. Dilanjutkan uji *Tukey HSD* ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan hidrogel binahong konsentrasi 7,5% dengan kelompok Kontrol II tikus hiperglikemia diberi NS 0,9% , $p = (0.01) < \alpha (0.05)$. Kesimpulannya pemberian hidrogel binahong 7,5% (*Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis*) dapat menurunkan luas luka yang menunjukkan perbedaan signifikan pada hari ke-12.

Kata kunci: Hidrogel Binahong, Luas Luka, Hiperglikemia

ABSTRACT

Siskaningrum, Auliasari. , 2014. **The Effectiveness of Hydrogel Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) toward Wide Wounds in Hyperglycemia Rat (Rattus norvegicus) Wistar Strain.** Final Project, Nursing Science Program Brawijaya University School of Medicine. Supervisor: (1) Dr.dr.Kusworini,M.Kes,SpPK. (2) Dina Dewi SLI,S.Kep,M.Kes.

Hyperglycemia is the beginning of diabetes mellitus. Hyperglycemia can cause injury that is difficult to heal. Wound treatment was developed primarily from natural ingredients. Binahong contains antioxidant compounds, antimicrobial, and isoflavone class of flavonoids that produces anti-inflammatory activity and antinociceptif . This study aims to determine the effect of hydrogel binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) toward hyperglycemia extensive wounds in rats (Rattus norvegicus) wistar strain. This research is true experimental with Post - test only, control group design. The sample was selected by simple random sampling were divided into 6 groups, each consists of three rats. Group I (negative control) healthy mice were given NS 0.9%, group II (positive control) hyperglycemic mice were given NS 0.9, Group III and Group IV were given hydrogel, V and VI (treatment) were given hydrogel binahong which had concentration of 2.5%, 5%, and 7.5% for 12 days. Variables measured for the extensive wounds were on days 4, 8, 12, and 16. One-way ANOVA analysis of the data shows the wound area was significantly different with $p = 0.021 < \alpha (0.05)$ on day 12. It was continued by using Tukey HSD test which gave no significant differences between treatment groups binahong hydrogel concentration of 7.5 % with the control group, $p = (0.01) < \alpha (0.05)$. In conclusion, granting binahong hydrogel 7,5% (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) can reduce the size of the wound .

Keywords: Hydrogel Binahong, Wide Wounds, Hyperglycemia

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Mellitus adalah suatu kondisi penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin dan atau peningkatan resistensi seluler terhadap insulin (WHO, 2013). Insulin adalah hormon yang selain berfungsi untuk meningkatkan glikogenesis (proses konversi glukosa menjadi glikogen) juga berfungsi menghambat glikogenolisis, sehingga kadar glukosa darah menjadi stabil (Dorland, 2006). Pada penderita diabetes mellitus sekresi insulin terganggu baik secara kuantitatif (jumlah berkurang) maupun secara kualitatif, sehingga kinerja insulin menjadi tidak efisien (Lopulalan, 2008). Hal ini menyebabkan kadar gula darah meningkat, dan apabila kondisi ini berjalan kronis akan menimbulkan berbagai komplikasi (WHO, 2002; Signh *et al.*, 2005; Yeh *et al.*, 2003)

Diabetes Melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi sistem vaskuler yang mengakibatkan kelainan pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah. Komplikasi sistem vaskuler jangka panjang terjadi karena penurunan asupan nutrisi dan oksigen (Cavallerano, 2009).

Gangguan peredaran pembuluh darah besar dan kecil, mengakibatkan sirkulasi darah menjadi kurang baik, pemberian nutrisi dan oksigenasi berkurang pada penderita diabetes, penyumbatan aliran darah terutama pada daerah kaki, dapat menyebabkan terjadinya luka yang sukar sembuh (Mayfield *et al.*, 1998). Hal ini menyebabkan penderita diabetes memerlukan perawatan luka yang baik (Sharp, 2011).

Tujuan dari perawatan luka adalah mengusahakan penyembuhan luka dalam waktu sesingkat mungkin dengan mengurangi rasa sakit, dan ketidaknyamanan hingga seminimal mungkin. Perawatan luka harus menghasilkan lingkungan fisiologis yang kondusif untuk proses perbaikan dan regenerasi jaringan luka (Keast *et al*, 2004). Lingkungan fisiologis yang kondusif dapat diperoleh dari bentuk sediaan yang digunakan untuk perawatan luka. Bentuk sediaan perawatan luka sebaiknya mampu memberikan lingkungan yang lembab (Malfet dan Dweck, 2008).

Lingkungan yang lembab akan mencegah dehidrasi jaringan dan kematian sel, dan mempercepat angiogenesis, meningkatnya pecahnya fibrin dan jaringan mati dan merangsang pertumbuhan kolagen (Malfet dan Dweck, 2008). Sediaan yang ditujukan untuk penggunaan luka terbuka adalah sediaan steril (Moynihan dan Crean, 2009).

Bentuk sediaan steril yang dapat digunakan untuk penanganan luka salah satunya adalah sediaan hidrogel. Hidrogel untuk penggunaan dermatologi secara umum mempunyai sifat tidak berminyak, tiksotropi, mudah menyebar, mudah dibersihkan dan mempunyai sifat emolien (Mohammad, 2004). Salah satu basis hidrogel mengandung CMC (*carboxymethyl cellulose*) yang berfungsi meningkatkan stimulasi TNF- α yang dapat merangkai limfosit dan neutrophil pada sel endotel di pembuluh darah dan merangsang pertumbuhan kolagen (Sandrine dan Matthias, 2011).

Metode perawatan luka pada penderita diabetes yang banyak dilakukan di masyarakat adalah balutan disertai dengan kompres betadine dan cairan NaCl 0.9 %. Hal ini karena bahan-bahan tersebut mudah

didapatkan. Namun penggunaan jangka panjang balutan tersebut dapat menyebabkan penyembuhan luka yang lambat karena luka yang susah kering (Depkes, 1997). Hal ini menyebabkan masyarakat mencari alternative pengobatan lain salah satunya dengan tanaman herbal.

Berbagai tanaman herbal saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat karena menunjukkan pengaruh terhadap beberapa penyakit (Kristiani, 2005). Salah satu jenis tanaman herbal adalah binahong (Sri, 2008). Binahong adalah salah satu tanaman di Indonesia yang oleh masyarakat dipercayai sebagai obat yang dapat mempercepat penyembuhan luka. Beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu membuktikan bahwa binahong dapat mempercepat penyembuhan luka pasca operasi (Sri, 2008; Yellia M, 2009; Elin *et.al.*, 2010).

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) mengandung senyawa *flavonoid*, *alkaloid*, *antosianin*, *asam ursolat*, *asam askorbat* dan *saponin* (Hidayati, 2009). *Antosianin* bersifat antioksidan, *asam ursolat* berkhasiat sebagai anti-inflamasi (Lee *et al.*, 2006) dan mengembalikan permeabilitas kulit sehingga secara estetika dapat mengurangi bekas luka (Lee *et al.*, 2006). *Saponin* selain bersifat antiseptik sehingga dapat mencegah infeksi, mampu merangsang pembentukan kolagen (Ceyhun *et al*, 2000) dan asam askorbat berfungsi dalam memperkecil luas luka, dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Keast , 2004).

Flavonoid berperan menghambat COX-2, *lipooksigenase* dan *tirosin kinase*, sehingga memiliki aktivitas antiinflamasi (Kertia *dkk.*, 2011). Binahong dapat mempercepat penyempitan area luka dengan menghambat pelepasan mediator inflamasi yang membatasi jumlah sel inflamasi

bermigrasi ke jaringan luka. Selanjutnya reaksi inflamasi akan berlangsung lebih singkat dan segera memasuki fase proliferasi yang mempercepat terjadinya penurunan luas luka (Nijveldt *et al.*, 2001).

Fase penyembuhan luka sel yang pertama kali muncul pada area luka adalah nukleotida polimorfik yang aktif dari 24 jam pertama sampai dengan 48 jam. Makrofag merupakan sel ke-2 yang muncul pada area luka selama dua sampai dengan empat hari. Masa proliferasi dimulai antara hari ke-4 sampai dengan hari ke-12. Pada tahap ini fibroblast dan sel endotel adalah sel terakhir yang masuk pada area luka (Sabistan, 1995). Luka dikatakan mengalami proses penyembuhan jika mengalami proses fase respon inflamasi akut terhadap cedera, fase destruktif, fase proliferasi, dan fase maturasi (Morison, 2004). Kemudian disertai dengan luas luka yang semakin berkurang, jumlah eksudat berkurang, jaringan luka semakin membaik (Morison, 2004).

Penyembuhan luka secara kuantitatif meliputi luas luka, kedalaman luka dan durasi penyembuhan (Margolis dan Kantor, 2009). Luas luka sebagai pengkajian awal untuk memantau kondisi luka dan proses penyembuhan luka sehingga dapat menentukan perawatan luka yang tepat bagi pasien. Pengecilan luas luka dapat menjadi tanda luka yang akan sembuh. Hal ini terjadi karena luas luka sebagai indikator terjadinya kontraksi luka, ketika luas luka mengecil maka kontraksi luka berjalan dengan baik (Keast *et al.*, 2004).

Mengukur luas luka yang benar dan pemantauan persentase penurunan luas luka dari waktu ke waktu adalah metode yang paling berguna dalam pengkajian luka (Keast *et al.*, 2004). Melakukan pengkajian

luka yang akurat merupakan skill perawat yang penting. Tujuan dari pengkajian luka yaitu sebagai informasi status luka sehingga kondisi luka dapat terpantau dan juga memastikan pilihan manajemen luka yang tepat. Luas luka mengindikasikan laju penyembuhan luka dan menjadi patokan awal efek manajemen luka (Dealey, 2004)

Berdasarkan data di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektifitas hidrogel binahong (*Anredera cordifolia (ten.) steenis*) terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar.

1.2 Rumusan masalah

“Apakah perawatan luka menggunakan hidrogel binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) dapat memperkecil luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui perawatan luka menggunakan hidrogel binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) dapat memperkecil luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar.

1.3.2 Tujuan khusus

Membandingkan proses penyembuhan luka diukur dari luas luka, antara luka yang dirawat dengan *normal saline*, hidrogel dan hidrogel binahong dengan berbagai konsentrasi pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar.

1.4 Manfaat

1.4.1 Akademis

Menambah khasanah keilmuan akan manfaat daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai tanaman obat keluarga.

1.4.2 Praktis

1. Manfaat bagi peneliti

Peneliti dapat menerapkan ilmu yang didapat selama perkuliahan dan dapat memecahkan masalah terkait perawatan luka pada pasien hiperglikemia. Keberhasilan dalam penelitian ini menjadi motivasi dalam penelitian selanjutnya

2. Manfaat bagi masyarakat/ pasien.

Masyarakat / pasien diharapkan dapat meningkatkan upaya perawatan luka pada pasien hiperglikemia.

3. Manfaat bagi instansi keperawatan

Dapat digunakan sebagai alternative perawatan luka pasien hiperglikemia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi Kulit

Kulit merupakan organ yang cukup luas yang terdapat dipermukaan tubuh, dan berfungsi sebagai pelindung untuk menjaga jaringan internal dari trauma, bahaya radiasi ultraviolet, temperatur yang ekstrim, toksin, dan bakteri (Suriadi, 2004). Kulit terdiri dari beberapa lapisan, yaitu epidermis, dermis, dan subkutan.

2.1.1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan bagian luar kulit (Ethel, 2003). Pada bagian epidermis terdapat 5 lapisan mulai dari bawah sampai ke atas yaitu *stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum*, dan *stratum corneum*.

Stratum basale (germinativum) adalah lapisan tunggal sel-sel yang melekat pada jaringan ikat. Pembelahan sel yang cepat berlangsung pada lapisan ini (Ethel, 2003). *Stratum basale* dikatakan sebagai *keratinocytes* (sel kulit yang immatur), berperan merubah lapisan sel pada lapisan granular ke dalam lapisan sel yang sudah mati. Pada epidermis terdapat *melanocytes* yang membuat melanin dan memberi warna kulit (Suriadi, 2004).

Stratum spinosum adalah lapisan sel spina/tanduk, disebut lapisan sel tanduk karena sel-sel tersebut disatukan oleh tonjolan yang menyerupai spina. *Stratum granulosum* terdiri dari tiga atau lima lapisan atau barisan sel dengan granula-granula keratohialin yang merupakan prekursor pembentuk keratin. *Stratum lucidum* adalah lapisan jernih

dan tembus cahaya dari sel-sel tidak bernukleus yang mati atau hampir mati dengan ketebalan empat sampai tujuh lapisan sel.

Stratum corneum adalah lapisan epidermis teratas. Terdiri dari 25 sampai 30 lapisan sisik tidak hidup yang sangat terkeratinisasi dan semakin terkeratinisasi saat mendekati permukaan kulit (Ethel, 2003).

Lapisan epidermis berfungsi melindungi tubuh dari masuknya bakteri, toksin, serta menjaga keseimbangan cairan yaitu menghindari pengeluaran cairan secara berlebihan (Suriadi, 2004).

2.1.2. Dermis

Lapisan dermis lebih tebal dari pada lapisan epidermis (Ethel, 2003). Lapisan dermis memiliki fungsi utama sebagai penyokong epidermis. Pada lapisan dermis memiliki struktur lebih kompleks dan terdapat dua lapisan bagian *superficial papillary* dan bagian dalam *reticular dermis*. Pada bagian *papillary* terdapat serabut kolagen yang tipis, serabut elatis, dan serabut retikuler. Kemudian pada lapisan *reticular dermis* terdapat serabut kolagen yang tebal, juga *fibroblast*, sel mast, ujung saraf dan limfatik (Suriadi, 2004).

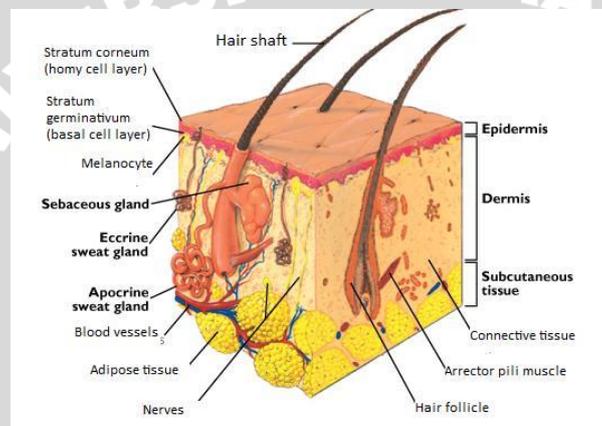
Fungsi dari dermis adalah untuk menjaga keseimbangan cairan melalui pengaturan aliran darah kulit, termoregulasi melalui pengontrolan aliran darah kulit dan juga sebagai faktor pertumbuhan dan perbaikan dermal (Suriadi, 2004).

2.1.3. Subkutan

Jaringan subkutan merupakan lapisan lemak dan jaringan ikat yang banyak terdapat pembuluh darah dan saraf (Ethel, 2003). Lapisan

subkutan berfungsi sebagai bantalan jaringan dan pelindung tubuh terhadap dingin (Suriadi, 2004).

Dalam jaringan subkutan banyak terdapat sel darah putih yang menghancurkan patogen yang masuk dengan cara merusak kulit. Jaringan subkutan juga berperan dalam penyimpanan energi. Kelebihan nutrisi akan diubah menjadi trigliserida dan disimpan sebagai energi potensial ketika asupan makanan menurun (Ethel, 2003).



Gambar 2.1 Struktur Kulit (Ethel, 2003)

2.2. Diabetes Mellitus

2.2.1. Definisi

Diabetes Mellitus adalah suatu kondisi penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat gangguan sekresi insulin dan atau peningkatan resistensi seluler terhadap insulin (WHO, 2013). Pada keadaan diabetes mellitus kinerja insulin menjadi tidak efisien, baik karena ketidaksesuaian jumlah maupun kualitas (Lopulalan, 2008). Insulin adalah hormon yang bertanggung jawab dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang normal, dengan mengkonversi glukosa menjadi glikogen (Rother, 2007).

Diagnosis DM ditegakan melalui anamnesa dan juga hasil laboratorium. Pada anamnesa ditemukan gejala yang khas, yaitu poliuria (banyak kencing), polidipsia (banyak minum), polifagia (banyak makan) dan penurunan berat badan. Pada pemeriksaan laboratorium ditemukan hasil konsentrasi gula darah acak $>11,1$ mmol/L (200 mg/dl) atau gula plasma puasa $>7,0$ mmol/L (126 mg/dl) atau gula plasma 2 jam $>11,1$ mmol/L (200 mg/dl) selama tes toleransi glukosa oral (Stumvoll, 2008).

Penderita diabetes mellitus mempunyai resiko untuk menderita komplikasi akibat perjalanan penyakit ini, yaitu retionopati, gagal ginjal, neuropati, atherosclerosis, dan gangrene (Foster, 2001)

2.2.2. Klasifikasi

Klasifikasi DM yang dianjurkan oleh PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) adalah sebagai berikut :

- a. DM tipe 1 (destruksi sel beta, umumnya menjurus ke difisiensi insulin absolut):
 1. Melalui proses imunologik
 2. idiopatik (tidak diketahui penyebabnya)
- b. DM tipe 2 (penyebab bervariasi mulai)
- c. Dm tipe lain :
 1. Defek genetik fungsi sel beta
 2. Penyakit endokrin pancreas : pankreatitis, trauma/pankreatektomi, neoplasma, pankreatopati fibrokalkulus.
 3. Karena zat kimia : vacor, asam nikotinat, pentamidin
 4. Infeksi : rubella kongenital, cytomegalovirus

d. Dm gestasional

Diabetes mellitus gestasional adalah keadaan intoleransi glukosa selama masa kehamilan dan biasanya berlangsung sementara (ADA, 2009).

2.2.3. Etiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Disebabkan berkurangnya produksi dan ketersediaan insulin dalam tubuh atau terjadinya gangguan fungsi insulin. Kekurangan insulin disebabkan adanya kerusakan sebagian kecil atau sebagian besar *sel-sel β Langerhans* dalam kelenjar pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin. Namun, jika dirunut lebih lanjut, beberapa faktor penyebab sebagai berikut :

1. Genetik

Diabetes mellitus cenderung diturunkan. Anggota keluarga memiliki kemungkinan lebih besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita diabetes mellitus (Rosella, 2008).

2. Virus

Virus penyebab diabetes mellitus adalah *rubella*, *mumps*, dan *human coxsackievirus B4*. Melalui mekanisme infeksi dalam *sel β* pankreas, virus ini mengakibatkan destruksi atau perusakan sel (Rosella, 2008).

3. Bahan toksik

Bahan beracun yang mampu merusak *sel β* pankreas secara langsung adalah *alloxan*, *pyrinuron* (rodentisida), dan *streptozotocin* (Rosella, 2008).

4. Gaya hidup

Orang dengan obesitas, hipertensi, kurang aktifitas, dan alkoholik memiliki potensi besar menghidap diabetes mellitus (Rosella, 2008).

2.2.4 Komplikasi Diabetes Mellitus

A. Komplikasi Metabolik Kronik

Komplikasi kronik pada dasarnya terjadi pada semua pembuluh darah di seluruh bagian tubuh disebut dengan angiopati diabetic (Waspadji, 2000). Angiopati diabetic dibagi menjadi dua yaitu: makroangiopati (makrovaskuler) dan mikroangiopati (mikrovaskuler). Komplikasi kronik DM yang sering terjadi adalah sebagai berikut:

a. Mikrovaskuler :

Komplikasi mikrovaskuler DM meliputi : nefropati, retinopati, neuropati. Mikrovaskuler timbul akibat penyumbatan pembuluh darah kecil khususnya kapiler (Waspadji, 2000)

b. Makrovaskuler :

Komplikasi makrovaskuler DM meliputi : penyakit kardiovaskuler, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer. Komplikasi makrovaskuler timbul akibat penyumbatan pembuluh darah besar, khususnya arteri akibat penimbunan plak atheroma.

2.3. Hiperglikemia

2.3.1. Definisi Hiperglikemia

Hiperglikemia berdasarkan kriteria diabetes melitus yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO) adalah kadar glukosa darah (KGD) sewaktu ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dL) ditambah dengan gejala

diabetes atau KGD puasa (tidak mendapatkan masukan kalori setidaknya dalam 8 jam sebelumnya) ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL).

2.3.2. Kondisi hiperglikemia

Hiperglikemia yang terjadi pada keadaan kritis adalah suatu stres hiperglikemia. Awalnya stres hiperglikemia didefinisikan sebagai kadar glukosa plasma lebih dari 200 mg/dL, namun setelah adanya *Leuven Intensive Insulin Therapy Trial*, KGD lebih dari 110 mg/dL sudah dianggap sebagai stres hiperglikemia.

Hiperglikemia pada masa kritis dianggap menguntungkan karena menyediakan suplai glukosa untuk energi yang adekuat untuk organ tubuh yang bergantung glukosa seperti otak, jantung dan sel-sel darah, selain itu hiperglikemia juga mengkompensasi kehilangan volume dengan meningkatkan pergerakan cairan intraseluler ke dalam kompartemen intravaskular dan membebaskan ikatan air dengan glikogen.

Hiperglikemia disebabkan oleh keadaan stres, pada pasien kritis, penggunaan obat-obatan, seperti katekolamin, kortikosteroid, dekstrosa intravena, dan pemberian nutrisi diduga juga berpengaruh pada angka kejadian serta gejala klinis hiperglikemia.

Selain efek positifnya, hiperglikemia yang menetap atau berkepanjangan pada masa kritis dapat meningkatkan risiko kematian akibat gagal jantung, infark miokard, dan *stroke* iskemik.

2.4. Luka Diabetikum

2.4.1. Definisi Luka Diabetikum

Luka diabetikum adalah luka terbuka pada permukaan kulit pasien diabetes mellitus. Luka dapat berkembang menjadi infeksi dan ulkus diabetic jika tidak diberi perawatan luka yang baik (Mayfield *et al*,2000).

Luka diabetikum pada pasien diabetes mellitus mengalami penyembuhan luka yang lambat karena penyumbatan aliran darah, mengakibatkan sirkulasi darah yang kurang baik, pemberian nutrisi dan oksigenasi kurang (Mayfield *et al*,2000).

2.4.2. Klasifikasi Luka Diabetikum

Klasifikasi luka diabetikum pada penderita Diabetes Mellitus menurut Wagner terdiri dari 6 tingkatan yaitu :

Tabel 2.1. klasifikasi luka diabetikum (Wagner, 2008)

<i>Superficial wounds</i>	
Stadium 0 (Tidak ada luka terbuka)	Kulit dalam keadaan baik, dengan bentuk tulang kaki yang menonjol
Stadium 1 (Luka Superfisialis)	Terbatas pada kulit lapisan epidermis dan dermis
<i>Deep wounds / ulcers</i>	
Stadium 2 (Luka lebih dalam)	Lesi terbuka dengan penetrasi ke tulang atau tendon. Dapat dikategorikan sebagai ulkus diabetikum.
<i>Gangrene</i>	
Stadium 3 (ulkus dalam yang melibatkan tulang, sendi dan abses)	Penetrasi hingga dalam osteomyelitis, plantar abses atau infeksi hingga tendon.
Stadium 4 (ulkus dengan kematian jaringan)	Terlokalisir seperti pada ibu jari kaki, bagian depan kaki atau tumit. Gangrene sebagian, menyebar hingga sebagian dari jari kaki, kulit sekitarnya selulitis, gangrene lembab/kering.
Stadium 5 (ulkus dengan kematian jaringan)	Ulkus dengan kematian jaringan tubuh pada seluruh kaki.

2.4.3. Perawatan Luka Diabetikum

Untuk menurunkan dampak luka diabetikum menjadi ulkus diabetes, maka disusun rencana perawatan yang tepat (Perkeni, 2009). Berbagai teknik perawatan luka diabetikum telah berkembang meliputi teknik konvensional dan modern. Teknik konvensional menggunakan kassa, cairan *normal saline*, dan antibiotic, sedangkan teknik modern menggunakan balutan sintetik seperti balutan alginate, balutan foam, hidropolimer, hidrokoloid, dan hidrogel (Milne, 2003).

Perawatan luka diabetikum adalah sebagai berikut :

2.4.3.1. *Normal Saline*

Menurut pedoman klinik AHCPH (*The Agency for Health Care Policy and Research*), cairan pembersih yang dianjurkan adalah *normal saline*. *Normal saline* merupakan cairan fisiologis. Membersihkan luka secara hati-hati dengan *normal saline* dan memasang balutan yang dibasahi *normal saline* merupakan cara yang sering digunakan untuk menyembuhkan luka dan melakukan debridemen luka. Penggunaan *normal saline* untuk mempertahankan permukaan luka agar tetap lembab sehingga dapat meningkatkan perkembangan dan migrasi jaringan epitel (Milne, 2003).

2.4.3.2. *Antiseptic*

a. *Iodine*

Iodine merupakan antiseptik dengan kerja spectrum luas digunakan sebagai disinfektan dan membersihkan luka infeksi. Karakteristik iodine mempunyai sifat sitotoksik terhadap fibroblas,

memperlambat epitelisasi dan menurunkan kontraksi otot (Dealey, 2005).

b. *Potassium permanganat*

Potassium permanganat sering digunakan pada kondisi luka dengan eksudat yang berlebihan (Dealey, 2005).

2.4.3.3. Antibiotic

Framycetin sulfat adalah golongan antibiotik yang digunakan untuk berbagai macam terapi luka infeksi, luka bakar, ulkus diabetes, ulkus dekubitus, dan *skin graft*. Namun, penggunaan jangka panjang *framycetin sulfat* dapat menyebabkan pertumbuhan berlebih dari bakteri tertentu, jamur, atau organisme lain. Sehingga hal ini dapat menyebabkan munculnya berbagai infeksi lain seperti infeksi jamur (Depkes, 2008).

2.4.3.4. Balutan Modern

a. Balutan hidrogel

Terdiri dari polimer yang mampu menyimpan air. Hidrogel mempunyai sifat tidak berminyak, tiksotropi, mudah menyebar, dan mudah dibersihkan.

Mampu menyerap eksudat dalam jumlah sedang sampai banyak. Digunakan untuk membersihkan luka dan *autolitik debridement* (Landry, 2003).

b. Balutan *alginate*

Balutan *alginate* mempunyai kemampuan menyerap eksudat jumlah sedang sampai banyak. Balutan ini mempunyai

kemampuan menjaga lingkungan lembab dan merangsang *autolitik debridement* (Landry, 2003).

c. Balutan *foam*

Komposisi terdiri dari polimer yang memiliki kemampuan mempertahankan cairan pada luka dengan kedalaman parsial atau kedalaman penuh untuk mempertahankan luka lembab. Balutan *foam* mampu menyerap eksudat (Landry, 2003).

d. Balutan hidropolimer

Mampu menyerap eksudat dalam jumlah sedang sampai banyak. Mempunyai sifat menjaga kelembapan sehingga merangsang terjadinya *autolitik debridement* (Landry, 2003).

2.5. Fase Penyembuhan Luka

2.5.1. Fase Penyembuhan Luka Kondisi Normal

A. Fase Inflamasi

Pada fase ini terjadi destruksi dan penghancuran debris yang dilakukan oleh neutrofil atau polimorfonuklear (PMN). Polimorfonuklear (PMN) adalah sel pertama yang menuju ke tempat terjadinya luka dan jumlahnya meningkat cepat. Fungsi utama polimorfonukleus adalah memfagositosis bakteri yang masuk. Adanya sel ini menunjukkan bahwa luka terkontaminasi, bila tidak terjadi infeksi sel PMN berumur pendek dan jumlahnya menurun dengan cepat. Polimorfonuklear (PMN) sebagai pertahanan primer terjadinya infeksi (Adeodatus, 2009)

Elemen imun seluler yang berikutnya adalah makrofag. Makrofag seperti halnya netrofil, memfagositosis dan mencerna

organisme-organisme patologis dan sisa jaringan sebagai pencegahan sekunder. Pada fase inflamasi luka akan tampak eritema, bengkak, hangat dan nyeri, berlangsung 4 hari setelah injuri (Adeodatus, 2009).

B. Fase Proliferasi

Fase proliferasi disebut juga fase fibroplasia, karena yang menonjol adalah proses proliferasi *fibroblast*. Fase ini berlangsung 3-24 hari (Morison, 2004). *Fibroblast* merupakan bahan dasar serat kolagen yang akan mempertautkan tepi luka.

Proses kegiatan seluler yang penting pada fase ini adalah memperbaiki dan menyembuhkan luka. Proses yang terjadi pada fase ini meliputi *Re-epitelisasi*, *angiogenesis* dan kontraksi luka (Argamula, 2008).

Fibroblast menghasilkan sejumlah kolagen yang banyak. *Fibroblast* biasanya akan tampak pada sekeliling luka. *Fibroblast* (menghubungkan sel-sel jaringan) yang berpindah ke daerah luka mulai 24 jam pertama setelah perlukaan. Sesudah terjadi luka, *fibroblast* aktif bergerak dari jaringan sekitar luka ke dalam daerah luka, kemudian akan berkembang (proliferasi) serta mengeluarkan beberapa substansi (*kolagen*, *elastin*, *hyaluronic acid*, *fibronectin* dan *proteoglycans*) yang berperan dalam membangun (rekonstruksi) jaringan baru (Argamula, 2008).

Kolagen adalah substansi protein menambah tegangan permukaan dari luka. Jumlah kolagen yang meningkat menambah kekuatan permukaan luka sehingga kecil kemungkinan luka terbuka.

Fungsi kolagen yang lebih spesifik adalah membentuk cikal bakal jaringan baru (Argamula, 2008).

Fase proliferasi ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi dalam luka yaitu sejumlah sel dan pembuluh darah baru yang tertanam di dalam jaringan baru (Suriadi, 2004). Proses angiogenesis yaitu suatu proses dimana kapiler-kapiler pembuluh darah yang baru tumbuh atau pembentukan jaringan baru (*granulation tissue*). Angiogenesis ditandai adanya pembuluh darah, pada luka tampak kemerahan. Kapilarisasi tumbuh melintasi luka, meningkatkan aliran darah yang memberikan oksigen dan nutrisi yang diperlukan bagi penyembuhan.

Proses selanjutnya adalah epitelisasi, *fibroblast* mengeluarkan *keratinocyte growth factor* (KGF) yang berperan dalam stimulasi mitosis sel epidermal. Keratinisasi dimulai dari pinggir luka dan akhirnya membentuk barrier yang menutupi permukaan luka. Dengan sintesa kolagen oleh *fibroblast*, pembentukan lapisan dermis akan disempurnakan kualitasnya dengan mengatur keseimbangan jaringan granulasi dan dermis. Untuk membentuk jaringan baru menutup luka, *fibroblast* merubah strukturnya menjadi *myofibroblast* yang mempunyai kapasitas melakukan kontraksi pada jaringan.

Kontraksi luka adalah merupakan peristiwa fisiologi yang menyebabkan terjadinya penutupan luka pada luka terbuka. Kontraksi terjadi bersamaan dengan sintesis kolagen. Hasil dari kontraksi dimana luas luka akan tampak semakin mengecil dan menyatu. Fase

proliferasi akan berakhir jika epitel dermis dan lapisan kolagen telah terbentuk, terlihat proses kontraksi (Suriadi, 2004).

C. Fase Remodeling/ Maturasi

Fase ini dimulai minggu ke-3 setelah perlukaan dan berakhir hingga + 12 bulan. Tujuannya menyempurnakan terbentuknya jaringan baru menjadi jaringan penyembuhan yang kuat dan bermutu. *Fibroblast* sudah mulai meninggalkan jaringan *granulasi*, warna kemerahan dari jaringan mulai berkurang karena pembuluh darah mulai *regresi* dan serat fibrin dari kolagen bertambah banyak untuk memperkuat jaringan parut. Kekuatan dari jaringan parut akan mencapai puncaknya pada minggu ke-10 setelah perlukaan. Kolagen baru menyatu, menekan pembuluh darah dalam penyembuhan luka, sehingga bekas luka menjadi rata, tipis dan garis putih (Argamula, 2008).

Remodeling kolagen selama pembentukan skar tergantung pada sintesis dan katabolisme kolagen secara terus-menerus (Suriadi, 2004). Untuk mencapai penyembuhan optimal diperlukan keseimbangan antara kolagen yang diproduksi dengan yang dipecahkan. Kolagen yang berlebihan akan terjadi penebalan jaringan parut atau *hypertrophic scar*, sebaliknya produksi yang berkurang menurunkan kekuatan jaringan parut dan luka akan selalu terbuka. Luka dikatakan sembuh jika terjadi kontinuitas lapisan kulit dan kekuatan jaringan parut mampu atau tidak mengganggu melakukan aktifitas normal (Argamula, 2008).

Tabel 2.2. Fase penyembuhan luka (Mohammad *et.al*, 2013)

<i>Phases of Healing</i>	<i>Days of Post Injury</i>
<i>Hemostasis</i>	<i>Immediate</i>
<i>Inflammation</i>	<i>Day 1-4</i>
<i>Proliferation</i>	<i>Day 4-21</i>
<i>Granulation</i>	
<i>Contracture</i>	
<i>Remodelling</i>	<i>Day 21-2 year</i>

2.5.2. Kriteria Luka Sembuh

Pada dasarnya proses penyembuhan luka sama untuk setiap cedera jaringan lunak. Begitu juga halnya dengan kriteria sembuhnya luka pada tipe cedera jaringan luka baik luka ulserasi kronik, seperti decubitus dan ulkus tungkai, luka traumatis, misalnya laserasi, abrasi dan luka bakar, atau luka akibat tindakan bedah (Morison, 2004).

Luka dikatakan mengalami proses penyembuhan jika melalui fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi (Morison, 2004). Disertai dengan pengecilan luas luka, jumlah eksudat berkurang, jaringan luka semakin membaik (Suriadi, 2004).

Kriteria penyembuhan luka dibagi menjadi 3 macam antara lain (Morison, 2004) :

2.5.2.1. *Healing By Primary Intention*

Luka mengalami *healing by primary intention* jika tepi luka dapat didekatkan bersama-sama. Pada penyembuhan primer ini, kehilangan jaringan minimal dan pinggiran luka ditutup dengan alat bantu sehingga menghasilkan skar yang minimal. Cara umum untuk mencapai penutupan dan stabilitas tepi luka adalah pita perekat, atau jahitan. Misal terjadi pada luka operasi, laserasi, abrasi dan lainnya.

Fase-fase pada *intention*:

- a. Fase inisial berlangsung 3-5 hari
- b. Sudut insisi merapat, migrasi sel epitel, mulai pertumbuhan sel.
- c. Fase granulasi

Fase granulasi luka berwarna merah muda dan mengandung pembuluh darah. Epitelium pada permukaan tepi luka mulai terlihat.

- d. Fase kontraktur *scar*

Serabut kolagen terbentuk dan terjadi proses remodeling.

Pergerakan *myofibroblast* yang aktif menyebabkan kontraksi area penyembuhan dan luas luka menurun.

2.5.2.2. Healing By Secondary Intention

Ketika luka gagal mengalami penyembuhan primer, luka membutuhkan penyembuhan lebih lama yaitu *healing by secondary intention*. Penyembuhan sekunder adalah Penyembuhan luka pada tepi kulit yang tidak dapat menyatu dengan cara pengisian jaringan granulasi dan kontraksi. Pada penyembuhan ini, terdapat kehilangan jaringan yang cukup luas, menghasilkan *scar* lebih luas, dan memiliki resiko terjadi infeksi.

Healing by secondary intention terjadi pada luka bakar, laserasi traumatis menciptakan luka terbuka, luka diabetikum dan ulkus. Penyembuhan sekunder terjadi ketika ada kehilangan jaringan dan luka tidak bisa ditutup karena ujung-ujungnya tidak mendekati. Pada *Healing by secondary intention*, luka dibiarkan terbuka. Hal ini sangat berbahaya untuk menutup luka jika ada organisme anaerob. Jika luka

ditutup, jumlah oksigen luka berkurang. Kekurangan oksigen ini mendorong pertumbuhan bakteri anaerob, seperti *Strain Clostridium*, yang dapat menyebabkan nekrosis jaringan dan gangren.

2.5.2.3. *Healing By Tertiary Intention*

Healing by tertiary intention merupakan keadaan yang tertunda, Terjadi karena luka mengalami infeksi sehingga diperlukan tindakan debridement. Setelah diyakini bersih, tepi luka dipertautkan. Intention tersier mengakibatkan skar yang lebih luas dan lebih dalam dari pada intention primer dan sekunder.

2.5.3. Penyembuhan Luka Pada Kondisi Diabetes

Luka diabetes menyebabkan penurunan vaskulerisasi yang menyebabkan hipoksia dan peningkatan oksigen radikal bebas. Hipoksia dan peningkatan radikal bebas menyebabkan peningkatan *advanced glycation end products* (AGE) (Abiko, 2010).

Peningkatan AGE akan menyebabkan penurunan angiogenesis dengan cara merusak pembentukan pembuluh darah baru. Ketika terjadi penurunan pembuluh darah baru maka akan terjadi penurunan substansi penting untuk penyembuhan luka antara lain, *Platelet Derived Growth Factor* (PDGF) dan *Fibroblast Growth Factor* (FGF) (Abiko, 2010). *Platelet Derived Growth Factor* (PDGF) dan *Fibroblast Growth Factor* (FGF) berperan dalam proses proliferasi *fibroblast* (Mathew, 2000).

Penurunan proliferasi *fibroblast* akan menurunkan produksi kolagen. Penurunan produksi kolagen menyebabkan penyembuhan luka yang lemah dan waktu yang lebih panjang (Abiko, 2000).

2.6. Luas Luka

2.6.1. Pengkajian Luka

Melakukan pengkajian luka yang akurat merupakan skill perawat yang penting. Tujuan dari pengkajian luka yaitu sebagai informasi status luka sehingga kondisi luka dapat terpantau dan juga memastikan pilihan manajemen luka yang tepat. Untuk membuat pengkajian luka yang akurat, dibutuhkan indikator klinis yang konsisten sehingga dibuatlah “MEASURE” sebagai indikator pengkajian luka (Keast *et al*, 2004) .

Tabel 2.3. “MEASURE” : Indikator pengkajian luka (Keast *et.al*, 2004)

	Parameter	Parameter content
M	<i>Measure</i>	<i>Area, length, width, and depth</i>
E	<i>Exudate</i>	<i>Quantity and quality</i>
A	<i>Appearance</i>	<i>Wound bed, tissue type and amount</i>
S	<i>Suffering</i>	<i>Pain type and level</i>
U	<i>Undermining</i>	<i>Presence or absence</i>
R	<i>Re-evaluate</i>	<i>Monitor all parameter regularly</i>
E	<i>Edge</i>	<i>Condition of wound adge and surrounding skin</i>

Measure (mengukur) adalah indikator dalam pengkajian luka. Hal yang perlu untuk diukur adalah luas luka, kedalaman luka, panjang dan lebar luka. Mengukur luas permukaan luka yang benar dan pemantauan persentase penurunan luas permukaan luka dari waktu ke waktu adalah metode yang paling berguna dalam pengkajian luka (Keast *et al*, 2004) .

Luas luka sebagai pengkajian awal untuk memantau kondisi luka dan proses penyembuhan luka sehingga dapat menentukan perawatan

luka yang tepat bagi pasien. Pengecilan luas luka dapat menjadi tanda luka yang akan sembuh. Hal ini terjadi karena luas luka sebagai indikator terjadinya kontraksi luka, ketika luas luka mengecil maka kontraksi luka berjalan dengan baik. Luas luka mengindikasikan laju penyembuhan luka dan menjadi patokan awal efek manajemen luka (Dealey, 2005).

Mengukur luas luka dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

1. *Tracing*

Sistem *tracing* adalah pengukuran luas permukaan luka menggunakan mika (plastik tipis) dan kertas milimeter. Mika ditempelkan pada luka untuk membuat pola area luka. Hasil area luka yang tergambar pada mika dicetak pada kertas millimeter dengan cara menempatkan mika diatas kertas millimeter.

Luas luka dapat diketahui dengan menghitung kotak yang ada pada kertas miilimeter. Kekurangan metode ini adalah sering terjadi kesalahan penghitungan pada kertas millimeter (Dealey, 2005).

2. *Measurement*

Metode *measurement* adalah metode sederhana mengukur panjang dan lebar luka, lalu mengkalikan panjang dan lebar sehingga didapatkan luas luka. Kelebihan Metode ini adalah cukup mudah dan menggunakan waktu singkat. Kekurangan metode ini adalah kurang akurat jika digunakan untuk mengukur luka besar dan luka dengan bentuk *irregular* (Dealey, 2005).

3. Photography

Baru-baru ini, metode komputerisasi canggih telah dikembangkan, sehingga dapat mengukur luas permukaan luka. Metode ini memberikan tingkat signifikan lebih tinggi dari metode pengukuran luas luka yang lain. Kamera digital digunakan untuk mengambil penampakan luka. Foto yang diambil dimasukkan ke program komputer, di mana program dapat menghitung luas permukaan luka (Dealey, 2005).

2.7. Binahong

2.7.1. Taksonomi Binahong

Klasifikasi tanaman binahong *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.

Berdasarkan (Mus, 2009) adalah :

- Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
- Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
- Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)
- Sub Kelas : *Hamamelidae*
- Ordo : *Caryophyllales*
- Famili : *Basellaceae*
- Genus : *Anredera*
- Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis

2.7.2. Deskripsi Tanaman

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit.

Tanaman ini berasal dari dataran Cina dengan nama asalnya adalah *Dheng shan chi*. Di Indonesia tanaman ini dikenal sebagai gendola yang sering digunakan sebagai gapura yang melingkar di atas jalan taman. Berbagai pengalaman yang ditemui di masyarakat, binahong dapat dimanfaatkan untuk membantu proses penyembuhan luka (Mus, 2009).

Tanaman binahong berupa tumbuhan menjalar, berumur panjang (perennial), bisa mencapai panjang lebih kurang 5 m. Akar berbentuk rimpang, berdaging lunak. Batang lunak, silindris, saling membelit, berwarna merah, bagian dalam solid, permukaan halus, kadang membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun dengan bentuk tak beraturan dan bertekstur kasar. Daun tunggal, bertangkai sangat pendek, tersusun berseling, berwarna hijau, bentuk jantung (cordata), panjang 5–10 cm, lebar 3-7 cm, helaian daun tipis lemas, ujung runcing, pangkal berlekuk (*emarginatus*), tepi rata, dan permukaan licin (Gambar 2.2). Perbanyak generatif (biji), namun lebih sering berkembang atau dikembangbiakan secara vegetatif melalui akar rimpangnya (Mus, 2009).



Gambar 2.2 Daun Binahong *Anredera cordifolia*(Ten.) Steenis (Mus, 2009)

2.7.3. Kandungan Kimia Binahong

Pada kultur *in vitro* daun binahong terkandung senyawa aktif *flavonoid*, *alkaloid*, *terpenoid*, dan *saponin*. Penelitian Rochani (2009), melakukan ekstraksi dengan cara maserasi daun binahong dengan menggunakan pelarut petroleum eter, dan etanol, setelah uji fitokimia ditemukan kandungan *alkaloid*, *saponin*, dan *flavonoid*. Kemampuan binahong untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit ini berkaitan erat dengan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya (Hidayati, 2009).

1. *Flavonoid*

Aktivitas farmakologi dari *flavonoid* adalah sebagai anti-inflamasi, analgesi, dan anti-oksidan (Harbone, 1996). Mekanisme anti-inflamasi terjadi melalui pembentukan prostaglandin, dan pelepasan histamin pada radang (Harbone, 1996).

Flavonoid bersifat anti inflamasi karena kemampuannya mencegah oksidasi. *Flavonoid* juga dapat menyebabkan rusaknya susunan dan perubahan mekanisme permeabilitas dari dinding sel bakteri (Harbone, 1996). *Flavonoid* merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti *ethanol*, *menthanol*, *buthanol*, dan *aseton*. *Flavonoid* mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur yang memiliki target spektrum luas (Ferri, 2009).

Flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan menghambat proses peroksidasi lemak yang berfungsi mengurangi radikal bebas sehingga dapat memperlambat kematian jaringan, meningkatkan vaskularisasi, kolagen, dan mencegah kerusakan sel (Ferri, 2009).

2. Saponin

Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteriolisis, jadi mekanisme kerja *saponin* termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Robinson, 1995).

Saponin mempunyai kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan dari mikroorganisme yang timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang berat (Robinson, 1995).

Saponin mampu merangsang pembentukan kolagen, suatu protein yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Blumert dan Liu, 2003).

3. Polifenol

Polifenol membantu melawan pembentukan radikal bebas dalam tubuh (Harbone, 1996). Secara garis besar *polifenol* memiliki sifat sebagai antibakteri dengan mekanisme kerjanya dengan merusak membran sel bakteri (Akiyama *et al*, 2001).

4. Antosianin

Antosianin memotori proses penyembuhan luka dan melindungi dengan meningkatkan efek *anti-aging* karena terpaparnya sinar matahari yang kuat. *Antosianin* juga menginduksi *makrofag* untuk menunjukkan peran dalam melawan bakteri (Robinson, 2005).

2.8. Tikus Galur Wistar

Tikus galur wistar adalah galur dari tikus albino yang termasuk spesies *Rattus norvegicus*. Karakteristik dari tikus ini memiliki kepala lebar, telinga panjang, dan mempunyai ekor yang panjang (Clause, 1998).



Gambar 2.3 Tikus Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) (Laboratorium Farmakologi FK UB, 2013)

2.8.1. Karakteristik Tikus Galur Wistar

Tabel 2.4 Karakteristik Tikus Galur Wistar (Clause, 1998)

Berat Tikus Dewasa	Jantan 250-300 g ; Betina 180-220 g
Rata-rata hidup	2-3 tahun
Usia kawin	Jantan dan betina 8-10 minggu
Siklus estrus	4-5 hari
Durasi estrus	9-20 jam
Periode gestasi	19-22 hari
Usia penyapihan	19-22 hari
Berat Lahir normal	5-6 gram
Konsumsi makanan	15-30 gram/hari (dewasa)
Konsumsi air	20-45 ml/hari
Lama mata membuka	10-14 hari
Lama telinga membuka	12-14 hari
Pertumbuhan rambut	8-9 hari
Putting susu	10 hari
Thorax	3 bagian
Abdomen	2 bagian

2.8.2. Lingkungan

Lingkungan tikus harus dikontrol. Ventilasi, temperature, dan humiditas harus dikontrol dari sisi pemanasan, ventilasi, dan system AC (*air conditioning*) (Yaman *et al.*, 2011).

- a. Rata-rata temperature sekitar $24 + 2$ °C
- b. Kelembaban relative sekitar $55 + 10\%$
- c. Pertukaran udara setiap jam sekitar 10-15 ACH (*automatic clearing house*)
- d. Sinar: siklus gelap 12:12 jam
- e. Tikus sensitif terhadap kebisingan, ambang kebisingan yang baik adalah kurang dari 85 db.

2.8.3. Ketentuan Pemberian Makan Dan Minum

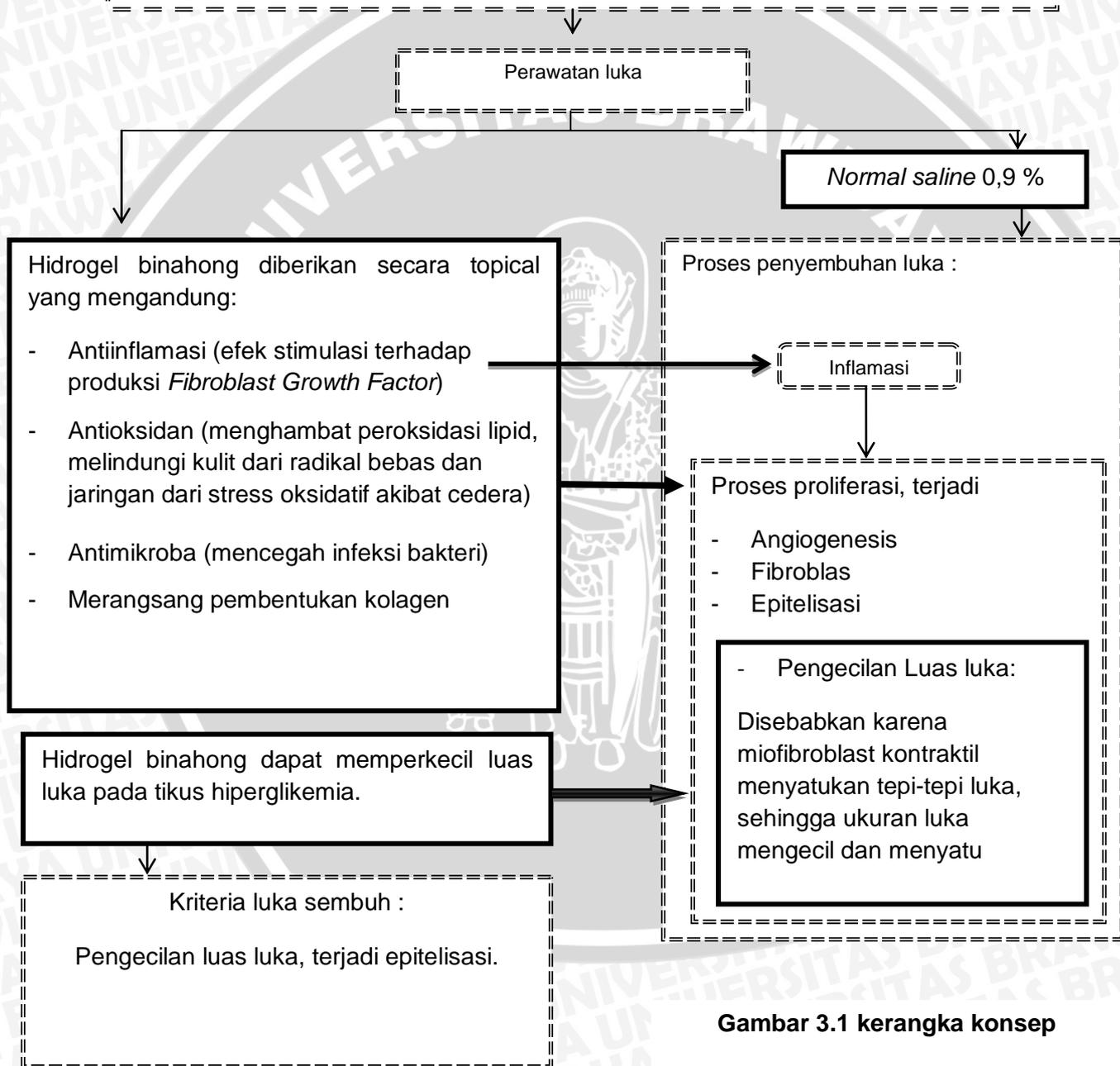
Makanan disediakan dalam kawat stainless steel. Air diklorinasi dengan konsentrasi 10-12 ppm yang bebas dari *Pseudomonas aeruginosa*. Air disediakan dalam botol dengan tabung sipper (Clause, 1998).

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

|| Hiperglikemia menyebabkan gangguan peredaran pembuluh darah, sirkulasi darah kurang baik, oksigenasi kurang dan mudah terjadi penyumbatan aliran darah terutama pada daerah kaki. Sehingga dapat menimbulkan luka.



Gambar 3.1 kerangka konsep



3.2 Hipotesa Penelitian

Perawatan luka menggunakan hidrogel binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat memperkecil luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental*) untuk mengetahui perbandingan antara efektifitas balutan luka menggunakan terapi standar konvensional dengan balutan modern hidrogel binahong. Penelitian eksperimental ini merupakan *true experiment* dengan pengamatan *pre posttest only, control group design* (Wood dan Haber, 2006).

Penelitian ini merupakan penelitian kelompok yang memiliki tujuan untuk melihat beberapa variabel pada fase inflamamsi dan proliferasi. Dalam penelitian ini, peneliti memilih fokus masalah yaitu luas luka sebagai salah satu indikator penyembuhan luka. Peneliti melakukan pengamatan pada fase proliferasi sampai dengan hari ke -12. Penghitungan luas luka dilakukan pada hari ke-0, ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12.

4.2 Sampel Penelitian

4.2.1 Kriteria Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu hewan coba tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar karena mempunyai persamaan filogenik dengan manusia dan mempunyai sifat-sifat respons biologis yang mendekati manusia. Untuk menghindari faktor-faktor perancu yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka, maka ditentukan kriteria inklusi untuk menghomogenkan sampel.

Kriteria Inklusi :

1. Jenis tikus adalah tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar.

2. Jenis kelamin jantan.
3. Umur 2,5-3 bulan (usia pertumbuhan) karena proliferasi sel pada usia pertumbuhan lebih cepat sehingga mendukung penyembuhan luka.
4. Berat badan 180-250 gram.
5. Kondisi sehat, ditandai dengan pergerakan aktif; jinak; berbulu licin, mengkilat, dan bersih; rambut tebal dan tidak kusam; badan tegap; tidak ada luka; tidak keluar lendir, nanah, atau darah dari mata atau telinga; tidak terlalu banyak ludah; tidak diare; dan pernapasan tenang.
6. Tidak mendapatkan pengobatan sebelumnya.
7. Pada tikus yang di induksi STZ terjadi peningkatan gula darah puasa > 126 mg/dl.

Kriteria Eksklusi :

1. Luka mengalami infeksi yang ditandai dengan adanya pus (nanah), eksudat yang berlebihan, bau busuk.
2. Luka menjadi lebar karena digigit, atau terkena benda tajam lain.
3. Tikus mati.

4.2.2 Besar Sampel

Jumlah kelompok perlakuan (p) adalah 6. Terdapat dua kali pengambilan jaringan pada penelitian ini. Selanjutnya perhitungan total kelompok adalah 6 kelompok ditambahkan 2 waktu pengamatan sehingga berjumlah 8 kelompok. Jumlah tikus dihitung dengan rumus :

$$p(n-1) > 15$$

Keterangan : n = jumlah sampel tiap perlakuan

p = jumlah perlakuan

Dalam penelitian ini diketahui perlakuan (p) = 8, yaitu 1 kelompok kontrol negatif, 1 kontrol positif, 4 kelompok perlakuan dan 2 time series sehingga didapat nilai n sebagai berikut :

$$8(n-1) > 15$$

$$n-1 > 1,87$$

$$n > 2,87$$

$$n = 3 \text{ (hasil pembulatan)}$$

Jadi dalam penelitian ini jumlah sampel tiap perlakuan 3 ekor tikus sehingga jumlah total tikus 36 ekor. Namun untuk mengurangi terjadinya lose of sample maka ditambah 1 tiap perlakuan.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *normal saline*, basis hidrogel, hidrogel binahong 2,5%, 5%, 7,5%. Setiap dilakukan perawatan luka, sebelumnya telah dibersihkan dengan *normal saline* 0,9%.

4.3.2 Variabel Kontrol

Sebelum dilakukan perawatan, sebelumnya luka dibersihkan dengan NS 0,9%. Kontrol negatif : perawatan luka pada tikus sehat dengan normal salin. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penyembuhan luka terbuka pada kondisi hiperglikemia. Kontrol positif : perawatan luka tikus hiperglikemia dengan *normal saline*. Pada penelitian ini, terapi dengan *normal saline* digunakan untuk mengetahui apakah kelompok perlakuan dapat berpengaruh positif pada proses penyembuhan luka tikus hiperglikemia.

4.3.3 Variabel Tergantung

Variable tergantung pada penelitian ini adalah luas luka.

4.4 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi, Laboratorium Biokimia-Biomolekular dan Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang pada tanggal 2 - 25 Juli 2013 di Laboratorium Farmakologi FKUB. Penelitian didahului dengan proses adaptasi tikus pada tanggal 21 Juni sampai 1 Juli 2013. Studi eksplorasi pada tanggal 27 Mei sampai 21 Juni 2013 untuk menentukan dosis hidrogel binahong, pembuatan tikus hiperglikemia, pembuatan luka dan perawatan luka.

4.5 Alat Dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat Dan Bahan Pembuatan Ekstrak Binahong

Alat untuk pembuatan ekstrak daun binahong adalah (Laboratorium Farmakologi FKUB, 2012) :

1. Maserator
2. Gelas ukur
3. Pipet tetes
4. Batang pengaduk
5. Beaker glass
6. Kapas
7. Alumunium foil
8. Seperangkat alat rotary evaporator
9. Cawan penguap
10. Timbangan

Bahan :

1. Daun binahong
2. Etanol 95%

4.5.2 Alat Dan Bahan Pembuatan Hidrogel Binahong

Basis hidrogel dicampurkan dengan ekstraksi murni binahong dan di hitung dengan rumus $V1 \times N1 = V2 \times N2$.

Hidrogel binahong sebanyak 100 g akan di buat dengan formulasi sebagai berikut:

Basis hidrogel dicampurkan dengan ekstraksi murni binahong dan di hitung dengan rumus $V1 \times N1 = V2 \times N2$.

- a. Hidrogel binahong 2,5%

$$V1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 2,5\%$$

$V1 = 2,5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 97,5 g basis hidrogel.

- b. Hidrogel binahong 5%

$$V1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 5\%$$

$V1 = 5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 95 g basis hidrogel.

- c. Hidrogel binahong 7,5%

$$V1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 7,5\%$$

$V1 = 7,5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 92,5 g basis hidrogel.

4.5.3 Alat Dan Bahan Pembuatan Luka

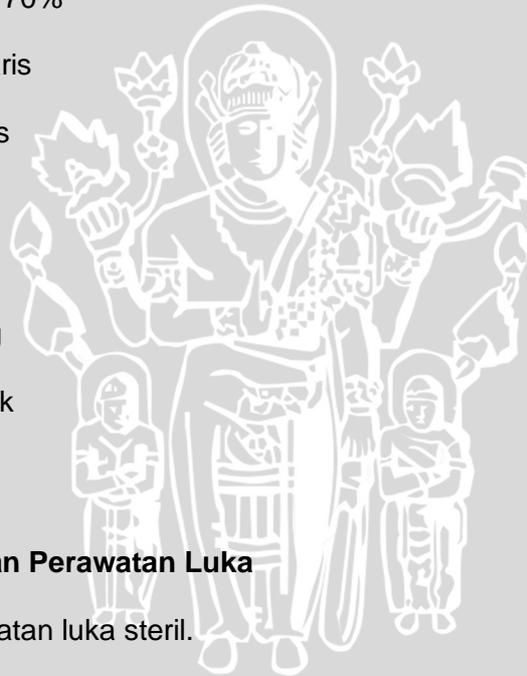
Alat dan Bahan :

1. Bak steril (berisi sarung tangan)

2. Spuit
3. Pinset antomis 2 buah
4. Pisau bedah/scapel
5. Alat cukur
6. Kom steril berisi kapas
7. STZ
8. Ketamin
9. Air steril
10. Alkohol 70%
11. Penggaris
12. Alat tulis
13. Kapas
14. Perlak
15. Gunting
16. Bengkok
17. Arloji

4.5.4 Alat Dan Bahan Perawatan Luka

1. Set perawatan luka steril.
2. Sarung tangan steril.
3. Kassa steril.
4. Bengkok.
5. Perlak.
6. Pinset anatomis steril.
7. Pinset anatomis bersih.
8. Deeper / kapas.



9. Plester
10. Gunting
11. *Normal saline* 0,9%
12. Kom
13. Ekstrak binahong
14. Hidrogel binahong

4.5.5 Alat Dan Bahan Pemeliharaan Tikus

1. Kandang/bak tikus
2. Penutup kandang dari anyaman kawat
3. Botol air
4. Makanan Tikus (dedak)
5. Sekam
6. Alas tidur

4.6 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Luas Luka	Ukuran luas luka mengindikasikan laju penyembuhan luka dan menjadi patokan awal efek pemberian suatu bahan perlakuan terhadap model hewan coba	Cara Ukur : Di ukur secara makroskopis. Pengamatan luas luka hari ke-0, 3, 6, 9 dan 12. Alat Ukur : Kamera Digital <i>Beresolusi 8,1 megapixel</i> dengan pencahayaan ruangan yang sama. Jarak foto 10 cm dari luka.	Mm ²	Rasio

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
		Penggaris. Analisa luas luka menggunakan software <i>AutoCAD 2010</i>		
Hidrogel binahong	Ekstrak Binahong mengandung berbagai macam zat kimia yaitu <i>flavonoid</i> , saponin, alkaloid, terpenoid, polifenol, asam ursolat, antosianin, asam askorbat.	Cara Ukur : Metode maserasi, dan dicampurkan dengan basis hidrogel untuk pembuatan hidrogel binahong. Konsentrasi pembuatan hidrogel binahong menggunakan rumus : V1.N1 = V2.N2 Alat Ukur : Maserator Gelas Ukur Timbangan Cawan Penguap	Ekstraksi ethanol 95%, hidrogel binahong 2,5%, 5%, 7,5%	Rasio
Luka pada kondisi hiperglikemi	Luka eksisi dengan ukuran 20x10mm ² dengan kedalaman <2 mm pada punggung tikus hiperglikemia.	Cara Ukur : Pembuatan luka: dilakukan pada hari ke-11 setelah induksi STZ, (Karami, et al., 2012). Setelah masuk kriteria inklusi, kemudian dibius dengan ketamin 1 ml (120mg/kg) pada bagian.	Ukuran luka 20x10 mm ²	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
		peritoneum dan dilukai secara eksisi pada ukuran 20x10 mm ²		
tikus hiperglikemi	Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>) galur Wistar diinduksikan streptozotocin dimaksudkan terjadinya hiperglikemia dengan merusak sel beta pancreas.	Cara Ukur : Tikus diinjeksi intraperitoneal STZ 50mg/kgBB 0.2 ml dalam 10 mmol/l buffer sitrat, pH 4.5. Hari ke-5 di cek gula darah. Dianggap hiperglikemia sampai konsentrasi glukosa >126 mg/dl. Alat Ukur : Glukometer Stick Sprit darah mencapai >126 mg/dl.	Glukosa darah mencapai > 126 mg/dl.	Nominal

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Pembuatan Ekstrak Bintahong

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan yang sesuai. Semua atau hampir semua pelarut tersebut kemudian diuapkan. Massa atau serbuk yang tersisa diprlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes,2008).

4.7.1.1 Preparasi Sampel

Sampel daun binahong yang akan digunakan berupa sampel segar yang dipetik dari tumbuhan binahong tersebut. Daun binahong didapat dari toko tanaman herbal di Kota Batu. Sampel segar ini selanjutnya dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian untuk serbuk segar dan bagian untuk serbuk kering. Serbuk kering diperoleh dari sampel segar yang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dikeringkan secara alami di udara dengan tidak dikenai sinar matahari langsung selama ± 7 hari, kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 65 mesh. Serbuk segar diperoleh dari sampel segar yang dipotong-potong hingga menjadi serbuk tanpa adanya pengeringan.

4.7.1.2 Ekstraksi Sampel

Sebanyak 50 g sampel masing-masing serbuk kering dan segar dimaserasi dengan 250 ml etanol p.a dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml selama 24 jam dengan beberapa kali diaduk, setelah itu disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Selanjutnya filtratnya dievaporasi sehingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan disimpan di dalam desikator sebelum digunakan untuk uji selanjutnya.

Metode ekstraksi yang dilakukan adalah maserasi menggunakan pelarut etanol destilat. Maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan (Depkes 2000:10 & 11). Perbandingan massa simplisia dan pelarut adalah 1:10 artinya 1 kg serbuk daun dicampur dengan 10 liter etanol.

Maserasi dilakukan selama 18 jam, sesuai dengan prosedur penelitian pendahuluan BPPT. Setelah 18 jam, filtrat hasil maserasi dipisahkan dari ampasnya melalui penyaringan menggunakan kertas saring, dibantu dengan *vaccum pump* agar lebih cepat. Filtrat yang telah tertampung kemudian dipisahkan dari zat pelarut dengan cara diuapkan, menggunakan alat *rotary evaporator*. Hasilnya adalah berupa ekstrak kental, kemudian disimpan dalam *refrigerator* untuk mempertahankan kualitasnya, jika tidak langsung digunakan.

4.7.2 Pembuatan Hidrogel Binahong

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh sri hartati (2012), ekstrak binahong memiliki sifat iritatif dengan kadar dosis 10%, sehingga dalam studi pendahuluan yang dilakukan untuk menentukan dosis digunakan kadar 5%, 10%, 15% dan 20%. Berdasarkan hasil studi pendahuluan didapatkan bahwa dosis yang efektif adalah hidrogel 5%. Oleh karena itu dosis hidrogel binahong dalam penelitian yang digunakan adalah 2,5%, 5% dan 7,5%.

Pembuatan hidrogel binahong menggunakan Ekstrak daun binahong dicampurkan dengan basis hidrogel. Pembuatan hidrogel dengan konsentrasi tertentu sesuai dengan rumus $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$. Hidrogel binahong sebanyak 100 g akan dibuat dengan formulasi sebagai berikut:

- a. Hidrogel binahong 2,5%

$$V_1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 2,5\%$$

$V_1 = 2,5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 97,5 g hidrogel.

b. Hidrogel binahong 5%

$$V1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 5\%$$

$V1 = 5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 95 g hidrogel.

c. Hidrogel binahong 7,5%

$$V1 \times 100\% (\text{ekstrak murni}) = 100 \text{ g} \times 7,5\%$$

$V1 = 7,5 \text{ g}$ ekstrak binahong dan di campurkan dengan 92,5 g hidrogel.

4.7.3 Pembuatan Luka

1. Tikus diinjeksi intraperitoneal Streptozotocin (STZ 50mg/kgBB 0.2 ml dalam 10 mmol/l buffer sitrat, pH 4.5).
2. Glukosa diukur setelah 5 hari injeksi. Tikus dianggap hiperglikemia jika konsentrasi glukosa darah mencapai $> 126 \text{ mg/dL}$ diukur dengan glukometer. Sampel Darah tikus diambil pada bagian ekor tikus.
3. Setelah hari ke-11 pasca injeksi STZ, tikus dibius dengan ketamin 1 ml (120mg/kg) pada bagian peritoneum.
4. Saat tikus dalam keadaan tidak sadar, daerah yang akan dibuat luka yaitu punggung, dicukur menggunakan pisau cukur. Rambut dicukur sesuai dengan ukuran pola luka $20 \times 10 \text{ mm}^2$
5. Kulit yang sudah bersih dari rambut, dilukai menggunakan gunting dan mess dengan kedalaman $< 2 \text{ mm}$ dari daerah yang telah ditetapkan.



Gambar 4.1 Model Luka Eksisi pada Tikus Galur Wistar (Zuber & Anusha, K. 2013)

6. Setelah dilukai, luka pada punggung semua tikus dibersihkan dengan *normal saline*, lalu diberi perawatan sesuai dengan kelompok perlakuan:
 - a. Kelompok K1 luka tikus sehat dirawat dengan *normal saline*
 - b. Kelompok K2 luka tikus hiperglikemia dirawat dengan *normal saline*
 - c. Kelompok K3 luka tikus hiperglikemia dirawat dengan basis hidrogel
 - d. Kelompok P1 luka tikus hiperglikemia dirawat dengan hidrogel binahong 2,5%
 - e. Kelompok P2 luka tikus hiperglikemia dirawat dengan hidrogel binahong 5%
 - f. Kelompok P3 luka tikus hiperglikemia dirawat dengan hidrogel binahong 7,5%
7. Setelah semua tikus hiperglikemia telah diberi perawatan, luka dibalut dengan kassa.



Gambar 4.2 balutan luka menggunakan kassa (Laboratorium Farmakologi
FKUB , 2011)

4.7.4 Perawatan Luka

Prosedur Perawatan Luka:

1. Persiapan alat :
 - a. Semua peralatan yang diperlukan disiapkan
 - 1) Perlak
 - 2) Bak steril yang berisi kom, pinset anatomis dan sirurgis, gunting anatomis dan nekrotomi, kassa husada ukuran 2x3 cm dan 5x5 cm, lidi kapas.
 - 3) Bengkok
 - 4) Tempat sampah
 - b. Cuci tangan
2. Perawatan luka (dengan prinsip steril)
 - a. Pakai sarung tangan
 - b. Buka balutan
 - c. Perawatan :

- 1) Kelompok K1 (Kelompok perlakuan tikus sehat dengan perawatan menggunakan kassa husada yang dibasahi dengan *normal salin* 0,9%)
 - a) Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - b) Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).
 - c) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - d) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - e) Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
- 2) Kelompok K2 (Kelompok perlakuan tikus hiperglikemia dengan perawatan menggunakan kassa husada yang dibasahi dengan *normal salin* 0,9%)
 - a) Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - b) Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).

- c) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - d) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - e) Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
- 3) Kelompok K3 (Kelompok perlakuan tikus hiperglikemia dengan perawatan menggunakan basis hidrogel yang dioleskan pada area luka dan ditutup dengan kassa husada yang dibasahi *normal salin* 0,9%)
- a) Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - b) Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).
 - c) Oleskan basis hidrogel secara merata pada area luka dengan menggunakan lidi kapas steril.
 - d) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - e) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.

- f) Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
- 4) Kelompok P1 (Kelompok perlakuan tikus hiperglikemia dengan perawatan menggunakan hidrogel binahong dosis 2,5% yang dioleskan pada area luka dan ditutup dengan kassa husada yang dibasahi *normal salin* 0,9%)
- Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).
 - Oleskan hidrogel binahong dosis 2,5% secara merata pada area luka dengan menggunakan lidi kapas steril.
 - Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
- 5) Kelompok P2 (Kelompok perlakuan tikus hiperglikemia dengan perawatan menggunakan hidrogel binahong dosis 5% yang

dioleskan pada area luka dan ditutup dengan kassa husada yang dibasahi *normal salin* 0,9%)

- a) Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - b) Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).
 - c) Oleskan hidrogel binahong dosis 5% secara merata pada area luka dengan menggunakan lidi kapas steril.
 - d) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - e) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - f) Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
- 6) Kelompok P3 (Kelompok perlakuan tikus hiperglikemia dengan perawatan menggunakan hidrogel binahong dosis 7,5% yang dioleskan pada area luka dan ditutup dengan kassa husada yang dibasahi *normal salin* 0,9%)
- g) Bersihkan luka dengan cara mengirigasi daerah luka menggunakan *normal salin* 0,9%.
 - h) Keringkan daerah luka yang telah di irigasi dengan kassa husada (kassa steril).

- i) Oleskan hidrogel binahong dosis 7,5% secara merata pada area luka dengan menggunakan lidi kapas steril.
 - j) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 2x3 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - k) Tempelkan kassa husada (kassa steril ukuran 5x5 cm) yang telah di basahi dengan *normal salin* 0,9% pada area luka.
 - l) Balut luka dengan kassa gulung n ukuran 6x50 cm. Bentuk balutan seperti gurita bayi yang dapat dilihat pada gambar 4.3
3. Bersihkan peralatan dan rendam menggunakan 1 tutup botol saflon dalam 1 liter air selama 1 jam
 4. Lepaskan sarung tangan
 5. Cuci tangan
 6. Perawatan luka dilakukan setiap 24jam sekali di Laboratorium Farmakologi FKUB



Gambar 4.3 balutan gurita bayi (Laboratorium Farmakologi FKUB , 2011)

4.7.5 Pembagian Kelompok Tikus

Pada penelitian ini terdapat Kelompok kontrol negatif yaitu menggunakan perawatan luka tikus sehat menggunakan *normal saline*. Kelompok kontrol positif yaitu perawatan luka tikus hiperglikemia dengan terapi *normal saline*. Kelompok perlakuan 1 menggunakan basis hidrogel, kelompok perlakuan 2 menggunakan hidrogel 2,5 %, kelompok perlakuan 3 hidrogel binahong 5%, kelompok perlakuan 4 hidrogel binahong 7,5%.

Penelitian ini merupakan penelitian kelompok yang memiliki tujuan untuk melihat beberapa variabel pada fase inflamansi dan proliferasi yaitu pengambilan jaringan pada hari ke-3 dan pengambilan jaringan hari ke-12. Dalam penelitian ini, peneliti memilih fokus masalah yaitu luas luka sebagai salah satu indikator penyembuhan luka. Peneliti melakukan pengamatan pada fase proliferasi sampai dengan hari ke -12.

Kelompok perlakuan pengamatan hari ke-3

1. Kelompok K1A (kontrol negatif) luka tikus sehat dirawat dengan *normal saline*
2. Kelompok K2A (kontrol positif) luka derajat dua dirawat dengan *normal saline*
3. Kelompok K3A luka derajat dua dirawat dengan basis hidrogel
4. Kelompok P1A luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 2,5%
5. Kelompok P2A luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 5%
6. Kelompok P3A luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 7,5%

Kelompok perlakuan pengamatan hari ke-12

1. Kelompok K1B (kontrol negatif) luka tikus sehat dirawat dengan *normal saline*
2. Kelompok K2B (kontrol positif) luka derajat dua dirawat dengan *normal saline*
3. Kelompok K3B luka derajat dua dirawat dengan basis hidrogel
4. Kelompok P1B luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 2,5%
5. Kelompok P2B luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 5%
6. Kelompok P3B luka derajat dua dirawat dengan hidrogel binahong 7,5%

4.7.6 Prosedur Pemeliharaan Tikus

1. Tempat perawatan tikus

Kandang tempat perawatan tikus cukup kuat dan tidak mudah rusak. Masing-masing tikus percobaan dibuatkan kandang tersendiri karena bila terlalu berdesakan menyebabkan suhu badan meningkat di atas normal dan dapat mengurangi kenyamanan. Kandang tikus dilengkapi dengan penutup kandang dari anyaman kawat dan botol air.



Gambar 4.4 Kandang Tikus di Laboratorium Farmakologi FKUB (2013)

2. Nutrisi tikus

Tikus diberikan makanan dan air minum yang sama di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Makanan tikus sebanyak 30 gram/hari. Komposisi makanan yang diberikan kepada tikus adalah makanan ayam beras (campuran jagung, katul, pollard, DDGS, repessed, copra meal, biji batu, CPO, vitamin dan mineral) dan tepung terigu dengan perbandingan 2 : 1. Minuman tikus adalah air matang dalam botol sebanyak 20-45 ml/hari.

3. Perlakuan pada tikus setelah penelitian selesai dilakukan

Setelah penelitian selesai dilakukan, tikus diterminasi (euthanasia) dengan cara dimasukkan dalam toples yang berisi kapas yang mengandung eter, kemudian toples ditutup. Setelah tikus mati, jaringan luka diambil. Kemudian tikus dikubur secara layak.

4.7.7 Pengukuran Luas Luka

Pengukuran luas luka merupakan bagian penting dari perlakuan pada hewan coba yang dibuat luka. Ukuran luas luka mengindikasikan laju penyembuhan luka dan menjadi patokan awal efek pemberian suatu bahan perlakuan terhadap model hewan coba (Keast, 2004). Karakteristik

dasar luka seperti luas luka, kedalaman dan durasi penyembuhan merupakan indicator yang prediktif untuk menganalisis laju penyembuhan luka (Margolis dan kantor, 2009).

Pada proses penyembuhan luka, penurunan luas area diketahui bersinergi dengan penurunan inflamasi di celah luka (Keast, 2004). Disamping itu penyembuhan luka juga sebagai suatu proses anabolisme memerlukan energy dan nutrisi (Najori dan solanki, 2011). Binahong telah diketahui banyak mengandung mikronutrien dan vitamin yang dapat membantu proses penyembuhan luka dari segi suplai nutrisi (Brumert dan liu, 2003).

Proses identifikasi luas luka diukur hari ke-0, 3, 6, 9, dan hari ke-12. Setelah luka dibersihkan kemudian difoto menggunakan kamera digital *Beresolusi 8,1 megapixel* dengan pencahayaan yang sama dan jarak 10 cm dari luka, kemudian diukur panjang lukanya menggunakan penggaris sebagai skala ukur 1:100. Ukuran luas area luka dianalisis menggunakan *software AutoCAD 2009* karena lebih *presisi* guna memperoleh data kuantitatif (Pirbalouti *et al.*, 2009).

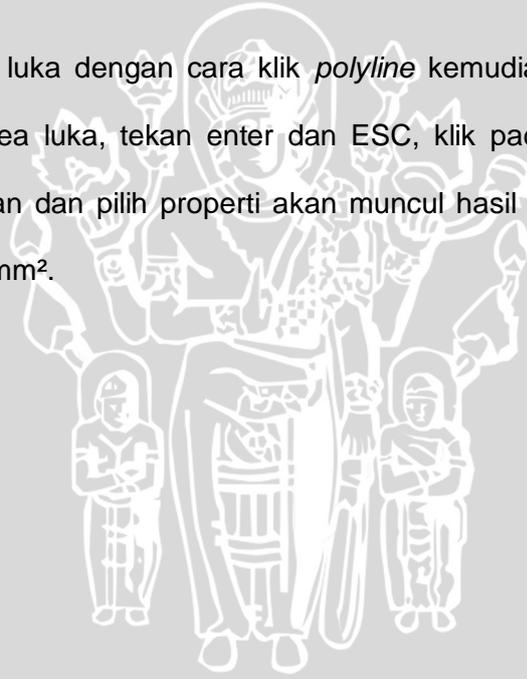
Prosedur penghitungan luas area luka dengan *software AutoCAD 2009*, yaitu :

1. Buka *software AutoCAD 2009*
2. Masukkan gambar klik *Insert* pilih *Raster Image Referencee*, *select image file* dan *open*, muncul *image* tekan OK, kemudian *enter* dan klik pada layar model *AutoCAD 2009*. Gambar bisa diperkecil dan diperbesar menggunakan *mouse pointer*.

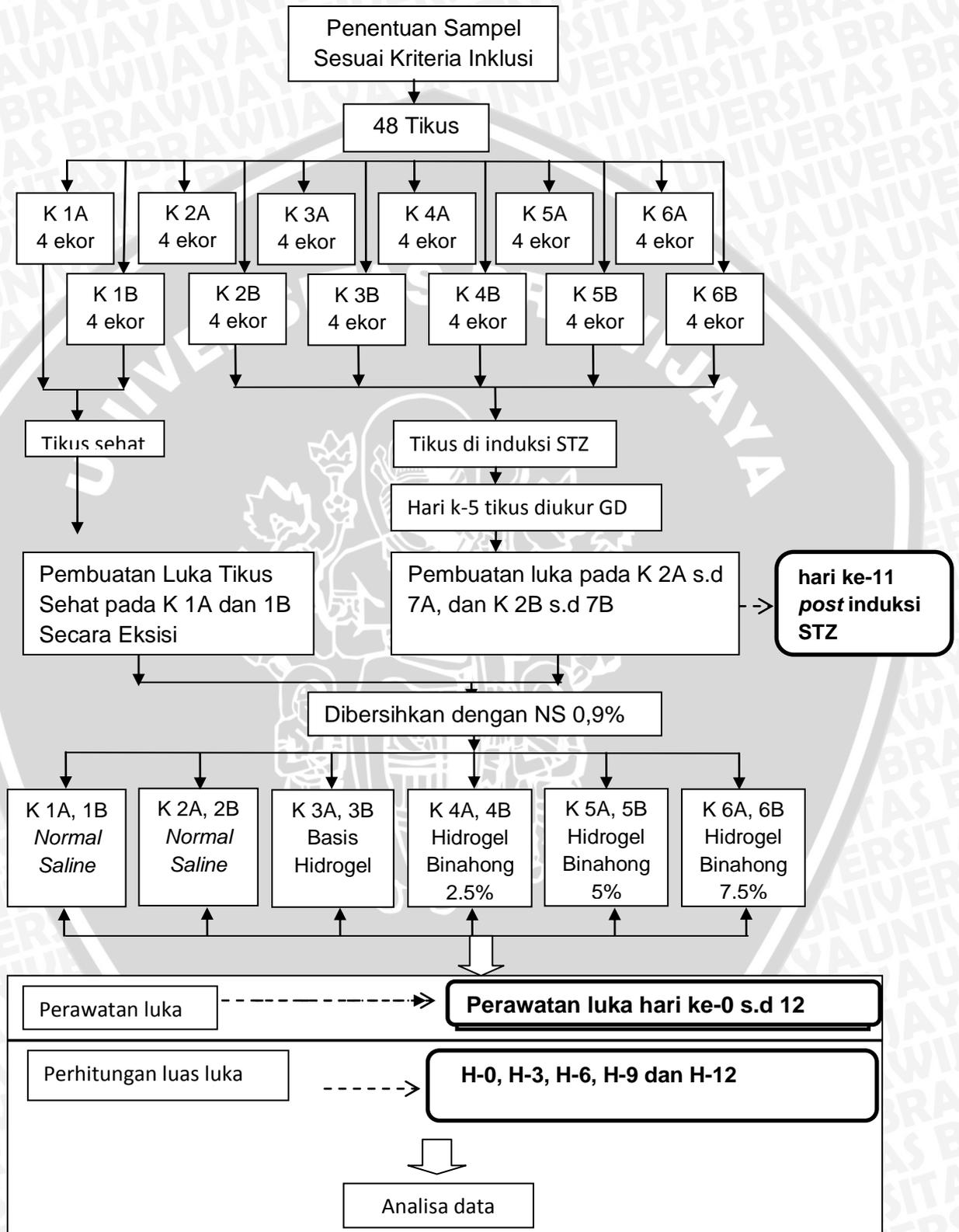
3. Klik *line* letakkan pada layar model *AutoCAD 2009*, tarik garis lurus pada sudut 0° dan ketik angka 100 kemudian enter dan ESC.

4. Pindahkan garis lurus sepanjang 100 ke dalam gambar sejajar penggaris 1 cm dengan cara klik garis lurus, klik *move*, tarik garis lurus dan klik pada penggaris. Garis disesuaikan dengan panjang penggaris 1 cm. Kalau garisnya kepanjangan, gambarnya dikecilkan dan sebaliknya. Apabila garis tidak sejajar penggaris dilakukan *rotate* pada gambar untuk menyesuaikan garis sepanjang 100 pada penggaris 1 cm.

5. Hitung luas luka dengan cara klik *polyline* kemudian membuat garis sesuai luas area luka, tekan enter dan ESC, klik pada salah satu titik garis, klik kanan dan pilih properti akan muncul hasil luas area lukanya dalam satuan mm^2 .



4.8 Alur Kerja Penelitian



Gambar 4.5 Alur Kerja Penelitian

4.9 Analisis Data

4.9.1 Uji Normalitas Dan Homogenitas

Dari hasil penghitungan luas luka pada masing-masing sampel pada setiap perlakuan. Kemudian dilakukan uji asumsi statistik *SPSS statistic17 for windows* dengan cara uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* karena sampel kecil (< 50) dengan $\alpha = 0,05$. Jika data menunjukkan *p value* $> 0,01$, maka data berdistribusi normal (Dahlan, 2009). Kemudian pada uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test of Homogeneity of Variance* dengan $\alpha = 0,05$. Jika data menunjukkan *p value* $> 0,05$, maka data adalah homogen, sehingga dapat dilakukan uji parametrik lebih lanjut menggunakan *One Way ANOVA* (Dahlan, 2009).

4.9.2 Uji One Way ANOVA

Data hasil penelitian kemudian dianalisa *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok uji coba. Jika signifikansi *P value* $< \alpha$ (0,05), maka terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penurunan luas luka tikus hiperglikemia galur wistar pada hari ke-3, hari 6, hari 9 dan ke-12.

4.9.3 Uji Post Hoc

Setelah hasil penelitian dianalisa dengan *one way ANOVA* kemudian dianalisa dengan *Post Hoc Test* (Bairy et al, 2012) digunakan untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang paling signifikan di antara kelompok-kelompok uji coba. Nilai signifikansi di antara kelompok yang paling bermakna adalah yang memiliki nilai signifikansi paling kecil dengan *p value* $< (0,05)$ (Dahlan, 2009).

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

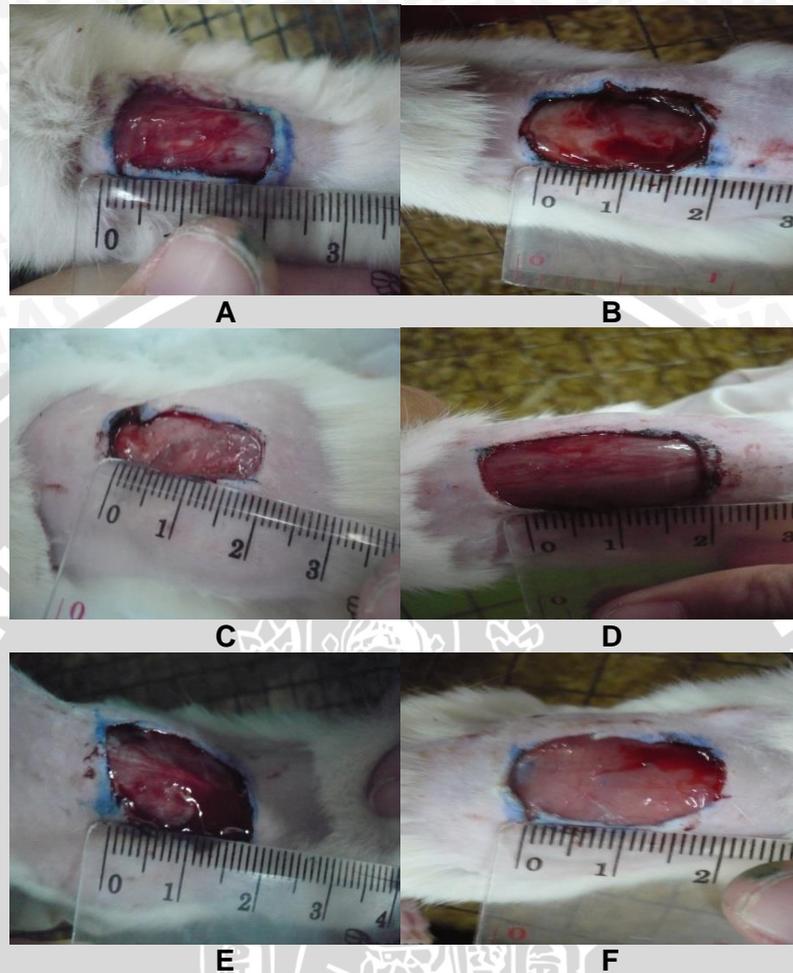
Bab ini menguraikan hasil penelitian dan analisis data mengenai “efektifitas hidrogel binahong (*anredera cordifolia (ten.) steenis* terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar”. Sampel berjumlah 36 ekor tikus jantan. Kelompok perlakuan yaitu 1 kelompok kontrol negatif tikus sehat diberi NS 0,9%, 1 kelompok kontrol positif tikus hiperglikemia diberi NS 0.9 %, dan 4 kelompok perlakuan diberi hidrogel , hidrogel binahong konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5%. Masing-masing kelompok berjumlah 3 ekor tikus. Hidrogel binahong diberikan secara topikal pada masing-masing kelompok perlakuan.

5.1 Hasil penelitian

Pada bab ini membahas hasil penelitian data univariat dan bivariat. Data univariat membahas hasil pengukuran luas area luka. Sedangkan data bivariat membahas hasil uji statistik normalitas, *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Test*.

5.1.1 Luas Area Luka Hari ke-0

Sebelum luas area luka diberi perlakuan, pada hari ke-0 dilakukan pengukuran luas awal area luka yang ditunjukkan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Luka Pada Pengamatan Hari Ke-0

- A : Tikus Sehat, NS 0,9%**
- B : Tikus Hiperglikemia, NS 0,9%**
- C : Hidrogel**
- D : Hidrogel Binahong 2,5 %**
- E : Hidrogel Binahong 5%**
- F : Hidrogel Binahong 7,5%**

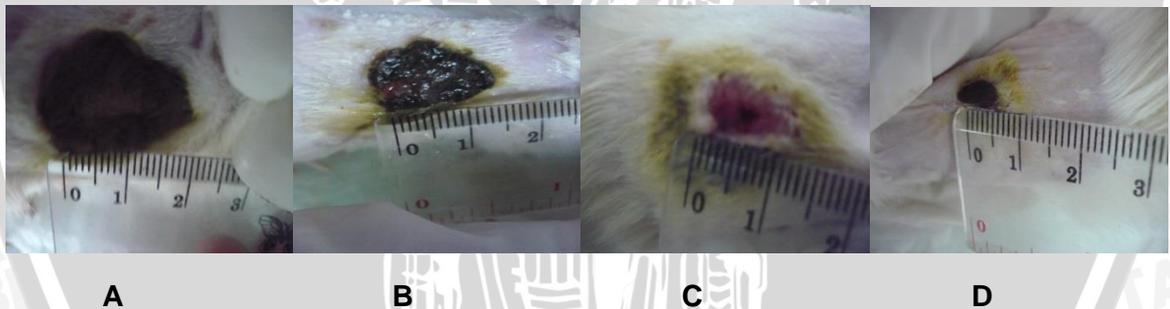
Hari ke-0 sebagai *pre test* dalam penelitian ini, berdasarkan pengukuran luas luka dengan autocad didapatkan bahwa rata-rata luas area luka masing kelompok berkisar antara 3,97-4,82 cm² . Rata-rata luas area luka seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Rata-Rata Luas Area Luka pada hari Ke-0 (Mean \pm SD)

Kelompok perlakuan	Kode	Rata-rata Luas Area Luka (cm ² \pm SD)
Tikus sehat, NS 0,9%	K1	4,31 \pm 0.38
Tikus Hiperglikemia, NS 0,9%	K2	4,26 \pm 1.03
Tikus Hiperglikemia, hidrogel	K3	3,97 \pm 0.89
Tikus hiperglikemia, hidrogel binahong 2,5 %	P1	4,82 \pm 0.16
Tikus hiperglikemia, hidrogel binahong 5 %	P2	4,73 \pm 1.19
Tikus hiperglikemia, hidrogel binahong 7,5 %	P3	4,28 \pm 1.28

5.1.2 Luas area luka hari ke- 3, hari ke-6, hari ke-9 dan hari ke-12

Proses pengecilan luas area luka pada tikus hiperglikemia galur wistar dianalisa pada hari ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12. Untuk mengetahui perbedaan gambar luka pada hari ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12 yang diberi hidrogel binahong ditunjukkan pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Perbedaan Gambar Luka menggunakan Hidrogel Binahong (Berdasarkan Hari)

- A : Luka hari ke-3 ditandai dengan luka mengering, tepi luka terpisah dengan kulit disekitarnya, luas area luka + 3 cm², berwarna merah kehitaman.
- B : Luka hari ke-6 ditandai dengan luka mengering, terbentuk keropeng, tepi luka mengeras dan mau mengelupas, luka mulai mengecil, luas area luka + 2 cm².
- C : Luka hari ke-9 ditandai dengan keropeng lepas, terjadi granulasi, mulai terjadi epitelisasi, luka mengecil, luas area luka + 1,5 cm²
- D : Luka hari-12 ditandai dengan terjadi epitelisasi, luka semakin mengecil, Luas area luka + 0,5 cm²

Berdasarkan gambar luka yang diberi hidrogel binahong pada hari ke-3 sampai hari ke-12 mengalami penyembuhan luka dengan ukuran luka

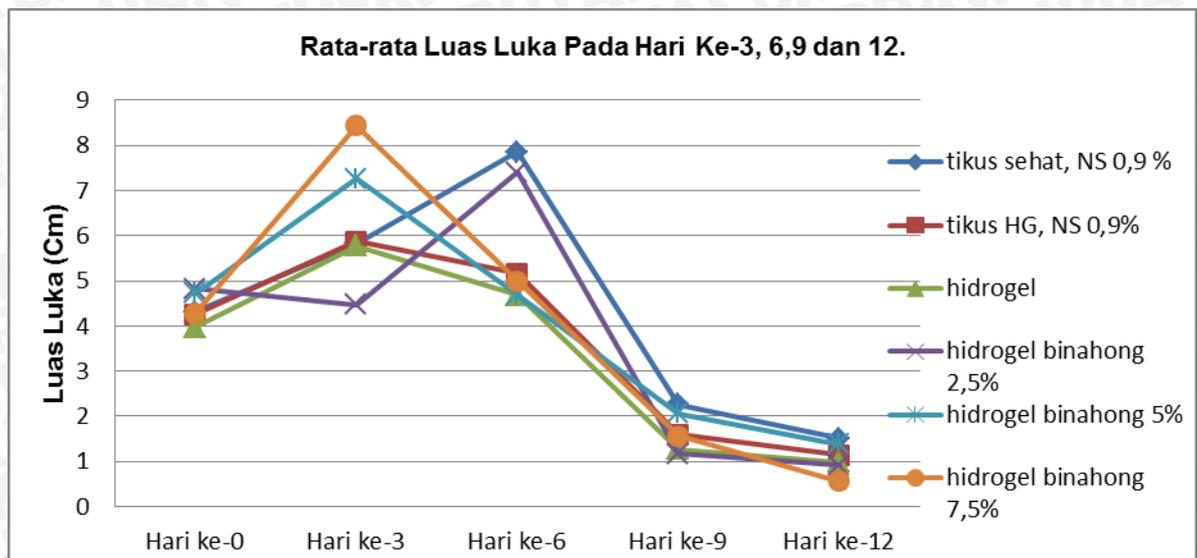
semakin mengecil, keropeng lepas, terjadi granulasi dan epitelisasi yang menunjukkan terjadinya penurunan luas luka.

Berdasarkan rata-rata terlihat bahwa terjadi peningkatan rata-rata luas luka pada hari ke-3. Hal tersebut terjadi karena terjadi fase inflamasi pada proses penyembuhan luka. Pada hari ke-3, rata-rata kelompok P1 terlihat mengalami peningkatan rata-rata paling rendah bila dibandingkan dengan kelompok yang lain, hal tersebut menunjukkan bahwa hidrogel binahong dapat menurunkan inflamasi pada luka.

Rata-rata luas luka kelompok P1, dan P3 pada hari ke-7 sampai hari ke-12 mengalami penurunan bila dibandingkan dengan kelompok K1, K2 dan K3. Kelompok P2 juga mengalami penurunan, namun tidak jauh berbeda dengan kelompok K3, sehingga mempunyai efek yang sama bagusnya dengan K3. Hasil rata-rata penurunan luas luka seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.2 dan gambar 5.3.

Tabel 5.2 Rata-Rata Luas Area Luka pada hari Ke-3, 6, 9, dan 12 (Mean \pm SD).

Perlakuan	kode	Mean \pm SD			
		Hari 3	Hari 6	Hari 9	Hari 12
Tikus Sehat, NS 0,9 %	K1	5.823 \pm 2.011	7.867 \pm 1.107	2.263 \pm 0.300	1.510 \pm 0.330
Tikus HG, NS 0,9%	K2	5.880 \pm 1.666	5.177 \pm 1.919	1.603 \pm 0.355	1.143 \pm 0.210
Tikus HG, Hidrogel	K3	5.775 \pm 1.615	4.690 \pm 0.280	1.270 \pm 0.260	0.995 \pm 0.065
Tikus HG, Hidrogel binahong 2,5%	P1	4.447 \pm 0.819	7.417 \pm 2.698	1.717 \pm 0.211	0.927 \pm 0.102
Tikus HG, Hidrogel binahong 5%	P2	7.265 \pm 0.905	4.680 \pm 0.910	2.060 \pm 1.010	1.380 \pm 0.530
Tikus HG, Hidrogel binahong 7,5%	P3	8.440 \pm 0.901	5.007 \pm 1.571	1.560 \pm 1.258	0.567 \pm 0.282



Gambar 5.3 Rata-Rata Penurunan Luas Luka Pada Masing–Masing Kelompok (Berdasarkan Hari).

5.2 Analisa data

Hasil penelitian dianalisis dengan software *SPSS Statistics 17* dan *output* hasil analisis dapat dilihat pada lembar lampiran. Penelitian ini menggunakan uji *One Way ANOVA* yaitu hipotesis komparatif, variabel numerik, distribusi normal, homogenitas data dan terdiri dari enam kelompok dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Luas luka dianalisa pada hari ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12.

5.2.1 Uji asumsi data

Sebelum melakukan analisis data menggunakan Uji *One Way ANOVA* sebagai uji parametrik, maka diperlukan pemenuhan atas beberapa asumsi data, yaitu data harus mempunyai sebaran normal dan ragam yang homogen.

5.2.1.1 Normalitas data

Berdasarkan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* terhadap luas luka sebelum diberi perlakuan pada hari ke-0 dan hasil penurunan luas luka pada hari ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12 di dapatkan *p-value* (nilai signifikansi) $> \alpha$ (0,05) yang menunjukkan data berdistribusi normal. Sehingga dapat dilakukan pengujian dengan uji *One Way ANOVA*.

5.2.1.2 Homogenitas data

Berdasarkan uji homogenitas data menggunakan uji *Levene* (*Levene test homogeneity of variances*) terhadap luas luka di dapatkan *p-value* (nilai signifikansi) $> \alpha$ (0,05) yaitu luas luka Hari ke-3 0,47 , luas luka Hari ke-6 0,198, luas luka Hari ke-9 0,78 dan luas luka Hari ke-12 0,225, sehingga data mempunyai ragam yang homogen. Sehingga dapat dilakukan pengujian dengan uji *One Way ANOVA*.

5.2.2 Analisis one way ANOVA (*Analysis of Variance*)

Penelitian ini menggunakan variabel numerik yaitu ingin mengetahui adanya pengaruh yang signifikan terhadap pemberian hidrogel binahong terhadap penurunan luas luka tikus galur wistar pada hari ke-3, ke-6, ke-9 dan ke-12. Berdasarkan uji statistik *one way ANOVA* didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 5.3 Uji *one way* ANOVA

Keterangan	F hit	Sig.
Luas Luka Pada Hari Ke-3	2,952	0,058
Luas Luka Pada Hari Ke-6	2,478	0,092
Luas Luka Pada Hari Ke-9	0,872	0,528
Luas Luka Pada Hari Ke-12	4,091	0,021

Berdasarkan tabel 5.3 luas luka pada hari ke-3 sampai hari ke- 12 diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar $0.021 < \alpha$ (0,05) pada hari ke- 12, bahwa perbedaan konsentrasi hidrogel binahong 2,5%, 5% dan 7,5% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap luas luka. Selanjutnya akan dilakukan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan pada hari 12.

Luas luka pada hari ke-3, ke- 6 dan ke-9 diperoleh (*p-value*) nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05), bahwa perbedaan konsentrasi hidrogel binahong 2,5%, 5% dan 7,5% menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap luas luka. Sehingga pada hari ke-3, ke- 6 dan ke-9 tidak dilanjutkan uji *Tukey HSD (Honest Significant Difference)* karena dari hasil uji *One Way ANOVA* perbedaan konsentrasi hidrogel binahong 2,5%, 5% dan 7,5% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap luas luka.

5.2.3 Pengujian berganda (*multiple comparison*)

Langkah selanjutnya mengolah data menggunakan metode *Post Hoc Test* sebagai uji perbandingan berganda terhadap luas luka pada hari ke-12 antar masing-masing kelompok.

Berdasarkan uji perbandingan berganda dengan *Tukey HSD* pada hari ke-12 antar perlakuan dengan selang kepercayaan 95% didapatkan hasil bahwa perbedaan rata-rata luas luka antara kelompok P3 (hidrogel binahong 7,5%) berbeda secara signifikan dengan kelompok K1 dan K2 (NS 0,9%) dengan $p\text{-value}$ (0,01) $<$ α (0,05). kelompok P3 (hidrogel binahong 7,5%) berbeda secara signifikan dengan kelompok P2 (hidrogel binahong 5%) dengan $p\text{-value}$ (0,04) $<$ α (0,05). Kelompok P1 dengan kelompok K1, K2 dan K3 tidak berbeda secara signifikan ($p\text{-value}$ $>$ 0,05). Hasil uji *tukey* seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.5

Tabel 5.4 Uji Tukey (HSD) Pada Hari Ke-12

Perbandingan	Beda Rata-rata	Sig	Keterangan	
K1	K2	.33333	.725	Tidak berbeda signifikan
	K3	.51333	.321	Tidak berbeda signifikan
	P1	.58333	.212	Tidak berbeda signifikan
	P2	.13000	.993	Tidak berbeda signifikan
	P3	.94333	.018	berbeda signifikan
K2	K3	.18000	.970	Tidak berbeda signifikan
	P1	.25000	.891	Tidak berbeda signifikan
	P2	-.20333	.950	Tidak berbeda signifikan
	P3	.94333	.018	berbeda signifikan
K3	P1	.07000	1.000	Tidak berbeda signifikan
	P2	-.38333	.606	Tidak berbeda signifikan
	P3	.43000	.495	Tidak berbeda signifikan
P1	P2	-.45333	.442	Tidak berbeda signifikan
	P3	.36000	.662	Tidak berbeda signifikan
P2	P3	.81333	.045	berbeda signifikan

Keterangan

- K1 : Tikus Sehat, NS 0,9%
- K2 : Tikus Hiperglikemia, NS 0,9%
- K3 : Hidrogel
- P1 : Hidrogel Binahong 2,5 %
- P2 : Hidrogel Binahong 5%
- P3 : Hidrogel Binahong 7,5%

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1. Analisis efektifitas pemberian hidrogel binahong (*anredera cordifolia* (ten.) Steenis) terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*rattus norvegicus*) galur wistar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian hidrogel binahong (*anredera cordifolia* (ten.) Steenis) terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia (*rattus norvegicus*) galur wistar. Berdasarkan hasil uji statistic pada hari ke -3, belum menunjukkan perbedaan yang signifikan pemberian hidrogel binahong terhadap luas luka dengan ($p\text{-value}$ (0,058) $>$ α (0,05). Karena pada hari ke-3 terjadi fase inflamasi. Sehingga pada hasil penelitian ini belum terlihat perbedaan yang signifikan pemberian hidrogel binahong terhadap luas luka.

Pada hari ke-6 dan hari ke-9 terjadi fase awal proliferasi belum menunjukkan perbedaan yang signifikan pemberian hidrogel binahong terhadap luas luka dengan $p\text{-value}$ $>$ α (0,05). Kondisi hiperglikemia mengakibatkan penurunan proliferasi fibroblast sehingga penyembuhan lebih lama dan proses proliferasi tertunda (Abiko, 2000). Sedangkan pada hari ke-12 terjadi fase akhir proliferasi menunjukkan perbedaan yang signifikan pemberian hidrogel binahong terhadap luas luka dengan $p\text{-value}$ (0,02) $<$ α (0,05).

Penyembuhan luka efektif selama 12 hari menunjukkan bahwa proses penyembuhan luka terjadi selama waktu tersebut. Luka dikatakan mengalami proses penyembuhan jika melalui fase inflamasi, proliferasi dan

maturasi, disertai dengan penurunan luas luka, jumlah eksudat berkurang, dan jaringan semakin membaik (Suriadi, 2004).

Berdasarkan hasil uji perbandingan berganda *Post hoc* yang telah dilakukan antara kelompok P3 (hidrogel binahong 7,5%) berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol 1 dan kelompok kontrol 2 (NS 0,9%) dengan *P-value* $(0,01) < \alpha (0,05)$. Kelompok P3 (hidrogel binahong 7,5%) juga berbeda secara signifikan dengan kelompok P2 (hidrogel binahong 5%) dengan *P-value* $(0,04) < \alpha (0,05)$. Hal ini membuktikan bahwa kelompok P3 (hidrogel binahong 7,5%) memberikan pengaruh yang efektif terhadap luas luka.

Berdasarkan hasil data univariat yaitu rata-rata kelompok perlakuan terlihat bahwa pada hari ke-3 sampai hari ke-12 mengalami penurunan luas luka yang menunjukkan luka sembuh dengan kriteria ukuran luka semakin mengecil, keropeng lepas, terjadi granulasi, dan mulai terjadi epitelisasi, (Morison, 2004). Rata-rata kelompok perlakuan yang diberi hidrogel binahong mengalami penurunan luas luka dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberi NS 0,9%.

Perbedaan hasil rata-rata luas luka pada kelompok perlakuan menjelaskan bahwa pemberian obat secara topical *water base* memiliki daya kerja yang berbeda (Argamula, 2009). Daya kerja obat topical bergantung pada jumlah kandungan bahan aktif. Pemberian obat secara topical *water base* mudah diserap oleh kulit, mudah mencair, menyebar pada kulit dan memiliki fungsi melembabkan yang bertahan lebih lama (Silvander *et al*, 2006). Hidrogel binahong 7,5% memberikan efek yang

paling efektif terhadap penurunan luas luka karena jumlah kandungan bahan aktif binahong yang cukup sehingga memberikan efek yang baik.

Pada perlakuan kelompok dengan hidrogel binahong 2,5% dan 5% memperlihatkan efek penurunan luas luka rendah dibandingkan hidrogel binahong 7,5% karena kadar *flavonoid* yang sangat rendah dalam topical *water base*. Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan kepekatan dari sediaan topikal *water base* yang mengakibatkan penurunan antioksidannya (Nijveldt *et al*, 2001). Topikal *waterbase* dengan kepekatan yang tinggi menyebabkan jaringan akan mudah teroksidasi sehingga menghalangi pembentukan kolagen (Gaylene *et al*, 2000).

Pada kelompok hidrogel binahong 2,5 % dan 5% rata-rata luas luka tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol 1 dan control 2 (NS 0,9%), sehingga mempunyai pengaruh yang sama bagusnya terhadap luas luka. *Normal saline* 0,9% adalah cairan fisiologis sehingga tidak terjadi efek hipersensitifitas, aman untuk tubuh, menjaga kelembapan luka yang membantu proses penyembuhan namun tidak melindungi luka bebas dari mikroorganisme (Kartikaningtiyas, 2006). *Normal saline* 0,9% tidak mengandung bahan aktif antioksidan yang dapat menunjang penyembuhan luka sehingga dianjurkan sebagai cairan pembersih luka yang tidak membahayakan jaringan (Potter dan Perry, 2005).

Daya kerja hidrogel binahong terlihat lebih jelas pengaruhnya terhadap penurunan luas luka karena kadar *flavonoid* dapat bekerja secara optimal untuk membatasi pelepasan mediator inflamasi. Aktifitas antiinflamasi *flavonoid* berperan menghambat *COX-2*, *Lipooksigenase* dan *tiroksin kinase*, sehingga terjadi pembatasan jumlah sel inflamasi yang

bermigrasi ke jaringan luka. Selanjutnya reaksi inflamasi akan berlangsung lebih singkat dan proses proliferasi segera terjadi (Nijveldt *et al*, 2001).

Pada penelitian eksperimental tentang penyembuhan luka pasca operasi yang dilakukan oleh Sri Hartati (2012) hidrogel binahong terbukti efektif sebagai antiinflamasi dan mempunyai kemampuan meningkatkan kolagen. Hasil penelitian menyatakan dosis efektif adalah 5 % dan mulai muncul sifat iritasi pada dosis 10% karena penurunan viskositas. Dengan dicapainya luka yang bersih, tidak terdapat infeksi serta terbentuknya magrofoag dan fibroblast yang menunjukkan fase inflamasi yang telah berlangsung pada hari ke-3. Fase proliferasi yaitu memperbaiki dan menyembuhkan luka. Proses yang terjadi meliputi reepitelisasi, fibroblast, angiogenesis dan kontraksi luka (Argamula, 2008).

Perawatan luka pada kondisi hiperglikemia membutuhkan kolagen yang cukup agar merangsang percepatan fase proliferasi. Pada hidrogel binahong 7,5% terdapat zat flavonoid yang lebih banyak sehingga merangsang pertumbuhan kolagen dan efektif untuk perawatan luka kondisi hiperglikemia. Penurunan luas luka disebabkan karena terbentuknya kolagen sehingga luka semakin mengecil dan menyatu (Suriadi, 2004).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terbukti bahwa hidrogel binahong 7,5% terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia memberikan pengaruh signifikan pada hari ke 12. Binahong juga memberikan pengaruh terhadap jaringan granulasi dan proses proliferasi pada tikus galur wistar. Selain itu juga sebagai antimikroba mencegah infeksi dan menyebabkan

luka cepat sembuh. Sehingga binahong dapat digunakan sebagai terapi alternative untuk perawatan luka.

6.2. Keterbatasan peneliti

Peneliti tidak dapat mengendalikan sampel yang overaktivitas seperti banyaknya balutan yang lepas setelah dilakukan perawatan luka yang diamati keesokan harinya. Sehingga mempengaruhi proses penurunan luas luka karena tidak melindungi luka dari mikroorganisme, cakaran kuku, kehilangan cairan melalui penguapan dan tidak dapat mempertahankan kelembaban yang tinggi diantara luka dan balutan.

6.3. Implikasi penelitian

6.3.1. Teori

1. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai pengaruh pemberian hidrogel binahong dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% terhadap luas luka pada tikus hiperglikemia.
2. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai manfaat hidrogel binahong sebagai perawatan luka.

6.3.2. Praktek keperawatan

1. Setelah dilakukan penelitian diharapkan hidrogel binahong dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk perawatan luka yang dapat menurunkan luas luka.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat dan tenaga kesehatan mengenai manfaat hidrogel binahong sebagai terapi alternatif perawatan luka yang diberikan secara topical.

BAB 7

KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

Perawatan luka menggunakan hidrogel binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat memperkecil luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar, yaitu sebagai berikut:

- a. Penurunan luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) galur wistar dengan pemberian hidrogel binahong (*anredera cordifolia* (ten.) Steenis) dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hari ke-12.
- b. Penurunan luas luka pada tikus hiperglikemia (*Rattus norvegicus*) galur wistar ada perbedaan signifikan rata-rata antar kelompok perlakuan hidrogel binahong 7,5% berbeda secara signifikan dengan NS 0,9 % pada hari ke.12.

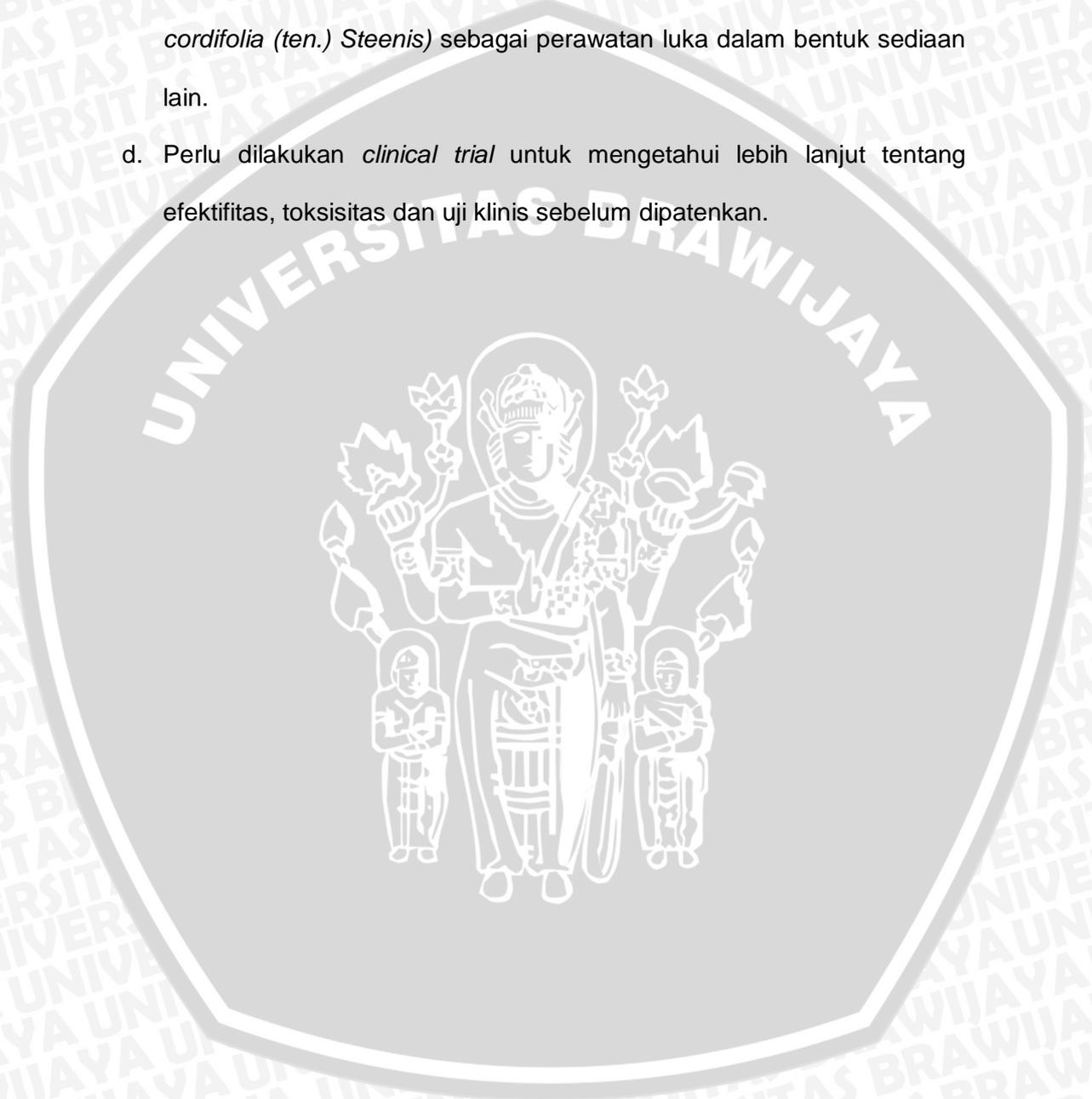
7.2. Saran

- a. Perawatan luka secara topical *water base* dengan balutan tertutup harus lebih diperhatikan perawatannya, baik dari pengawasan balutan kassa, kelembapan, kebersihan kandang secara kontinu dan mempertahankan perawatan luka secara *moist wound healing* untuk mempercepat penyembuhan luka dan mencegah terjadinya jaringan parut.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat hidrogel binahong (*anredera cordifolia* (ten.) Steenis) untuk perawatan luka dan

mencegah terjadinya komplikasi pada luka, mengingat banyak kandungan binahong yang bermanfaat.

c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai binahong (*anredera cordifolia (ten.) Steenis*) sebagai perawatan luka dalam bentuk sediaan lain.

d. Perlu dilakukan *clinical trial* untuk mengetahui lebih lanjut tentang efektifitas, toksisitas dan uji klinis sebelum dipatenkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abiko, Y. 2010. The mechanism of protracted wound healing on oral mucosa in diabetes. *Bosnian journal of basic medical sciences* 2010; 10 (3): 186-191.
- ADA. 2009. *Clinical practice recommendation: report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus, USA*. P.54 – 70.
- Adeodatus. 2009. *Pengaruh aloe gel terhadap Penurunan Luas luka Diabetes mellitus pada Tikus (Rattus norvegicus strain Wistar)*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O., Oono, T., Iwatsuki, T. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against Staphylococcus aureus. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48, 487- 491.
- Argamula G. 2008. *Aktivitas Sediaan Salep Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon (Musa paradisiaca var sapientum) dalam Proses Persembuhan luka pada Mencit (Mus musculus albinus)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astuti, S. M. 2011. Determination of Saponin Compound from Anredera cordifolia (Ten) Steenis Plant (Binahong) to Potential Treatment for Several Diseases. *Journal of Agricultural Science*, 3.
- Blumert, M. a. L. J. 2003. *Jiaogulan (Gynostemma pentaphyllum (3rd ed.): Torchlight*.
- Cavallerano, J. 2009. *Optometric Clinical Practice Guideline : Care of Patient With Diabetes Mellitus*. American Optometric Association. (online). <http://www.aoa.org/documents/CPG-3.pdf>. Diakses 29 Maret 2013.
- Ceyhun, et al. 2000. *Determination of saponin content in Turkish tahini halvah by using HPLC..*
- Collins, Nancy. 2009. *The Facts about Vitamin C and Wound Healing*. Diakses tanggal: 29 Maret 2013, dari <http://www.o-wm.com/content/the-facts-about-vitamin-c-and-wound-healing>

Clause, M. 1998. "Rattus norvegicus" Animal Diversity. [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/Rattus norvegicus. html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/Rattus_norvegicus.html). Diakses 24 juni 2013.

Dealey, C. 2005. *The care of wounds: a guide for nurse*. Victoria: Blackwell publishing.

Depkes. 2008. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. hal. 162-163.

Dorland, W. A. 2006. *Kamus Kedokteran Dorland Edisi 29*. Huriawati hartanto dkk (penerjemah). Jakarta : penerbit buku kedokteran EGC.

Elin, et al. 2010. *Determination of saponin compound from anredera cordifolia (ten) steenis plant (binahong) to potential treatment for several disease*. Journal of agricultural science. Universitas Malaysia Pahang.

Ethel, M. 2003. *Wound healing*. United States Of America: Mc_Grew Hill.

Ferri, M. 2009. Binahong (Anredera cordifolia) Sebagai Obat. *Bulletin Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 15.

Foster, D.W. 2001. Diabetes mellitus in *Harrison'S Principles Of Internal Medicine Journal* .Eds fauci, braunwald. United States Of America: Mc_Grew Hill.

Hammond GB, V. A., Marcalo A., & Villegas LF, M.-L. G. 2006. In vivo wound-healing activity of oleanic acid derived from the acid hydrolisis of Anredera diffusa. *J. Nat. Prod*, 69, 978-979.

Harbone, J. B. 1996. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (d. S. I. Padmawinata K., Trans.). Bandung: ITB.

Hidayani, I. 2009. *Uji Aktifitas Salep Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steen) Sebagai Penyembuh Luka Bakar pada Kulit Punggung Kelinci*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.

- Keast. 2004. *Intisari Prinsip-Prinsip Ilmu Bedah*. Edisi 6. Alih bahasa: Laniyati. Jakarta : EGC. hal. 137-138.
- Khunaifi, Mufid. 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri Staphilococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa. Skripsi tidak diterbitkan*. (online). <http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/fullchapter/03520025-mufid-khunaifi.ps>. Diakses 29 Maret 2013.
- Kristiani, L. 2005. *Khasiat & Manfaat tanaman herbal*. AgroMedia Pustaka: Surabaya
- Landry, J.H. 2003. *Wounds, ostomy, and continence nursing secrets* (hlm 91). Philadelphia: Hanley & Belvus Inc.
- Lee, K., Y. dan Bae, S. C. 2002. TGF- β Dependent Cell Growth Arrest and Apoptosis. *Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 35.
- Liu, J. 1995. Pharmacology of oleanolic acid and Ursolic acid. *J. Ethnopharmacol*, 49, 57-68.
- Lopulalan, C. 2008. *Sekilas tentang diabetes mellitus*. <http://www.dr.rocky.com/layout-artikel-kesehatan/40-sekilas-tentang-diabetes-mullitus.htm>. Diakses tanggal 16 september 2013
- Mallefet P and Dweck A.C. 2008. *Mechanisms involved in wound healing*. *Biomed Scient*. 609-15.
- Mathew, N. 2010. *The Facts about Vitamin C and Wound Healing*. <http://www.o-wm.com/content/the-facts-about-vitamin-c-and-wound-healing>. Diakses 18 Oktober 2011
- Margolis, R and Kanton, P. 2009. A New Water-Based Topical Carrier with Polar Skin-Lipids. *Journal Lipids in Health and Disease*, 5 (12): 1-7.
- Mayfield JA, Reiber E, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM. 1998. *Preventive foot care in people with diabetes*. <http://www.gensurg.co.uk/diabetic%20foot%20-%20treatment.htm> Diakses tanggal 6 April 2013.

Milne, C. T., & Landry, J. H. 2003. Prevention and treatment strategies for diabetic neuropathic foot ulcers. In Milne, Corbett & Dubuc (Eds.), *Wound, ostomy, and continence nursing secrets* (pp. 178). Philadelphia: Hanley & Belvus Inc.

Misnadiarly.2005.*Permasalahan Kaki Diabetes dan Upaya Penanggulangannya..*
http://horison_kaki_diabetik.htm. Diakses tanggal 6 April 2013.

Morison, M.J. 2004. *Manajemen Luka*. Jakarta. EGC. hal. 3-25

Mus, S.R. 2009. *Manfaat dan kandungan tanaman*. Jakarta: Herbal.

Nijveldt RJ., Nood EV., Hoorn DV., Boelens PG., Norren KV., Leewen PV. 2001. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications1-3. *American Society Journal Clinical Nutrition*. 74: 418-25.

Perkeni. 2009. *Pedoman Penatalaksanaan Kaki Diabetik*. Jakarta: PB.

Perkeni. 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus tipe 2 di Indonesia*. Diakses tanggal 28 Maret 2013

Pirbalouti AG., Yousefi M., Nazari H., Karimi I., Koochpayeh A. 2009. Evaluation of Burn Healing Properties of *Arnebia euchroma* and *Malva Sylvestris*. *Electronic Journal of Biology*, 5 (3): 62-66.

Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi* (K. Padmawinata, Trans.). Bandung: ITB.

Rosella, M. 2008. *Mengenal Diabetes Mellitus*. Alex media. Jakarta.

Rother. 2007. *Diabetic treatment bridging the divide*. N.english Jmed. Edition 356 (15): 1499-1501.

Saldy, Yusuf. 2010. Konsep Dasar Luka. (online).
<http://www.scribd.com/doc/24539593/KONSEP-DASAR-LUKA>. Diakses 31 Maret 2013.

Sangat, H. M., Zuhud, & Damayanti, E. K. (Eds.). 2000 *The Dictionary of Indonesia Herbal Medicine and disease*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Sharp,A. 2011. *Diabetic and its effect on wound healing*. Nursing standart.

Smeltzer SC., Bare BG. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth*. Edisi 8. Agung Waluyo (penterjemah). Jakarta. EGC. hal. 1917-1937.

Sri, H.T. 2008. *Formulasi sediaan hydrogel penyembuh luka ekstrak etanol daun binahong*. Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Farmasi Universitas Gajahmada, Yogyakarta.

Stumvoll M et al. 2008. *Harrison`S Principles Of Internal Medicine Journal 17th Edition*. United States Of America: Mc_Grew Hill.

Suriadi. 2004. *Perawatan Luka*. Edisi 1. Sagung Seto. Jakarta. hal. 8-15.

Tehrain, Mohammad. Afshin,Zarghi. Sarah, Fatali.2003. *A Modified Method for the Sythesis of Nitrofurazone*. (online). http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/92720030201.pdf. Diakses 2 April 2013.

Tri Hastuti, Rini. 2008. *Faktor-faktor Resiko Ulkus Diabetika Pada Penderita Diabetes Mellitus (Studi Kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta)*.(online). http://eprints.undip.ac.id/18866/1/Rini_Tri_Hastuti.pdf. Diakses 30 Maret 2013.

Triyono, bambang. 2005. *Perbedaan Tampilan Kolagen di Sekitar Luka Insisi Pada Tikus Wistar Yang Diberi Infiltrasi Penghilang Nyeri Levobupivakain Dan Yang Tidak Diberi Levobupivakain*. Tesis.(online).http://eprints.undip.ac.id/16709/1/Bambang_Triyono.pdf. Diakses 4 April 2013.

Waspadji. 2000. *Komplikasi Diabetes mellitus*. Sagung Seto. Jakarta.

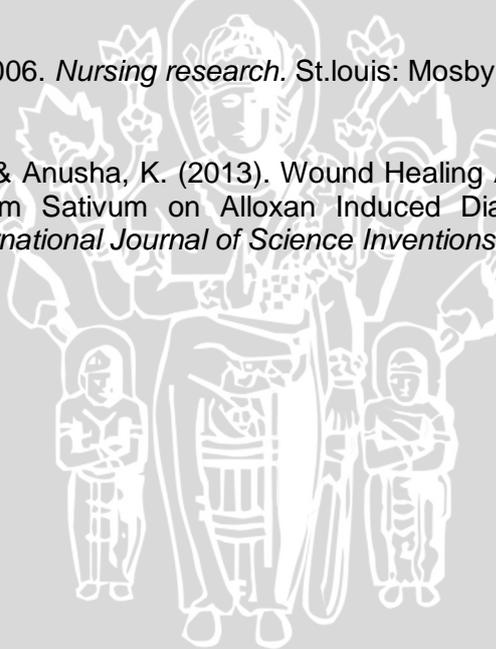
WHO, Department of Noncommunicable Disease Surveillance. 2000. *Definition, Diagnosis, and Classification of Diabetes Mellitus and Its Complication. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of WHO Consultation.* (online). http://www.staff.ncl.ac.uk/philip.home/who_dmg.pdf. Diakses 29 Maret 2013.

WHO. 2013. *Diabetes.* (online). http://who.int/topics/diabetes_mellitus/en/. Diakses 29 Maret 2013.

Winarsih W, I. Wientarsih, E. Handharyani, S. Estuningsih, SD. Widhyari. 2009. *Kajian Aktivitas Rimpang Kunyit (Curcuma Tonga) Dalam Proses Persembuhan Luka Pada Mencit Sebagai Model Penderita Diabetes. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian IPB.* (online). <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/45133/Kajian%20Aktivitas%20Ekstrak.pdf?sequence=1>. Diakses 31 Maret 2013.

Wood, G.L., & Haber. 2006. *Nursing research.* St. Louis: Mosby

Zuber, M., Rajesh, V., & Anusha, K. (2013). Wound Healing Activity of Ethanolic Extract of *Allium Sativum* on Alloxan Induced Diabetic Rats Family (Liliaceae). *International Journal of Science Inventions Today*, 2, 40-57.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Luas Area Luka pada Tikus Hiperglikemia

Perlakuan	Pengukuran luas area luka (cm ²) software autocad 2009				
	Hari ke-0	Hari ke-3	Hari ke-6	Hari ke-9	Hari ke-12
Kelompok 1					
A1 (tikus sehat, NS)	4.22	4.19	6.89	2.59	1.84
A2 (tikus sehat, NS)	3.98	5.21	7.64	2.20	1.18
A3 (tikus sehat, NS)	4.74	8.07	9.07	2.00	1.51
Rata-rata	4.31	5.82	7.87	2.26	1.51
Kelompok 2					
B1 (tikus HG, NS)	4.65	7.31	6.29	1.90	1.27
B2 (tikus HG, NS)	3.09	6.28	6.28	1.70	0.90
B3 (tikus HG, NS)	5.04	4.05	2.96	1.21	1.26
Rata-rata	4.26	5.88	5.18	1.60	1.14
Kelompok 3					
C1 (tikus HG, hidrogel)	3.98	5.78	4.69	1.27	1.00
C2 (Tikus HG, hidrogel)	3.08	4.16	4.41	1.53	0.93
C3 (tikus HG, hidrogel)	4.87	7.39	4.97	1.01	1.06
Rata-rata	3.98	5.78	4.69	1.27	1.00
Kelompok 4					
D1 (tikus HG, hidrogel 2,5%)	4.86	3.58	7.48	1.61	0.81
D2 (tikus HG, hidrogel 2,5%)	4.97	5.21	4.69	1.58	1.00
D3 (tikus HG, hidrogel 2,5%)	4.65	4.55	10.08	1.96	0.97
Rata-rata	4.83	4.45	7.42	1.72	0.93
Kelompok 5					
E1 (tikus HG, hidrogel 5%)	3.41	6.36	5.59	1.05	0.85
E2 (tikus HG, hidrogel 5%)	5.73	8.17	3.77	3.07	1.91
E3 (tikus HG, hidrogel 5%)	5.05	7.27	4.68	2.06	1.38
Rata-rata	4.73	7.27	4.68	2.06	1.38
Kelompok 6					
F1 (tikus HG, hidrogel 7,5%)	4.77	7.40	6.81	3.01	0.73
F2 (tikus HG, hidrogel 7,5%)	2.83	8.92	4.28	0.75	0.24
F3 (tikus HG, hidrogel 7,5%)	5.26	9.00	3.93	0.92	0.73
Rata-rata	4.29	8.44	5.01	1.56	0.57



Lampiran 2 :Uji Normalitas Data

Uji Normalitas Data Luas luka

		Tests of Normality					
Kelompok_perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Luas_Luka_H3	SEHAT_NS	.286	3	.200*	.930	3	.490
	HG_NS	.262	3	.200*	.957	3	.600
	HIDROGEL	.175	3	.200*	1.000	3	.997
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.217	3	.200*	.988	3	.791
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	.175	3	.200*	1.000	3	.994
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.369	3	.200*	.787	3	.085
Luas_luka_H6	SEHAT_NS	.248	3	.200*	.969	3	.660
	HG_NS	.357	3	.200*	.815	3	.150
	HIDROGEL	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.177	3	.200*	1.000	3	.961
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.344	3	.200*	.842	3	.219
Luas_luka_H9	SEHAT_NS	.250	3	.200*	.967	3	.649
	HG_NS	.274	3	.200*	.944	3	.545
	HIDROGEL	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.360	3	.200*	.809	3	.136
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.332	3	.200*	.863	3	.276
Luas_luka_H12	SEHAT_NS	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HG_NS	.374	3	.200*	.778	3	.062
	HIDROGEL	.187	3	.200*	.998	3	.915
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.331	3	.200*	.865	3	.281
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	.175	3	.200*	1.000	3	1.000
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.385	3	.200*	.750	3	.061

a. Lilliefors Significance Correction
 *. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 3 : Uji Homogenitas data

Uji Homogenitas Data Luas Luka

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Luas_Luka_H3	.978	5	12	.470
Luas_luka_H6	1.751	5	12	.198
Luas_luka_H9	2.636	5	12	.078
Luas_luka_H12	1.633	5	12	.225



Lampiran 4 : Uji One Way ANOVA

Uji One Way ANOVA Luas Luka

ONE WAY ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Luas_Luka_H3	Between Groups	28.865	5	5.773	2.952	.058
	Within Groups	23.470	12	1.956		
	Total	52.335	17			
Luas_luka_H6	Between Groups	31.557	5	6.311	2.478	.092
	Within Groups	30.564	12	2.547		
	Total	62.121	17			
Luas_luka_H9	Between Groups	1.822	5	.364	.872	.528
	Within Groups	5.014	12	.418		
	Total	6.836	17			
Luas_luka_H12	Between Groups	1.732	5	.346	4.091	.021
	Within Groups	1.016	12	.085		
	Total	2.748	17			

Lampiran 5 : Uji Post Hoc Tukey HSD

Uji Turkey HSD Luas Luka

Multiple Comparisons							
Tukey HSD							
Dependent Variable	(I) Kelompok_perlakuan	(J) Kelompok_perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Luas_Luka_H3	SEHAT_NS	SEHAT_NS					
		HG_NS	-.05667	1.14188	1.000	-3.8921	3.7788
		HIDROGEL	.04667	1.14188	1.000	-3.7888	3.8821
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	1.37667	1.14188	.826	-2.4588	5.2121
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-1.44333	1.14188	.798	-5.2788	2.3921
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-2.61667	1.14188	.269	-6.4521	1.2188
	HG_NS	SEHAT_NS	.05667	1.14188	1.000	-3.7788	3.8921
		HG_NS					
		HIDROGEL	.10333	1.14188	1.000	-3.7321	3.9388
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	1.43333	1.14188	.802	-2.4021	5.2688
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-1.38667	1.14188	.822	-5.2221	2.4488

		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-2.56000	1.14188	.288	-6.3955	1.2755
HIDROGEL		SEHAT_NS	-0.04667	1.14188	1.000	-3.8821	3.7888
		HG_NS	-1.10333	1.14188	1.000	-3.9388	3.7321
		HIDROGEL					
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%	1.33000	1.14188	.845	-2.5055	5.1655
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-1.49000	1.14188	.777	-5.3255	2.3455
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-2.66333	1.14188	.253	-6.4988	1.1721
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%					
HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%		SEHAT_NS	-1.37667	1.14188	.826	-5.2121	2.4588
		HG_NS	-1.43333	1.14188	.802	-5.2688	2.4021
		HIDROGEL	-1.33000	1.14188	.845	-5.1655	2.5055
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-2.82000	1.14188	.208	-6.6555	1.0155
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-3.99333*	1.14188	.040	-7.8288	-1.1579
HIDROGEL_BINAHONG_5%		SEHAT_NS	1.44333	1.14188	.798	-2.3921	5.2788
		HG_NS	1.38667	1.14188	.822	-2.4488	5.2221
		HIDROGEL	1.49000	1.14188	.777	-2.3455	5.3255
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%	2.82000	1.14188	.208	-1.0155	6.6555
		HIDROGEL_BINAHONG_5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-1.17333	1.14188	.900	-5.0088	2.6621
HIDROGEL_BINAHONG_7.5%		SEHAT_NS	2.61667	1.14188	.269	-1.2188	6.4521
		HG_NS	2.56000	1.14188	.288	-1.2755	6.3955
		HIDROGEL	2.66333	1.14188	.253	-1.1721	6.4988
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%	3.99333*	1.14188	.040	.1579	7.8288
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	1.17333	1.14188	.900	-2.6621	5.0088
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%					
Luas_luka_H6	SEHAT_NS	SEHAT_NS					
		HG_NS	2.78333	1.30307	.332	-1.5936	7.1603
		HIDROGEL	3.17667	1.30307	.218	-1.2003	7.5536
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%	.45000	1.30307	.999	-3.9269	4.8269
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	3.18667	1.30307	.215	-1.1903	7.5636
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	2.86333	1.30307	.306	-1.5136	7.2403
	HG_NS	SEHAT_NS	-2.78333	1.30307	.332	-7.1603	1.5936
		HG_NS					
		HIDROGEL	.39333	1.30307	1.000	-3.9836	4.7703
		HIDROGEL_BINAHAONG_2.5%	-2.33333	1.30307	.505	-6.7103	2.0436
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	.40333	1.30307	1.000	-3.9736	4.7803
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.08000	1.30307	1.000	-4.2969	4.4569
	HIDROGEL	SEHAT_NS	-3.17667	1.30307	.218	-7.5536	1.2003
		HG_NS	-.39333	1.30307	1.000	-4.7703	3.9836
		HIDROGEL					

		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-2.72667	1.30307	.352	-7.1036	1.6503
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	.01000	1.30307	1.000	-4.3669	4.3869
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-.31333	1.30307	1.000	-4.6903	4.0636
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	SEHAT_NS	-.45000	1.30307	.999	-4.8269	3.9269
		HG_NS	2.33333	1.30307	.505	-2.0436	6.7103
		HIDROGEL	2.72667	1.30307	.352	-1.6503	7.1036
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	2.73667	1.30307	.348	-1.6403	7.1136
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	2.41333	1.30307	.472	-1.9636	6.7903
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	SEHAT_NS	-3.18667	1.30307	.215	-7.5636	1.1903
		HG_NS	-.40333	1.30307	1.000	-4.7803	3.9736
		HIDROGEL	-.01000	1.30307	1.000	-4.3869	4.3669
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-2.73667	1.30307	.348	-7.1136	1.6403
		HIDROGEL_BINAHONG_5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-.32333	1.30307	1.000	-4.7003	4.0536
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	SEHAT_NS	-2.86333	1.30307	.306	-7.2403	1.5136
		HG_NS	-.08000	1.30307	1.000	-4.4569	4.2969
		HIDROGEL	.31333	1.30307	1.000	-4.0636	4.6903
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-2.41333	1.30307	.472	-6.7903	1.9636
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	.32333	1.30307	1.000	-4.0536	4.7003
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%					
Luas_luka_H9	SEHAT_NS	SEHAT_NS					
		HG_NS	.66000	.52779	.805	-1.1128	2.4328
		HIDROGEL	.99333	.52779	.456	-.7795	2.7662
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.54667	.52779	.897	-1.2262	2.3195
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	.20333	.52779	.999	-1.5695	1.9762
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.48333	.52779	.935	-1.2895	2.2562
	HG_NS	SEHAT_NS	-.66000	.52779	.805	-2.4328	1.1128
		HG_NS					
		HIDROGEL	.33333	.52779	.986	-1.4395	2.1062
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-.11333	.52779	1.000	-1.8862	1.6595
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.45667	.52779	.948	-2.2295	1.3162
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-.17667	.52779	.999	-1.9495	1.5962
	HIDROGEL	SEHAT_NS	-.99333	.52779	.456	-2.7662	.7795
		HG_NS	-.33333	.52779	.986	-2.1062	1.4395
		HIDROGEL					
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-.44667	.52779	.952	-2.2195	1.3262
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.79000	.52779	.673	-2.5628	.9828
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-.51000	.52779	.920	-2.2828	1.2628

	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	SEHAT_NS	-.54667	.52779	.897	-2.3195	1.2262
		HG_NS	.11333	.52779	1.000	-1.6595	1.8862
		HIDROGEL	.44667	.52779	.952	-1.3262	2.2195
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.34333	.52779	.984	-2.1162	1.4295
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	-.06333	.52779	1.000	-1.8362	1.7095
	HIDROGEL_BINAHONG_5%	SEHAT_NS	-.20333	.52779	.999	-1.9762	1.5695
		HG_NS	.45667	.52779	.948	-1.3162	2.2295
		HIDROGEL	.79000	.52779	.673	-.9828	2.5628
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.34333	.52779	.984	-1.4295	2.1162
		HIDROGEL_BINAHONG_5%					
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.28000	.52779	.994	-1.4928	2.0528
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	SEHAT_NS	-.48333	.52779	.935	-2.2562	1.2895
		HG_NS	.17667	.52779	.999	-1.5962	1.9495
		HIDROGEL	.51000	.52779	.920	-1.2628	2.2828
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.06333	.52779	1.000	-1.7095	1.8362
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.28000	.52779	.994	-2.0528	1.4928
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%					
Luas_luka_H12	SEHAT_NS	SEHAT_NS					
		HG_NS	.33333	.23756	.725	-.4646	1.1313
		HIDROGEL	.51333	.23756	.321	-.2846	1.3113
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.58333	.23756	.212	-.2146	1.3813
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	.13000	.23756	.993	-.6680	.9280
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.94333*	.23756	.018	.1454	1.7413
	HG_NS	SEHAT_NS	-.33333	.23756	.725	-1.1313	.4646
		HG_NS					
		HIDROGEL	.18000	.23756	.970	-.6180	.9780
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.25000	.23756	.891	-.5480	1.0480
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.20333	.23756	.950	-1.0013	.5946
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.94333*	.23756	.018	-1.1880	1.4080
	HIDROGEL	SEHAT_NS	-.51333	.23756	.321	-1.3113	.2846
		HG_NS	-.18000	.23756	.970	-.9780	.6180
		HIDROGEL					
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.07000	.23756	1.000	-.7280	.8680
		HIDROGEL_BINAHONG_5%	-.38333	.23756	.606	-1.1813	.4146
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.43000	.23756	.495	-.3680	1.2280
	HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	SEHAT_NS	-.58333	.23756	.212	-1.3813	.2146
		HG_NS	-.25000	.23756	.891	-1.0480	.5480
		HIDROGEL	-.07000	.23756	1.000	-.8680	.7280
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%					

		HIDROGEL_BINAHONG_5 %	-.45333	.23756	.442	-1.2513	.3446
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.36000	.23756	.662	-4.380	1.1580
	HIDROGEL_BINAHONG_5 %	SEHAT_NS	-.13000	.23756	.993	-.9280	.6680
		HG_NS	.20333	.23756	.950	-.5946	1.0013
		HIDROGEL	.38333	.23756	.606	-4.146	1.1813
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	.45333	.23756	.442	-3.446	1.2513
		HIDROGEL_BINAHONG_5 %					
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	.81333*	.23756	.045	.0154	1.6113
	HIDROGEL_BINAHONG_7.5%	SEHAT_NS	-.94333*	.23756	.018	-1.7413	-1.1454
		HG_NS	-.61000	.23756	.179	-1.4080	.1880
		HIDROGEL	-.43000	.23756	.495	-1.2280	.3680
		HIDROGEL_BINAHONG_2.5%	-.36000	.23756	.662	-1.1580	.4380
		HIDROGEL_BINAHONG_5 %	-.81333*	.23756	.045	-1.6113	-.0154
		HIDROGEL_BINAHONG_7.5%					

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Lampiran 6 : Gambar Luas Area Luka pada Tikus Hiperglikemia

Luas Area Luka Hari Ke-0



SEHAT, NS_1

SEHAT, NS_2

SEHAT, NS_3



HG, NS_1

HG, NS_2

HG, NS_3



HIDROGEL_1

HIDROGEL_2

HIDROGEL_3



2,5%_1

2,5%_2

2,5%_3



5%_1

5%_2

5%_3



7,5%_1

7,5%_2

7,5%_3



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Luas Area Luka Hari Ke-3



SEHAT, NS_1

SEHAT, NS_2

SEHAT, NS_3



HG, NS_1

HG, NS_2

HG, NS_3



HIDROGEL_1

HIDROGEL_2

HIDROGEL_3



2,5%_1

2,5%_2

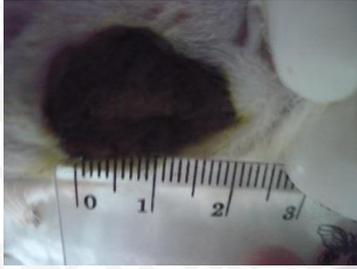
2,5%_3



5%_1

5%_2

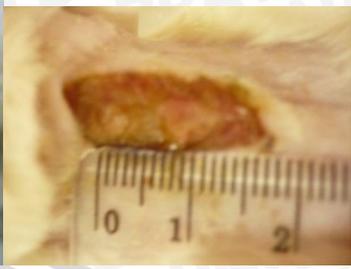
5%_3



7,5%_1



7,5%_2



7,5%_3



Luas Area Luka Hari Ke-6



SEHAT, NS_1

SEHAT, NS_2

SEHAT, NS_3



HG, NS_1

HG, NS_2

HG, NS_3



HIDROGEL_1

HIDROGEL_2

HIDROGEL_3



2,5%_1

2,5%_2

2,5%_3

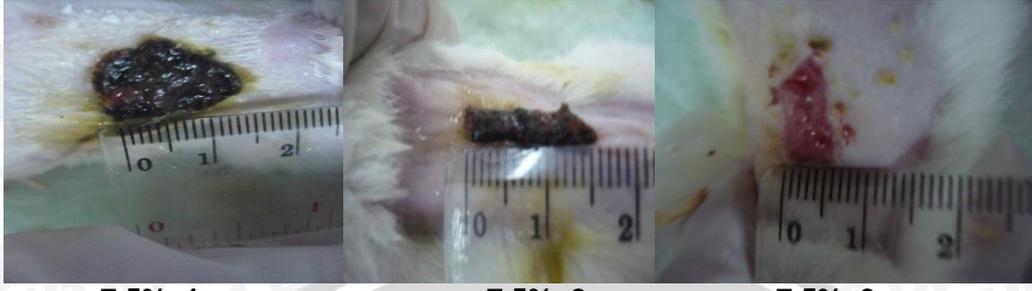


5%_1

5%_2

5%_3





7,5%_1

7,5%_2

7,5%_3



Luas Area Luka Hari Ke-9



SEHAT, NS_1

SEHAT, NS_2

SEHAT, NS_3



HG, NS_1

HG, NS_2

HG, NS_3



HIDROGEL_1

HIDROGEL_2

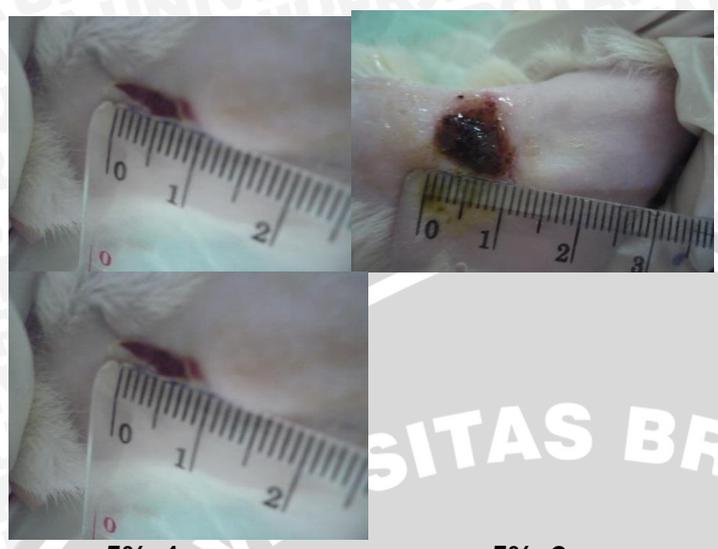
HIDROGEL_3



2,5%_1

2,5%_2

2,5%_3



5%_1

5%_2

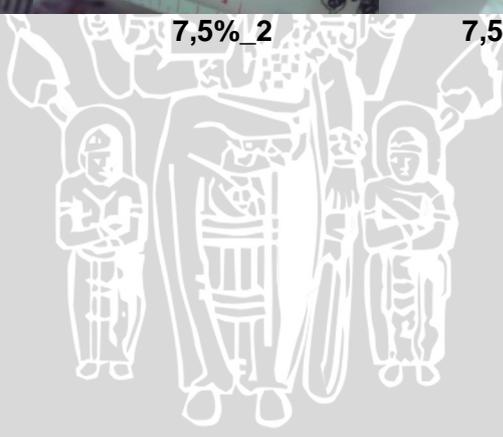
5%_3



7,5%_1

7,5%_2

7,5%_3



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Luas Area Luka Hari Ke-12



SEHAT, NS_1

SEHAT, NS_2

SEHAT, NS_3



HG, NS_1

HG, NS_2

HG, NS_3

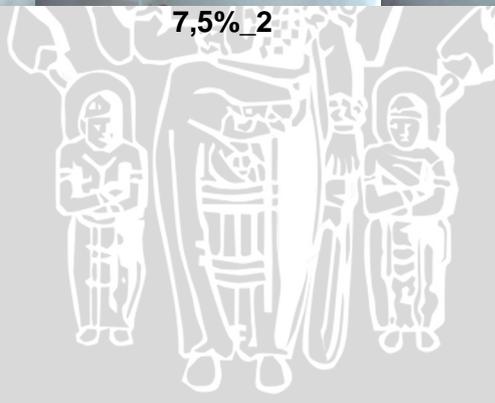
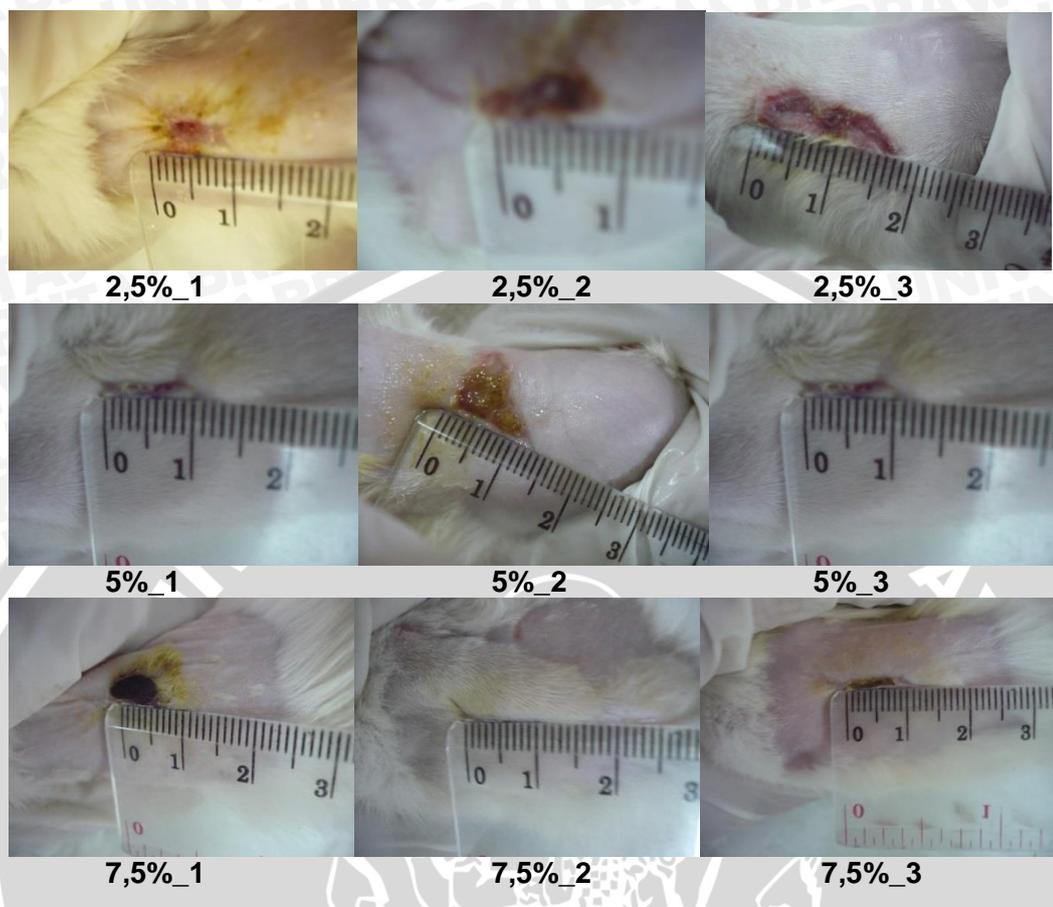


HIDROGEL_1

HIDROGEL_2

HIDROGEL_3





Lampiran 7 : Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Auliasari Siskaningrum

NIM : 105070204111005

Program Studi : Program Studi Ilmu Keperawatan

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 17 Maret 2014

Yang membuat pernyataan,

(Auliasari Siskaningrum)

105070204111005

Lampiran 8 : Curriculum Vitae

CURRICULUM VITAE

Nama : Auliasari Siskaningrum

NIM : 105070204111005

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Ttl : Magetan, 30 Mei 1992

Alamat Asal : Permata Residence No B1, Jombang, Jawa Timur

Alamat Di Malang : Permata Jingga West Area No C.21, Malang, Jawa Timur

No Hp : 085730476006

Riwayat Pendidikan :

1. Lulus SDN Jombang 3 Tahun 2004
2. Lulus SMPN 2 Jombang Tahun 2007
3. Lulus SMAN 2 Jombang Tahun 2010

