



**GAMBARAN HISTOPATOLOGI USUS HALUS TIKUS  
WISTAR AKIBAT LUKA BAKAR TERMAL SELUAS 30%  
*TOTAL BODY SURFACE AREA (TBSA)* PADA FASE  
INTRAVITAL, PERIMORTEM DAN POSTMORTEM**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sjana Kedokteran**

**NAUFALDI DARY HARTANTO  
22010114130129**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2017**



**GAMBARAN HISTOPATOLOGI USUS HALUS TIKUS  
WISTAR AKIBAT LUKA BAKAR TERMAL SELUAS 30%  
*TOTAL BODY SURFACE AREA (TBSA)* PADA FASE  
INTRAVITAL, PERIMORTEM DAN POSTMORTEM**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran**

**NAUFALDI DARY HARTANTO**

**22010114130129**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN HASIL KTI**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI USUS HALUS TIKUS  
WISTAR AKIBAT LUKA BAKAR TERMAL SELUAS 30%  
TOTAL BODY SURFACE AREA(TBSA) PADA FASE  
INTRAVITAL, PERIMORTEM DAN POSTMORTEM**

Disusun oleh

**NAUFALDI DARY HARTANTO**

**22010114130129**

Telah disetujui

Semarang, 02 Oktober 2017

**Pembimbing I**



**Dr. Intarniati Nur R, Sp.KF, M.Si.Med**

NIP. 197708052008122002

**Pembimbing II**



**Dr. Ika Pawitra M, M.Kes, Sp.PA**

NIP. 19620617199001200

**Ketua Penguji**



**Dr. Tuntas Dhanardhono, M.Si.Med**

NIP. 1983120220101007

**Penguji**



**Dr. Sigit Adi P., M.Si.Med, Sp.B-KBD**

NIP. 198202042009121004

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kedokteran**



**Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.**

NIP. 196302181989022001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Naufaldi Dary Hartanto  
NIM : 22010114130129  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Gambaran Histopatologi Usus Halus Tikus Wistar Akibat Luka Bakar Termal Seluas 30% *Total Body Surface Area* (TBSA) Pada Fase Intravital, Perimortem Dan Postmortem

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tercantum pada daftar kepustakaan

Semarang, 02 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,

Naufaldi Dary Hartanto

## KATA PENGANTAR

Segala puji saya panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, karena atas rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas karya tulis ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Bersama ini saya menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini, yaitu :

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. Dr. Intarniati Nur Rohmah, Sp.KF, M.Si.Med selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes, Sp.PA selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membantu dan membimbing kami sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
5. Dr. Tuntas Dhanardhono, M.Si.Med, selaku ketua penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

6. Dr. Sigit Adi Prasetyo, M.Si.Med, Sp.B-KBD selaku penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
7. Kedua orang tua yang selalu mendukung peneliti dalam bidang apapun. Semoga tetap dijaga dalam perlindungan-Nya.
8. Seluruh staf bagian Ilmu Kedokteran Forensik yang telah membantu pelaksanaan penelitian dengan semangat dan kerja keras.
9. Partner dalam penelitian Humaira Arum Muflihah yang telah mendukung penyusunan karya tulis ilmiah ini.
10. Teman-teman Fildzah Ayu, Akhsanul Yazril Ihza, Haningtyas dan grup Sahabat Menuju Surga yang telah memberi semangat dan membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan lebih mudah.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam karya tulis ilmiah ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk peningkatan kualitas karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi masyarakat umum, dan pembaca pada khususnya.

Semarang, 02 Oktober 2017

Naufaldi Dary Hartanto

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1 Usus Halus .....	6
2.1.1 Anatomi Usus Halus .....	6
2.1.1.1 Anatomi Duodenum .....	6
2.1.1.2 Anatomi Jejunum .....	7
2.1.1.3 Anatomi Ileum .....	7
2.1.2 Histologi Usus Halus.....	8
2.1.2.1 Histologi Duodenum .....	8
2.1.2.2 Histologi Jejunum .....	8
2.1.2.3 Histologi Ileum.....	9
2.1.3 Perbedaan Histologi Antara Duodenum, Jejunum dan Ileum.....	9
2.1.4 Fisiologi Usus Halus .....	12
2.2 Luka Bakar .....	13
2.2.1 Penyebab Luka Bakar .....	13
2.2.2 Kedalaman Luka Bakar.....	14
2.2.3 Luas Luka Bakar .....	16
2.3 Definisi Intravital, Perimortem dan Postmortem .....	17
2.4 Patofisiologi Luka Bakar.....	18
2.5 Luka Bakar Pada Usus Halus .....	19
2.6 Gambaran Usus Halus Terhadap Luka Bakar .....	19
2.6.1 Intravital dan Perimortem .....	19
2.6.2 Postmortem .....	22
2.7 Kematian Pada Luka Bakar.....	22



2.8 Kerangka Teori.....	23
2.9 Kerangka Konsep .....	24
2.10 Hipotesis.....	24
2.10.1 Hipotesis Mayor .....	24
2.10.2 Hipotesis Minor .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	25
3.4 Populasi dan Sampel .....	26
3.4.1 Sampel Penelitian.....	26
3.4.1.1 Kriteria Inklusi .....	26
3.4.1.2 Kriteria Eksklusi.....	26
3.4.2 Cara Pengambilan Sampel .....	26
3.4.3 Besar Sampel.....	26
3.5 Variabel Penelitian .....	27
3.5.1 Variabel Bebas .....	27
3.5.2 Variabel Terikat .....	27
3.6 Definisi Operasional .....	27
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	29
3.7.1 Bahan.....	29
3.7.2 Alat.....	30

3.7.3 Jenis Data .....	31
3.7.4 Cara Kerja .....	31
3.8 Alur Penelitian .....	35
3.9 Analisis Data .....	36
3.10 Etika Penelitian .....	36
3.11 Jadwal Penelitian.....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Analisis Sampel.....	38
4.2 Gambaran Histopatologi .....	39
4.2.1 Hasil Pembacaan Infiltrasi Leukosit .....	39
4.2.2 Hasil Pembacaan Vasodilatasi Vaskular .....	41
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>.....</b>
5.1 Gambaran Histopatologis Usus Halus Tikus Wistar Akibat Luka Bakar 30% TBSA Parameter Infiltrasi Leukosit .....	42
5.2 Gambaran Histopatologis Usus Halus Tikus Wistar Akibat Luka Bakar 30% TBSA Parameter Vasodilatasi Vaskular.....	45
5.3 Keterbatasan Penelitian.....	46
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
6.1 Simpulan .....	47
6.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2. Definisi Operasional .....	27
Tabel 3. Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4. Tabel uji normalitas infiltrasi leukosit mukosa usus halus .....	39
Tabel 5. Tabel uji statistik <i>Kruskal Wallis</i> infiltrasi leukosit mukosa usus halus..	39
Tabel 6. Hasil uji statistik <i>Mann Whitney</i> infiltrasi leukosit mukosa usus halus..	40
Tabel 7. Hasil Uji Statistik <i>Chi-Square</i> .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran Histologi Normal Duodenum .....	10
Gambar 2. Gambaran Histologi Normal Jejunum.....	11
Gambar 3. Gambaran Histologi Normal Ileum.....	11
Gambar 4. Klasifikasi Kedalaman Luka Bakar Menurut Wilson .....	16
Gambar 5. Rule of Nine dan Diagram Lund-Browder.....	17
Gambar 6. Vili Usus Halus Memendek dan Adanya Infiltrasi Neutrofil.....	20
Gambar 7. Kerangka Teori.....	23
Gambar 8. Kerangka Konsep .....	24
Gambar 9. Sel <i>Polymorphonuclear</i> .....	28
Gambar 10. Sel Limfosit .....	28
Gambar 11. Sel Monosit .....	28
Gambar 12. Sel Makrofag.....	29
Gambar 13. Alur penelitian.....	35
Gambar 14. Mekanisme terjadinya infiltrasi leukosit pada luka bakar.....	42
Gambar 15. Mekanisme terjadinya vasodilatasi pada luka bakar .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> .....	49
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian .....	50
Lampiran 3. Metode Baku Pemeriksaan Jaringan.....	51
Lampiran 4. Hasil Pengamatan Mikroskopis Usus Halus.....	54
Lampiran 5. Gambaran Mikroskopis Usus Halus .....	56
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	57
Lampiran 7. Biodata Peneliti.....	60

## DAFTAR SINGKATAN

SIRS : *Systemic Inflammatory Response Syndrome*

MOF : *Multiple Organ Failure*

MODS : *Multiple Organ Dysfunction Syndrome*

TBSA : *Total Body Surface Area*

AVMA : *American Veterinary Medical Association's*

## ABSTRAK

**Latar Belakang** : Luka bakar merupakan salah satu cedera yang mengakibatkan mortalitas dan morbiditas yang tinggi di dunia. Luka bakar dapat digunakan untuk mengaburkan penyebab kematian seseorang apakah luka bakar terjadi saat korban masih hidup, sesaat setelah korban meninggal, atau saat korban sudah meninggal. Adanya temuan infiltrasi leukosit dan vasodilatasi vaskular pada usus halus ketika terjadi luka bakar akan digunakan sebagai pembeda luka bakar pada fase intravital, perimortem dan postmortem.

**Tujuan** : Mengetahui perbedaan gambaran histopatologi (infiltrasi leukosit dan vasodilatasi vaskular ) usus halus tikus wistar akibat luka bakar pada fase intravital, perimortem dan postmortem.

**Metode** : Penelitian eksperimental dengan Post Test-Only Control Group Design. Sampel terdiri dari 24 tikus wistar jantan yang terbagi menjadi 4 kelompok. Kelompok K tidak diberi perlakuan. Kelompok P1 diberi paparan luka bakar intravital. Kelompok P2 diberi paparan luka bakar perimortem yaitu 10 menit sejak waktu kematian. Kelompok P3 diberi paparan luka bakar postmortem yaitu 3 jam sejak waktu kematian. Setelah dilakukan intervensi, dilakukan pembuatan preparat usus halus dan pemeriksaan gambaran mikroskopis. Uji analisis menggunakan *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney* untuk paramter infiltrasi leukosit dan menggunakan uji *Chi-Square* untuk parameter vasodilatasi.

**Hasil** : Pada paramteter infiltrasi leukosit uji *Kruskal Wallis* menunjukkan perbedaan bermakna dengan nilai  $p = 0.003$  pada seluruh kelompok, dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* antar kelompok didapatkan perbedaan bermakna pada kelompok K dengan P1, K dengan P2, K dengan P3 dan P1 dengan P3 dan didapatkan perbedaan tidak bermakna pada kelompok P1 dengan P2, dan P2 dengan P3. Pada parameter vasodilatasi, tidak didapatkan perbedaan pada seluruh kelompok sehingga tidak mengeluarkan hasil ketika diuji dengan *Chi-Square*.

**Kesimpulan** : Infiltrasi leukosit tertinggi terdapat pada kelompok intravital, kemudian perimortem, postmortem dan tidak didapatkan pada kontrol. Tidak didapatkan vasodilatasi vaskuler pada seluruh kelompok.

**Kata Kunci** : Luka bakar, infiltrasi leukosit, vasodilatasi, usus halus.

## ABSTRACT

**Background :** *Burn injury is one of injuries that result in high mortality and morbidity in the world. Burn injury can be used to obscure the cause of a person's death whether burn occur while in intravital, perimortem or postmortem phase. The presence of infiltration findings of leucocytes and vascular vasodilation of the small intestine when burns occur will be used as a distinguishing burn in the intravital, perimortem and postmortem phase.*

**Aims :** *to know the difference of intravital, perimortem and postmortem histopathological changes of small intestine in wistar rats resulting from burn exposure*

**Method :** *This study was an experimental study with Post Test-Only Control Group Design. Sample consisted of 24 male wistar rats divided into 4 groups. Group K was a control (without burn exposure). Group P1 was given intravital burn exposure. Group P2 was given perimortem burn exposure 10 minutes after death. Group P3 was given postmortem burn exposure 3 hours after death. After intervention given, the small intestine was taken for microscopic preparation and examination. The data was analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney test for leukocyte infiltration parameter, and Chi-Square test for vasodilation parameter.*

**Results :** *in the leukocyte infiltration parameter, Kruskal Wallis test showed significant difference (  $p = 0.003$ ) in all groups, followed by Mann Whitney test between groups. There was significant difference in group K with P1, K with P2, K with P3, and there was no significant difference in group P1 with P2, and P2 with P3. Meanwhile in vasodilatation parameter, there was no difference in whole group so it didn't produce results when tested with Chi-Square.*

**Conclusion :** *Leukocyte infiltration was highest in the intravital, then perimortem, postmortem and none in control group. No vascular vasodilation was obtained in the entire group*

**Key words :** *Burn injury, leukocyte infiltration, vasodilatation, small intestine.*