

**STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO ANATOMI REGENERAT EKOR
KADAL (*Mabouya multifasciata* Kuhl, 1820)**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Biologi



DISUSUN OLEH :

ARDIANA

NIM : 07640013

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ardiana

NIM : 07640013

Prodi : Biologi

Judul Skripsi : Struktur Makro Dan Mikro Anatomi Skeleton Aksial Regenerat Ekor
Kadal (*Mabouya Multifasciata* Kuhl)

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Februari 2013



Ardiana
NIM. 07640013



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM- STUINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp. : 1 Bendel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

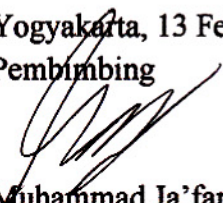
Nama : Ardiana
NIM : 07640013
Judul Skripsi : Struktur Makro dan Mikro Anatomi Skeleton Aksial Regenerat
Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata kuhl*)

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang ilmu Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wasslamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 13 Februari 2013
Pembimbing


Muhammad Ja'far Lutfi, PhD
NIP.19741026 200 312 1 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 1160 /2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Struktur Makro dan Mikro Anatomi Regenerat Ekor Kadal
(*Mabouya multifasciata* Kuhl)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ardiana

NIM : 07640013

Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Maret 2013

Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

M. Jafar Luthfi, Ph.D
NIP.19741026 200312 1 001

Penguji I

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech
NIP.19760624 200501 2 007

Penguji II

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si
NIP. 19790523 200901 2 008

Yogyakarta, 26 April 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

HIDUP HARUS LEBIH BAIK

HALAMAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK:

BAPAK DAN IBU TERCINTA

ALMAMATERKU TERCINTA

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Alloh SWT, bahwa dengan pertolongan dan petunjuk-Nya, penulisan skripsi ini dapat penulis selesaikan. Penyusunan skripsi yang berjudul “Struktur Makro Dan Mikro Anatomi Regenerat Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl) ini untuk memenuhi sebagian syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana dalam ilmu Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, maka penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak dan Ibu yang tercinta serta saudariku Ardiani yang telah banyak berjasa dan memberikan motivasi kepada penulis.
2. Bapak prof. Musa Asy'ari Selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga yang penuh kebijaksanaan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
3. Bapak Prof. Drs. H. Akhmad Minhaji, M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang penuh kebijaksanaan dan kasih sayang, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
4. Ibu Anti Damayanti, M.Mol.Bio, selaku Ketua Program Studi Biologi.
5. Bapak M. Ja'far Luthfi, Ph.D yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasannya membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Jumailatus Solihah, S.Si, M.Biotech, selaku dosen penguji yang banyak memberikan masukan kepada penulis.
7. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si, M.Si, yang telah berkenan menjadi dosen penguji dan banyak memberikan masukan dan pengarahan kepada penulis.
8. Sahabat-sahabatku Rakhmiyati, Azkiya, Basrawi, Faisal dan Luthfi Asmayanti

9. Teman-teman kos: heny, erni, afroh, titin, mb.desi, mb.icha, mb.hepi, mb.aida, indri, dini, siska, mb.sri, maratus, retno, nurul, alma, mb.niswah, emi, suzy, diaz, ummah, dwi, diah, zulfa, nur.
10. Teman-temanku Biologi angkatan 2007
11. Teman-temanku semua yang telah secara langsung maupun tidak langsung membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Sekali lagi kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, penulis penulis haturkan banyak terimakasih dan semoga Alloh membalas dengan balasan yang berlipat ganda. Amin.

Yogyakarta, Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SURAT PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FOTO	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A.Klasifikasi Kadal	4
B. Autotomi Ekor Lacertilia	5
C. Kalsifikasi Skeleton Aksial.....	8
D. Segmentasi Muscular.....	11
E. Regenerasi Ekor	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat	16
B. Alat dan Bahan	16
C.Cara Kerja.....	16
D.Cara Pengamatan.....	21

	E.Analisis Data.....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
	A. Hasil Pengamatan	22
	B.Pembahasan	37
BAB V	KESIMPULAN.....	41
	A.KESIMPULAN	41
	B.SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kadal.....	4
Gambar 2.	Dataran Autotomi Pada <i>Lacerta Vivipara</i> , Terlihat Secara <i>Lateral</i>	6
Gambar 3.	Dataran Autotomi Pada <i>Anguis Fragilis</i> , Terlihat Secara <i>Lateral...</i>	6
Gambar 4.	Dataran Autotomi Pada <i>Anguis Fragilis</i> , Terlihat Secara <i>Dorsal ...</i>	7
Gambar 5.	Dataran Autotomi Pada <i>Anguis Fragilis</i> , Terlihat Secara <i>Ventral ..</i>	7
Gambar 6.	Susunan <i>Skeleton aksial</i> pada <i>Lacerta vivipara</i>	9
Gambar 7.	Susunan <i>Skeleton aksial</i> pada <i>Anguis Fragilis</i>	9
Gambar 8.	Kalsifikasi regenerat ekor <i>Podarcis hispanica</i>	10
Gambar 9.	Diagram Potongan Melintang Ekor Asli <i>Lacerta vivipara</i>	11
Gambar 10.	Gambaran Skematis Progresif Otot Regenerat Dari <i>Myotomes</i>	13

DAFTAR FOTO

Foto 1.	Ekor kadal asli menggunakan kamera digital, penampang membujur dari ventral.....	22
Foto 2.	Regenerat ekor kadal menggunakan kamera digital, penampang membujur dari ventral	23
Foto 3.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>X-Ray</i> , menggunakan mesin <i>X-Ray</i> penampang membujur dari dorsal	24
Foto 4.	<i>Skeleton aksial</i> regenerat ekor kadal menggunakan mesin <i>X-Ray</i> , penampang membujur dari dorsal	25
Foto 5.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang membujur pandangan lateral.....	26
Foto 6.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang membujur pandangan lateral.....	27
Foto 7.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang membujur pandangan lateral.....	28
Foto 8.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang melintang dari anterior.....	29
Foto 9.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal asli dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang melintang dari posterior.....	30
Foto 10.	<i>Skeleton aksial</i> ekor kadal regenerat dengan <i>Alizarin Red S</i> dan <i>Alcian Blue</i> penampang membujur dari lateral	31
Foto 11.	Tulang ekor kadal asli melintang pewarnaan hematoxylin-eosin, mikroskop cahaya dengan perbesaran 4x10	32
Foto 12.	Tulang regenerat ekor kadal melintang pewarnaan hematoxylin-eosin, mikroskop cahaya dengan perbesaran 4x10.....	33
Foto 13.	Tulang ekor kadal asli melintang pewarnaan <i>Mallory Triple Stain</i> , mikroskop cahaya dengan perbesaran 4x10	34
Foto 14.	Tulang regenerat ekor kadal melintang pewarnaan <i>Mallory Triple Stain</i> , mikroskop cahaya dengan perbesaran 4x10.....	35
Foto 15.	Tulang regenerat ekor kadal, pewarnaan <i>Mallory Triple Stain</i> , penampang membujur dengan perbesaran 4x10	36

STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO ANATOMI REGENERAT EKOR KADAL (*Mabouya multifasciata* Kuhl, 1820)

ABSTRAK

Kadal merupakan hewan yang dapat melakukan autotomi. Penelitian mengenai autotomi ekor kadal telah banyak dilakukan, akan tetapi masih sedikit yang meneliti tentang *skeleton aksial* yang menitik beratkan pada *vertebrae caudales* maupun otot yang tersusun. hal ini yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi data base penelitian selanjutnya dan sebagai pembandingan antara hewan yang dapat melakukan autotomi lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur makro dan mikro anatomi *skeleton aksial* regenerat ekor kadal dan mengetahui struktur mikro anatomi segmentasi *muscular* regenerat ekor kadal.

Metode yang digunakan antara lain *X-Ray*, *Alizarin Red S* dan *Alcian Blue*, metode Parafin dengan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* dan *Mallory Triple Strain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regenerat ekor kadal lebih gelap dibandingkan dengan ekor asli. Pada pengamatan menggunakan *X-Ray* dan pewarnaan *Alizarin* menunjukkan bahwa ekor asli akan terlihat beruas-ruas dan memiliki *processus*. Ekor kadal asli tersusun oleh tulang, karena berwarna merah yang menunjukkan tulang terkalsifikasi secara sempurna. Sedangkan regenerat ekor kadal tersusun oleh tulang yang berbentuk pipa panjang yang terpulas merah karena telah mengalami kalsifikasi dibagian luarnya. Segmentasi *muscular* ekor kadal asli bila dilihat secara melintang mempunyai segmen yang tidak teratur. Sedangkan regenerat ekor kadal terlihat segmen otot yang berjumlah 15. Otot tersusun dari kumpulan *myotube* yang membentuk *myotomes*, masing-masing myotomes dibatasi oleh *myoseptum*.

Kata kunci: **Autotomi, Kadal, Makroanatomi, Mikroanatomi, Regenerat Ekor**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap organisme mempunyai cara-cara tertentu untuk menghindarkan diri dari musuhnya. Pada beberapa anggota Lacertilia cara perlindungan diri tersebut adalah dengan autotomi ekor, yaitu putusnya ekor pada tempat-tempat tertentu di sepanjang ekor yang disebut dataran autotomi. Autotomi ekor terjadi apabila hewan dikejar atau ekornya ditangkap. Bagian ekor yang terlepas akan bergerak-gerak beberapa saat, sehingga menarik perhatian predator, sementara hewan yang bersangkutan melarikan diri (Bustard, 1968; Bellairs dan Bryant, 1985).

Autotomi merupakan kemampuan untuk memutuskan sebagian anggota badan sebagai cara untuk menyelamatkan diri dari predator. Beberapa anggota Lacertilia mempunyai kemampuan autotomi ekor. Ekor anggota Lacertilia tersusun atas deretan ruas tulang belakang (*vertebrae caudales*), *medulla spinalis* yang terletak dalam *canalis vertebralis*, jaringan lemak *perivertebral*, lapisan otot, pembuluh darah, serabut saraf dan kulit beserta sisik (Soesilo, 1999).

Skeleton vertebrata dibedakan menjadi tiga bagian utama, yaitu : *skeleton aksial*, *skeleton visceral* dan *skeleton appendicular*. *Skeleton aksial* adalah kerangka poros tubuh yang meliputi *neurocranium*, *vertebrae*, *costae* dan *sternum*. *Vertebrae* terbagi menjadi 4 bagian *vertebrae cervicales*, *vertebrae thoracales*, *vertebrae lumbales*, *vertebrae sacrales*, dan *vertebrae caudales*. Pada *Vertebrae caudales* inilah yang sering mengalami autotomi, karena tempat-

tempat tertentu di sepanjang ekor merupakan dataran retakan yang melintang (Bustard, 1968).

Regenerasi adalah kemampuan untuk mengganti bagian-bagian tubuh yang hilang, luka atau rusak. Proses regenerasi dapat dibagi menjadi tiga fase: penyembuhan luka dan dediferensiasi pembentukan blastema dan pertumbuhan ; serta diferensiasi dan morfogenesis (Soesilo, 1992).

Sebagian besar penelitian tentang autotomi dan regenerasi lebih menitik beratkan pada proses regenerasi dan peranan sistem saraf pada proses regenerasi tersebut. Sampai saat ini belum banyak penelitian tentang struktur makro dan mikro regenerat ekor kadal yang telah matang regenerasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimanakah struktur makro dan mikro anatomi *skeleton aksial* regenerat ekor kadal?
2. Bagaimanakah struktur mikro anatomi segmentasi *muscular* regenerat ekor kadal?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penulis adalah:

1. Mengetahui struktur makro dan mikro anatomi *skeleton aksial* regenerat ekor kadal.
2. Mengetahui struktur mikro anatomi segmentasi *muscular* regenerat ekor kadal.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai *data base* penelitian selanjutnya.
2. Diharapkan dapat memberikan data ilmiah dan menambah informasi bagi keilmuan khususnya dibidang histologi anatomi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pengamatan dan analisis data serta pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Warna ekor regenerat lebih gelap dibandingkan dengan ekor asli. Pada ekor kadal asli bila dilihat menggunakan X-Ray dan pewarnaan alizarin ekor asli akan terlihat beruas-ruas dan memiliki *processus*. Ekor kadal asli tersusun oleh tulang, karena berwarna merah yang menunjukkan tulang terkalsifikasi secara sempurna. Sedangkan regenerat ekor kadal tersusun oleh tulang rawan yang berbentuk seperti pipa panjang terpulas merah dibagian luar karena telah mengalami kalsifikasi.
2. Segmen otot ekor kadal asli bila dilihat secara melintang hanya mempunyai segmen otot yang tidak teratur. Sedangkan regenerat ekor kadal bila dilihat secara melintang terlihat segmen otot yang berjumlah 15. Otot tersusun dari kumpulan *myotube* yang membentuk *myotomes*, masing-masing *myotomes* dibatasi oleh *myoseptum*.

B. Saran

Agar dapat memahami lebih jauh mengenai struktur ekor asli dan ekor regenerat pada kadal dan kaitannya dengan kemampuan autotomi, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut apakah ada faktor-faktor yang mempengaruhi proses berapa lama regenerasi hingga terbentuk ekor kadal kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibardi, L. 1994. Muscle Differentiation and Morphogenesis in the Regenerating Tail of Lizards. *Journal of Anatomy* 186: 143-151.
- Bateman, P.W and Fleming, P. A . 2009. To Cut a Long Tail Short: A review of Lizard Caudal Autotomy Studies Carried Out Over the Last 20 Years. *Journal of Zoology*. London: The Zoological Society.
- Bellairs, A. D. A. And S. V. Bryant. 1985. *Autotomy and Regeneration in Reptiles*. In *Biology of the Reptilia*. (C. Gans, F. Billet, eds) vol.15 Development B. Academic Press. London. Hal 301-410.
- Bevelander, G and Ramaley, J. A. 1988. *Dasar-dasar Histologi*. Diterjemahkan oleh Wisnu Gunarso. Erlangga, Jakarta.
- Bustard, H. R. 1968. Temperatur Dependant Tail Autotomy Mekanism in Geckkonoid lizard. *Herpetologica*. Hal 127-130.
- Clark. G, dkk. 1981. *Staining Procedures*. USA: Biological Stain Commission.
- Eanes, E. D. And J. D. Termine. 1983. *Calcium in Mineralized Tissu*. In *Calcium in Biology*. (T. g. Spiro, ed). Jonh wiley and Sons. New York. Hal 203-221.
- Hadi, S dan Rachman, A. 2008. Struktur Makro dan Mikroanatomi Otot Ekor pada Ekor dan Regenerat Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl). *Biologi* vol. 4. yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Inouye, M. 1976. Deferential Staining of Kartilago and Bone in Fetal Mouse Skeleton by Alcian Blue and Alizarin Red S. *Congenital Anomalies* 161. Hal 171-173.
- Irianto, K. 2005. *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia untuk Paramedis*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Junquire, L. C., J. Carneiro, dan R. O. Kelley. 1998. *Histologi Dasar* (Diterjemahkan Oleh J. Tambayong). Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 143-150.
- Kardong, K. V. 2006. *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution*. Washington State University: Mc Graw Hill Higher Education.
- Kimball, J. W. 1983. *Biologi*. Edisi kelima. Jakarta: Erlangga.

- Luthfi, M. J, Soesilo, N.P, Sagi, M. 2003. Kalsifikasi Skeleton Aksial pada Regenerat Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl). *Jurnal Berkala Ilmiah Biologi*, Vol. 3, No. 1: 1-8. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Luthfi, M. Jafar. 2002. *Kalsifikasi Skeleton Aksial dan Kemampuan Autotomy Regenerat Ekor Kadal (Mabouya multifasciata kuhl)*. Tesis. Universitas Gajah Mada (Tidak Dipublikasikan).
- Maria, B. 1998. *Struktur Vertebrae Caudales pada 5 Species Anggota Sub Ordo Lacertilia*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada (Tidak Dipublikasikan).
- Pratt, C.W.M. 1946. The Plane of Fracture of the Caudal Vertebrae of Certain Lacertilians. *Journal of Anatomy* 80: 184-188.
- Rachman, A dan Luthfi,M.J. 2004. Studi Histokimia Kalsifikasi Skeleton Regenerat Ekor Cicak (*Hemidactylus sp*), *Jurnal Berkala Ilmiah Biologi*. Vol.3.No 4: 223-230. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Russell, A.P., Bergmann, P.J. and Barbadillo, L.J. 2001. Maximal Caudal Autotomy in *Podarcis hispanica* (Lacertidae): The Caudofemoralis Muscle is not Sundered. *American Society of Ichthyologists. Herpetologists*. Vol.1. pp: 154-163.
- Setiadi. 2007. *Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hal 249-251.
- Soesilo, N. P. 1992. Proses Regenerasi Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl). *Biologi*, Vol. 1, No. 4: 169-175.
- Soesilo, N. P. 2002. Pengaruh Regenerat Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl) Terhadap Angiogenesis. *Biologi*, Vol. 2, No. 14: 833-844. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Soesilo, N.P. 1999. Peranan Lapisan Ependima dalam Regenerasi Ekor Kadal (*Mabouya multifasciata* Kuhl), *Biologi*, Vol. 2, No.8: 419-450.
- Suntoro, Handari. 1983. *Metode Pewarnaan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. Hal 221-233.
- Yatim, W. 1996. *Biologi Modern: Histologi*. Bandung: Tarsito.



Alat – alat



Bahan



Oven



Kadal



Mikrotom



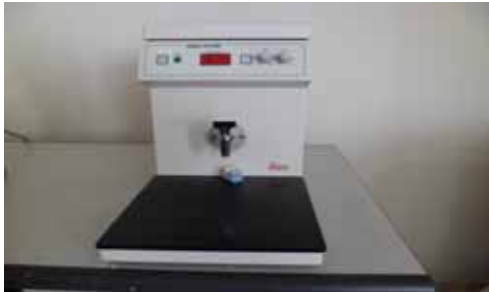
Pewarna H-E



Slide warmer



Pewarna MTS



Oven parafin



Larutan bouin



Mikroskop stereo



Toluen



Mikroskop cahaya/ riset



Alkohol 96%



Mesin X-Ray