

**PERBEDAAN JUMLAH SEL PURKINJE *CEREBELLUM* :  
STUDI PADA BERBAGAI UMUR TIKUS DAN PASCA  
PEMBERIAAN STREPTOZOTOCIN (STZ) SERTA D-  
GALAKTOSA**

Karya Tulis Ilmiah

untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran

Program Studi Pendidikan Dokter  
Program Sarjana



Oleh :

**Medina Putri Pramastuti**

**16711123**

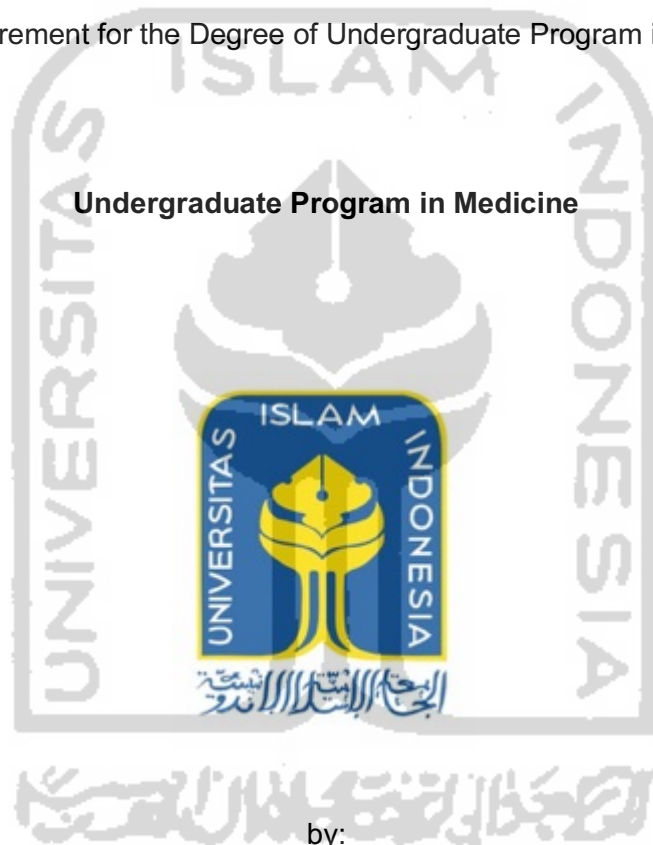
**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2020**

**THE DIFFERENCE NUMBER OF CEREBELLUM  
PURKINJE CELL:  
STUDY ON VARIOUS AGES OF WISTAR RATS AND POST  
STREPTOZOTOCIN (STZ) AND D-GALACTOSE INJECTION**

Scientific Writing

as A Requirement for the Degree of Undergraduate Program in Medicine

**Undergraduate Program in Medicine**



by:

**Medina Putri Pramastuti**

**16711123**

**FACULTY OF MEDICINE  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBEDAAN JUMLAH SEL PURKINJE CEREBELLUM: STUDI PADA  
BERBAGAI UMUR TIKUS DAN PASCA PEMBERIAAN STREPTOZOTOCIN  
(STZ) SERTA D-GALAKTOSA**

Disusun dan diajukan oleh :

Medina Putri Pramastuti  
16711123

Telah diseminarkan tanggal : 1 Mei 2020  
dan telah disetujui oleh:

Penguji,

  
dr. Ety Sari Handayani, M. Kes  
NIK:097110415

Pembimbing Utama,

  
dr. Ika Fidianingsih, M. Sc  
NIK:057110201

Ketua Prodi Pendidikan Dokter  
Program Sarjana

  
dr. Umatul Khoiriyah, M.Med.Ed., Ph.D  
NIK 047110101

Disahkan

Dekan



  
dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK  
NIK 017110102

## DAFTAR ISI

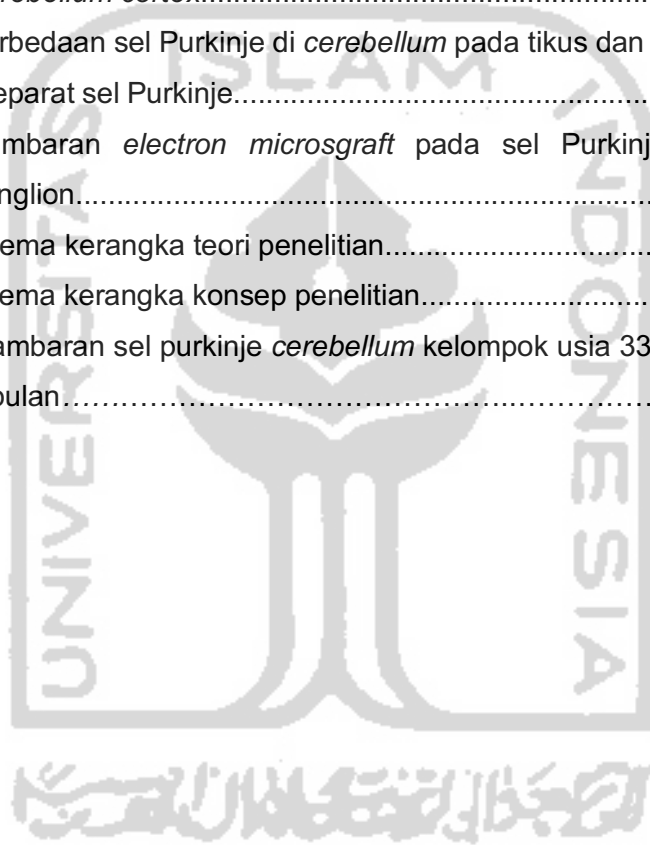
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Grafik.....	vii
Daftar Tabel .....	viii
Kata Pengantar.....	ix
Halaman Pernyataan.....	xi
Intisari.....	xii
<i>Abstract</i> .....	xiii
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Keaslian Penelitian.....	5
Bab II Tinjauan Pustaka.....	6
2.1. Telaah Pustaka.....	6
2.1.1. Penuaan ( <i>Aging</i> ) .....	6
2.1.2. Cerebellum.....	9
2.1.3. Perubahan struktur sel purkinje akibat diabetes melitus dan proses penuaan.....	14
2.2. Kerangka Teori .....	15
2.3. Kerangka Konsep Penelitian.....	16
2.4. Hipotesis.....	16
Bab III Metode Penelitian.....	17
3.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	17
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3. Populasi dan Subjek Penelitian.....	17
3.4. Variabel Penelitian.....	18
3.5. Definisi Operasional.....	19
3.6. Instrumen Penelitian.....	20

3.7.	Alur Penelitian.....	21
3.8.	Analisis Data.....	23
3.9.	Etika Penelitian.....	24
Bab IV Hasil dan Pembahasan.....		25
4.1.	Gambaran Penelitian.....	25
4.2.	Hasil Penelitian.....	27
4.3.	Pembahasan.....	30
4.4.	Keterbatasan Penelitian.....	34
Bab V Kesimpulan dan Saran.....		25
5.1.	Kesimpulan.....	36
5.2.	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN.....		39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur umur penduduk Indonesia tahun 2017.....	6
Gambar 2.	Perkembangan penduduk di dunia.....	7
Gambar 3.	Mekanisme penuaan seluler.....	8
Gambar 4.	Permukaan <i>cerebellum</i> bagian posterior dan superior.....	11
Gambar 5.	<i>Cerebellum</i> dan batang otak dengan penampang <i>mid-sagittal</i> .....	11
Gambar 6.	Otak dengan penampang parasagital.....	11
Gambar 7.	<i>Cerebellum</i> dengan penampang transversal.....	13
Gambar 8.	<i>Cerebellum cortex</i> .....	13
Gambar 9.	Perbedaan sel Purkinje di <i>cerebellum</i> pada tikus dan manusia.....	13
Gambar 10.	Preparat sel Purkinje.....	14
Gambar 11.	Gambaran <i>electron micrograft</i> pada sel Purkinje dari lapisan ganglion.....	15
Gambar 12.	Skema kerangka teori penelitian.....	15
Gambar 13.	Skema kerangka konsep penelitian.....	16
Gambar 14.	Gambaran sel purkinje <i>cerebellum</i> kelompok usia 33 bulan dan usia 8 bulan.....	26



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Perbedaan jumlah sel purkinje yang normal terhadap keseluruhan jumlah total sel purkinje pada <i>cerebellum</i> .....	30
---	----



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2. Rata-rata Jumlah Sel Purkinje Normal dan Standard Deviasi.....	27
Tabel 3. Hasil Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Sel Purkinje Normal.....	28
Tabel 4. Rata-rata Jumlah Sel Purkinje Rusak dan Standard Deviasi.....	28
Tabel 5. Hasil Uji <i>Post-Hoc Mann-Whitney</i> Sel Purkinje Rusak.....	29





## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam karya tulis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan demi memperoleh gelar pendidikan tingkat perguruan tinggi di Universitas Islam Indonesia maupun perguruan tinggi lain. Se jauh pengetahuan Penulis tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan sebagai acuan dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 20 April 2020



Medina Putri Pramastuti

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah memberikan segala nikmat serta hidayah-Nya terutama nikmat iman, kesempatan, dan kesehatan sehingga Penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul **“Perbedaan Jumlah Sel Purkinje *Cerebellum*: Studi Pada Berbagai Umur Tikus dan Pasca Pemberian Streptozotocin serta D-Galaktosa”**. Shalawat serta salam tidak lupa Penulis sampaikan kepada baginda nabi besar Muhammad S.A.W yang telah memberi hidayah bagi umatnya melalui Al-qur’an dan sunnah sehingga kita semua merasakan nikmatnya iman.

Karya tulis ilmiah ini terwujud tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada :

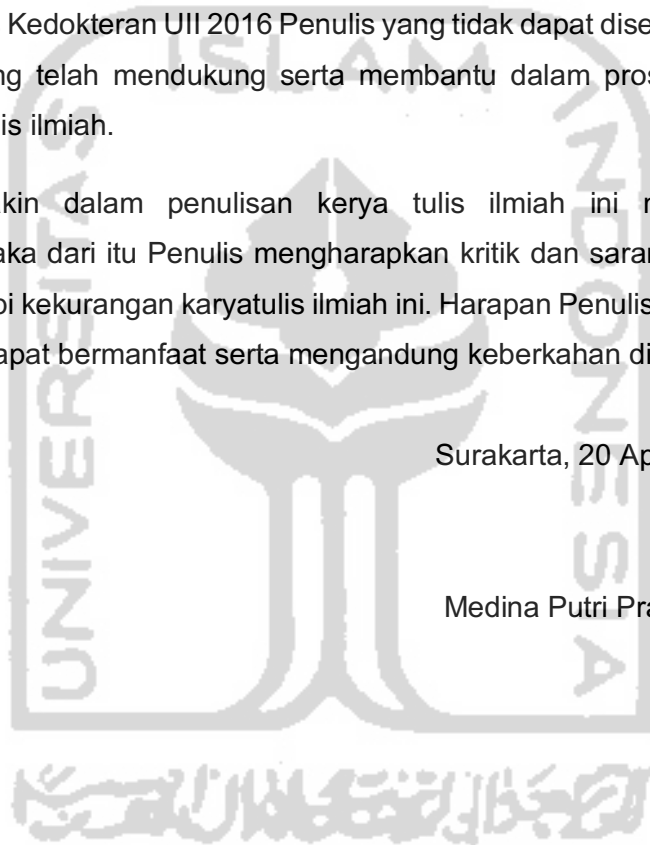
1. dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK., selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
2. dr. Ika Fidiansih, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan perhatian dan kesabaran dalam membimbing, mengarahkan, serta memberi masukan mengenai penyusunan karya tulis ilmiah ini dari awal hingga akhir. Selain itu, memberikan banyak pengetahuan dalam bidang penelitian terkait kepada Penulis dengan memberikan kesempatan dan kepercayaan untuk turut serta dalam proses terminasi di dalam penelitian.
3. Bapak Hanarko Hari Prasetyo, A.Md. dan ibu Siti Aisyah, A.Md., selaku orangtua Penulis yang telah mendukung proses pembuatan karya tulis ilmiah ini dalam bentuk perhatian, kasih sayang, kesabaran, motivasi secara fisik maupun rohani, memenuhi kebutuhan jasmani, ridha, serta doa yang tidak terputus sehingga Penulis dapat menyelesaikan proses pembuatan karya tulis ilmiah dengan lancar dan tepat waktu.
4. Dicky Putra Setiawan dan Muhammad Ardian Putra Mahendra, Uswatun Hasannah, Adhiska Putri Maharani, Ericca Octavia Dwi Asmara selaku saudara Penulis yang telah memotivasi secara fisik maupun rohani.
5. Kanesti Ismirajna Grehaswara Tyaspadni, Aulia Afifah, Alfreda Amelia Khotijah, Alya Afifa, Erita Damayanti, Raden Rara Nurul Amanah, Mislahatil

Umami, Raja Amelia Sari, Satwikanti Maeswari, Nazhifah Dea Najla Nud'ah, Tresna Domara Putri, Maharani Zulfa Mazuda, Ghufrani Sofiana R., Hennie Bertha Octavianie, Amalia Adityas, Aghnia Kiasati, Aprilia Putri Wibowo, Dita Pratiwi, Qonita Firdausa Jasarevic, Rizkita Leony, Yusi Maulina, Ian Putra Romanda, Hafid Rasikhun Nashri, Arif Reynaldi, Muhammad Afrizal Kurniawan, Andhika Suryo Wasono, Muhammad Furqon Nursetya, Alif Mulyana, Tiar Ramadhan, Yudha Prasetyo Utomo, Yuda Wahyudi, Havits Dewastu Alamsha, Muhammad Saidillah, Yusril Bintang Nurzaman, Seno Dwi Prasetyo, serta teman-teman sejawat Fakultas Kedokteran UII 2016 Penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung serta membantu dalam proses pembuatan karya tulis ilmiah.

Penulis yakin dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi melengkapi kekurangan karya tulis ilmiah ini. Harapan Penulis, semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat serta mengandung keberkahan di dalamnya.

Surakarta, 20 April 2020

Medina Putri Pramastuti



**PERBEDAAN JUMLAH SEL PURKINJE CEREBELLUM :  
STUDI PADA BERBAGAI UMUR TIKUS WISTAR DAN PASCA PEMBERIAN  
STREPTOZOTOCIN (STZ) SERTA D-GALAKTOSA**

**Medina Putri P<sup>1</sup>, Ika Fidianingsih<sup>2</sup>, Ety Sari Handayani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

**INTISARI**

**Latar Belakang:** Penelitian terkait perbedaan jumlah sel purkinje akibat pertambahan usia, kondisi diabetes melitus, dan penuaan masih kontroversial. Tujuan penelitian ini untuk melihat perbedaan jumlah sel purkinje *cerebellum* yang normal dan bentuk utuh dengan sel purkinje yang rusak antar tikus usia 8, 12, 18, 33 bulan, kondisi diabetes melitus yang diinduksi Streptozotocin, dan penuaan yang diinduksi D-Galaktosa.

**Metode:** Jenis penelitian berupa eksperimental dengan pendekatan *post-test only control group design*. Tikus Wistar betina berusia 4 bulan dibagi menjadi kelompok tikus yang dipelihara sampai usia 8 bulan (C8), kelompok tikus usia 12 bulan (C12), kelompok tikus usia 18 bulan (C18), kelompok tikus usia 33 bulan (C33). Namun kelompok tikus diabetes melitus yang diinduksi Streptozotocin (C-STZ) dan kelompok tikus penuaan yang diinduksi D-Galaktosa (C-DGal) dipelihara sampai 1 bulan saja. Setiap kelompok terdiri dari 3 ekor Tikus Wistar betina. Preparat dengan pewarnaan HE diamati pada 10 Lapang Pandang (LP) dengan perbesaran 40x. Jumlah sel purkinje *cerebellum* diukur menggunakan ImageJ 3.0. Data diolah menggunakan SPSS dengan uji *Kruskal-Wallis*.

**Hasil:** Jumlah rata-rata sel purkinje normal *cerebellum* terhadap total jumlah sel purkinje berturut-turut C8, C12, C18, C33, CSTZ, dan C-DGal adalah: 25,9%; 30,2%; 36,6%; 46,6%; 42,3%; dan 42,3% ( $p < 0,007$ ). Jumlah rata-rata sel purkinje rusak *cerebellum* terhadap total jumlah sel purkinje berturut-turut C8, C12, C18, C33, C-STZ, dan C-DGal adalah: 72%; 68,2%; 67,9%; 50,9%; 61,2%; dan 68,5% ( $p < 0,001$ ).

**Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata jumlah sel purkinje normal *cerebellum* terhadap total jumlah sel purkinje pada kelompok berbagai usia, diabetes mellitus, dan penuaan.

**Kata Kunci:** Sel purkinje *cerebellum*, Jumlah sel purkinje normal *cerebellum*, Jumlah sel purkinje total *cerebellum*, Streptozotocin, D-Galaktosa, Diabetes melitus, Penuaan.

# THE DIFFERENCE NUMBER OF CEREBELLUM PURKINJE CELL: STUDY ON VARIOUS AGES OF WISTAR RATS AND POST STREPTOZOTOCIN (STZ) AND D-GALACTOSE INJECTION

Medina Putri P<sup>1</sup>, Ika Fidianingsih<sup>2</sup>, Ety Sari Handayani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

## ABSTRACT

**Background:** *Many studies about increasing age, diabetes mellitus, and aging have been conducted, but the results are still controversial. The purpose of this study was to see the differences number of Purkinje cell which has a normal condition and a good shape with the others which has a broken condition and get changed morphologically on increasing age, Streptozotocin-induced diabetes mellitus, and D-Galactose-induced aging.*

**Method:** *This study is classified as an experimental with post test only control group design. 4 months old female Wistar rats divided into 6 groups which are aged 8 month old mice groups (C8), 12 month old mice groups (C12), aged 18 month old mice groups (C18), aged 3 month old mice groups (C33), group of diabetes mellitus rats induced by Streptozotocin (C-STZ), group of aging rats induced by D-Galactose (C-DGal). Each group consisted of 3 female Wistar rats. Histomorphological of the Purkinje's cells observed by microscope within 40x zoom-in in each 10 field of view. The amount of Purkinje's cells were measured by ImageJ 3.0. The data was analysed by SPSS software with Kruskal-Wallis test.*

**Result:** *The average of normal Purkinje's cells, consecutively C8, C12, C18, C33, C-STZ, and C-DGal are: 25.9%; 30.2%; 36.6%; 46.6%; 42.3%; dan 42.3% ( $p < 0.007$ ). The average of broken Purkinje's cells, consecutively C8, C12, C18, C33, C-STZ, and C-DGal are: 72%; 68,2%; 67,9%; 50,9%; 61,2%; and 68,5% ( $p < 0,001$ ).*

**Conclusion:** *There are differences in the average number of normal Purkinje's cells of cerebellum in various age groups, diabetes mellitus, and aging.*

**Keywords:** *Cerebellum Purkinje Cell, Normal Purkinje cells, Broken Purkinje cells, Number of total Purkinje cell, Streptozotocin, D-Galaktosa, Diabetes mellitus, Aging*