

**TESIS**

**PENGARUH PAPARAN *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT  
AL FATIHAA, YAASIIN DAN AR-RAHMAAN SELAMA  
KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON  
*CEREBRUM* DAN *CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU  
LAHIR**



**SUCIA NADILA**

**NIM. 011814653002**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

**TESIS**

**PENGARUH PAPARAN *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT  
AL FATIHAA, YAASIIN DAN AR-RAHMAAN SELAMA  
KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON  
*CEREBRUM* DAN *CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU  
LAHIR**

**SUCIA NADILA**

**NIM. 011814653002**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PENGARUH PAPARAN *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT  
AL-FATIHAH, YAASIIN DAN AR-RAHMAAN SELAMA  
KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON *CEREBRUM* DAN  
*CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU LAHIR**

**TESIS**

**Untuk Memperoleh Gelar Magister Kesehatan  
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi  
Pada Jenjang Magister Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga**

**SUCIA NADILA  
NIM. 011814653002**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

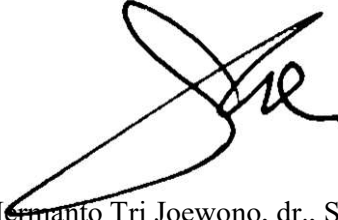
iii

**LEMBAR PENGESAHAN**

TESIS INI TELAH DISAHKAN  
PADA TANGGAL 22 JUNI 2022

Oleh :

Pembimbing I



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG(K)  
NIP. 195601281986031009

Pembimbing II



Dr. Agus Sulistyono, dr., Sp. OG(K)  
NIP. 196008271988021001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi  
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Ashon Sa'adi, dr., Sp. OG(K)  
NIP. 196712242016016101

**LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

Tesis ini telah di uji dan dinilai panitia penguji pada  
Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Jenjang Magsiter  
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
Pada Tanggal 22 Juni 2022

Panitia Penguji:

Ketua Penguji : Prof. Muhammad Miftahusurur, dr., M. Kes., Sp.PD., Ph.D.,  
FINASIM

Anggota :

1. Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG(K)
2. Dr. Agus Sulistyono, dr., Sp. OG(K)
3. Dr. Sulistiawati, dr., M. Kes
4. Dr. Ashon Sa'adi, dr., Sp. OG(K)

Ditetapkan dengan Surat Keputusan  
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
Tentang Panitia Penguji Tesis

**PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis berjudul:

**PENGARUH PAPARAN *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT  
AL-FATIHAH, YAASIIN DAN AR-RAHMAAN SELAMA  
KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON *CEREBRUM* DAN  
*CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU LAHIR**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister 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.

Surabaya, 22 Juni 2022



Sucia Nadila  
NIM. 011814653002

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tesis ini dengan judul **“Pengaruh Paparan *Murottal Al-Qur’an Surat Al-Fatihah, Yaasiin dan Ar-Rahmaan* selama Kebuntingan terhadap Jumlah Sel Neuron *Cerebrum* dan *Cerebellum Rattus norvegicus* Baru Lahir”** dapat terselesaikan.

Terima kasih serta penghargaan setinggi – tingginya penulis sampaikan kepada Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG(K), selaku Pembimbing Ketua dalam penelitian ini, atas segala dorongan, motivasi, nasihat serta bimbingan dan saran selama disusunnya tesis ini.

Terima kasih serta penghargaan setinggi – tingginya penulis sampaikan kepada Dr. Agus Sulistyono, dr., Sp. OG(K), selaku Pembimbing dalam penelitian ini, atas segala nasehat, motivasi, bimbingan serta saran selama disusunnya tesis ini.

Terima kasih juga penulis sampaikan pada Dr. Ashon Sa’adi, dr., Sp. OG(K), Dr. Sulistiawati, dr., M. Kes, Prof. Muhammad Miftahussurur, dr., M. Kes, Ph.D., Sp. PD, FINASIM, yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan untuk penelitian ini.

Pada kesempatan ini, perkenalkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., MT.Ak., CMA., selaku Rektor Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menepuh dan menyelesaikan pendidikan.
2. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG(K)., selaku Dekan Fakultas kedokteran Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh Pendidikan program Magister.
3. Dr. Ashon Sa’adi, dr., Sp. OG(K)., selaku Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Jenjang Magister Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan pada Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
4. Semua dosen dan staf di program studi Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah

memberikan ilmu, motivasi, bimbingan serta arahan kepada penulis selama mengikuti pendidikan.

5. Ragil Surachman dan Harlis Soelistiyaningrum selaku Staf Sekretariat Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan motivasi dan arahan kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
6. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Hewan.
7. Prof. Dr. Widjiati, drh., M. Si selaku dosen yang telah memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, serta arahan kepada penulis dalam proses penelitian di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
8. Pak Pardi, Mas Agil, drh. Diki, drh. Nur, pak Jum, dan drh. Bilqis, mba neirsy selaku staf Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah membantu dalam proses penelitian sampai selesainya penyusunan tesis.
9. Kedua orang tua saya Bapak La Hamid dan Ibu Wa Hamu serta kakak tercinta Syuha Arfah yang telah memberikan bantuan, doa, dan semangat sampai terselesaikannya tesis ini.
10. Sahabat dan teman – teman tersayang, Prima Arundani, Nurul Ainia, Ridzky Berliana Kusuma, A.A Istri Dalem Cinthya Riris, NI Machrita, Yenni Suryansyah yang memberikan semangat, bantuan serta doa, dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga diharapkan masukan yang membangun demi kesempurnaan tesis ini. Saya berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, masyarakat dan Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi.

Surabaya, 22 Juni 2022

Penulis

**RINGKASAN**

**PENGARUH PAPARAN *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT  
AL-FATIHAH, YAASIIN DAN AR-RAHMAAN SELAMA  
KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON *CEREBRUM* DAN  
*CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU LAHIR**

Sucia Nadila

Lantunan Al-Qur'an dengan penerapan bacaan yang baik dan benar disebut *murottal*. Suara dapat beresonansi dengan organel sel, salah satu selnya yaitu sel saraf otak, dimana jaringan otak mempunyai sel utama yaitu neuron yang berfungsi dapat menyampaikan sinyal dari satu sel ke sel lainnya (Djuwita dkk, 2012).

Al-Qur'an memiliki banyak ayat-ayat dan surat didalamnya yang menjelaskan secara lengkap keutamaan Al-Qur'an itu sendiri, dan pentingnya bagi kehidupan manusia yang mampu membimbing jalan menuju keselamatan dan kebahagiaan. *Murottal* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Surat Al-Fatihah, Yaasiin dan Ar-Rahmaan. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya pengaruh paparan *murottal* Al-Qur'an surat Al-Fatihah, Yaasiin, dan Ar-Rahmaan selama kebuntingan terhadap jumlah sel neuron *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir.

Sampel penelitian ini menggunakan tikus *Rattus norvegicus* betina bunting dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri 8 sampel yaitu kelompok kontrol, surat Al-Fatihah, surat Yaasiin, dan surat Ar-Rahmaan. Hewan coba diaklimatisasi selama 1 minggu, kemudian dilakukan superovulasi. Hari ke-8 dilakukan USG untuk dinyatakan bunting, pada hari ke-9 sampai 19 kebuntingan diperdengarkan *murottal* Al-Qur'an selama 1 jam di kotak kedap suara dengan intensitas 65dB. Hari ke-20 dilakukan dekapitasi yang selanjutnya dilakukan *sectio caesarea*, diambil 3 anak *Rattus norvegicus* dengan bobot berat, sedang, kecil dan kemudian diambil jaringan otaknya untuk dibuatkan sediaan.

Uji Statistik jumlah sel neuron di *cerebrum* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Al-Fatihah (0,046) dan Ar-Rahmaan (0,046) namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Yaasiin (0,248), di *cerebellum* menunjukkan terdapat perbedaan

yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Al-Fatihaa (0,030) sedangkan antara kelompok kontrol dengan Yaasiin (0,267) dan Ar-Rahmaan (0,135) yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Kesimpulan adalah Ada perbedaan jumlah sel neuron *Rattus norvegicus* baru lahir yang dipaparkan *murottal* surat Al-Fatihaa, Yaasiin dan Ar-Rahmaan selama kebuntingan. Saran untuk penelitian dibutuhkan penelitian lebih lanjut pengaruh *murottal* Al-Qur'an pada bagian otak lain yang menghasilkan perbedaan hasil disamping perbedaan frekuensi.

**SUMMARY**

**THE EFFECT OF *MUROTTAL* QURAN SURA  
AL-FATIHAH, YAASIIN AND AR-RAHMAAN DURING PREGNANCY  
ON THE NUMBER OF NEURON CELLS OF THE CEREBRUM AND  
CEREBELLUM NEWBORN *Rattus norvegicus***

Sucia Nadila

Recitation of the Qur'an with the application of good and correct reading is called *murottal*. Sound can resonate with cell organelles, one of which is brain nerve cells, where brain tissue has the main cell, namely neurons that function to convey signals from one cell to another (Djuwita et al, 2012).

The Qur'an has many verses and suras in it which fully explain the virtues of the Qur'an itself, and its importance for human life which can guide the way to salvation and happiness. The *murottal* used in this study are Surat Al-Fatihah, Yaasiin, and Ar-Rahmaan. This study aims to determine the effect of exposure to *murottal* Al-Qur'an letters Al-Fatihah, Yaasiin, and Ar-Rahmaan during pregnancy on the number of the cerebrum and cerebellar neurons of *Rattus norvegicus* newborn.

The sample of this study used pregnant female *Rattus norvegicus* rats divided into 4 groups consisting of 8 samples, namely the control group, Surat Al-Fatihah, Surat Yaasiin, and Surat Ar-Rahmaan. Experimental animals were acclimated for 1 week, then superovulation was performed. On the 8th day, an ultrasound was performed to be declared pregnant, on the 9th to 19th day of pregnancy, *murottal* Al-Qur'an was played for 1 hour in a soundproof box with an intensity of 65dB. On the 20th day, decapitation was carried out which was followed by section Caesarea, 3 children of *Rattus norvegicus* were taken with heavy, medium, and small weights, and then their brain tissue was taken for preparation.

Statistical test of the number of neuron cells in the cerebrum showed there was a significant difference between the control group and Al-Fatihah (0.046) and Ar-Rahmaan (0.046) but there was no significant difference between the control group and Yaasiin (0.248), in the cerebellum it showed that there was a significant difference. the significant difference between the control group with Al-Fatihah (0.030) and between the control group with Yaasiin (0.267) and Ar-Rahmaan (0.135) which did not have a significant difference.

The conclusion is that there is a difference in the number of neurons of *Rattus norvegicus* newborns exposed to the *murottal* letters of Al-Fatihah, Yaasiin, and Ar-Rahmaan during pregnancy. Suggestions for research are that further research is needed on the effect of *murottal* Al-Qur'an on other parts of the brain that produce different results in addition to differences in frequency

## ABSTRAK

### STIMULASI *MUROTAL* AL-QUR'AN SURAT AL-FATIHAH, YAASIIN DAN AR- RAHMAAN SELAMA KEBUNTINGAN TERHADAP JUMLAH SEL NEURON *CEREBRUM* DAN *CEREBELLUM Rattus norvegicus* BARU LAHIR

Sucia Nadila

**Latar belakang:** Lantunan Al-Qur'an dengan penerapan bacaan yang baik dan benar disebut *murottal*. Suara dapat beresonansi dengan organel sel, salah satu selnya yaitu sel saraf otak, dimana jaringan otak mempunyai sel utama yaitu neuron yang berfungsi dapat menyampaikan sinyal dari satu sel ke sel lainnya.

**Tujuan:** mengetahui adanya pengaruh paparan *murottal* Al-Qur'an surat Al-Fatihah, Yaasiin, dan Ar-Rahmaan selama kebuntingan terhadap jumlah sel neuron *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir

**Metode:** Studi eksperimen menggunakan desain eksperimen murni (*Posttest Only Control Group Design*) dimana subjek dibagi menjadi kelompok paparan *murottal* AL-Qur'an surat Al-Fatihah dan kelompok kontrol. Perlakuan dilakukan di kotak kedap suara selama 1 jam pada malam hari pada usia kebuntingan hari ke-9 dengan intensitas 65 dB. Hari ke 20 tikus betina dikorbankan untuk diambil anak dengan bobot berat, sedang dan ringan.

**Hasil:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Al-Fatihah (0,046) dan Ar-Rahmaan (0,046) namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Yaasiin (0,248), di *cerebellum* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan Al-Fatihah (0,030) sedangkan antara kelompok kontrol dengan Yaasiin (0,267) dan Ar-Rahmaan (0,135) yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan

**Kesimpulan:** Ada perbedaan jumlah sel neuron *cerebrum* dan *cerebellum* anak *Rattus norvegicus* baru lahir yang dipaparkan *murottal* surat Al-Fatihah, Yaasiin dan Ar-Rahmaan selama kebuntingan.

**Kata Kunci:** neuron, *cerebrum*, *cerebellum*, *murottal* Al-Qur'an

***ABSTRACT***

**STIMULATION OF *MUROTAL* QURAN SURA AL-FATIHAH, YAASIIN  
DAN AR-RAHMAAN DURING PREGNANCY ON THE NUMBER OF  
NEURON CELLS OF THE CEREBRUM AND CEREBELLUM  
NEWBORN *Rattus norvegicus***

Sucia Nadila

**Background:** Recitation of the Qur'an with the application of good and correct reading is called *murottal*. Sound can resonate with cell organelles, one of which is brain nerve cells, where brain tissue has the main cell, namely neurons that function to convey signals from one cell to another.

**Purpose:** knowing the effect of exposure to *murottal* Al-Qur'an letters Al-Fatihah, Yaasiin, and Ar-Rahmaan during pregnancy on the number of the cerebrum and cerebellum neurons of newborn *Rattus norvegicus*.

**Method:** The experimental study used a pure experimental design (Posttest Only Control Group Design) where the subjects were divided into a group exposed to Al-Qur'an *murottal* Surah Al-Fatihah and a control group. The treatment was carried out in a soundproof box for 1 hour at night on the 9th day of gestation with an intensity of 65 dB. On the 20th day, the female rats were sacrificed to take the children with heavy, medium, and light weights.

**Results:** There were a significant difference between the control group and Al-Fatihah (0.046) and Ar-Rahmaan (0.046) but there were no significant difference between the control group and Yaasiin (0.248), in the cerebellum, there were a significant difference between the control group and Al-Fatihah (0.030) while between the control group with Yaasiin (0.267) and Ar-Rahmaan (0.135) which did not have a significant difference

**Conclusion:** There is a difference in the number of neurons in the cerebrum and cerebellum of the newborn *Rattus norvegicus* who were exposed to the *murottal* letters of Al-Fatihah, Yaasiin, and Ar-Rahmaan during pregnancy

**Keywords:** neurons, cerebrum, cerebellum, *murottal* Al-Qur'an

## DAFTAR ISI

|                                         | Halaman      |
|-----------------------------------------|--------------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN.....               | i            |
| HALAMAN SAMPUL DALAM.....               | ii           |
| HALAMAN PRASYARAT GELAR .....           | iii          |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                 | iv           |
| LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI .....  | v            |
| PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....    | vi           |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                | vii          |
| RINGKASAN.....                          | ix           |
| <i>SUMMARY</i> .....                    | xi           |
| ABSTRAK.....                            | xii          |
| <i>ABSTRACT</i> .....                   | xiii         |
| DAFTAR ISI.....                         | xiv          |
| DAFTAR TABEL.....                       | xviii        |
| DAFTAR GAMBAR .....                     | xix          |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                    | xxi          |
| DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN ..... | xxii         |
| <br><b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>      | <br><b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang.....                 | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                | 4            |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....             | 4            |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                 | 4            |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....               | 5            |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....            | 5            |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis .....            | 5            |
| 1.4.2 Manfaat Kritis .....              | 5            |
| <br><b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>  | <br><b>6</b> |
| 2.1 <i>Murottal</i> Al-Qur'an.....      | 6            |
| 2.1.1 <i>Murottal</i> .....             | 6            |
| 2.1.2 Al-Qur'an .....                   | 8            |

|                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Surat Al-Fatihaa.....                                               | 8      |
| 2. Surat Yaasiin .....                                                 | 10     |
| 3. Surat Ar-Rahmaan .....                                              | 11     |
| 2.2 Anatomi Otak.....                                                  | 13     |
| 2.2.1 <i>Cerebrum</i> .....                                            | 14     |
| 2.2.2 <i>Cerebellum</i> .....                                          | 15     |
| 2.2.3 Sel Saraf .....                                                  | 16     |
| 1. Neuron .....                                                        | 17     |
| 2. Glia .....                                                          | 18     |
| 3. Konektifitas Neuron dengan Glia.....                                | 23     |
| 2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Otak.....                             | 24     |
| 2.3.1 Pertumbuhan Otak.....                                            | 24     |
| 1. Proliferasi .....                                                   | 25     |
| 2. Migrasi.....                                                        | 25     |
| 3. Differensiasi .....                                                 | 26     |
| 4. Apoptosis .....                                                     | 26     |
| 5. Mielinisasi .....                                                   | 27     |
| 6. Sinaptogenesis .....                                                | 27     |
| 2.3.2 Perkembangan Otak .....                                          | 28     |
| 1. Periode Embrionik.....                                              | 28     |
| 2. Periode Fetal .....                                                 | 30     |
| 3. Periode Postnatal .....                                             | 33     |
| 2.4 Pendengaran dan Telinga.....                                       | 34     |
| 2.4.1 Embriologi Telinga .....                                         | 34     |
| 2.4.2 Anatomi Telinga.....                                             | 38     |
| 2.4.3 Fisiologi Pendengaran.....                                       | 39     |
| 2.5 Hewan Coba Penelitian.....                                         | 39     |
| 2.5.1 <i>Rattus norvegicus</i> .....                                   | 39     |
| 2.5.2 Kebuntingan <i>Rattus norvegicus</i> .....                       | 41     |
| 2.5.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Otak <i>Rattus norvegicus</i> ..... | 44     |
| 2.5.4 Perkembangan Organ Pendengaran <i>Rattus norvegicus</i> .....    | 45     |
| <br>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....            | <br>46 |

|              |                                                          |           |
|--------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1          | Kerangka Konsep.....                                     | 46        |
| 3.2          | Hipotesis Penelitian .....                               | 48        |
| <b>BAB 4</b> | <b>METODE PENELITIAN.....</b>                            | <b>50</b> |
| 4.1          | Jenis dan Rancangan Penelitian.....                      | 50        |
| 4.2          | Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Sampling ..... | 51        |
| 4.2.1        | Populasi.....                                            | 51        |
| 4.2.2        | Sampel.....                                              | 51        |
| 4.2.3        | Besar Sampel.....                                        | 52        |
| 4.2.4        | Teknik Sampling .....                                    | 52        |
| 4.3          | Kriteria Sampel .....                                    | 53        |
| 4.3.1        | Kriteris Inklusi .....                                   | 53        |
| 4.3.2        | Kriteria Drop Out .....                                  | 53        |
| 4.4          | Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....        | 53        |
| 4.4.1        | Variabel Penelitian .....                                | 53        |
| 4.4.2        | Definisi Operasional.....                                | 54        |
| 4.5          | Alat dan Bahan Penelitian.....                           | 55        |
| 4.5.1        | Alat Penelitian.....                                     | 55        |
| 4.5.2        | Bahan Penelitian.....                                    | 56        |
| 4.6          | Lokasi dan Waktu Penelitian .....                        | 56        |
| 4.6.1        | Lokasi Penelitian .....                                  | 56        |
| 4.6.2        | Waktu Penelitian .....                                   | 56        |
| 4.7          | Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data .....          | 57        |
| 4.7.1        | Prosedur Pengambilan Sampel.....                         | 57        |
| 4.7.2        | Pengumpulan Data .....                                   | 57        |
| 4.8          | Pengolahan dan Analisis Data .....                       | 60        |
| 4.9          | Ethial Clearance .....                                   | 61        |
| 4.9.1        | <i>Replacement</i> .....                                 | 61        |
| 4.9.2        | <i>Reduction</i> .....                                   | 61        |
| 4.9.3        | <i>Refinement</i> .....                                  | 61        |
| 4.10         | Kerangka Operasional.....                                | 63        |
| <b>BAB 5</b> | <b>HASIL PENELITIAN .....</b>                            | <b>64</b> |

|              |                                                                                                                                                         |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1          | Karakteristik Subjek Penelitian.....                                                                                                                    | 64        |
| 5.1.1        | Karakteristik Induk <i>Rattus norvegicus</i> berdasarkan Berat Badan.....                                                                               | 64        |
| 5.1.2        | Karakteristik Berat Anak <i>Rattus norvegicus</i> .....                                                                                                 | 65        |
| 5.2          | Analisis Penelitian .....                                                                                                                               | 65        |
| 5.2.1        | Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> anak <i>Rattus norvegicus</i> .....                                                                                   | 65        |
| 5.2.2        | Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> anak <i>Rattus norvegicus</i> .....                                                                                   | 68        |
| <b>BAB 6</b> | <b>PEMBAHASAN .....</b>                                                                                                                                 | <b>71</b> |
| 6.1          | Paparan Kelompok <i>Murottal</i> Al-Qur'an Surat Al-Fatihah dan Kelompok Kontrol terhadap Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> dan <i>Cerebellum</i> ..... | 74        |
| 6.2          | Paparan Kelompok <i>Murottal</i> Al-Qur'an Surat Yaasiin dan Kelompok Kontrol terhadap Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> dan <i>Cerebellum</i> .....    | 76        |
| 6.3          | Paparan Kelompok <i>Murottal</i> Al-Qur'an Surat Ar-Rahmaan dan Kelompok Kontrol terhadap Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> dan <i>Cerebellum</i> ..... | 77        |
| 6.4          | Perbedaan Jumlah Sel Neuron <i>Cerebrum</i> dan <i>Cerebellum</i> <i>Rattus norvegicus</i> Baru Lahir yang dipaparkan <i>Murottal</i> Al-Qur'an .....   | 79        |
| <b>BAB 7</b> | <b>PENUTUP .....</b>                                                                                                                                    | <b>82</b> |
| 7.1          | Kesimpulan .....                                                                                                                                        | 82        |
| 7.2          | Saran .....                                                                                                                                             | 82        |
|              | <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                                                              | <b>83</b> |
|              | <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                                                    | <b>94</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                             | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Data Taksonomi <i>Rattus norvegicus</i> .....                                                     | 40      |
| Tabel 2.2 Data Fisiologi <i>Rattus novergicus</i> .....                                                     | 40      |
| Tabel 4.1 Definisi Operasional .....                                                                        | 54      |
| Tabel 5.1 Deskriptif Karakteristik Berat Badan Induk .....                                                  | 64      |
| Tabel 5.2 Berat Badan Anak <i>Rattus norvegicus</i> .....                                                   | 65      |
| Tabel 5.3 Rata-Rata dan Uji Statistik Jumlah Sel Neuron di <i>Cerebrum</i> .....                            | 65      |
| Tabel 5.4 Hasil Uji <i>T-Test</i> dan Uji <i>Mann-Whitney</i> Jumlah Sel Neuron di <i>Cerebrum</i><br>..... | 67      |
| Tabel 5.5 Rata-Rata dan Uji Statistik Jumlah Sel Neuron di <i>Cerebellum</i> .....                          | 68      |
| Tabel 5.6 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> .....                                                                   | 68      |
| Tabel 5.7 Hasil Uji <i>T-Test</i> Jumlah Sel Neuron di <i>Cerebellum</i> .....                              | 70      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                                            | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Anatomi Otak Manusia (Bhuiyan <i>et al.</i> , 2018).....                                                                                                        | 13      |
| Gambar 2.2 Anatomi cerebrum dan cerebellum (Timurawan, 2017).....                                                                                                          | 14      |
| Gambar 2.3 <i>Cerebellum</i> (Williams, 2004).....                                                                                                                         | 16      |
| Gambar 2.4 Bagian-Bagian dari Neuron (Bhuiyan <i>et al.</i> , 2018).....                                                                                                   | 17      |
| Gambar 2.5 Jenis Neuroglia (Bhuiyan <i>et al.</i> , 2018) .....                                                                                                            | 18      |
| Gambar 2.6 Sel Glia (neuroglia) yang jumlahnya lebih banyak dari neuron<br>(Djuwita, 2012).....                                                                            | 19      |
| Gambar 2.7 Astrosit (Watson <i>et al.</i> , 2010).....                                                                                                                     | 20      |
| Gambar 2.8 Astrosit dan Sel Makrogial (Bhuiyan <i>et al.</i> , 2018).....                                                                                                  | 21      |
| Gambar 2.9 Oligodendrosit (Bhuiyan <i>et al.</i> , 2018).....                                                                                                              | 22      |
| Gambar 2.10 Pertumbuhan dan Perkembangan Neuron – Glia pada Janin (Hill,<br>2015).....                                                                                     | 24      |
| Gambar 2.11 Proses Gastrulasi pada Periode Embrionik (Stiles and Jernigan, 2010)<br>.....                                                                                  | 29      |
| Gambar 2.12 Perubahan morfologi embrio pada periode embrionik (Stiles and<br>Jernigan, 2010) .....                                                                         | 30      |
| Gambar 2.13 Mikrograf Electron Embrio (Sadler, 2012).....                                                                                                                  | 35      |
| Gambar 2.14 Pembentukan Vesikula Otika (Sadler, 2012).....                                                                                                                 | 36      |
| Gambar 2.15 Perkembangan Otocyst (Sadler, 2012).....                                                                                                                       | 37      |
| Gambar 2.16 Perkembangan Skala Timpani dan Skala Vestibuli (Sadler, 2012) .....                                                                                            | 37      |
| Gambar 2.17 Perkembangan Organ Corti (Sadler, 2012 .....                                                                                                                   | 38      |
| Gambar 2.18 Perkembangan Kanalis Semisirkularis (Sadler, 2012).....                                                                                                        | 38      |
| Gambar 2.19 Proestrus (Paccola <i>et al.</i> , 2013).....                                                                                                                  | 42      |
| Gambar 2.20 Estrus (Paccola <i>et al.</i> , 2013).....                                                                                                                     | 42      |
| Gambar 2.21 Metestrus (Paccola <i>et al.</i> , 2013).....                                                                                                                  | 43      |
| Gambar 2.22 Diestrus (Paccola <i>et al.</i> , 2013) .....                                                                                                                  | 44      |
| Gambar 4.1 Rancangan Penelitian .....                                                                                                                                      | 50      |
| Gambar 5.1 Grafik <i>scatter plot</i> untuk melihat tinggi dan rendah rata – rata jumlah<br>sel neuron <i>Rattus norvegicus</i> di <i>cerebrum</i> pada tiap kelompok..... | 66      |
| Gambar 5.2 Jumlah Sel Neuron di <i>Cerebrum</i> yang tidak diberikan paparan K1<br>(Kontrol) dan dilakukan Paparan K2 (Al-Fatihaa), K3 (Yaasiin), K4<br>(Ar-Rahmaan).....  | 67      |

- Gambar 5.3 Grafik *scatter plot* untuk melihat tinggi dan rendah rata – rata jumlah sel neuron *Rattus norvegicus* di *cerebellum* pada tiap kelompok . 69
- Gambar 5.4 Jumlah Sel Neuron di *Cerebellum* yang tidak diberikan paparan K1 (Kontrol) dan dilakukan Paparan K2 (Al-Fatihaa), K3 (Yaasiin), K4 (Ar-Rahmaan)..... 69

**DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                | Halaman |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Hasil Uji Frekuensi <i>Murottal</i> Al-Qur'an..... | 94      |
| Lampiran 2. Hasil Uji Tanaman Kacang Tanah .....               | 96      |
| Lampiran 3. Dokumentasi Perlakuan Hewan Coba .....             | 98      |
| Lampiran 4. Sertifikat Kelayakan Etik .....                    | 101     |
| Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Histopatologi .....              | 102     |
| Lampiran 6. Hasil Analisis SPSS.....                           | 107     |

## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

|              |                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|
| AMPA         | : <i>Alpha Amino 3 Hydroxy 5 Methyl 4 Isoxazolepropionic 689 Acid</i> |
| BDNF         | : <i>Brain-derived neurotrophic factor</i>                            |
| BESA         | : <i>Brain Electrical Source Analysis</i>                             |
| CaMK         | : <i>Calmodulin Dependent Kinase</i>                                  |
| CRE          | : <i>Calsium-responsive elements</i>                                  |
| CREB         | : <i>CAMP/Ca-response element/enhancer binding protein</i>            |
| DHA          | : <i>Docosahexaenoic acid</i>                                         |
| DMN          | : <i>Default mode network</i>                                         |
| EEG          | : <i>Electroencephalogram</i>                                         |
| ERD          | : <i>Event Related Desynchronisation</i>                              |
| ERK          | : <i>Extracellular signal-regulated kinases</i>                       |
| ERP          | : <i>Eevent-related potential</i>                                     |
| Fmri         | : <i>Functional magnetic resonance imaging</i>                        |
| HDI          | : <i>Human development indeks</i>                                     |
| IHC          | : <i>Inner hair cell</i>                                              |
| IP3          | : <i>Inositol Trifosfat</i>                                           |
| IRS          | : <i>Immunoreactive score</i>                                         |
| JNK          | : <i>Jun n-terminal kinases</i>                                       |
| KDa          | : <i>Kilodaltons</i>                                                  |
| LTD          | : <i>Long-term depression</i>                                         |
| LTP          | : <i>Long-term potentiation</i>                                       |
| MAPK         | : <i>Mitogenactivated protein kinase</i>                              |
| mBDNF        | : <i>Mature brain-derived neurotrophic factor</i>                     |
| MEK          | : <i>Mitogen ERK Kinase</i>                                           |
| MMP          | : <i>Metalloproteinases</i>                                           |
| mRNA         | : <i>Messenger ribonucleic acid</i>                                   |
| mTORC1       | : <i>Mammalian Target f Rapamycin C1</i>                              |
| NGF          | : <i>Nerve growth factor</i>                                          |
| NMDA         | : <i>N Methyl Daspartate</i>                                          |
| OPCs         | : <i>Oligodendrocyte progenitor cells</i>                             |
| P13K         | : <i>Phosphoinositide 3 Kinase</i>                                    |
| PC1          | : <i>Protein Convertase 1</i>                                         |
| PET          | : <i>Positron-emission tomography</i>                                 |
| PI3K         | : <i>Phosphatidylinositol-3 Kinase</i>                                |
| PKA          | : <i>Protein Kinase A</i>                                             |
| PKC          | : <i>Protein Kinase C</i>                                             |
| PLC $\gamma$ | : <i>Phospholipase C-<math>\gamma</math></i>                          |
| SAPK         | : <i>Stress activated protein kinase</i>                              |
| TGN          | : <i>Trans-golgi network</i>                                          |
| SNP          | : <i>Single nucleotide polymorphism</i>                               |
| Src          | : <i>Src Homology 2 Domain Containing Adapter Protein</i>             |
| SSP          | : <i>Sistem Saraf Pusat</i>                                           |
| tPA          | : <i>Tissue-type Plasminogen Activator</i>                            |
| TrkB         | : <i>Tropomyosin-receptor-kinase B</i>                                |