

**PENGARUH DURASI PAPARAN MUROTTAL SURAT AL-FATIAH
TERHADAP PROLIFERASI SEL SARAF OTAK TIKUS
(*Rattus norvegicus*) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh :

SAHLA SILATURROHIM

NIM. 10620041



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016**

**PENGARUH DURASI PAPARAN MUROTTAL SURAT AL-FATIHAH
TERHADAP PROLIFERASI SEL SARAF OTAK TIKUS (*Rattus norvegicus*)
SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menempuh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

Sahla Silaturrohmi

NIM.10620041

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2016

SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sahla Silaturrohim
NIM : 10620041
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi/ Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap Proliferasi Kultur Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta di proses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang,

Yang Membuat Pernyataan,



Sahla Silaturrohmi
NIM. 10620041

**Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap
Pertumbuhan Kultur Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*)
secara *In Vitro***

SKRIPSI

**Oleh:
SAHLA SILATUR ROHMI
NIM. 10620041**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal Januari 2016:**

Dosen Pembimbing I,



**Kholifah Holil, M. Si
NIP. 19751106 200912 2 002**

Dosen Pembimbing II,



**Umaiyyatus Syarifah, M. A
NIP.19820925 200901 2 002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi**



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002**

**Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap Proliferasi
Kultur Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro***

SKRIPSI

Oleh :

**SAHLA SILATURROHMI
NIM. 10620041**

**Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Skripsi dan
telah Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Tanggal, 06 Januari 2016

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

**Penguji Utama : Dr. drh.Hj. Bayyinatul M, M.Si
NIP. 19710919 200003 2 001**

()

**Ketua : Drs. Tirono, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003**

()

**Sekretaris : Kholifah Holil, M.Si
NIP. 19751106 200912 2 002**

()

**Anggota : Umaiyyatus Syarifah, M.A
NIP.19820925 200901 2 002**

()

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**



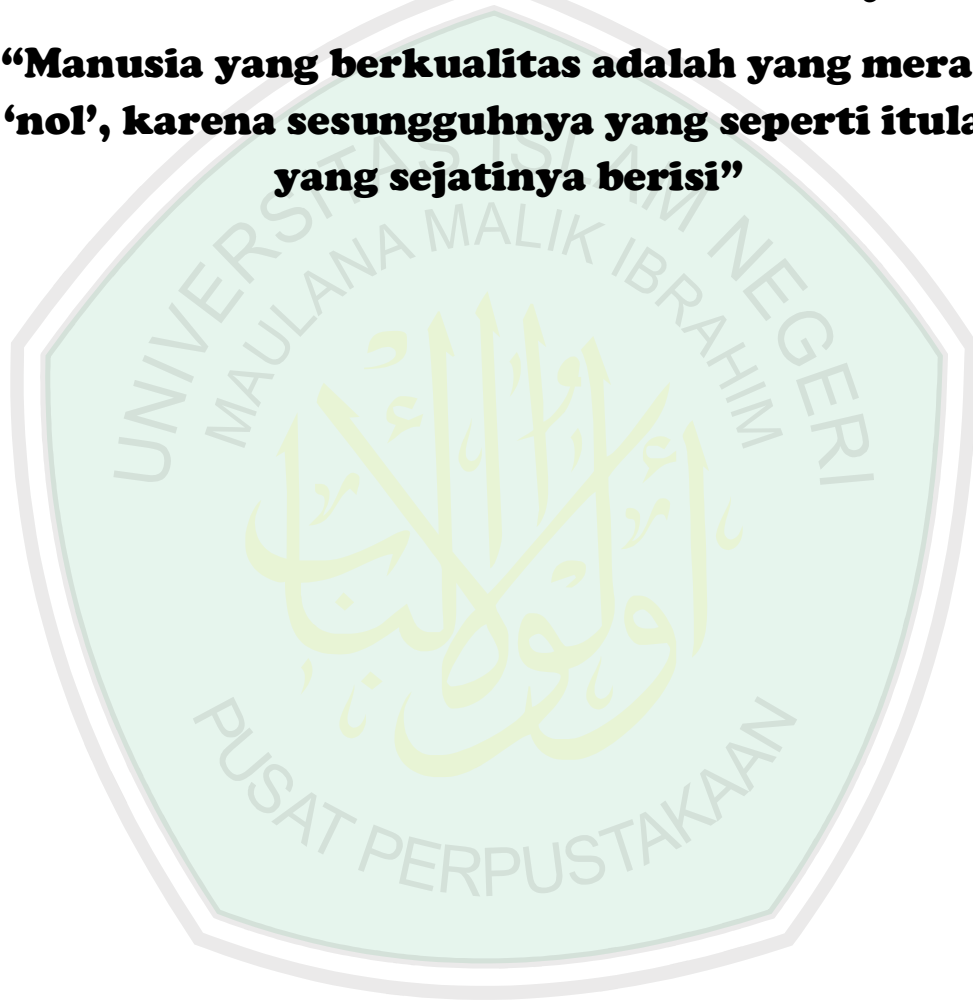
**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 2003112 002**

Motto

“Khoirunnas Anfa’uhum Linnas”

“Where there is a will there is a way”

**“Manusia yang berkualitas adalah yang merasa
'nol', karena sesungguhnya yang seperti itulah
yang sejatinya berisi”**



Lembar Persembahan

Tak ada alunan yang menawan nan terhayati, melainkan puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang memberikan nikmat, hidayah serta rahmatnya, sehingga skripsi yang dilatar belakangi dari integrasi keilmuwa al-Quran dan sains dapat terwujud.

Alhamdulillahirobbil alamin

Solawat serta salam kami hadiahkan kepada junjungan baginda nabi besar Muhammad SAW, yang menunnjukkan dari Jaman kebobrokan menjadi zaman yang berpendidikan.

Allohumma Sholli ala Sayyidina Muhammad

Perjalanan riset yang menkolaborasikan 3 bidang keilmuan sekaligus yaitu, al-Quran, Biologi, dan Fisika, begitu banyak pembelajaran dan pengalaman, peneliti berharap hasil riset ini dapat menjadi amal jariyah keilmuan, serta menambah keyakinan bahwa al-Quran bukan hanya kitab yang di pajang, namun al-Quran adalah penyejuk dan penyembuh bagi fisik dan non fisik.

Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua, Bapak Nur Musya'I Alie (Pa'e) dan Ibu Siti Khodijah (Ma'e), beliau berdualah semangat dan simbol senyuman bagi saya. Pa'e adalah motivator tertangguh, Ma'e adalah do'a yang termujarab. Semoga senantiasa *diparingi* sehat wal afiat, kedua anak (termasuk penulis) menjadi wanita solihah.

Penulis meneliti tentang *syifa* dalam al-Qur'an, terinspirasi dari pengalaman serta keilmuan di pondok pesantren sewaktu SMA. KH. Maftuh Sa'id *al Hajj al Hafidz* Pengasuh pondok pesantren al-Munawwariyyah, penulis mengucapkan *matur kasuwun* atas do'a *lan pangestunipun*. KH. Marzuqi Mustamar, pengasuh pondok Syabilurrosyad Gasek, yang telah banyak mengajarkan hidup apa adanya, namun berkualitas agama serta intelektualnya. Mudirul Ma'had Sunan Ampel Al-Aly Gus isroqunnajah beserta jajaran pengasuh

ma'had. Penulis mengucapkan trimakasih atas segala bimbingan serta do'anya. Semoga penulis diparingi ilmu yang manfaat, barokah serta ma'unah.

Mahbubatul Khovivi satu-satunya saudara kandung, yang selalu memberikan canda, tawa, serta motivasi trimakasih atas segalanya, trimakasih sudah menghadiahkan ponakan cantik jelita nan solihah Arin Ada adillah.

Dosen Pembimbing Ibu Kholifah Holil,M.Si yang telah memberikan sentuhan special dalam proses pengerjaan skripsi, sehingga diharapkan skripsi ini tidak mengendap di perpustakaan dan menjadi amal jariyah keilmuan.

Dosen Pembimbing Agama Ibu Umaiyatus Syarifah, M.A. yang telah membimbing dalam seluruh proses penafsiran ayat al-Quran, dah selalu memotivasi untuk semangat menggali kemukjizatan al-Quran.

Laboran Biologi MbK Lil, Mas Basyar, Mas Smail, Mas Retno, Mas Saleh, Mas zulfan yang banyak membantu selama penelitian berlangsung, terima kasih banyak.

Seluruh teman-teman seperjuangan penelitian Susi dan Uswah, Intan, Setyo, Nailus. Sahabat-sahabat Biologi angkatan 2010. Lusi, Fulan, Mimin, Indah, Devi, Ina, Ifa. Mbak Muhim dan Mbak Wilda, serta seluruh anggota kamar Aula di Pondok Gasek, dll yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu, Trimakasih atas do'a dan senyumannya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pengaruh Durasi Paparan Murottal Surat al-Fatihah terhadap Proliferasi Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro*”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda rasul Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terimakasih seiring doa dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Kholifah Holil, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi Jurusan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan memberikan waktu untuk membimbing penulis sehingga laporan ini terselesaikan dengan baik.
5. Umayyatus Syarifah, M.A selaku pembimbing Agama telah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam mengintegrasikan sains dan islam.
6. Ir. Lilik Harianie, M.P selaku dosen wali yang selama ini banyak membantu penulis dalam menempuh kuliah di UIN Maliki Malang.
7. Kedua orang tua penulis Bapak Nur Musya'I Ali dan Ibu Siti Khodijah serta saudara penulis Mahbubatul Khovivi , dan Arin Ada Adillah yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan dorongan semangat kepada penulis selama ini.

8. Segenap sivitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh Bapak/Ibu dosen, terimakasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
9. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2010 yang berjuang bersama-sama untuk mencapai kesuksesan yang diimpikan, terutama untuk rekan satu penelitian penulis Susilaneng Waseh dan Uswatun Hasanah.
10. Sahabat-sahabatku mbak Muhim, mbak wilda, mbak Ulil, mbak Dina, mbak Jack, Devi, Lusi, Mimin, Indah Ifa, Ina, dan Fulan yang selalu memotivasi yang memberikan senyuman semangat.
11. Fahmi Syaiful Akbar, S.Th.I, yang telah membantu dalam penafsiran hadist dan al-Quran, serta integrasi agama dan biologi.
12. Sahabat-sahabatku di kamar Aula PP. Syabilur Rosyad caca, virda, mahmuda, haris, ninik, dan seluruh keluarga kamar Aula Mumtazah Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan do'a, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehinggapenulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya.

Akhir kata, penulis berharap tulisan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 5 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	7
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Hipotesa Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Batasan Masalah	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Saraf	10
2.1.1 Saraf Periferatau Saraf Tepi.....	11
2.1.2 Saraf Pusat	11
2.2.2.1Medulla Spinalis.....	11
2.2.2.2Otak	12
2.3 Mikro Struktur Sistem Saraf	16
2.3.1Neuron	16
2.3.1.1BadanSel	17
2.3.1.2Dendrit	20
2.3.1.3Akson.....	21
2.3.2Neuroglia	22
2.4Kultur Sel secara <i>In Vitro</i>	25
2.5.Gelombang Bunyi	27
2.6 <i>Murottal</i>	29
2.7Al-Quran.....	31
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1Rancangan Penelitian	34
3.2 Variabel Penelitian	34
3.3 Waktudan Tempat	34
3.4 Populasi Sampel.....	35
3.5 Alat dan Bahan.....	35
3.5.1 Alat	35
3.5.2 Bahan.....	35
3.6 Prosedur Penelitian.....	36
3.6.1Tahap Pengukuran Frekuensi.....	36
3.6.2 Tahap Kultur <i>In vitro</i>	37
3.6.2.1 Preparasi Alat Prekultur <i>In vitro</i>	37
3.6.2.2 Pembuatan Media <i>Washing, stock</i> , dan Tanam Kultur.....	37

3.6.2.2.1Media Stock Washing	37
3.6.2.2.2 Media Stock Kultur.....	38
3.6.2.2.2 Media Tanam Kultur	38
3.6.2.3 Tahap Pelaksanaan Kultur Sel Saraf Tikus	38
3.6.2.3.1 Isolasi dan Kultur Sel Saraf Otak.....	38
3.6.2.3.2 Pemaparan <i>Murottal</i>	40
3.6.3 Tahap Pengamatan	40
3.6.3.1 Pengamatan Proliferasi.....	40
3.6.3.2 Pengamatan Viabilitas Sel.....	41
3.6.3.2.1Rumus Perhitungan Viabilitas	43
3.7 Analisis Data.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Durasi Paparan <i>Murottal</i> Surat Al-Fatihah terhadap Pertumbuhan Kultur Sel Saraf Otak Tikus (<i>Rattusnor vegicus</i>) secara <i>In Vitro</i>	44
4.2Pengaruh Durasi Paparan <i>Murottal</i> Surat Al-Fatihah terhadap Viabilitas Kultur Sel Saraf Otak Tikus (<i>Rattusnor vegicus</i>) secara <i>In Vitro</i>	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	----

LAMPIRAN	59
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 HasilUji BNT Viabilitas	42
---	----

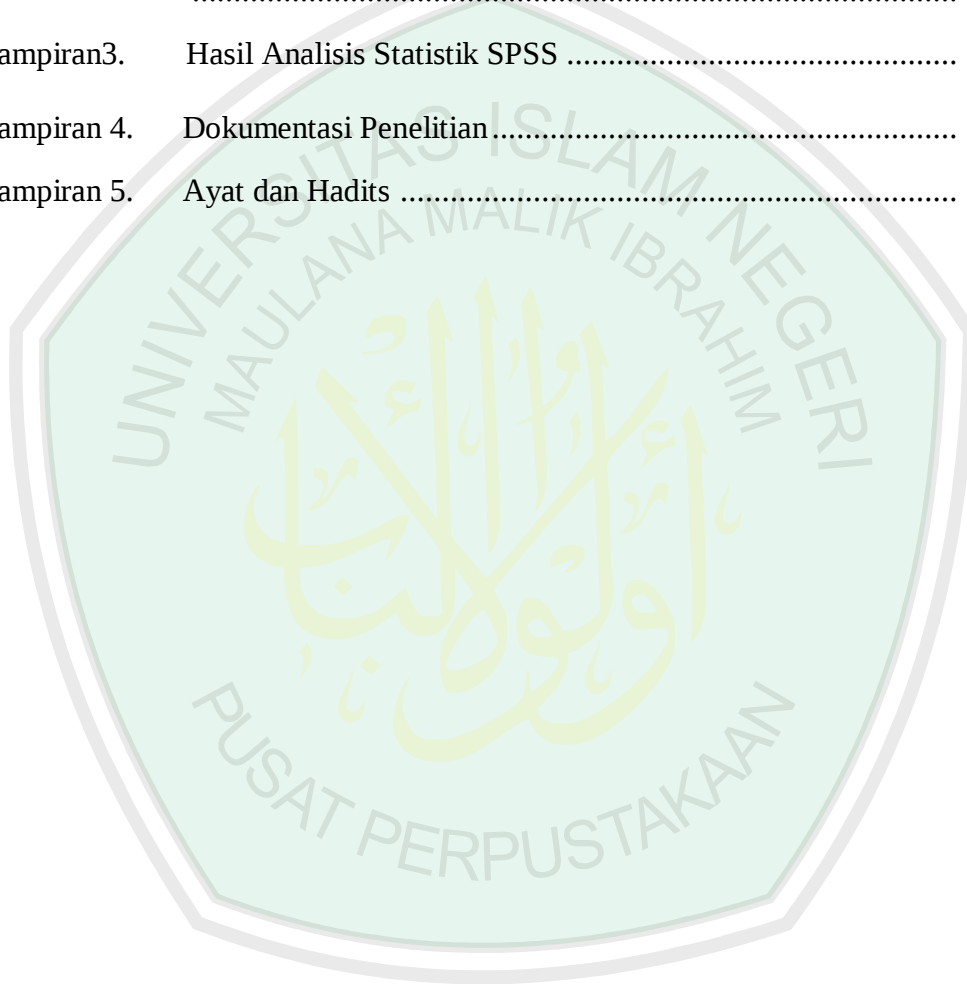


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Saraf	8
Gambar 2.2	Medula Spinalis	9
Gambar 2.3	Bagian Otak Tikus	10
Gambar 2.4	Hipokampus	11
Gambar 2.5	Serebellum	12
Gambar 2.6	Medulla Oblongata	12
Gambar 2.7	Jenis Neuron	14
Gambar 2.8	Struktur Neuron	14
Gambar 2.9	Sel Glia	18
Gambar 2.7	Siklus Sel	19
Gambar 4.1	Pengaruh paparan <i>murottal</i> surat al-Fatihah terhadap kultur sel saraf otak tikus (<i>Rattus norvegicus</i>) pada hari ke-5.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Konsep Penelitian.....	70
Lampiran 2.	Hasil Pengukuran Frekuensi Murottal Surat Al-Fatihah	72
Lampiran3.	Hasil Analisis Statistik SPSS	78
Lampiran 4.	Dokumentasi Penelitian.....	81
Lampiran 5.	Ayat dan Hadits	84



ABSTRAK

Silaturrohmi, Sahla. 2016. Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap Proliferasi Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi: Kholifah Holil, M.Si; Pembimbing Agama: Umayyatus Syarifah, M. A.

Kata Kunci: durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah, sel saraf otak, proliferasi, *in vitro*.

Al-Quran merupakan kalam Allah SWT yang dimukjizatkan kepada nabi Muhammad SAW sebagai petunjuk kehidupan bagi seluruh manusia. Oleh sebab itu, al-Quran mudah dipahami karena mempunyai bahasa yang indah dan bermakna jelas. Selain itu, jika dilantunkan akan menghasilkan bunyi berirama indah, yang dihasilkan dari penerapan hukum *tajwid*. Lantunan tersebut dinamakan *murottal*. Keindahan nada *murottal* dapat berpengaruh baik terhadap otak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Sampel yang digunakan adalah sel otak yang diambil dari anak tikus umur 3 hari yang ditumbuhkan dalam media DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*), kemudian dipapar *murottal* surat al-Fatihah dengan durasi yang berbeda, yaitu 20 menit/jam (P1), 30 menit/jam (P2), dan 40 menit/jam (P3) selama 5 hari. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah proliferasi dan viabilitas sel. Proliferasi sel saraf otak tikus diamati berdasarkan tingkat perlekatan antar sel, sedangkan viabilitas sel dihitung dengan uji statistik ANOVA dan uji lanjut BNT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *murottal* surat al-Fatihah dapat meningkatkan proliferasi dan viabilitas sel. Durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah 40 menit paling efektif dalam mempengaruhi proliferasi, terlihat dengan banyaknya jumlah antar sel yang melekat. Data viabilitas hasil uji BNT menunjukkan perlakuan (P0 dan P1) dengan perlakuan (P2 dan P3) berbeda nyata.

ABSTRACT

Silaturrohmi, Sahla.2016. The Influence of *Murottal* Surah Al-Fatihah Exposure's Duration to The Brain Nerve Cell Proliferation of Rat (*Rattusnorvegicus*) Through *In Vitro*. Thesis, Biology Departement Faculty of Science and Technology Universitas Islam NegeriMaulana Malik Ibrahim Malang. Biology Adviser: KholifahHolil, M.Si; Islamic Adviser: UmaiatusSyarifah, M. A.

Key Words: *Murottal* Surah Al-Fatihah exposure's duration, brain nerve cell, proliferation, *in vitro*

Alqur'an is Allah's words given to the Prophet Muhammad PBUH as a guidance for the mankind. Hence, al-Qur'an is easy to be understood because of the beautiful and vivid language. On the other hand, it will also produce musical rhymes if it is recited with Tajweed fully applied. That recitation called as *Murottal*. The musical tone of *murottal* could give a positive impact to the brain. The objective of this research is to find out the influence of *murottal* of Surah Al-Fatihah exposure's duration toward the proliferation of brain nerve cell of rat through *in vitro*.

The method used in this study is an experimental research method. The sample is brain cell taken from a three-day-baby rat grown in DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle's Medium*) as the media; then exposed by *murottal* of Surah Al-Fatihah with different duration, namely 20 minutes/hour (P1), 30 minutes/hour (P2), and 40 minutes/hour (P3) for 5 days. Parameter used in this research are cell proliferation and viability. Proliferation of the rat brain nerve cell observed based on the cell sticky degree, while cell viability counted using ANOVA statistic test and advanced BNT test.

The result of the study shows that *murottal* of Surah Al-Fatihah could increase the cell proliferation and viability. The forty minutes exposure of *murottal* of Surah Al-Fatihah considered to be the most effective in influencing the proliferation, seen from the huge amount of the stuck cells. Viability data taken from BNT testing shows that (P0 and P1) treatment are evidently different from (P2 and P3) treatment.

مستخلص البحث

صلة الرحم، سهلى. 2016. أثر دور تقدم مرتل سورة الفاتحة في قدرة تنمية خلية عصب المخ على الفأر (*Rattus norvigetus*) بتنمية الخلية خارج الجسم. البحث الجامعي، قسم علم الحياة كلية العلوم والتكنولوجيا؛ جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. مشرف علم الحياة: خليفة خليل الماجستير؛ مشرف علم الدين: أمية شريفة الماجستير.

القرآن الكريم كلام الله تعالى الذي يعجز به محمد صلى الله عليه وسلم هدى للناس على جميع مجال الحياة. لذا، كان القرآن سهولة الفهم بأجمل اللغة وأوضح المعنى. بجانب ذلك إذا تلي القرآن يحصل الأصوات بجمال الأنشودة من تطبيق أحكام التجويد. وهذه التلاوة يسمى بالمرتل. يؤثر جمال المرتل في الذهن. يهدف هذا البحث لمعرفة أثر دور مرتل سورة الفاتحة في قدرة تنمية خلية عصب المخ على الفأر بتنمية الخلية خارج الجسم.

هذا البحث من البحث التجريبي. والعينة المستخدمة هي أخذ خلية المخ من فأر صغير منذ ثلاثة أيام من عمره الذي ينمو في وسيلة DMEM. ثم يقدم عليه مرتل سورة الفاتحة بأدوار مختلفة: عشرين دقيقة في الساعة (P1)، وثلاثين دقيقة في الساعة (P2)، وأربعين دقيقة في الساعة (P3) خلال خمسة أيام. يستخدم هذا البحث بمعلمتين؛ قدرة التنمية و قدرة استمرار حياة الخلية. يعرف تنمية الخلية بصورة حصول Kurtur. ويلاحظ قدرة استمرار حياة الخلية باختبار احصاء ANOVA واختبار استمرار BNT.

حصل هذا البحث أن مرتل سورة الفاتحة يستطيع أن ينمو قدرة تنمية خلية عصب المخ وقدرة استمرار حياتها. أما دور مرتل سورة الفاتحة بأربعين دقيقة في الساعة أكثر فعالية في تأثير قدرة تنمية الخلية بنظر على كثير عدد بين الخلايا الموجودة. البيانات من اختبار BNT تدل على اختلاف عملية (P0) و (P1) وعملية (P2) و (P3) حقيقة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Al-Quran merupakan firman Allah SWT yang diturunkan kepada nabi Muhammad SAW, sebagai petunjuk kehidupan bagi seluruh manusia. Petunjuk yang ada didalamnya meliputi segala aspek kehidupan, sebagai acuan tindakan dan perilaku baik di dunia yang menjelaskan keimanan, akhlak, dan ilmu pengetahuan, maupun di akhirat yang mengenai gambaran kehidupan setelah kematian dan adanya balasan selama hidup di dunia. Penjelasan al-Quran yang kompleks didukung dengan bahasa yang selaras dan bermakna lugas. Keselarasan bahasanya terlihat dari susunan rangkaian kalimatnya, sehingga menjadikan makna al-Quran menjadi beralur dan mampu mengungkapkan maksud atau makna yang jelas.

Selain itu, ketika al-Quran dilantunkan akan menghasilkan bunyi yang berirama indah (al-Shabuni, 2003). Hal tersebut karena adanya penerapan ilmu tajwid saat melantunkannya. Ilmu tajwid yang mengatur *makharij al-huruf* (tempat keluar huruf), *ahkam al-huruf* (hubungan antar huruf), *ahkam al-maddi wa al-qasr* (tentang panjang dan pendeknya bacaan), *ahkam al-waqf wa al-ibtida* (bagaimana memulai dan menghentikan bacaan) menjadikan susunan lafal al-Quran terdengar harmonis (Mustamir, 2007). Lantunan al-Quran dengan penerapan bacaan yang baik dan benar disebut *murottal*.

Murottal yang diperdengarkan kepada manusia dapat berpengaruh baik terhadap tubuh. Gusmiran (2005) mengemukakan bahwa terapi suara *murrotal* selama beberapa menit atau jam mampu memberikan dampak positif bagi tubuh seseorang, Campbell (2001) menjelaskan bahwa suara yang mengandung nada-nada serasi dan teratur mampu menghasilkan rangsangan ritmis ke sistem saraf pusat, sehingga tubuh menjadi stabil. Hal ini terjadi karena kinerja otak yang mengontrol dan mengkoordinasi semua aktivitas tubuh menjadi homeostasis (Riyacumala, 2012).

Hasil beberapa penelitian mengenai pengaruh *murottal* terhadap kinerja otak secara *in vivo* menunjukkan pengaruh positif. Pada 97% responden setelah diperdengarkan *murottal* menunjukkan kondisi pasien menjadi lebih tenang dan nyaman (Elzaky, 2011). Hal ini didukung oleh al Qhadi (2012), yang menjelaskan bahwa mendengarkan *murottal* memiliki pengaruh yang signifikan dalam menurunkan ketegangan urat saraf reflektif (Remolda, 2009). Pemberian terapi *murottal* dapat menurunkan tingkat perilaku anak autis yaitu pada aspek interaksi sosial, emosi, dan perilaku (Hady, 2012). Faradisi (2012) melaporkan bahwa terapi musik dan *murottal* mampu menurunkan tingkat kecemasan pasien pra operasi. Hal ini terjadi karena keharmonisan suara yang didengar pasien dapat menjangkau wilayah kiri kortek cerebri, sehingga mampu menenangkan pasien. Pengaruh *murottal* lebih efektif karena tidak hanya membuat pasien tenang secara mekanisme biologi, namun juga memberikan sebuah optimisme untuk sehat.

Beberapa penelitian mengenai pengaruh *murottal* terhadap saraf, membuktikan bahwa al-Quran berpengaruh positif terhadap kesehatan serta menjadi

penawar, baik penyakit fisik maupun hati, sebagaimana firman Allah swt surat al-Isra ayat [17]: 82

وَنُزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا



Artinya: “Dan Kami turunkan dari al-Quran suatu yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang-orang yang beriman dan al-Quran itu tidaklah menambah kepada orang-orang yang zhalim selain kerugian” (Qs. al-Isra [17]: 82)

Kata شفاء (*syifa*) pada surat al-Isra [17]: 82 memiliki arti penawar yang dapat menyembuhkan baik penyakit hati maupun fisik. Makna *syifa* lebih luas daripada makna دواء (*dawa*) yang berarti obat bagi tubuh saja (Mandzur, 1999). Al-Qurthubi (2008) menjelaskan bahwa ada dua makna dari *syifa*. Pertama, penawar hati seperti, iri, dengki, kecemasan dan lain-lain. Kedua, adalah penawar berbagai penyakit fisik. Sedangkan kata رحمة pada surat al-Isra [17]: 82 mempunyai arti belas kasih (Munawwir, 1997). Hal ini merupakan bentuk kasih sayang Allah SWT yang diberikan kepada makhlukNya yang beriman, sehingga dapat menambah keyakinan dan keimanan kepadaNya. Oleh karena itu, al-Quran mempunyai dua peran yaitu sebagai *syifa* dan *rahmat* bagi jiwa. Menurut Mustamir (2007) bahwa jiwa (psikis) yang tenang dapat mempengaruhi kestabilan tubuh (fisik). Hal ini salah satunya dapat diperoleh dengan cara mendengarkan *murottal*.

Keindahan intonasi *murottal* memberikan alunan ritmis yang dapat dinikmati pendengaran, sehingga mampu menyembuhkan dan menstabilkan sistem tubuh.

Sodikin (2012) menjelaskan bahwa secara prinsip getaran sel mengikuti irama yang dipengaruhi oleh sumber suara. Suara yang masuk ke telinga akan mempengaruhi sel-sel tubuh secara kontinu. Weinberger (1972) melaporkan bahwa suara dapat beresonansi dengan organel sel, sehingga dapat meningkatkan getaran sitoplasma di dalam sel. Salah satu sel tersebut adalah sel saraf otak, dimana menurut Djuwita (2012) jaringan otak memiliki sel utama yakni neuron yang berfungsi untuk menyampaikan sinyal dari satu sel ke sel lainnya. Fox (2004) menambahkan respon yang terjadi pada neuron diantaranya adalah terhadap rangsangan fisika dan kimiawi, penghubung impuls elektrokimia, dan melepaskan regulator kimia. Selain neuron dalam sistem saraf juga terdapat neuroglia. Sloane (2004) menjelaskan bahwa sel neuroglia merupakan sel penunjang tambahan neuron yang berfungsi sebagai jaringan ikat dan mampu menjalani mitosis yang mendukung proses proliferasi pada sel saraf otak.

Secara umum, menurut al Kaheel (2010) suara *murottal* yang sampai ke telinga akan diteruskan ke sel-sel otak, kemudian mempengaruhi sel melalui medan listrik antar neuron. Sel-sel dan medan listrik itu saling merespon sehingga tubuh menjadi stabil. Hal tersebut karena *murottal* mengandung frekuensi. Lestard (2013) menambahkan bahwa frekuensi suara dapat berpengaruh terhadap proliferasi sel secara *in vitro* dengan cara meningkatkan fase S. Oleh karena itu, pengaruh *murottal* dapat berpengaruh terhadap kinerja otak.

Otak merupakan organ tubuh yang sangat penting karena memiliki fungsi untuk mengontrol dan mengkoordinasi semua aktivitas tubuh serta berperan dalam

penyimpanan memori (Djuwita, 2012). Namun otak mempunyai kandungan lemak tinggi (kurang lebih 80%) sehingga otak rentan terhadap serangan radikal bebas (Utami, 2003). Oleh karena itu, rentan terhadap kerusakan oksidatif (Aksenova, 2005). Menurut Horner (2000) jaringan saraf otak yang mengalami kerusakan tidak dapat mengalami regenerasi, seperti beberapa kerusakan atau kematian sel-sel tertentu sehingga dapat menimbulkan penyakit. Pada keadaan ini, pemanfaatan kultur sel saraf otak menjadi alternatif untuk memahami sel otak, karena sel dapat ditumbuhkan di luar organ tubuh, sehingga dapat dilakukan manipulasi terhadap kultur sel tanpa mengganggu organ tubuh organisme, serta dapat mengetahui proses biologis melalui mekanisme yang terjadi pada sel kultur. Mekanisme yang terjadi di dalam sel dapat bermanfaat untuk upaya perbaikan sel saraf otak, sehingga menurut Lee (2002) cedera seperti trauma mekanik, iskemia dan stress oksidatif dapat dihindarkan. Oleh karena itu, harus dilakukan berbagai riset agar kultur sel saraf otak dapat optimal.

Secara *in vitro* berbagai riset banyak dilakukan untuk mengoptimalkan kultur sel saraf otak, seperti penelitian yang dilakukan oleh Djuwita (2013), bahwa dengan penambahan ekstrak pegagan pada konsentrasi 100 ppm dapat meningkatkan proliferasi sel saraf. Balkis (2012) melaporkan bahwa vitamin e (a-tokoferol) dapat berpengaruh dalam menurunkan kerusakan dan abnormalitas sel saraf otak. Penelitian-penelitian tersebut memanfaatkan bahan alami dan kimia saja, namun sedikit informasi yang menggunakan gelombang suara pada sel saraf otak.

Salah satu upaya untuk mengoptimalkan sel kultur saraf otak adalah dengan memaparkan *murottal*. *Murottal* mempunyai frekuensi yang dapat mempengaruhi siklus sel (Lestard, 2013). Selain itu, *murottal* bersumber dari bacaan al-Quran yang mempunyai makna. Al-Qattan (2012) menjelaskan, bahwa makna al-Quran termasuk kalam *Ilahi Robbi*, sehingga ketika dibaca dan didengarkan akan memberikan suasana spiritual yang begitu menenangkan.

Murottal yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah surat al-Fatihah. Surat al-Fatihah merupakan surat pembuka dari mushaf al-Quran, dinamakan *ummul Quran* karena seluruh makna dalam surat tersebut, dibahas mendetail oleh ayat-ayat al-Quran. Keutamaan tersebut sudah cukup mewakili fungsi dari al-Quran itu sendiri, walaupun masih banyak sekali makna yang terkandung di dalam al-Quran, karena setiap ayat di dalamnya bermakna penting. Penelitian ini memilih surat al-Fatihah diharapkan memberikan efek terhadap sel saraf otak, sehingga paparan *murottal* tersebut mampu direspon positif oleh sel, hal ini dapat terjadi karena seluruh komponen alam bertasbih kepada Allah swt, tidak terkecuali juga sel yang berperan sebagai penyusun terkecil makhluk hidup. Allah swt berfirman surat al-Isra [17]: 44

تُسَبِّحُ لَهُ السَّمَوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٤٤﴾

Artinya: Langit yang tujuh, bumi dan semua yang ada di dalamnya bertasbih kepada Allah. dan tak ada suatuupun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya, tetapi kamu sekalian tidak mengerti tasbih mereka. Sesungguhnya Dia adalah Maha Penyantun lagi Maha Pengampun.[QS. Al-Isra [17]: 44].

Berdasarkan ayat tersebut kata *sabh* (سبح) menurut Ibnu Faris dalam An-Najjar (2008) memiliki makna ibadah. Makna tersebut mengisyaratkan bahwa alam semesta dan seluruh komponen di dalamnya hanya bertasbih kepada Allah SWT. Hal ini dapat diartikan tunduk dan patuh kepadaNya (Alif, 2010). Termasuk juga makhluk hidup dan sel penyusunnya, demikian pula sel saraf otak yang wujud bertasbihnya adalah dengan menjalankan tugasnya. Salah satu bukti sel saraf otak menjalankan tugasnya dengan proliferasi. Proliferasi dibutuhkan dalam kondisi kultur untuk mengetahui metabolisme yang terjadi dalam sel, seperti siklus pertumbuhan dan respon terhadap lingkungannya. Pemaparan *murottal* surat al-Fatihah diharapkan mampu mengoptimalkan proliferasi sel saraf otak secara *in vitro*. Hal ini dimungkinkan karena adanya pemaparan *murottal* yang dapat mengaktifkan regulasi protein dalam inti. Oleh karena itu, mampu mempengaruhi siklus sel yang nantinya akan berpengaruh pada proliferasi sel. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilaksanakan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*).
2. Berapakah durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah yang paling efektif terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*).

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*).
3. Untuk mengetahui durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah yang paling efektif terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*).

1.4 Hipotesis

Durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah berpengaruh efektif terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*.

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak secara *in vitro* dan menambah khasanah pengembangan ilmu dibidang kultur jaringan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan efek positif terhadap kesehatan bagi pembaca maupun yang mendengarkan *murottal*.

1.5 Batasan Masalah

1. Hewan coba yang digunakan adalah anak tikus berusia 3 hari yang diambil organ otaknya.
2. Medium kultur yang digunakan yaitu DMEM (*Dulbecco's Modified Eagle Medium*) (Gibco, Burlington, ON 12800-017)

3. Gelombang suara yang digunakan yang berasal dari suara *murottal* al-Ghamidi surat al-Fatihah dengan frekuensi 13848 Hz.
4. Parameter yang diamati adalah proliferasi dan viabilitas sel saraf otak tikus secara *in vitro*.

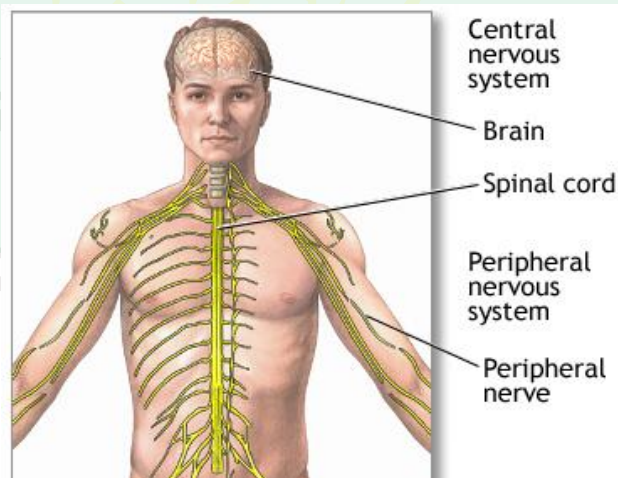


BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Saraf

Sistem saraf merupakan salah satu sistem pengendali tubuh untuk mengkoordinasi respon (Green, 2010), serta sebagai media untuk berkomunikasi antar sel maupun organ (Singgih, 2003), Sistem saraf dikelompokkan menjadi dua bagian besar yaitu susunan saraf perifer (*Peripheral Nervous Sistem*) dan susunan saraf pusat (*Central Nervous Sistem*). Saraf perifer atau saraf tepi terdiri atas saraf-saraf yang keluar dari otak (12 pasang) dan saraf-saraf yang keluar dari medulla spinalis (31 pasang), sedangkan susunan saraf pusat terdiri dari otak dan medulla spinalis (Tarwato, 2009).



Gambar 2.1 sistem saraf terdiri dari saraf perifer dan saraf pusat (Midlineplus, 2013).

2.1.1 Saraf Perifer atau Saraf Tepi

Saraf tepi terdiri dari jaringan saraf yang berada di bagian luar otak dan medulla spinalis, berperan dalam meregulasi gerakan dan lingkungan internal hewan (Campbell, 2010), sehingga merupakan penghubung susunan saraf pusat dengan reseptor dan efektor (Syaifuddin, 2012). Impuls dari reseptor diteruskan menuju neuron sensorik yang membawa informasi menuju susunan saraf pusat. Setelah informasi diproses di saraf pusat, selanjutnya informasi tersebut menuju efektor melalui neuron motorik (Sloane, 2004).

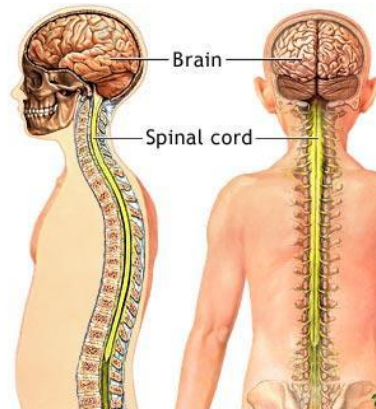
2.1.2 Saraf Pusat

Sistem saraf pusat terbagi menjadi 2 bagian yaitu medulla spinalis dan otak. Medulla spinalis disebut juga sumsum tulang belakang. (Syaifuddin, 2012). Sumsum tulang belakang dan otak pada sistem saraf pusat vertebrata terkoordinasi secara erat. Otak menyediakan daya integratif yang mendasari perilaku kompleks vertebrata. Sedangkan sumsum tulang belakang menghantarkan informasi ke dan dari otak (Campbell, 2010).

2.1.2.1 Medulla Spinalis (Sumsum Tulang Belakang)

Sumsum tulang belakang yang membentang di bagian dalam columna vertebralis (tulang belakang) (gambar 2.2), menghantarkan informasi ke dan dari otak serta membangkitkan pola lokomosi dasar. Sumsum tulang belakang juga bertindak

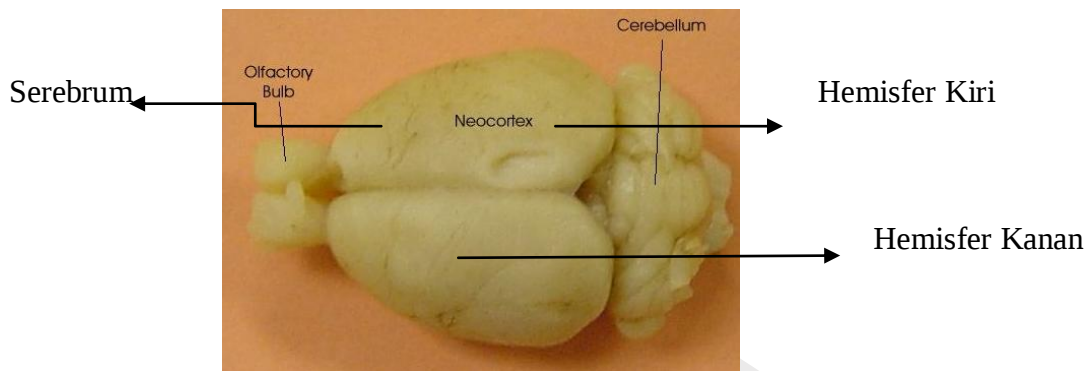
secara mandiri dari otak, sebagai bagian dari rangkaian saraf sederhana yang menghasilkan respon otomatis tubuh terhadap rangsangan tertentu (Campbell, 2013).



Gambar 2.2 Medulla spinalis atau sumsum tulang belakang (Midlineplus, 2013).

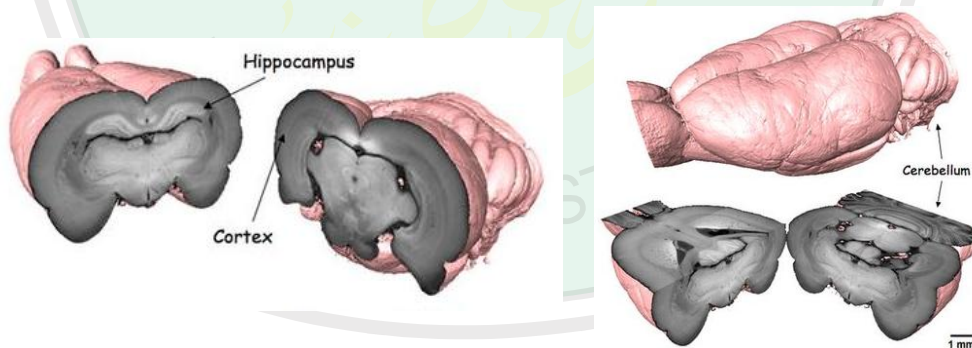
2.1.2.2 Otak

Otak merupakan pusat kontrol dalam tubuh. Jaringan otak terbungkus oleh selaput meningen otak dan tulang tengkorak yang kuat (Syiafuddin, 2012). Otak hewan dewasa secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu serebrum, serebellum, dan batang otak (Gambar 2.3) (Frandsen 1992). Serebrum mempunyai dua belahan yaitu hemisfer kiri dan hemisfer kanan yang dihubungkan korpus kalosum (Syiafuddin, 2009).



Gambar 2.3 Bagian otak, serebrum, serebellum dan batang (Newquist, 2005).

Serebrum merupakan bagian terbesar dari otak mamalia, kira-kira 80% dari berat otak. Setiap hemisfer (Gambar 2.4) terbagi atas empat lobus yaitu lobus frontal (pusat fungsi intelektual), parietal (pusat kesadaran sensorik), oksipital (pusat penglihatan) dan temporal (pusat pendengaran) (Tarwoto, 2009). Pada lobus temporal terdapat hipokampus yang berhubungan dengan fungsi memori dan pusat aktivitas mental. (Colville, 2002).

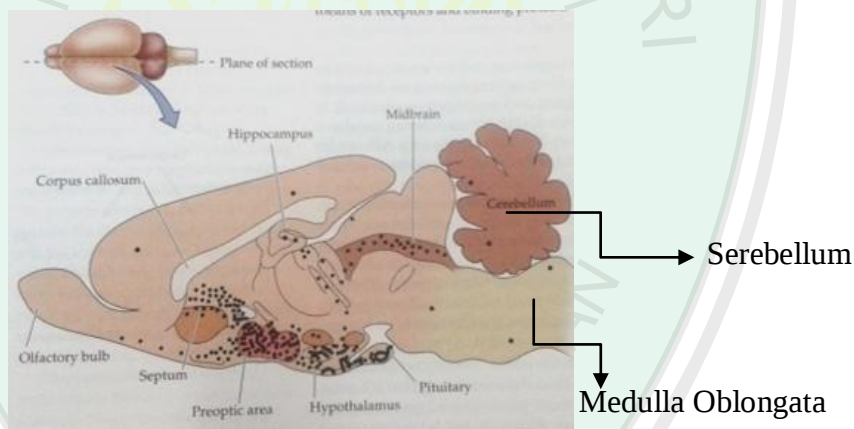


Gambar 2.4 Hippokampus (Newquist, 2005).

Serebrum bertugas menerima dan menginterpretasikan informasi sensoris, menginisiasi rangsangan pada otot rangka, dan mengintegrasikan aktivitas sel saraf yang secara normal berhubungan dengan komunikasi, ekspresi respon emosional,

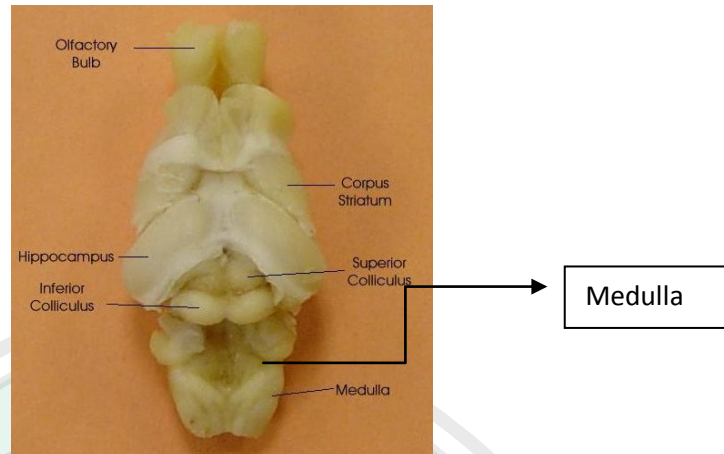
belajar, dan kebiasaan lainnya yang dilakukan secara sadar (Colville, 2002). Oleh karena itu Serebrum disebut juga induk otak, karena terdapat pusat pengontrolan aktivitas tubuh. Banyaknya neuron pada bagian ini mampu meningkatkan daya analisa perubahan suasana lingkungan yang diberikan oleh indra (Yatim, 1996).

Selain serebrum yang berperan penting dalam organisasi otak, terdapat serebellum yang biasa disebut otak kecil (Gambar 2.5) (Pinel, 2009). Serebellum merupakan struktur sensorimotor yang berperan penting (Pinel, 2009). Fungsi utama serebellum adalah mengkoordinasi aktifitas muskular, kontrol tonus otot, mempertahankan postur dan keseimbangan (Tarwoto, 2009).



Gambar 2.5 Serebellum (Williams, 2004)

Pada gambar 2.5 terdapat medulla oblongata (batang otak) yang mirip tudung di ujung anterior sumsum tulang belakang (Gambar 2.6). Seluruh akson yang membawa informasi sensoris ke dan intruksi-intruksi motorik dari wilayah-wilayah otak melewati batang otak (Campbell, 2010).



Gambar 2.6 Letak Modulla Oblongata (Newquist, 2005).

Medulla mengandung pusat-pusat yang mengontrol sejumlah fungsi otomatis dan homeostasis, termasuk pernafasan, aktivitas jantung dan pembuluh darah, gerakan menelan, muntah, dan pencernaan (Campbell, 2010). Bagian tertinggi dari batang otak terdapat talamus dan hipotalamus. Talamus berfungsi menerima data dari semua indra atau sistem sensoris, kecuali dari hidung karena memiliki penjururan saraf yang langsung berhubungan dengan pusat sensoris penciuman pada serebrum. Sebagian talamus juga sebagai pusat kompleks proses mental dan emosi (Yatim, 1996). Hipotalamus dikenal sebagai sistem limbik yang berhubungan dengan pengaturan emosi, termasuk interpretasi rangsangan emosi dan perilaku terhadap rangsangan (Bresnick, 2012). Berfungsi juga mengatur suhu tubuh, cairan tubuh, rasa lapar dan haus, perilaku seksual, dan emosi (Snell, 2013), sehingga dapat melepaskan hormon-hormon dari *pituitary gland* (Pinel, 2009).

2.3 Mikro Stuktur Sistem Saraf

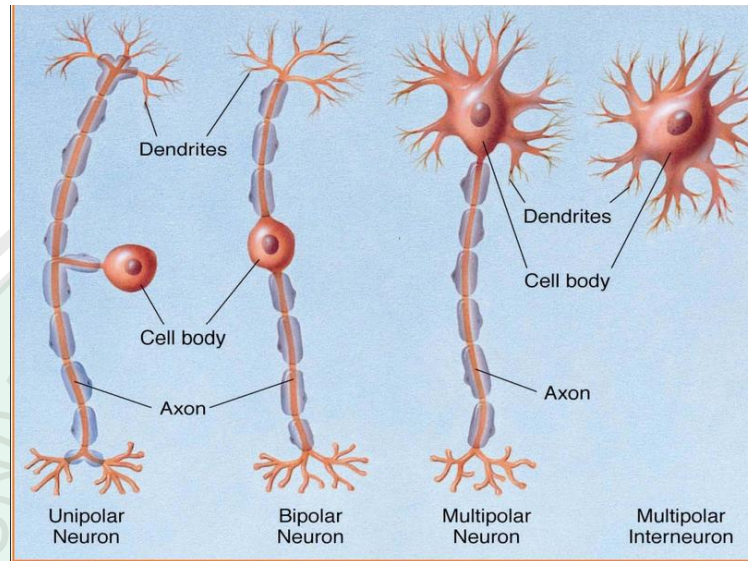
Sistem saraf tersusun atas dua tipe sel, yaitu neuron dan neuroglia. Neuron merupakan struktur dasar dan unit fungsional pada sistem saraf. Respon yang terjadi pada neuron diantaranya adalah neuron terhadap rangsangan fisika dan kimiawi, penghubung impuls elektrokimia, dan melepaskan regulator kimia. Respon lainnya yang dapat dilakukan oleh neuron adalah menanggapi rangsangan sensoris, pendengaran, ingatan, dan mengontrol otot serta kelenjar (Fox, 2004).

2.3.1 Neuron

Neuron merupakan unit fungsional sel saraf dengan bentuk yang berbeda-beda, berfungsi sebagai penerus stimulus atau respon. Sel saraf atau neuron membentuk sistem saraf yang merupakan sistem kontrol utama, yang sebagian besar bertujuan untuk mempertahankan homeostasis. Neuron berperan dalam menghasilkan sinyal listrik dan proses biokimiawi, mampu mengolah, mengkode, dan menghantarkan perubahan-perubahan pada potensial membrannya untuk menyalurkan sinyal (Sherwood, 1996).

Klasifikasi neuron berdasarkan jumlah tonjolan yang menjulur dari badan sel terbagi menjadi empat jenis yaitu neuron unipolar, bipolar, multipolar, dan interneuron multipolar (Gambar 2.7). Unipolar yaitu neuron yang mempunyai satu tonjolan dari badan sel, sedangkan bipolar mempunyai dua tonjolan. Multipolar yaitu neuron yang mempunyai lebih dari dua tonjolan. Interneuron multipolar adalah neuron-neuron dengan akson pendek atau tidak mempunyai akson, fungsinya untuk

mengintegrasikan aktivitas neural dalam sebuah struktur otak, bukan untuk menghantarkan sinyal dari satu struktur ke struktur lain (Pinel, 2009).



Gambar 2.7 Jenis Neuron dari kanan unipolar, bipolar, multipolar, dan interneuron multipolar (Snell, 2013).

Unit operasional utama adalah neuron, yang biasanya terdiri dari sebuah badan sel (soma), beberapa dendrit, dan satu akson. Meskipun kebanyakan neuron memperlihatkan ketiga komponen tersebut, morfologi masing-masing neuron di seluruh otak sangat bervariasi. Sekitar 100 milyar neuron lebih yang terdapat pada sistem saraf (Hall, 2010).

2.3.1.1 Badan sel

Badan sel saraf terdiri dari sitoplasma dan nukleus di dalamnya, serta di bagian luar dibatasi oleh membran plasma. Peranan membran dalam aktivitas seluler yaitu mengatur keluar masuknya bahan antara sel dengan lingkungannya, antara sel

dengan organel-organelnya. Selain itu membran juga berperan dalam metabolisme sel. Membran sel dapat menyeleksi ion-ion yang masuk melewati **chanel** (saluran / kanal), sebagai contoh ion Na^+ hanya dapat melewati chanel khusus Na^+ , atau Ion K^+ hanya dapat melewati chanel khusus K^+ . Pada Membran juga terdapat *gap junctions* yang berperan dalam interaksi antar sel, sehingga memungkinkan terdapat celah antara sel-sel yang berdekatan (Prawiranata, 1981). Ibrahim (2005) menjelaskan bahwa *Gap junction* merupakan saluran khusus yang dibentuk oleh protein connexin, dan berperan sebagai saluran penghubung antara dua sel yang sangat berdekatan, sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi antar sel. Peran *gap junction* dalam komunikasi antar sel dapat mentransfer sinyal listrik (ion-ion) atau sinyal kimia (molekul-molekul kecil), seperti asam amino dan ATP dalam sitoplasma sel yang berhubungan.

Nukleus berstruktur bulat dan besar, berisi gen-gen terletak di sentral badan sel. Ukuran nukleolus juga besar, hal ini akibat dari laju sintesis protein yang tinggi, yang berguna untuk mempertahankan kadar protein di dalam volume sitoplasma badan sel. Sitoplasma kaya akan retikulum endoplasma dan mengandung organel seperti badan nissl, apparatus golgi, mitokondria, mikrofilamen, mikrotubulus, lisosom, dan sentriol. Badan Nissl terdiri dari granula-granula yang tersebar di seluruh sitoplasma badan sel, kecuali pada daerah yang dekat dengan akson (akson hillock). Materi granular juga meluas sampai bagian proksimal dendrit dan tidak di temukan di dalam akson. Badan nissl terdiri dari retikulum endoplasma kasar. Banyak ribosom yang melekat pada permukaan retikulum endoplasma. Ribosom

banyak mengandung RNA, sehingga badan nissl bersifat basofilik. Fungsi badan nissl adalah mensintesis protein yang mengalir sepanjang akson dan dendrit, serta menggantikan protein yang terurai selama aktivitas sel (Snell, 2013).

Apparatus golgi terlihat sebagai kelompok sisterna-sisterna gepeng dan vesikel-vesikel kecil yang terbentuk dari retikulum endoplasma dengan permukaan halus. Protein yang dihasilkan badan nissl di bawa ke dalam apparatus golgi dalam vesikel-vesikel transport. Tempat protein tersebut disimpan untuk sementara waktu, dan tempat karbohidrat dapat ditambahkan ke protein untuk membentuk glikoprotein. Protein berpindah dari satu sisterna ke sisterna lain melalui vesikel transport. Masing-masing sisterna di apparatus golgi memiliki fungsi yang khusus pada berbagai tipe reaksi enzimatik. Di sisi trans apparatus makromolekul ditata dalam vesikel-vesikel untuk dibawa ke ujung-ujung saraf. Apparatus golgi diperkirakan aktif dalam memproduksi lisosom dan mensintesis membran sel. Fungsi lainnya adalah pembentukan hubungan sinaptik di ujung-ujung akson (Snell, 2013).

Mitokondria tersebar di seluruh badan sel, dendrit dan akson. Berbentuk bulat atau batang. Mitokondria sangat diperlukan bagi sel-sel saraf dan sel lainnya untuk menghasilkan energi. Bagian yang lain dari badan sel adalah mikrofilamen, organel ini terdapat di bagian perifer sitoplasma. Mikrofilamen berperan penting pada pembentukan prosesus sel yang baru dan penarikan yang lama, fungsi yang lain adalah membantu mikrotubulus pada transport akson. Mikrotubulus terdapat diantara mikrofilamen, pada akson tersusun paralel dengan satu ujung mengarah ke badan sel.

mikrotubulus dan mikrofilamen menyediakan jalur yang tetap agar memungkinkan pergerakan organel-organel khusus oleh motor molekuler (Snell, 2013).

Lisosom adalah vesikel-vesikel membran yang berfungsi sebagai pembersih intraseluler dan mengandung enzim hidrolitik. Lisosom dibentuk oleh tunas apparatus golgi, terdapat tiga jenis lisosom (1) lisosom primer, yang baru saja terbentuk (2) lisosom sekunder, yang mengandung sebagian materi yang dicerna (bentuk mielin) (3) badan-badan residual, akibat enzim-enzim tidak aktif dan tidak termasuk bahan-bahan yang dapat dicerna, seperti pigmen dan lemak. Sentriol adalah struktur kecil yang berpasangan, ditemukan didalam sel-sel saraf imatur yang sedang membelah. Masing-masing sentriol merupakan silinder berongga yang dindingnya dibentuk oleh berkas-berkas mikrotubulus. Sentriol berhubungan dengan pembentukan gelendong selama pembelahan sel dan dalam pembentukan mikrotubulus. Sentriol juga ditemukan di dalam sel-sel saraf yang matang dan diperkirakan berperan dalam pemeliharaan mikrotubulus (Snell, 2013).

2.3.1.2 Dendrit

Dendrit adalah serat pendek yang melekat pada bagian sel luar. Mempunyai cabang-cabang serat yang pendek dan banyak. Informasi pertama diterima oleh dendrit yang kemudian dilanjutkan ke badan sel saraf dan ke akson (Tarwoto, 2009).

Prosesus sel saraf sering disebut neurit, dapat dibagi menjadi dendrit dan akson. Dendrit adalah prosesus pendek pada badan sel. Memiliki cabang-cabang halus dan terdapat tonjolan kecil pada cabang yang biasa disebut duri dendrit.

Sitoplasma dendrit sama seperti badan sel. Dendrit merupakan perpanjangan badan sel untuk memperluas area permukaan untuk menerima akson dari neuron-neuron lain. Fungsi utamanya adalah menghantarkan impuls saraf ke arah badan sel (Snell, 2013).

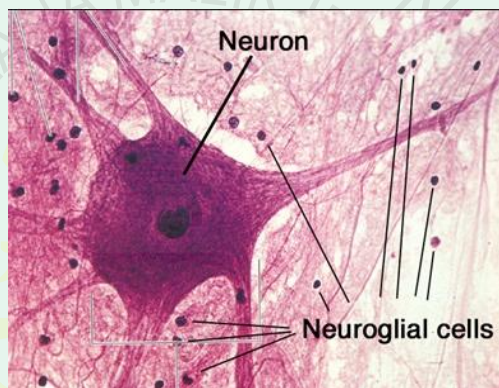
2.3.1.3 Akson

Akson adalah satu percabangan dari sel saraf yang menjulur dari badan sel, berfungsi sebagai penghantar informasi dari badan sel ke akson terminal (synaptic knobs). Setiap sel saraf memiliki satu akson dengan panjang yang bervariasi. Akson dilapisi atau diselubungi oleh lapisan tipis lipid dan protein yang disebut mielin. Lapisan mielin tidak seluruhnya melapisi akson tetapi membentuk nodus ranvier. Serabut saraf yang kaya dengan mielin disebut serabut mielin dan merupakan penyusun utama white matter (substansia putih) pada susunan saraf pusat. Sedangkan yang tidak bermielin banyak terdapat pada gray matter (substansia abu-abu) pada susunan saraf pusat (Tarwoto, 2009).

Bagian ujung dari terminal akson membengkak membentuk tonjolan yang disebut sinaps. Sinaps merupakan penghubung antara neuron satu dengan neuron lain. Bagian ini sangat penting dalam menghantarkan impuls sesuai dengan fungsi saraf. Impuls yang diterima dendrit diteruskan ke badan sel kemudian ke bagian akson. Akson akan menghantarkan impuls ke neuron yang lain melalui sinaps. Neuron tersebut (neuron yang lain) memanfaatkan dendritnya untuk menerima impuls (Hall, 2008).

2.3.2 Neuroglia

Selain neuron terdapat sel glia yang ditemukan di seluruh sistem saraf, dan jumlahnya lebih banyak dibandingkan neuron. Sel glia merupakan sel penunjang yang berfungsi melindungi, merawat, dan sumber nutrisi sel saraf (Kuntarti, 2007). Sel-sel neuroglia diantaranya terdiri dari astroglia, ependimal, microglia, dan oligodendroglia (Tarwoto, 2009).



Gambar 2.9 Sel glia atau neuroglia yang jumlahnya lebih banyak dari neuron (Djuwita, 2012).

Astrosit (*Astrocyte*) atau astroglia memiliki fungsi yang paling beraneka ragam. Astrosit memberikan dukungan struktural bagi neuron dan mengatur konsentrasi ion dan neurotransmitter ekstraseluler. Astrosit yang berada di sebelah neuron aktif menyebabkan pembuluh darah di dekatnya melebar, sehingga meningkatkan aliran darah ke area itu dan memungkinkan neuron memperoleh oksigen dan glukosa secara lebih cepat (Campbell, 2010).

Selain itu terdapat sel ependimal yang merupakan sel yang melapisi rongga atau ruang yang terdapat pada otak yang disebut *ventrikel* dan *kanalis sentralis* pada

medulla spinalis, berperan dalam produksi cairan cerebrospinal. Mikroglia banyak terdapat pada *white matter* (Tarwoto, 2009), berfungsi untuk melindungi susunan saraf pusat dengan menghilangkan debris yang berasal dari sel-sel otak yang mati, bakteri, dan lain-lain dengan mekanisme fagositosis (Feriyawati, 2006). Oligodendrosit berfungsi sebagai pembentuk lapisan mielin pada akson. Bagian ini terdapat sel schwan yang memandu regenerasi (pertumbuhan kembali) aksonal setelah terjadi kerusakan, namun sangat terbatas. Hal ini menyebabkan regenerasi aksonal dalam sistem saraf mamalia terbatas (Pinel, 2009).

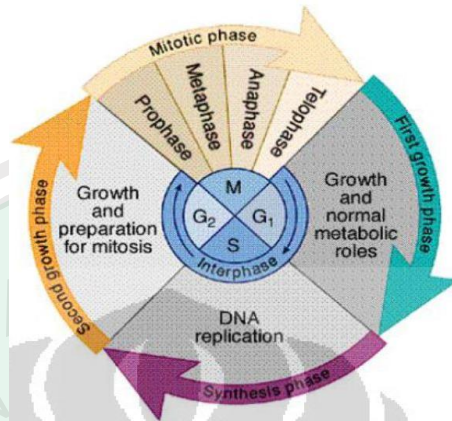
Sel neuron dan sel glia adalah satu kesatuan dalam jaringan saraf otak yang saling berhubungan. Jaringan saraf otak pada sistem saraf pusat (SSP) sangat peka terhadap berbagai cedera, diantaranya akibat stres oksidatif dan trauma mekanik (Lee *et al.*, 2002). Hal ini dapat mengakibatkan tingkat kematian neuron, serta degenerasi akson dan dendrit yang dapat menghambat penyaluran impuls (Jackson *et al.*, 2010). Oleh karena itu perlu diperhatikan tingkat proliferasi neuron, terlebih sel glia yang menunjang sel neuron.

Proliferasi merupakan proses pertumbuhan meliputi pembelahan sel secara aktif dengan melibatkan peristiwa mitosis (Albert, 1997). Pada jaringan normal, proliferasi sel mengarah kepada penambahan jaringan. Dimana jumlah sel tidak hanya bergantung kepada proliferasi sel tetapi juga kematian sel. Kematian sel terprogram disebut apoptosis, merupakan proses fisiologis untuk menjaga keseimbangan populasi sel atau homeostasis. Homeostasis antara proliferasi dan

apoptosis secara normal dipertahankan untuk menyediakan integritas jaringan dan organ.

Jumlah sel pada suatu jaringan merupakan fungsi kumulatif, antara masuknya sel baru dan keluarnya sel dari populasi. Masuknya sel baru ke dalam populasi jaringan ditentukan oleh kecepatan proliferasinya. Sel dapat meninggalkan populasinya karena kematian sel (apoptosis) ataupun karena berdiferensiasi menjadi jenis sel lain (Kumar, 2005). Proses proliferasi berhubungan dengan mekanisme regulasi siklus sel (Albert., 1997).

Pada mamalia siklus sel memiliki empat fase yang berbeda, masing-masing mempunyai fungsi utama, yaitu (a) Fase G₁, ketika sel mulai melakukan banyak sintesis protein dan RNA sehingga siap untuk membelah diri. Pada fase ini, sel mengambil ekstra nutrisi, membuat lebih banyak energi, membangun membran ekstra dan menambah jumlah cairan sel (sitoplasma). (b) Fase S, terjadi sintesis DNA dimana kromosom yang berisi DNA telah digandakan dengan jumlah yang sama. (c) Fase G₂, yaitu fase premitosis dimana sintesis DNA selesai. Fase ini melibatkan proses biokimia termasuk sintesis RNA sampai sel mulai siap membelah diri. (d) Fase mitosis (M) yaitu terjadi pembelahan sel menjadi dua sel baru. Pembelahan ini terjadi dalam proses yang teratur untuk memenuhi kebutuhan tubuh (Smeltzer *at al.*, 2002).



Gambar 2.10 Siklus sel (Khairinal, 2012).

Siklus sel dapat dipelajari secara efektif melalui kultur jaringan. Menurut Freshney (2005) penggunaan kultur jaringan sebagai metode untuk mempelajari dan meneliti perilaku sel hewan mempunyai manfaat dan keuntungan, yaitu bebas dari efek sistemik yang mungkin timbul pada penelitian menggunakan hewan hidup (*in vivo*). Kultur jaringan adalah suatu metode untuk memelihara sel hidup atau memperbanyak sel tersebut secara *in vitro*. Khairinal (2012). Manfaat kultur sel secara *in vitro* dapat sebagai aplikasi molekular biologi, sehingga dapat mengamati aktifitas intraselular, interaksi sel satu dengan sel lain, dan dampak dari kekurangan atau kelebihan nutrisi.

2.4 Kultur Sel Secara *In Vitro*

Kultur sel merupakan teknik laboratorium untuk pengambilan sel dari jaringan atau organ makhluk hidup, yang telah diuraikan secara mekanis atau enzimatis menjadi suspensi sel. Suspensi sel dibiakkan pada kondisi yang terkontrol

dan aseptik (Malole, 1990). Sedangkan istilah *in vitro* berasal dari bahasa latin yang berarti "di dalam kaca", merupakan semua proses yang berjalan di luar tubuh, dan sebagai pengganti habitat aslinya diperankan oleh beberapa unsur, yaitu suhu, udara, substrat, dan medium. Oleh karena itu, lingkungan dan nutrisi untuk pertumbuhan sel secara *in vitro* diupayakan menyerupai keadaan sel secara *in vivo* (Khairinal, 2012).

Kondisi lingkungan sel yang dikultur secara *in vitro* dapat diciptakan dengan pengaturan temperatur, pH, oksigen, CO₂, tekanan osmosis, permukaan untuk melekat sel, nutrien, proteksi terhadap zat toksik, dan faktor pertumbuhan yang mengatur pertumbuhan sel (Malole 1990). Temperatur yang ideal untuk pertumbuhan sel adalah pada 37°C dengan pH optimum 7,4 (Paul 1970; Malole 1990). Pengaturan pH dapat dilakukan dengan menambahkan NaHCO₃ pada medium dan inkubasi pada CO₂ 5% (Malole 1990).

Medium pada kultur sel secara *in vitro* sangat dibutuhkan karena sel atau jaringan tidak dapat mensintesis nutrisi sendiri (Paul 1970). Medium dasar untuk kultur sel adalah larutan garam seimbang. Larutan ini berfungsi sebagai pengatur pH, tekanan osmosis dalam medium, dan sumber ion inorganik yang esensial (Malole 1990). Medium pertumbuhan yang sering digunakan untuk kultur sel mamalia adalah *Dulbecco's Modified Eagle Medium* (DMEM). DMEM mengandung konsentrasi asam amino dua kali lipat lebih banyak dari *Eagle's Minimal Essential Medium* (MEM), empat kali vitamin, dan mengatur konsentrasi HCO₃ dan CO₂ (Freshney 2005).

Kebutuhan nutrisi untuk pemeliharaan sel tidak hanya terdapat pada medium. Penambahan serum pada medium dapat mendukung daya hidup dan pertumbuhan berbagi sel hewan mamalia dalam kultur. Serum yang digunakan dapat diperoleh dari berbagai hewan seperti sapi (*Fetal Bofine Serum* (FBS)). Jumlah serum yang ditambahkan biasanya 5-20% (Malole 1990). Serum berfungsi sebagai penyedia faktor pertumbuhan, faktor hormonal, dan faktor pelekatan dan penyebaran sel (Malole 1990). Penggunaan antibiotik pada kultur sel dapat mencegah risiko kontaminasi bakteri (Khairinal, 2012).

2.5 Gelombang Bunyi

Gelombang adalah getaran yang merambat menjauhi sumber gelombang. Berdasarkan keperluan gelombang terhadap keberadaan medium, dapat dibedakan menjadi 2, yaitu gelombang elektromagnetik dan mekanik. Gelombang elektromagnetik dapat merambat tanpa adanya medium, memiliki komponen getaran berupa medan listrik dan magnet yang mempunyai arah tegak lurus, contohnya gelombang radio, TV, cahaya, dan lain-lain (Priyambodo, 2009). Sedangkan gelombang mekanik adalah suatu getaran yang merambat melalui beberapa material atau zat yang dinamakan medium. Gelombang tersebut merambat melalui medium, sehingga partikel-partikel yang membentuk medium mengalami berbagai macam perpindahan (pergeseran). Contohnya gelombang pegas, tali dan bunyi (Young, 2001).

Bunyi (sound) merupakan gelombang mekanik jenis longitudinal (sejajar dengan arah rambatannya) yang dapat bergerak melalui media berupa gas, cair dan padat (Young, 2001). Ketiga medium tersebut mempunyai kecepatan yang berbeda-beda dalam perambatan bunyi, yang paling lambat adalah pengantar bunyi melalui gas atau udara, mempunyai kecepatan 345 meter per detik, berbeda dengan air mempunyai kecepatan 1440 meter per detik. Sedangkan besi yang termasuk media padat mempunyai kecepatan 5120 meter per detik (Barsasella, 2010). Nilai kecepatan tersebut dapat berubah oleh perubahan suhu. Kelajuan rambat bunyi bertambah bila suhu medium bertambah atau bahan medium lebih rapat. Berubahnya suhu dan karakter medium dapat menyebabkan kelajuan rambat bunyi berubah. Selain suhu adanya frekuensi juga menentukan kecepatan rambat bunyi (Priyambodo, 2009). Semakin tinggi frekuensi semakin tinggi bunyinya. Bunyi dengan frekuensi rendah menghasilkan bentuk gelombang yang kurang rapat dan sebaliknya (Barsasella, 2010).

Selain frekuensi, bunyi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu resonansi, jarak antara sumber bunyi dengan medium, amplitudo, dan resonansi. Resonansi merupakan ikut bergetarnya komponen lingkungan sejalan getaran bunyi. Sedangkan amplitudo berhubungan dengan volume bunyi, semakin tinggi amplitudo semakin keras bunyi, sehingga komponen ini sangat mendukung terhadap suara yang teratur saat didengarkan (Barsasella, 2010).

Faktor perambatan suara dalam suatu medium juga ditentukan oleh intensitas. Intensitas bunyi adalah aliran energi yang dibawa gelombang udara dalam suatu daerah per satuan luas. Intensitas bunyi dalam arah tertentu di suatu titik adalah laju energi bunyi rata-rata yang ditransmisikan dalam arah tersebut melewati satu-satuan luasan yang tegak lurus arah tersebut di titik bersangkutan. Untuk tujuan praktis dalam dalam pengendalian kebisingan lingkungan, tingkat tekanan bunyi sama dengan tingkat intensitas bunyi (Doelle, 1972).

2.6 *Murottal*

Murottal berasal dari bahasa arab yaitu *ro-ta-la* yang artinya tersusun rapi. (Munawwir, 1997). Sedangkan *rottala*, dengan tambahan *tadh'if* atau penggandaan huruf “t/ta” di tengah, artinya menyusun rapi secara pelan-pelan. *Murottal* artinya sesuatu yang dibaca pelan dan disusun rapi, merupakan kata berbentuk objek atau *maf'ul* (obyek)dari *rottala*, dan ini terkait dengan ketentuan ilmu tajwid. Di dalamnya diatur teknis ketetapan, kesahihan pengucapan kata-kalimat al-Quran berupa panjang, pendek, dan dengung-dengungnya (Utsman, 1994).

Keterikatan bunyi bacaan al-Quran dengan sistem tajwid menunjukkan keserasian rangkaian kalimatnya yang memiliki kelebihan dari sisi musikalitas, dimana struktur internal musikalitas dengan karakter fonologi al-Quran, pola penyusunan kalimat yang puitis dan prosaik, keberadaan fitur rima akhir, coda, serta refrain. Semua unsur ini dikategorikan sebagai musikalitas internal karena unsur-unsur tersebut berada satu paket di dalam al- Quran (Akbar, 2009).Fakta yang

menarik jika al-Quran dibaca dengan menggunakan aturan yang benar maka akan hadir sebuah alunan musikal yang indah, sehingga menimbulkan satuan suara harmonis (Muhaya, 2003).

Hasil riset menunjukkan suara mampu mengatur hormon-hormon yang mempengaruhi stress seseorang (Muttaqin, 2008). Djohan (2006) melaporkan suara yang harmonis merupakan salah satu terapi yang cukup efektif untuk meningkatkan perkembangan komunikasi anak autis. Campbell (2011) menambahkan bahwa rangsangan suara harmonis pada anak autis dapat meningkatkan pelepasan endofrin sehingga mengurangi rasa sakit dan kecemasan.

Murottal juga mempunyai komposisi seperti musik, bahkan nada yang tercipta tidak hanya alunan yang harmonis saja, namun mempunyai makna yang mudah dimengerti dan dapat memberikan pengaruh bagi pembaca maupun pendengarnya. Oleh karena itu, Al Kaheel (2010) mengemukakan bahwa seperangkat frekuensi yang terdapat dalam *murottal* yang sampai ke telinga, dan dikirimkan ke sel-sel otak lalu mempengaruhi sel melalui medan listrik antar neuron. Sel-sel dan medan listrik itu saling merespon sehingga mengubah getaran sel menjadi stabil. Menurut Abdurrachman dan Andhika (2008) bahwa kestabilan tersebut diperoleh karena stimulan murottal akan menghasilkan gelombang delta sebesar 63,11% di daerah frontal dan sentral sebelah kanan dan kiri otak. Daerah frontal sebagai pusat intelektual dan pengontrol emosi, sedangkan daerah sentral sebagai pusat pengontrol gerakan.

Sa'dulloh (2008) mengemukakan al-Quran memiliki banyak manfaat baik bagi pembaca maupun pendengar salah satunya terhadap perkembangan kognitif yaitu dapat mempertajam ingatan dan pemikiran yang cemerlang. Sedangkan menurut Dr. Al Qadhi dalam Gusmiran (2005), melalui penelitiannya di Klinik Besar Florida Amerika Serikat, berhasil membuktikan dengan mendengarkan *murottal*, seseorang muslim, dapat merasakan perubahan fisiologis (berkurangnya ketegangan saraf) sangat besar. Menurut dr. Nurhayati dikutip dalam Gusmiran (2005) bahwa bayi yang berusia 48 jam yang didengarkan *murottal* melalui tape recorder menunjukkan respon tersenyum dan menjadi lebih tenang. Hal itu terjadi karena menurut seorang cendekiawan Inggris Picktall (1930), dalam *The Meaning of Glorious Quran* bahwa al-Quran mempunyai simponi di setiap nada-nadanya, sehingga dapat menggerakkan manusia untuk menangis dan bersuka cita.

2.7 Al-Quran

Al-Quran adalah Kalam Allah SWT yang diturunkan kepada nabi Muhammad SAW sebagai salah satu Mu'jizat yang mempunyai makna yang kompleks dan komprehensif

(Syarifudin, 2012). Bersifat kompleks karena makna yang terkandung di dalamnya menjadi rujukan petunjuk bagi kehidupan, karena tidak hanya membahas ibadah saja, tetapi juga menjelaskan di bidang sosial, ekonomi, sains, dan kesehatan. Sedangkan bersifat komprehensif karena pembahasan didalam al-Quran relevan dengan

perkembangan zaman tanpa mengubah esensi di dalamnya (Sadhan, 2009). Oleh karena itu, al-Quran merupakan kitab suci yang istimewa. Belasan abad sejak diturunkannya hingga kini tetap dibaca, dan akan selalu dibaca oleh setiap muslim di belahan dunia manapun (Smith, 2005).

Al-Quran mudah dipahami untuk dibaca karena mempunyai bahasa yang indah dan bermakna lugas. Keindahan bahasa tersebut terlihat dari keserasian rangkaian kalimatnya, sehingga makna al-Quran menjadi beralur dan mampu mengungkapkan maksud atau makna yang jelas (Akbar, 2009).

Al-Quran terdiri dari 114 surat, 6666 ayat, dan surat pembukanya adalah surat al-Fatihah . Surat al-Fatihah termasuk surat makkiyyah yang terdiri dari 7 ayat, mempunyai makna pembuka. Surat al-Fatihah merupakan surat pembuka dari mushaf al-Quran, dinamakan *ummul Quran* karena makna dari surat al-Fatihah dibahas mendetail oleh ayat-ayat al-Quran. Selain itu al-Fatihah juga disebut ar-Ruqyah, karena dapat mengobati orang sakit. Keutamaan surat al-Fatihah adalah yang disebutkan dalam hadits qudsi, bahwa Allah SWT, *"Aku membagi shalat antara diri-Ku dan hamba-Ku menjadi dua bagian, dan bagi hamba-Ku apa yang ia minta"* Yang dimaksud dengan 'shalat' di sini adalah surat al-Fatihah, karena surat al-Fatihah merupakan bacaan shalat, sedangkan secara bahasa shalat artinya doa, dan surat al-Fatihah penuh dengan doa. Maksud dari membagi surat al-Fatihah menjadi dua ialah karena surat al-Fatihah terdiri dari tujuh ayat, sehingga tiga setengah ayat bagi Allah *Subhaanahu wata'ala* dan tiga setengah ayat sisanya untuk hambanya (Al-Fauzan, 2010).

Riset pengaruh murottal al-Quran secara in vitro masih belum banyak dipublikasikan, namun secara ilmiah murottal al-Quran surat al-Fatihah dapat berpengaruh positif terhadap sel saraf otak, karena menurut Mayrani (2013) adanya suara yang dihasilkan oleh murottal berkaitan dengan proses impuls yang mempengaruhi sel-sel tubuh. Selain itu murottal al-Quran mempunyai frekuensi seperti musik, sehingga murottal juga memungkinkan berpengaruh positif terhadap sel saraf otak. Meskipun keduanya mempunyai kesamaan dari segi frekuensinya, namun murottal mengandung pembeda yang sekaligus menjadi keutamaan al-Quran yaitu makna yang tidak tertandingi. Al-Qattan (2012) menjelaskan bahwa makna al-Quran termasuk kalam Ilahi Robbi, sehingga ketika dibaca dan didengarkan akan memberikan suasana spiritual yang begitu menenangkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus noevegicus*) secara *in vitro* merupakan penelitian eksperimental. Menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah :

1. Media kultur tanpa dipapar murottal.
2. Media kultur yang dipapar murottal surat surat al-Fatihah 20 menit/hari.
3. Media kultur yang dipapar murottal surat surat al-Fatihah 30 menit/hari.
4. Media kultur yang dipapar murottal surat surat al-Fatihah 40 menit/hari.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus noevegicus*) *in vitro* menggunakan 3 variabel, yaitu :

1. Variabel bebas meliputi: murottalsurat al-Fatihah.
2. Variabel terikat: proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*).
3. Variabel terkendali: DMEM, CO₂ 5%, FBS 10% dan suhu 37 °C.

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus noevegicus*) secara *in vitro*, dilaksanakan pada bulan Mei 2014-Agustus 2015 di Laboratorium Kultur Jaringan Hewan jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.

3.4 Populasi Sampel

Penelitian pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus noevigicus*) secara *in vitro* menggunakan populasi hewan coba tikus (*Rattus norvegicus*) usia 3 hari sejumlah 4 ekor, dan sampel yang digunakan yaitu otak.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

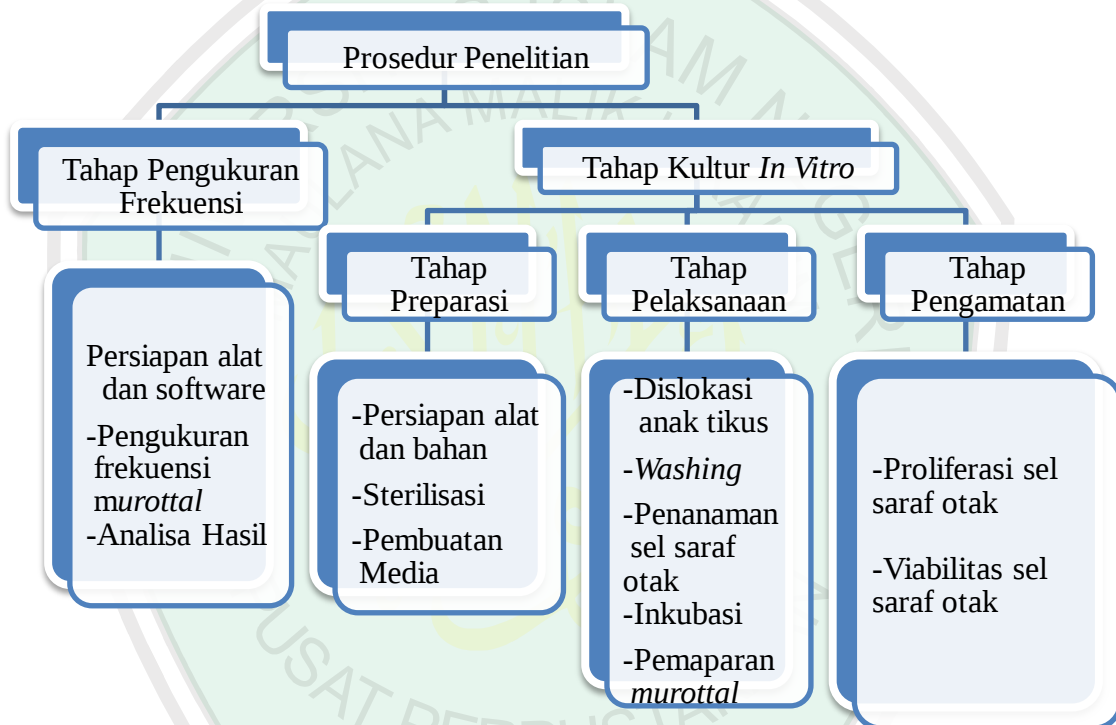
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi audio murottal, neraca analitik, LAF (*laminar air flow*), inkubator CO₂ 5%, oven, autoklaf, mikroskop inverted, hemositometer, *tissue culture dish* 30 mm-SPL, sentrifus, mikropipet 20-200 µl, mikropipet 100-1000 µl, TC dish, blue tip, yellow tip, tabung sentrifus, filter *single use* 0,20 µm, bunsen, korek api, masker, *hand glove*, *nursecup*, kantong plastik tahan panas, kertas label dan *tissue*. Peralatan gelas meliputi botol schott, erlenmeyer, beaker glass 50 mL, dan petri dish. Peralatan *section* meliputi gunting, pinset, aluminium foil. Alat pengukur frekuensi menggunakan software berbasis matlab. Alat audio yang digunakan adalah Advance digital DUO-03

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah Tikus (*Rattus norvegicus*) usia 3 hari yang diperoleh dari Laboratorium Biosistem UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, DMEM, FBS, PBS, tripsin EDTA, NaCl fisiologis (0,9%), Alkohol 70%, hepes, penisillin, streptomisin, fungizone, aquades, NaHCO₃, *deionized water* (DI), tipol, dan wipol.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus noevigicus*) secara *in vitro* secara garis besar mempunyai 2 tahap, yaitu:



Gambar 3.1. Skema Prosedur Penelitian Pengaruh durasi *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus secara *in vitro*

3.6.1 Tahap Pengukuran Frekuensi *Murottal* al-Ghamidi surat al-Fatihah

1. Disiapkan software pengukur audio *murottal* dalam laptop.
2. Dimasukkan file audio *murottal* al-Ghamidi surat al-Fatihah ke dalam software.
3. Ditekan *start*.
4. Diproses nilai frekuensi di dalam software.

5. Dianalisis dan diperoleh hasil data frekuensi.

3.6.2 Tahap Kultur *In Vitro*

3.6.2.1 Preparasi Alat Prekultur *In Vitro*

1. Disiapkan alat-alat baik yang terbuat dari logam, gelas, maupun non gelas.
2. Direndam dengan tipol selama 1 x 24 jam.
3. Dibilas sejumlah 21 kali dengan air mengalir dan bilasan terakhir menggunakan aquades.
4. Dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C selama 1 jam.
5. Dikeluarkan dari oven.
6. Dibungkus dengan aluminium foil.
7. Disterilisasi di dalam oven dengan suhu 121°C selama 3 jam untuk alat gelas dan logam.
8. Disterilisasi di dalam autoklaf dengan suhu 121°C, tekanan 1,5 atm selama 3 jam untuk alat yang berbahan plastik.

3.6.2.2 Pembuatan Media *washing*, Stock, dan Tanam Kultur

3.6.2.2.1 Media Stock *Washing*

1. Disiapkan bahan (PBS 0,96 g dan aquades 100 mL).
2. Dihomogenkan bahan di dalam erlenmeyer 100 mL.
3. Dimasukkan botol scott.
4. Disterilkan di dalam autoklaf dengan suhu 121 °C
5. Disimpan di lemari es.

3.6.2.2.2 Media Stock Kultur

1. Disiapkan bahan (HEPES 0, 238 g, penisilin 0,006 g, streptomycin 0,01 g, DMEM 1,35 g, NaH_2CO_3 0,37 g dan DI 100 mL).
2. Dihomogenkan semua bahan dengan DI 100 mL di dalam erlenmeyer.
3. Disaring menggunakan filter *single use* 0,20 μm dan dimasukkan ke dalam botol scott.
4. Disimpan di lemari es.

3.6.2.2.3 Media Tanam Kultur

Media tanam kultur menggunakan 3,5 mL DMEM 10% (DMEM 3150 μl + FBS 350 μl) yang dimasukkan ke dalam TC dish, kemudian diinkubasi selama 30 menit ke dalam inkubator CO_2 5% pada suhu 37°C .

3.6.2.3 Tahap Pelaksanaan Kultur Sel Saraf Otak Tikus

TC dish diisi dengan media tanam kultur, kemudian diinkubasi selama 30 menit ke dalam inkubator CO_2 5% pada suhu 37°C .

3.6.2.3.1 Isolasi dan Kultur sel Saraf Otak

1. Disiapkan tikus usia 3 hari sejumlah 4 ekor.
2. Disemprot alkohol 70%.
3. Dilakukan dislokasi dengan menekan leher kearah tubuh tikus untuk meminimalisir pendarahan dibagian kepala, kemudian ditarik bagian pangkal ekor.
4. Dibedah bagian kepala tikus dengan cara menggunting kulit kepala arah vertikal dan horizontal. Kemudian cara yang sama dilakukan untuk membedah bagian tengkorak atas.

5. Diambil otak tikus, dengan cara seluruh bagian otak diambil dan diletakkan kedalam petri dish menggunakan pinset steril.
6. Dicuci dengan larutan PBS 2 mL dan larutan penisilin streptomisin 100 μ L serta fungizone 100 μ L. Pencucian dilakukan sebanyak 4 kali.
7. Dihomogenasi otak dengan spuit 1 cc hingga *single cell*.
8. Dimasukkan ke dalam tabung sentrifus, dibilas petridish dengan cara menambahkan PBS 25 μ L dan dimasukkan PBS bilasan tersebut kedalam tabung sentrifus yang sama.
9. Disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 1500 rpm.
10. Dibuang supernatan dan ditambahkan 2 mL DMEM 0%.
11. Disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 1500 rpm.
12. Dibuang supernatan dan ditambahkan 2 mL DMEM 0%.
13. Disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 1500 rpm.
14. Dibuang supernatan dan ditambahkan 1 mL DMEM 5%.
15. Disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 1500 rpm.
16. Dibuang supernatan dan disisakan pellet 500 μ L.
17. Diambil 100 μ L pellet dan dimasukkan dalam TC dish yang telah berisi 3,5 mL DMEM 10%.
18. Diinkubasi dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 37°C.
19. Setiap 3 hari sekali dilakukan penggantian media.
20. Kultur dilakukan sampai hari ke-5 untuk melihat tingkat proliferasi yang ditandai komunikasi antar sel.

3.6.2.3.2 Pemaparan *Murottal*

Pemaparan murottal dilaksanakan pada hari pertama sampai hari kelima, karena menurut Chotimah (2014) bahwa pada hari kedua sampai ketiga sel neuron mulai berinteraksi dengan sel neuron lainnya. Pemaparan *murottal* dimulai pada jam ke-0 setelah penanaman, selanjutnya pada jam ke-0, 48, 72, 96, dan 120. Durasi pemaparan *murottal* surat al-Fatihah 20 menit/hari, 30 menit/hari, dan 40 menit/hari dengan frekuensi 13848 Hz.

Langkah-langkah pemaparan murottal :

1. Disiapkan audio murottal yang sudah diisi surat al-Fatihah.
2. Dimasukkan ke dalam beaker glass 1 L yang sudah dibungkus alumunium foil.
3. Dimasukkan ke dalam inkubator.
4. Ditekan start pada audio.

3.6.3 Tahap Pengamatan

3.6.3.1 Pengamatan Proliferasi

Proliferasi dibutuhkan dalam kondisi kultur untuk mengetahui metabolisme yang terjadi dalam sel, seperti siklus pertumbuhan dan respon terhadap lingkungannya. Pada Penelitian ini, proliferasi sel saraf otak tikus diamati berdasarkan tingkat perlekatan antar sel.

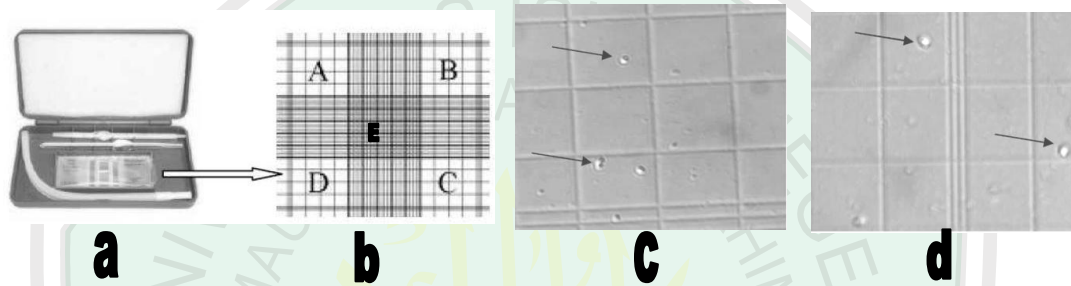
3.6.3.2 Pengamatan Viabilitas

Perhitungan viabilitas sel dilakukan untuk mengetahui persentase perbandingan antara sel yang hidup dengan sel yang mati. Pengamatan viabilitas sel menggunakan tripan blue 0,4% dilakukan menurut prosedur *Laboratorium for Human Cell Culture* (2004). Tripan blue tidak mengubah integritas membran plasma dan memperlambat proses kematian sel (Bolt, 2001).

Langkah-langkah menghitung sel:

1. Sel yang sudah ditanam selama 5 hari dibuang mediumnya lalu dicuci dengan PBS
2. Dimasukkan larutan tripsin EDTA 0,1% dalam PBS sejumlah 1 mL.
3. Diinkubasi selama 5 menit, hal ini dilakukan untuk mendapatkan sel terlihat soliter
4. Sel yang telah terdisosiasi disentrifugasi di dalam PBS 1 mL sebanyak 5 kali (Pemipetan berulang dapat dilakukan untuk mempermudah disosiasi sel).
5. Diambil suspensi sel sebanyak 25 μ l dimasukkan dalam tabung ependorf 1,5 mL.
6. ditambahkan 62,5 μ l tripan blue 0,4%, dan 37,5 μ l PBS. Jadi total larutan 125 μ l, sehingga pengenceran suspense sel 1:4.
7. Dihomogenkan.
8. Ditetaskan 10 μ l suspensi sel pada kedua bilik yang telah ditutup dengan *deck glass*, dan diletakkan di bawah mikroskop *inverted* dengan obyektif 10x.
9. Dihitung sel menggunakan hemositometer.

10. Dihitung sel dalam kotak tengah dan empat kotak dibagian sudut. Sel dihitung secara terpisah antara sel yang viable (bening) dengan non viable (terwarnai biru), sel yang berada dibatasluar di sebelah atas dan di sebelah kanan tidak dihitung. Sel di batas kiri dan batas bawahdihitung.



Gambar 3.1 Perhitungan sel

Keterangan **Gambar 3.1**:

Gambar **a**: Hemositometer

Gambar **b**: - Kotak A, B, C, D: Kotak bagian sudut
- Kotak E: Kotak tengah

Gambar **c**: Penampang sel dengan pewarnaan tripan blue dengan perbesaran 40x10,
sel mati tampak warna biru atau gelap.

Gambar **d**: sel hidup tampak bening.

3.6.3.2.1 Rumus Perhitungan Persentase Viabilitas

1. Kemudian dihitung jumlah sel per mL dan jumlah total sel dengan rumus :

Total sel (sel/mL)	= jumlah sel pada 5 kotak x faktor pengenceran x 10^4
--------------------	---



% Viabilitas	= (Jumlah sel yang hidup/total sel) x 100
--------------	---

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan pengaruh murottal al-Quran surat al-Fatihah terhadap proliferasi kultur primer sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*, dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA One Way (*Analysis Of Variance*). Uji ANOVA tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan antara pemberian paparan surat al-Fatihah dan kontrol. Jika hasil analisis tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji lanjut.

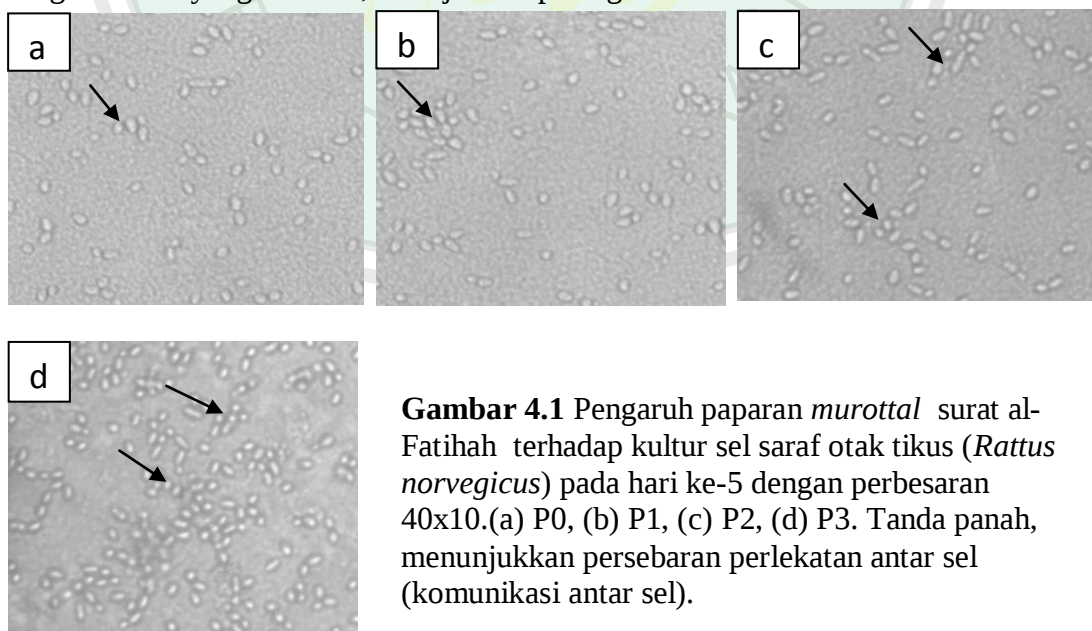
Menurut Hanifah (2010), uji lanjut dilakukan setelah menentukan nilai KK (Koefisien Keragaman). Koefisien keragaman merupakan suatu koefisien yang menunjukkan derajat ketelitian hasil yang diperoleh dari suatu percobaan. Jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan, jika KK sedang antara 5-10% pada kondisi homogen), maka uji lanjut yang digunakan adalah uji BNT. Pada penelitian ini menggunakan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,05 dilakukan untuk mengetahui viabilitas sel.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap Pertumbuhan Kultur Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro*

Penelitian pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*, merupakan riset yang menggunakan sumber eksplan dari sel otak anak tikus berusia 3 hari. Sel tersebut ditanam kemudian dipapar dengan *murottal* surat al-Fatihah. Pada Penelitian ini surat al-Fatihah dengan frekuensi 13848 Hz dipaparkan pada kultur sel saraf dengan durasi berbeda, yaitu durasi 20 menit/hari (P1), 30 menit/hari (P2), dan 40 menit/hari (P3) selama 5 hari setelah jam ke 0, 24, 48, 72, dan 96. Hasil pemaparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) dengan durasi yang berbeda, ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap kultur sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) pada hari ke-5 dengan perbesaran 40x10. (a) P0, (b) P1, (c) P2, (d) P3. Tanda panah, menunjukkan persebaran perlekatan antar sel (komunikasi antar sel).

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan sel saraf otak tikus pada perlakuan tanpa dipapar *murottal* (P0) dan perlakuan yang dipapar *murottal* (P1, P2, dan P3) melekat pada substrat. Menurut Trenggono (2009) Sifat dari kultur sel primer yaitu dapat bertahan hidup setelah dilakukan disagregasi dan memiliki sifat *adhesive*, yaitu mampu melekat pada substrat. Menurut Istanti (1999) hal tersebut terjadi, karena sel melibatkan perubahan organisasi sitoskeleton dan protein integrin (reseptor permukaan sel). Protein integrin tersebut akan bekerjasama dengan mikrofiliamen sel untuk menyusun diri membentuk *focal contact* di tempat membran yang melekat pada substrat (Istanti, 1999).

Sel yang sudah melekat pada substrat akan meneruskan adaptasinya terhadap lingkungan kultur dengan melakukan komunikasi antar sel. Hal tersebut merupakan salah satu indikator berhasilnya proliferasi kultur sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*). Pada penelitian kali ini komunikasi antar sel ditunjukkan oleh jumlah sel yang berikatan antara sel yang satu dengan sel yang lain. Perlakuan kontrol menunjukkan, kultur sel saraf otak tikus sudah mengalami komunikasi antar sel, namun tidak sebanyak pada perlakuan yang dipapar *murottal* surat al-Faatihah. Perbedaan tersebut ditunjukkan pada gambar 4.1.

Perbedaan hasil penelitian tersebut membuktikan kemampuan *murottal* surat al-Fatihah dalam meningkatkan proliferasi sel saraf otak tikus secara *in vitro*. Hal ini terjadi karena *murottal* surat al-Faatihah dapat mempengaruhi kinerja dari membran sel. Ibrahim (2005) menjelaskan bahwa komunikasi antar sel diawali dengan adanya peran membran sel. Struktur dari membran sel adalah fluid (semi cair) yang terdiri

dari lipid dan protein yang dapat bergerak bebas secara lateral pada masing-masing lapisan. Menurut Lestard (2013) bahwa komponen yang bersifat cair adalah konduktor yang sangat baik untuk perambatan suara (kecepatan suara dalam air adalah sekitar 4 -5 kali dari di udara).

Adanya struktur membran sel yang semi cair tersebut dapat menjadi media yang baik untuk perambatan getaran *murottal* surat al-Fatihah, sehingga dapat menimbulkan interaksi di dalam membran sel. Interaksi ini akan berpengaruh terhadap aktivitas komponen membran yang bertanggung jawab dalam beberapa proses seluler. Salah satu proses tersebut adalah proses menerima respon dari lingkungan ekstra sel, yang dapat berupa getaran. Getaran *murottal* surat al-Fatihah yang merambat pada membran sel dapat mentransmisikan energi, sehingga mampu mengaktifkan kinerja *gap junction*. Ibrahim (2005) menjelaskan bahwa *gap junction* merupakan saluran khusus yang dibentuk oleh protein connexin, dan berperan sebagai saluran penghubung antara dua sel yang saling berdekatan, sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi antar sel.

Selain mempengaruhi *gap junction*, getaran suara *murottal* surat al-Fatihah juga dapat mengaktifkan komponen membrane sel yaitu protein Na-K-ATPase, yang berperan dalam homeostasis seluler. Oleh karena itu, penerimaan stimulus yang berupa getaran *murottal* surat al-Fatihah dari lingkungan ekstra sel, dapat berinteraksi dengan kanal Na^+ saat terjadi depolarisasi (Rambe, 2008). Menurut Ibrahim (2005), pada saat sel saraf mendapat stimulus, baik kimia, mekanik, atau rangsangan yang lain, kanal ion Na^+ terbuka yang mengakibatkan ion Na^+ masuk ke dalam sel,

sehingga sel mengalami depolarisasi. Hal tersebut mengakibatkan makin banyak ion Na^+ masuk ke dalam sel. Proses selanjutnya, sel akan dalam kondisi repolarisasi, dimana ion Na^+ dari dalam sel akan keluar dan ion K^+ akan masuk ke dalam sel. Hal ini menyebabkan sel dalam kondisi homeostasis, sehingga getaran yang berinteraksi dengan membran sel akan lebih mudah diteruskan menuju sitoplasma. Dalam sitoplasma getaran *murottal* surat al-Fatihah akan mengalami kavitasi.

Kavitasi adalah peristiwa yang disebabkan oleh getaran suara dalam cairan. Getaran suara yang dirambatkan akan mengenai sitoplasma. Sitoplasma tersusun dari air dan beberapa bahan kimia terlarut. Getaran yang mengenai sitoplasma menyebabkan munculnya *microbubbles* (gelembung-gelembung), yang kemudian beresonansi dengan organel sel, sehingga dapat mentransmisikan energi (Syamsuri, 2003). Energi tersebut akan dimanfaatkan oleh beberapa organel sel untuk mendukung aktivitasnya. Salah satu organel yang memanfaatkan energi tersebut adalah nukleus yang berperan dalam proliferasi sel, sehingga dapat mempengaruhi mekanisme regulasi siklus sel. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan Lestard (2013) bahwa pemaparan suara dapat mempengaruhi siklus sel dengan cara meningkatkan fase S, dimana terjadi replikasi DNA. Replikasi merupakan tahapan pada siklus sel yang menentukan keberhasilan tahapan fase M (*mitotic*), dimana pada tahapan ini terjadi pembelahan inti menjadi 2 sel.

Peningkatan proliferasi pada perlakuan yang dipapar *murottal* surat al-Fatihah, tidak lepas dari sumber suara yang digunakan yaitu al-Quran surat al-Fatihah. Surat al-Fatihah merupakan surat pembuka dari mushaf al-Quran, dinamakan

ummul Quran karena seluruh makna dalam surat tersebut, dibahas mendetail oleh ayat-ayat al-Quran. Selain itu al-Fatihah juga disebut *ar-Ruqyah*, karena dapat mengobati orang sakit (Al-Fauzan, 2010). Keutamaan tersebut sudah cukup mewakili fungsi dari al-Quran itu sendiri, walaupun masih banyak sekali makna yang terkandung di dalam al-Quran, karena disetiap ayat didalamnya bermakna penting. Selain dari segi makna, Muhaya (2003) menjelaskan bahwa, ketika al-Quran dilantunkan dengan menggunakan aturan yang benar, maka akan menimbulkan sebuah alunan yang indah.

Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 4.1), sel yang mampu berproliferasi paling tinggi adalah pada perlakuan yang dipapar *murottal* surat al-Fatihah 40 menit. Hal tersebut terjadi karena surat al-Fatihah mempunyai sifat *As-Sab'u Al-Matsaani*, sebagaimana Firman Allah SWT pada surat al-Hijr ayat 87:

وَلَقَدْ ءَاتَيْنَاكَ سَبْعًا مِّنَ الْمَثَانِي وَالْفُرْعَانِ الْعَظِيمِ

Artinya: Sesungguhnya Kami telah berikan kepadamu tujuh ayat yang dibaca berulang-ulang dan al-Quran yang agung (al-Hijr:87).

Berdasarkan surat al-Hijr 87 yang dimaksud dengan *as-Sab'u al-Matsaani* adalah tujuh ayat (al-Fatihah) yang dibaca berulang kali setiap shalat (Al-Fauzan, 2010). Menurut Sholeh (2012), shalat merupakan barometer seorang muslim patuh dan tunduk kepada Allah SWT, sehingga dampak dari melaksanakan shalat dengan rukun dan syarat yang benar, akan berdampak pada kesehatan fisik. Selain itu, Ibnu

Arabi dalam kitab tafsirnya mengemukakan bahwa membaca al-Fatihah 40 kali dapat menjaga psikis agar lebih tenang. Psikis yang tenang adalah suatu kondisi tubuh stabil, sehingga mampu mencapai homeostasis. Homeostasis diperlukan sel untuk berproliferasi. Oleh sebab itu, pengaruh pemaparan *murottal* surat al-Fatihah 40 menit dapat meningkatkan proliferasi lebih tinggi dari perlakuan yang lain.

4.1 Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah terhadap Viabilitas Kultur Sel Saraf Otak Tikus (*Rattus norvegicus*) secara *In Vitro*

Viabilitas ditentukan dari kemampuan sel untuk hidup dan menjalankan metabolismenya dalam media kultur, sehingga menjadi faktor yang mempengaruhi keberhasilan proliferasi kultur sel (Bolt, 2001). Hasil pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah terhadap viabilitas kultur sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*, ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil uji BNT 0,05 viabilitas sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro* yang dipapar *murottal* surat al-Fatihah.

Perlakuan	Rerata (%) $\pm$ SD Viabilitas	Notasi BNT
P0 (Kontrol)	92,00 $\pm$ 2,191	a
P1(20 menit)	92,67 $\pm$ 2,733	a
P2(30 menit)	97,67 $\pm$ 1,033	b
P3(40 menit)	99,17 $\pm$ 1,169	b

Hasil data viabilitas sel saraf otak tikus secara *in vitro*, baik kontrol maupun perlakuan yang diapapar *murottal* surat al-Fatihah dianalisis dengan uji statistik ANOVA *One Way (Analysis Of Variance)*, diperoleh data yang signifikan. Selanjutnya diuji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Menurut Hanifah (2010), uji lanjut dengan BNT 0,05 dilakukan untuk mengetahui viabilitas sel. Data hasil uji BNT (tabel 4.1) menunjukkan P0 dan P1 tidak berbeda nyata. P2 dan P3 tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan (P0 dan P1) dengan perlakuan (P2 dan P3) berbeda nyata, sesuai hasil notasi pada tabel 4.1. Viabilitas tertinggi diperoleh pada pemaparan *murottal* surat al-Fatihah 30 dan 40 menit. Hal ini dikarenakan setiap sel mempunyai kemampuan daya hidup masing-masing, sehingga terjadi mekanisme adaptasi yang berbeda. Sel yang beradaptasi dalam media kultur membutuhkan nutrisi, temperatur, dan pH untuk mendukung pertumbuhannya. Marcalina (2012) menjelaskan bahwa persaingan pengambilan nutrisi antar sel dalam media kultur, merupakan faktor viabilitas sel. Selain itu, pemberian stimulus yang tepat berupa suara pada kultur sel dapat meningkatkan viabilitas. Respon sel yang dipapar *murottal* surat al-Fatihah selama 5 hari dengan durasi yang berbeda, menyebabkan sel kultur mengalami proses pengenalan terhadap lingkungan barunya. Sel yang dipapar *murottal* surat al-Fatihah lebih lama (30 dan 40 menit/hari), mengakibatkan sel tersebut mengalami perubahan fisiologis menuju kondisi yang homeostasis, sehingga mempunyai daya hidup lebih tinggi.

Kondisi homeostasis mendukung dalam peningkatan viabilitas sel. Viabilitas paling tinggi diperoleh pada perlakuan pemaparan *murottal* surat al-Fatihah 30 dan 40 menit, hasil tersebut menunjukkan bahwa paparan *murottal* surat al-Fatihah berpengaruh terhadap viabilitas sel saraf otak. Hal ini dapat terjadi karena suara dapat menurunkan tingkat stres osmotik pada membran sel. Stres osmotik terjadi karena siklus pompa Na^+ dan K^+ tidak berlangsung normal. Menurut Marcalina (2012) bakteri yang dipapar suara lebih lama mengalami peningkatan viabilitas, karena suara mampu meningkatkan homeostasis membran sel, dengan mengaktifkan protein Na-K-ATPase. Oleh karena itu, pada penelitian ini paparan durasi *murottal* surat al-Fatihah dapat meningkatkan viabilitas sel, sehingga semakin lama durasi pemaparan, semakin dapat menekan kematian kultur sel saraf otak tikus,

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Durasi paparan *murottal* surat al-Fatihah dapat berpengaruh terhadap proliferasi sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*.
2. Pengaruh durasi paparan *murottal* surat al-fatihah yang paling efektif terhadap proliferasi kultur sel saraf otak tikus (*Rattus norvegicus*) secara *in vitro*, adalah durasi pemaparan 40 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yakni:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi lamanya inkubasi untuk mengetahui waktu yang tepat dalam meningkatkan proliferasi sel.
2. Perlu dilakukan pengamatan sel yang normal dan abnormal untuk mengetahui karakter sel.
3. Perlu dilakukan perhitungan intensitas suara, untuk mengetahui energi yang transmisikan pada sel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman, Andhika S. 2008.”*Murottal Al Qur'an: Alternatif Terapi Suara Baru*”, diseminarkan dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II. Lampung: Universitas Lampung.
- Akbar, AbulHaris. 2009. *Musikalitas Al-Quran*. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga Yogyakarta.
- Aksenova.2005. *Neural differentiation of mouse embryonic stem cells in chemically defined medium*. *Brain Res. Bull.* 68:62-75.
- Albert, B.D. Bray, J. dkk.1997. *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Publishing Inc.
- Alif, N. 2010.*Mukjizat Al-Quran*. Jakarta: RA Press
- al-Bani. 2000. *Ilmu Agama Islam*. Yogyakarta: Pustaka Pesantren
- Al-Kaheel.2012. *Lantunan Qur'an untuk Penyembuhan*. Yogyakarta: Pustaka Pesantren.
- Al-Qadhi, A, 1984. *Pengaruh Terapi Murotal Terhadap Organ Tubuh*. <http://www.mailarchive.com>. Tanggal akses: 1-01-2015.
- Al-Qattan. 2012. *Kemukjizatan Al-Quran*. Yogyakarta: Pustaka Hijrah.
- al-Shabuni.2003. *Sofatut Tafassir*. Jakarta: Pustaka Qalami.
- Balkis .2012. *Vitamin e (a-tokoferol) berpengaruh dalam menurunkan kerusakan dan abnormalitas sel saraf otak*. Skripsi UIN Malang
- Barsasella.2010. *Sistem Informasi Kesehatan*. Jakarta:

- Bernstein, B and Picker. 1972. “*Social Class, Language ang Socialization*”. Dalam Pier Paolo Giglioli (ed.). *Language and Social Context*. Baltimore: Penguin Books
- Bolt, M, W. 2001. Effects of Vitamin E on Cytotoxicity of Amiodarone and Ndesethylamiodarone in Isolated Hamster Lung Cell. *Toxicology*, 166 :108-109.
- Bresnick, Stephen.2012. *Intisari Fisika*. Jakarta: Hipokrates.
- Campbell D. 2001b. *Efek Mozart, Memanfaatkan Kekuatan Musik*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell. 2013. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Chusid, Joseph G. 1991. *Neuroatomi Korelatif dan Neurologi Fungsional*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Colville T, Bassert JM. 2002. *Clinical Anatomy & Physiology for Veterinary Technicians*. United States of America: Mosby Inc.
- Djohan. 2006. *TerapiMusik, TeoridanAplikasi, cetakankedua*.Yogyakarta:Galangpress.
- Djohan. 2006. *TerapiMusik, TeoridanAplikasi, cetakankedua*.Yogyakarta: Galangpress.
- Djuwita I, Riyacumala V, Mohamad K, Prasetyaningtyas WE, Nurhidayat. 2012. Pertumbuhandansekresi protein hasilkultur primer sel sel serebrumanaktikus. *J Veteriner* 13 (2): 125-135.
- El-Saha. 2006. *Sketsa Al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Elzaky. 2011. *Buku Induk Mukjizat Kesehatan Ibadah*. Jakarta: Zaman.

- Faradisi, Firman. 2012. *Efektivitas Terapi Murotal dan Terapi Musik Klasik terhadap Penurunan Tingkat Kecemasan Pasien PraOperasi di Pekalongan*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Vol V No 2. STIKES. Muhammadiyah Pekajangan.
- Fauzan, Soleh. 2010. *Rahasia Indah Surat al-Fatihah*. Tangerang: Putaka Al-Isnaad.
- Feriyawati. 2006. *Mekanisme Fisiologi Seluler*. Jakarta: Trisakti.
- Fox, S.I. 2004. *Human Physiology Eight Ed*, McGraw-Hill Companies, inc. New York. Hal.152-181.
- Franson RD. 1992. *Anatomidan Fisiologi Ternak*. Ed Ke-4. Yogyakarta: GadjahMada University Press.
- Freshney, R, I. 1987. *Animal Cell Culture, A practical Approach*.1st Edition. IRL Press. Washington DC. Hal 3, 38, 183 – 188, 309 – 312, 329 – 330, 336 – 337. Gramedia Pustaka Utama.
- Gusmiran. 2005. *Ruqyah Terapi Religi Sesuai Sunnah Rosullullah SAW* .Jakarta :Pustaka.
- Guyton.2012. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. EGC: Jakarta.
- Hady, et all. 2012. Perbedaan Terapi Musik Klasik dan Terapi Musik Murrotal terhadap Perkembangan Kognitif Anak Autis di SLB Autis di Surakarta. *Jurnal Kesehatan*
- Hall, J.E. 2010. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Horner PJ, Power AE, Thal J. 2000. Proliferation and Differentiation of Progenator Cells Throughout the Intact Adult Rat Spinal Cord. *J Neurosci*. 20:2218-2228.
- Ibrahim, Nurhadi, 2005. *Fisiologi Komunikasi Antar Dan Inter Sel*. Jakarta :Departemen Ilmu Faal FKUI.

- Jackson JS, Golding JP, Chapon C, Jones WA, Bhakpp KK. 2010. Homing of stem cells to sites of inflammatory brain injury after intracerebral and intravenous administration: a longitudinal imaging study. *Stem Cells Research and Therapy* 1:17.
- Jones, F. 2000. Acoustic Energy Affects Human Gingival Fibroblast Proliferation But Leaves Protein Production Unchanged. *J Clin Periodontol.* 27(11):832-8.
- Khairinal, 2012. *Efek Kurkumin Terhadap Proliferasi Sel Limfosit Dari Limpa Mencit C3 Bertumour Payudara Secara In vitro.* Jakarta Universitas Indonesia.
- Kuntarti.2007. *Anatomi system saraf.* [http:// staff.ui.ac.id/internal/1308050290 /material/anatomi saraf. pdf.](http://staff.ui.ac.id/internal/1308050290/material/anatomi%20saraf.pdf)
- Kumar MH, Gupta YH. 2005. Effect of different extracts of *Centella asiatica* on cognition and oxidative stress in rats. *J Ethnopharmacol.* 79:253-260.
- Lee AL, Ogle WO, Sapolsky RM. 2002. Stress and depression in the central nervous system. *Glia* 30(2) :105-121.
- Lestard, Natalia dos rei, Raphael C Valente, Anibal GLopes, Marcia A.M. Capella, 2013. *Direct effects of music in non-auditory cells in culture.* Brazil :institute of Biophysics Carlos Chagas Filho, Rio de Janeiro, RJ.
- Malole MBM. 1990. *Kultur Sel dan Jaringan Hewan.* Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.
- Mandzur. 1999. *LisanulArabi.* Jakarta: PustakaQalami
- Marcalina, Angela. 2012. *Pengaruh Durasi Frekuensi Suara dalam Rentang Audiosonik secara Berseling Terhadap Viabilitas Escherichia coli.* Jakarta. Fakultas Kedokteran Pendidikan Dokter Umum.

Mayrani. 2013. S. 2010. "Efektifitas Terapi Audio dengan Murottal Surah Ar-Rahman untuk Menurunkan Perilaku Kekerasan di RSJD Dr. Amino Gondohutomo Semarang" *Skripsi*

Midlineplus, 2013. *Brain Musik*. <http://www.editinternational.com>

Muhaya, Abdul. 2003. *Bersufi melalui Musik sebuah pembelaan Musik sufi oleh ahmad al-Ghazali*. Gama media: Yogyakarta.

Munawwir, Ahmad Warson. 1997. *Kamus Al-Munawwir*. Surabaya: Pustaka Progressif.

Mustamir. 2007. *Sembuh dan Sehat dengan Mukjizat Al-Quran*. Yogyakarta: Lingkaran.

Muttaqin. 2008. *Psikologi Klinik*. PustakaPelajar: Yogyakarta.

Newquist, 2005. <http://www.theanatomyAnimal.com>.

Paul J. 1970. *Cell and Tissue Culture 4th Ed*. London: E. & S. Livingstone Ltd.

Picktall, Marmaduke. 1930. *English Translations Of Harf Min In Surah Yasin*. Terjemah. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga.

Pinel, John PJ. 2009. *Biopsikologi*. PustakaPelajar: Yogyakarta.

Putro, Suryo. 2004. *Estetika Musik dalam al-Quran (studi tafsir tematik terhadap ayat-ayat yang terkait dengan kata al-Shaut)*. Skripsi. fakultas Ushuluddin UIN sunan kalijaga.

Qhurtubi. 2008. *Tafsir Al-Qurthubi*. Jakarta: PustakaAzzam

- Rambe, Andi S. 2008. Patofisiologi Timbulnya Gelombang dan Beberapa Jenis Gelombang Normal pada EEG. *Majalah Kedokteran Nusantara* Volume 41 No. 2. Medan: FK USU.
- Remolda, P, 2009. Pengaruh *Al-Quran* pada Manusia dalam Perspektif Fisiologi dan Psikologi. <http://www.theedc.com> .Tanggal akses: 14-7- 2014.
- Riyacumala V. 2010. *Kultur in vitro sel-sel otak besar (cerebrum) anak tikus* Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Sa'dulloh. 2008. *Sembilan Cara Cepat Menghafal Al-Quran*. Jakarta :GemaInsani
- Sadhan , A. A. 2009. *Cara Pengobatan Dengan Al-Quran (terjemah Abu Ziyad)*. Islam House.
- Sherwood L. *Human Physiology From Cells to Systems*. 7th ed. Canada: Nelson Education Ltd; 2010.
- Shihab, M Quraish. 1998. *Mukjizat al-Quran ditinjau dari kebahasaan, isyarat ilmiah, dan pemberitaan gaib*. Mizan : Bandung.
- Sloane, E., 2004. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula* .Penerbit Buku Kedokteran (EGC). Jakarta.
- Smith, Huston. 2001. *Agama-Agama Manusia, terj. Saafroedin Bahar*. Yayasan obor Indonesia : Jakarta.
- Snell, Richard S. 2013. *Neuroanatomi Klinik*. EGC: Jakarta.

Sodikin.2012. *Pengaruh Terapi Bacaan Al-Quran Melalui Media Audio Terhadap Respon Nyeri Pasien Post Operasi Hernia*. Jakarta: FIK UI.

Syaifuddin. 2009. *Anatomi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan*. Salemba Medika: Jakarta.

Syarifudin. 2012. *Anatomi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa keperawatan Ed II*. Jakarta: Salemba Medika.

Syamsuri 2003. *Pengaruh Suara Anjing Tanah (Orong-Orong) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai*. Skripsi.

Syukur.2005. *Teknik Musik*. Yogyakarta: ISI.

Tarwoto, dkk. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Mahasiswa Perawat*. Jakarta: Trans Info Media.

Trenggono, Bambang S. 2009. *Metode Dasar Kultur Jaringan Hewan*. Jakarta: Universitas Trisakti.

Utami, 2003. *Paradigma Baru Pengetahuan Kesehatan*. Jakarta :Grasindo.

Utsman, 1994. *Merperkaya Pengetahuan Tentang Al-Quran*. Jakarta: PustakaQalami.

Wahida.2015. *Murotal Al-Quran Surat Ar-Rahman Meningkatkan Kadar B-Endorphin Dan Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Ibu Bersalin Kala I Fase Aktif*. Surakarta: Keperawatan Surakarta.

Weinberger, N.M., Imig (1972). *Modification of unit discharges in the medial geniculate nucleus by click-shock pairing*. *Experimental Neurology*, 36(1), 46-58.

Williams, Mark. 2004. *Neuro Science*. USA: MA Sunderland.

Yatim, Wildan. 1996. *Histologi*. Tarsito: Bandung.

Young ,hugh . D dan freedman. 2001. *Fisika Universitas Kesepuluh jilid I*. Jakarta :Erlangga



Tabel. 1. Data Hasil Viabilitas

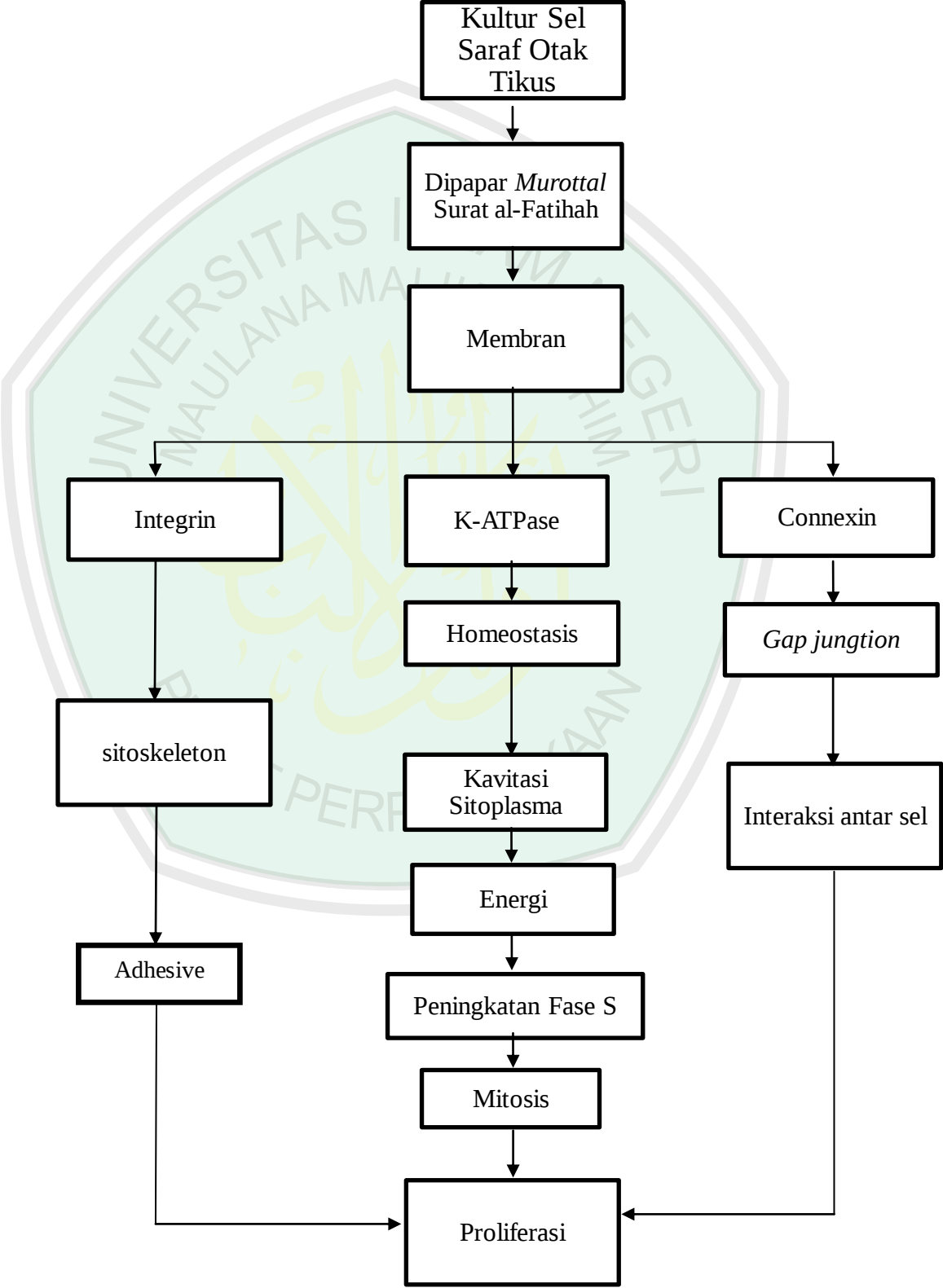
P	U	Jumlah Sel				Sel/ml	Total sel	Viabilitas (%)
		Kotak	Hidup	Mati	Jumlah			
0	1	1	24	0	24	50,4 $\times 10^4$	50400	92,06
		2	20	4	24			
		3	23	2	25			
		4	24	3	27			
		5	25	1	26			
		Jumlah	116	10	126			
	2	1	25	2	27	51,2 $\times 10^4$	51200	92,97
		2	25	0	25			
		3	19	5	24			
		4	26	1	27			
		5	24	1	25			
		Jumlah	119	9	128			
	3	1	23	2	25	50,4 $\times 10^4$	50400	94,44
		2	25	0	25			
		3	24	0	24			
		4	24	3	27			
		5	28	2	30			
		Jumlah	119	7	126			
	4	1	21	4	25	49,6 $\times 10^4$	49600	94,36
		2	21	0	21			
		3	26	1	27			
		4	23	1	24			
		5	26	1	27			
		Jumlah	117	7	124			
	5	1	23	0	23	51,2 $\times 10^4$	51200	92,19
		2	24	2	26			
		3	22	3	25			
		4	25	3	28			
		5	24	2	26			
		Jumlah	118	10	128			
	6	1	21	3	24	520 $\times 10^4$	52000	88,46
		2	25	1	26			
		3	21	4	25			
		4	24	6	30			
		5	24	1	25			

	Jumlah		115	15	130			
							304800	92,41
1	1	1	22	1	23	52,8 $\times 10^4$	52800	96,21
		2	25	1	26			
		3	23	2	25			
		4	30	0	30			
		5	27	1	28			
	Jumlah		127	5	132			
	2	1	25	0	25	51,2 $\times 10^4$	51200	96,88
		2	24	0	24			
		3	27	3	30			
		4	24	0	24			
		5	24	1	25			
	Jumlah		124	4	128			
	3	1	23	3	26	50,0 $\times 10^4$	50000	93,6
		2	24	1	25			
		3	23	0	23			
		4	24	2	26			
		5	23	2	25			
	Jumlah		117	8	125			
	4	1	30	4	34	52,0 $\times 10^4$	52000	97,69
		2	22	0	22			
		3	22	2	24			
		4	23	1	24			
		5	26	0	26			
	Jumlah	123	127	7	130			
	5	1	25	2	27	52,4 $\times 10^4$	52400	96,95
		2	29	1	30			
		3	24	1	25			
		4	23	0	23			
		5	26	0	26			
	Jumlah		127	4	131			
	6	1	24	1	25	50,4 $\times 10^4$	50400	94,44
		2	23	3	26			
		3	22	0	22			
		4	23	1	24			
		5	27	2	29			
	Jumlah		119	7	126			
							308800	95,96
2	1	1	27	0	27	50,8 $\times 10^4$	50800	98,43
		2	26	0	26			

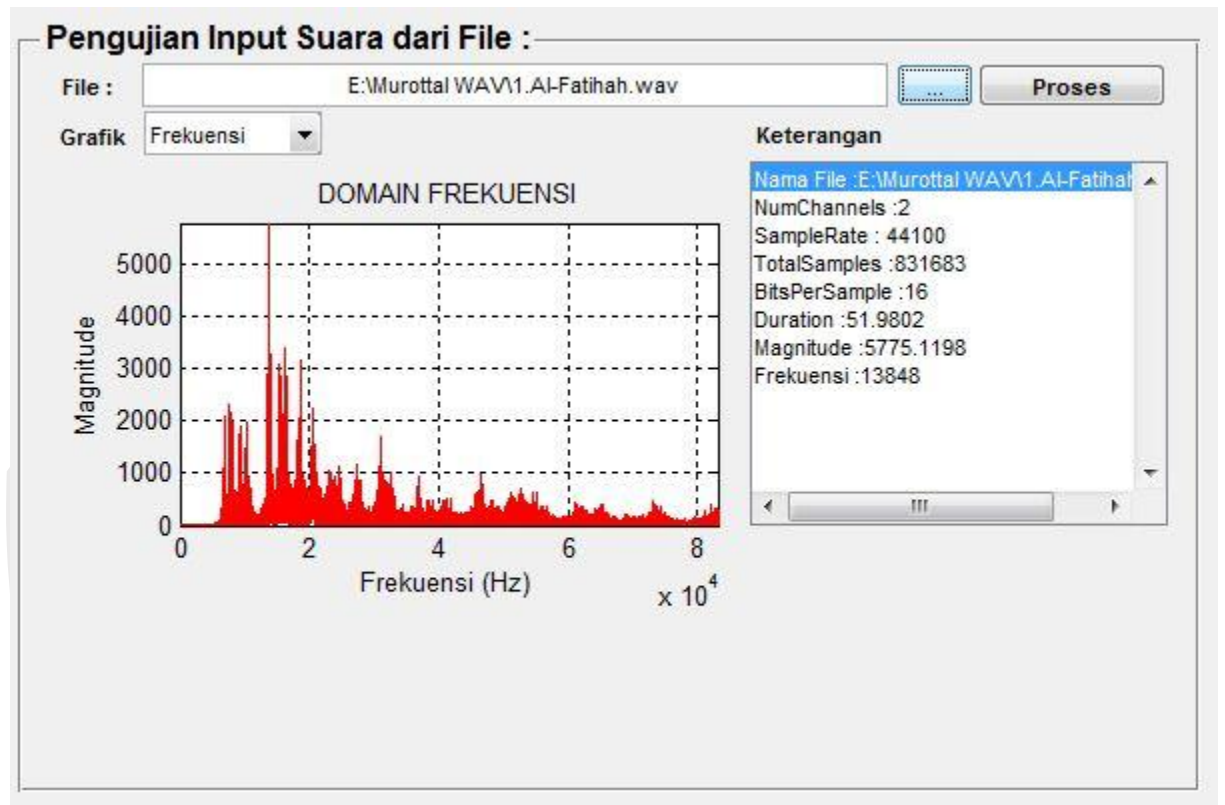
		3	24	0	24			
		4	26	2	28			
		5	22	0	22			
	Jumlah		125	2	127			
	2	1	18	1	19	49,6 $\times 10^4$	49600	97,58
		2	23	1	24			
		3	28	0	28			
		4	25	1	26			
		5	27	0	27			
	Jumlah		121	3	124	51,6 $\times 10^4$	51600	96,09
	3	1	27	2	29			
		2	28	0	28			
		3	20	1	21			
		4	27	0	27			
		5	21	2	23			
	Jumlah		123	5	128	52,8 $\times 10^4$	52800	98,48
	4	1	26	0	26			
		2	28	2	30			
		3	25	0	25			
		4	25	0	25			
		5	26	0	26			
	Jumlah		130	2	132	51,6 $\times 10^4$	51600	98,45
	5	1	23	1	24			
		2	28	0	28			
		3	23	0	23			
		4	19	1	20			
		5	34	0	34			
	Jumlah		127	2	129	50,8 $\times 10^4$	50800	99,21
	6	1	31	0	31			
		2	25	0	25			
		3	24	0	24			
		4	19	1	20			
		5	27	0	27			
	Jumlah		126	1	127		307200	98,03
3	1	1		0	22	52,4 $\times 10^4$	52400	99,24
		2		0	28			
		3		0	19			
		4		0	28			
		5		1	24			
	Jumlah		130	1	131			

	2	1		0	30	52,8 x10 ⁴	52800	99,24
		2		0	25			
		3		1	27			
		4		0	23			
		5		0	27			
		Jumlah		131	1			
	3	1		0	25	49,6 x10 ⁴	49600	100
		2		0	23			
		3		0	29			
		4		0	27			
		5		0	20			
		Jumlah		124	0			
	4	1		0	27	51,6 x10 ⁴	51200	100
		2		0	24			
		3		0	28			
		4		0	26			
		5		0	23			
		Jumlah		128	0			
	5	1		0	22	51,6 x10 ⁴	51600	100
		2		0	26			
3			0	30				
4			0	24				
5			0	27				
Jumlah			129	0	129			
6	1		0	26	492 x10 ⁴	49200	96,74	
	2		1	24				
	3		0	24				
	4		3	28				
	5		0	21				
	Jumlah		119	4				123
						254400	99.2	

Lampiran 1. Konsep Penelitian



Lampiran.2. Hasil Pengukuran Frekuensi Murottal Surat Al-Fatihah



Lampiran.3. Data Analisis SPSS

NPar Tests

[DataSet1] J:\spss\viabilitas software.sav

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Perlakuan	24	1.50	1.142	0	3
Ulangan	24	3.50	1.745	1	6
Viabilitas	24	95.38	3.633	88	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Perlakuan	Ulangan	Viabilitas
N	24	24	24
Normal Parameters ^a			
Mean	1.50	3.50	95.38
Std. Deviation	1.142	1.745	3.633
Most Extreme Differences			
Absolute	.169	.138	.140
Positive	.169	.138	.115
Negative	-.169	-.138	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z	.829	.678	.686
Asymp. Sig. (2-tailed)	.498	.748	.735

a. Test distribution is Normal.

Oneway

[DataSet1] J:\spss\viabilitas software.sav

Descriptives

Viabilitas								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0=kontrol	6	92.00	2.191	.894	89.70	94.30	88	94
1=Perlakuan 1	6	92.67	2.733	1.116	89.80	95.53	88	96
2=Perlakuan 2	6	97.67	1.033	.422	96.58	98.75	96	99
3=Perlakuan 3	6	99.17	1.169	.477	97.94	100.39	97	100
Total	24	95.38	3.633	.742	93.84	96.91	88	100

Test of Homogeneity of Variances

Viabilitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.244	3	20	.320

ANOVA

Viabilitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	230.125	3	76.708	20.873	.000
Within Groups	73.500	20	3.675		
Total	303.625	23			

Post Hoc

Multiple Comparisons

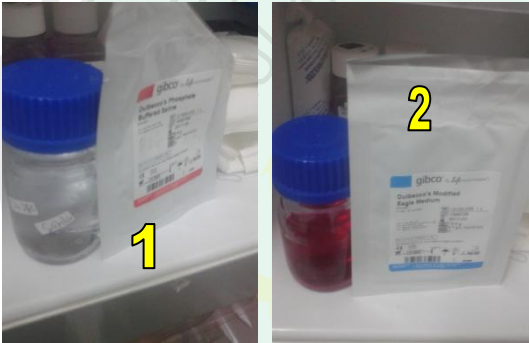
Viabilitas

LSD

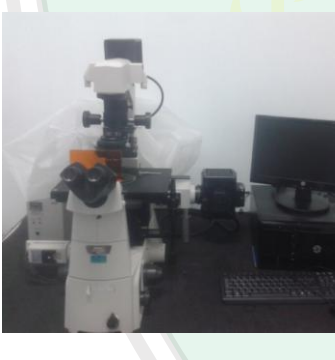
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0=kontrol	1=Perlakuan 1	-.667	1.107	.554	-2.98	1.64
	2=Perlakuan 2	-5.667*	1.107	.000	-7.98	-3.36
	3=Perlakuan 3	-7.167*	1.107	.000	-9.48	-4.86
1=Perlakuan 1	0=kontrol	.667	1.107	.554	-1.64	2.98
	2=Perlakuan 2	-5.000*	1.107	.000	-7.31	-2.69
	3=Perlakuan 3	-6.500*	1.107	.000	-8.81	-4.19
2=Perlakuan 2	0=kontrol	5.667*	1.107	.000	3.36	7.98
	1=Perlakuan 1	5.000*	1.107	.000	2.69	7.31
	3=Perlakuan 3	-1.500	1.107	.190	-3.81	.81
3=Perlakuan 3	0=kontrol	7.167*	1.107	.000	4.86	9.48
	1=Perlakuan 1	6.500*	1.107	.000	4.19	8.81
	2=Perlakuan 2	1.500	1.107	.190	-.81	3.81

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

Lampiran. 4. GambarAlatdanBahan

		BahanSterilisasi 1. Alumunium Foil 2. Wipol 3. Teepl 4. Alkohol 70% 5. Aquades 6. SabunCuci
		1. PBS 2. DMEM
		1. Serum 2. Tripsin EDTA
		1. Tripkan Blue 2. DI

	Alat- AlatKultur 1. Alumunium foil 2. Tissue 3. Bunsen 4. Mikropipet 5. Cawan petri 6. Speed 5 ml 7. Pinset 8. Gunting 9. Corong 10. Bekerglas 50 ml 11. Well 24 12. Tc Disk 13. Alkohol 14. Rak 15. Yellow tipe 16. Blue tipe
	1. Autoklaf
	1. Oven

	1. Sentrifuge
	1. Inkubator
	1. Mikroskop Inverted
	1. Timbangan Analitik

Lampiran.5. Ayat al-Quran

Qs. surat al-Isra 82

وَنُزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا



“Dan Kami turunkan dari Al-Qur’an suatu yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang-orang yang beriman dan Al-Qur’an itu tidaklah menambah kepada orang-orang yang zhalim selain kerugian” (Qs. al-Isra [17]: 82)

Qs surat al-Isra ayat 44

تُسَبِّحُ لَهُ السَّمَوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا

Artinya: angit yang tujuh, bumi dan semua yang ada di dalamnya bertasbih kepada Allah. dan tak ada satupun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya, tetapi kamu sekalian tidak mengerti tasbih mereka. Sesungguhnya Dia adalah Maha Penyantun lagi Maha Pengampun.

Qs. surat al-Hijr ayat 87

وَلَقَدْ آتَيْنَاكَ سَبْعًا مِّنَ الْمَثَانِي وَالْقُرْآنَ الْعَظِيمَ

Artinya: Sesungguhnya Kami telah berikan kepadamu tujuh ayat yang dibaca berulang-ulang dan al-Quran yang agung (al-Hijr:87).



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Telp. (0341) 558933 Malang Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama Lengkap : Sahla Silaturrohmi
NIM : 10620041
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah Terhadap Proliferasi Sel Saraf Otak Tikus (*ratus norvegicus*) Secara *In Vitro*
Pembimbing : Kholifah Holil, M.Si

No.	Tanggal	Perihal	Tanda Tangan
1.	22 Januari 2015	Konsultasi BAB I, II, III	1.
2.	28 Januari 2015	Revisi BAB I, II, III	2.
3.	6 Februari 2015	Konsultasi BAB I, II, III	3.
4.	26 Maret 2015	ACC BAB I, II, III	4.
5.	12 November 2015	Konsultasi BAB IV	5.
6.	5 Desember 2015	Revisi BAB IV	6.
7.	6 Januari 2016	ACC BAB IV	7.
8.	16 Januari 2016	ACC Keseluruhan	8.

Malang, 21 Januari 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Telp. (0341) 558933 Malang Fax. (0341) 558933**

BUKTI KONSULTASI AGAMA

Nama Lengkap : Sahla Silaturrohmi
NIM : 10620041
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Durasi Paparan *Murottal* Surat Al-Fatihah Terhadap Proliferasi Sel Saraf Otak Tikus (*Ratus novergicus*) secara *In Vitro*
Pembimbing : Umaiyyatus Syarifah, M.A

No.	Tanggal	Perihal	Tanda Tangan
1.	28 Januari 2015	Konsultasi BAB I, II, III	1. /
2.	22 Januari 2015	Revisi BAB I, II, III	2. /
3.	6 Februari 2015	Konsultasi BAB I, II, III	3. /
4.	26 Maret 2015	ACC BAB I, II, III	4. /
5.	10 November 2015	Konsultasi BAB IV	5. /
6.	1 Desember 2015	Konsultasi BAB IV	6. /
7.	4 Januari 2016	ACC BAB IV	7. /
8.	6 Januari 2016	ACC keseluruhan	

Malang, 21 Januari 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002