UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGUJIAN TINGKAT EKSPRESI GEN CDKN2A TERHADAP PENUAAN SEL PADA HUMAN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL STEM CELLS (hUCMSC) DAN HUMAN BONE MARROW MESENCHYMAL STEM CELLS (hBMSC)
ELORY LEONARD, Dr. Niken Satuti Nur Handayani, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB I. PENDAHULUAN
A. Latar belakang 1
B. Rumusan masalah 4
C. Tujuan penelitian 4
D. Manfaat penelitian 4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS
A. Tinjauan pustaka 6
B. Hipotesis 24
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN
A. Waktu dan tempat 25
B. Bahan dan alat 25
C. Prosedur kerja 27
D. Analisis data 35
E. Interpretasi hasil 36
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 62
DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN 69

PENGUJIAN TINGKAT EKSPRESI GEN CDKN2A TERHADAP PENUAAN SEL PADA HUMAN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL
STEM CELLS (hUCMSC) DAN HUMAN BONE MARROW MESENCHYMAL STEM CELLS (hBMSC)
ELORY LEONARD, Dr. Niken Satuti Nur Handayani, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pembuatan dan diferensiasi iPSCs 7
Gambar 2. Kategori jenis stem cell berdasarkan asalnya 8
Gambar 3. Morfologi koloni hMSC pada kultur *monolayer* 10
Gambar 4. Multipotensi *mesenchymal stem cells* ……. 10
Gambar 5. Karakter hMSC dalam kondisi *senescent*/tua ……. 13
Gambar 6. Perubahan fungsional yang terjadi pada hMSC yang bersifat *senescent* ……..……... 14
Gambar 7. Lokus INK4a/ARF dan kontrol siklus sel ……... 15
Gambar 8. Gambaran umum mengenai mekanisme *reverse transcription – polymerase chain reaction* ……..……. 19
Gambar 9. Prinsip kerja alat FACS ……..…….. 22
Gambar 10. Contoh grafik yang menampilkan hasil analisis profil pertumbuhan populasi terhadap perlakuan peningkatan *passage* pada kultur UCMSC anjing ……..……. 37
Gambar 11. Contoh hasil karakterisasi MSC menggunakan metode FACS 37
Gambar 12. Contoh histogram yang menunjukkan ekspresi beberapa gen pada MSC melalui pengujian RT-qPCR serta dianalisis menggunakan metode *comparative* Ct ……..…….. 38
Gambar 13. Morfologi kultur hMSC uji (Perbesaran 100X) 42
Gambar 14. Morfologi kultur hBMSC (Perbesaran 40X) .....……..... 42
Gambar 15. Morfologi kultur hUCMSC (Perbesaran 40X) .....……..... 42
Gambar 16. Profil pertumbuhan kultur hBMSC 44
Gambar 17. Profil pertumbuhan kultur hUCMSC 45
Gambar 18. Hasil karakterisasi hMSC menggunakan metode FACS 48
Gambar 19. Hasil elektroforesis produk PCR terhadap gen *CDKN2A* dan *GAPDH* ……..……. 54
Gambar 20. Hasil analisis tingkat ekspresi gen *CDKN2A* melalui qPCR pada hBMSC dalam *passage* awal (P2) dan akhir (P4) …….. 56
Gambar 21. Hasil analisis tingkat ekspresi gen *CDKN2A* melalui qPCR pada hUCMSC dalam *passage* awal (P2) dan akhir (P4) ….. 57

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGUJIAN TINGKAT EKSPRESI GEN CDKN2A TERHADAP PENUAAN SEL PADA HUMAN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL STEM CELLS (hUCMSC) DAN HUMAN BONE MARROW MESENCHYMAL STEM CELLS (hBMSC)
ELORY LEONARD, Dr. Niken Satuti Nur Handayani, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 22. Hasil analisis tingkat ekspresi gen *CDKN2A* melalui qPCR pada hBMSC dan hUCMSC dalam *passage* awal dan akhir .. 58

PENGUJIAN TINGKAT EKSPRESI GEN CDKN2A TERHADAP PENUAAN SEL PADA HUMAN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL
STEM CELLS (hUCMSC) DAN HUMAN BONE MARROW MESENCHYMAL STEM CELLS (hBMSC)
ELORY LEONARD, Dr. Niken Satuti Nur Handayani, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Primer yang digunakan dalam tahap pengujian qPCR 26

Tabel 2. Pengaturan tahap amplifikasi gen *CDKN2A* dan *GAPDH* menggunakan PCR pada hBMSC dan hUCMSC dengan perbedaan tingkatan *passage* ……..……... 33

Tabel 3. Pengaturan tahap pengujian qPCR ekspresi gen *CDKN2A* pada hBMSC dan hUCMSC dengan perbedaan tingkatan *passage* ….. 34

Tabel 4. Analisis FACS pada hMSC 49

Tabel 5. Konsentrasi dan rasio $A_{260/280}$ serta $A_{260/230}$ total RNA pada hBMSC dan hUCMSC pada tiap tingkatan *passage* …….. 51

Tabel 6. Hasil kuantifikasi persentase intensitas tebal *band* hasil elektroforesis dengan aplikasi imageJ …….……... 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGUJIAN TINGKAT EKSPRESI GEN CDKN2A TERHADAP PENUAAN SEL PADA HUMAN UMBILICAL CORD MESENCHYMAL STEM CELLS (hUCMSC) DAN HUMAN BONE MARROW MESENCHYMAL STEM CELLS (hBMSC)
ELORY LEONARD, Dr. Niken Satuti Nur Handayani, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data profil pertumbuhan hasil kultur hUCMSC pada tingkatan *passage* pengujian ……...…… 69

Lampiran 2. Data profil pertumbuhan hasil kultur hBMSC pada tingkatan *passage* pengujian ……...…… 70

Lampiran 3. Kurva amplifikasi qPCR terhadap gen *CDKN2A* dan *GAPDH* ……..... 71

Lampiran 4. Analisis ekspresi relatif gen *CDKN2A* pada kultur hBMSC ... 72

Lampiran 5. Analisis ekspresi relatif gen *CDKN2A* pada kultur hUCMSC 72

Lampiran 6. Uji statistik *independent sample t test* terhadap ekspresi gen *CDKN2A* pada hUCMSC pada *passage* awal dan *passage* akhir ……..…….. 73

Lampiran 7. Uji statistik *independent sample t test* terhadap ekspresi gen *CDKN2A* pada hBMSC pada *passage* awal dan *passage* akhir …….. 73

Lampiran 8. Foto pelaksanaan penelitian dalam laboratorium Kalbe *Stem Cell and Cancer Institute* ……..... 74