

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sel punca adiposa mesenkimal memiliki kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi adiposit, kondrosit, miosit, osteoblas, dan neurosit, sehingga digunakan dalam uji klinis pengobatan diabetes mellitus, penyakit hati, lesi kornea, lesi artikular dan kutaneus, serta penyakit lainnya (Miana dan González, 2018). Sel ini dapat diperoleh dari lipoaspirasi yang kemudian dikultur (Wulandari, 2019).

Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) merupakan salah satu medium kultur sel yang efisien untuk sel punca mesenkimal. Medium ini tidak mengandung protein, faktor pertumbuhan, atau lipid, sehingga biasanya diberikan suplemen tambahan, seperti *Fetal Bovine Serum* (FBS) yang mengandung zat-zat tersebut (Grossner dkk., 2022). Namun, dilihat dari segi ilmiah FBS dapat terkontaminasi oleh protein prion, endotoksin, berbagai jenis mikroba, immunoglobulin, dan virus, sehingga perlu dicari alternatif yang cocok (Chelladurai dkk., 2021).

Menurut Al-Jadi dkk (2014) kandungan gula serta zat lain pada madu berperan dalam proliferasi sel fibroblas dan sebagai sumber energi, sehingga diperkirakan dapat menjadi alternatif FBS. *Mayor Royal Jelly Protein* (MRJP) yang terkandung dalam *royal jelly* seperti pada lebah dapat melindungi sel dari apoptosis serta meningkatkan proliferasi sel fibroblas, sehingga dapat juga memberikan potensi pada *royal jelly* sebagai alternatif FBS (Chen dkk., 2016; Jiang dkk., 2018; Pramono dkk., 2019).

Untuk mempertahankan homeostasis jaringan, keseimbangan antara apoptosis dan proliferasi harus dijaga ketat (Watuguly dan Samsuria, 2018: 3). Selain kedua hal tersebut, dapat terjadi juga peristiwa sel pada keadaan diam (Marescal dan Cheeseman, 2020). Ketiga peristiwa ini dapat terjadi salah satunya di bawah pengaruh ekspresi gen, sehingga ketika dilakukan suatu intervensi terhadap sel dapat memengaruhi hal tersebut. Protein Bcl-2 dapat menghambat apoptosis sel yang berproliferasi (Strasser dan Vaux, 2018).

Berdasarkan penelitian Dhaffa (2022), madu *Tetragonula sp.* dan *royal jelly Apis mellifera* yang ditambahkan pada kultur sel punca adiposa mesenkimal tidak memiliki hasil proliferasi yang lebih baik dari kultur sel fibroblas dan belum efektif dalam menjadi alternatif pengganti FBS. Selanjutnya, Dhaffa menyatakan bahwa hal ini dapat terjadi karena konsentrasi glukosa berlebihan dari kombinasi madu dan *royal jelly* bisa menyebabkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS). Selain itu, kandungan madu selain glukosa juga dapat menjadi faktor penghambat proliferasi dan penyebab apoptosis pada sel punca adiposa mesenkimal.

Namun, penelitian Dhaffa (2022) tidak menjelaskan ada atau tidaknya peristiwa apoptosis atau sel pada keadaan diam, sehingga kemungkinan dapat memengaruhi keakuratan hasil penelitian. Peristiwa apoptosis dapat dilihat salah satunya dari ekspresi gen Bcl-2 karena gen ini turut mengatur dalam regulasi apoptosis, yang berperan sebagai antiapoptosis (Saraswati, 2018). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti tentang analisis ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan penambahan madu *Tetragonula sp.* dan *royal jelly Apis mellifera*.

I.2 Perumusan Masalah

Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) dengan tambahan FBS adalah salah satu medium kultur sel yang efisien untuk sel punca mesenkimal. Namun, FBS dapat terkontaminasi oleh protein prion, endotoksin, berbagai jenis mikroba, immunoglobulin, serta virus, sehingga diharapkan madu dan *royal jelly* dapat menggantikan FBS. Dhaffa (2022) menyatakan bahwa penambahan madu *Tetragonula sp.* dan *royal jelly Apis mellifera* terhadap kultur sel punca adiposa mesenkimal belum efektif dalam menjadi alternatif pengganti FBS. Namun, penelitian Dhaffa (2022) hanya melihat dari proliferasi sel dan tidak menjelaskan adanya peristiwa apoptosis, sehingga kemungkinan dapat memengaruhi keakuratan hasil penelitian. Peristiwa apoptosis dapat dilihat dari ekspresi gen Bcl-2 yang berperan sebagai antiapoptosis. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu perlu diteliti lebih lanjut adanya pengaruh medium DMEM dengan penambahan madu *Tetragonula sp.* dan *royal jelly Apis mellifera* terhadap ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal.

I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis ekspresi gen Bcl-2 yang berperan sebagai antiapoptosis pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan penambahan madu *Tetragonula sp.* dan *royal jelly Apis mellifera*.

I.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis ada atau tidaknya apoptosis melalui ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan FBS 10% disertai penambahan madu (*Tetragonula sp.*) dan royal jelly (*Apis mellifera*).
2. Menganalisis ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan FBS 10% serta penambahan madu (*Tetragonula sp.*) dan royal jelly (*Apis mellifera*) dengan konsentrasi 0,05%.
3. Menganalisis ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan FBS 10% serta penambahan madu (*Tetragonula sp.*) dan royal jelly (*Apis mellifera*) dengan konsentrasi 0,1%.
4. Menganalisis perbandingan ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan FBS 10% serta penambahan madu (*Tetragonula sp.*) dan royal jelly (*Apis mellifera*), medium DMEM dengan FBS 10%, dan medium DMEM blank (hanya DMEM tanpa penambahan apapun).

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan memberikan tambahan informasi tentang ekspresi gen Bcl-2 pada kultur sel punca adiposa mesenkimal di medium DMEM dengan penambahan madu *Tetragonula sp.* dan royal jelly *Apis mellifera*.

I.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat menambah bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya dan digunakan untuk memperbanyak referensi serta bahan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang mikrobiologi dan *stem cells*.

b. Bagi Peneliti

Diharapkan penelitian ini dapat menambah pemahaman dan pengetahuan baru tentang dunia penelitian eksperimental serta penerapannya, khususnya di bidang *stem cells*.