

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Katarak merupakan hilangnya transparansi lensa yang disebabkan oleh proses biomolekuler dan kimia dari protein kristalin lensa sehingga menyebabkan hilangnya kejernihan lensa dan menyebabkan gangguan penglihatan serta merupakan salah satu penyebab kebutaan. Katarak adalah penyebab utama gangguan penglihatan dan kehilangan penglihatan di dunia, yang mana 33% dari populasi dunia mengalami penurunan penglihatan karena katarak. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan 18 juta orang buta pada kedua mata karena katarak, hal ini merupakan 48% dari kasus kebutaan di seluruh dunia.<sup>1,2</sup>

Penyebab utama kebutaan di Indonesia 70-80% adalah disebabkan oleh katarak. Survei *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) yang dilakukan Perhimpunan Dokter Spesialis Mata Indonesia (PERDAMI) dan Badan Litbangkes pada tahun 2014 - 2016 di 15 provinsi pada penduduk diatas usia 50 tahun menunjukkan prevalensi kebutaan sebesar 3%, dimana di Sumatera Barat prevalensinya 1,4%. Dari survei tersebut ditemukan bahwa penyebab utama kebutaan dan gangguan penglihatan terbesar adalah katarak dengan proporsi sebesar 77,7%.<sup>3</sup>

Katarak merupakan penyakit degeneratif dan multifaktorial yang disebabkan oleh berbagai perubahan keadaan, seperti proses penuaan, komplikasi penyakit mata,

trauma, herediter, infeksi intrauterin, paparan sinar ultraviolet, penyakit sistemik dan akibat penggunaan obat dalam waktu yang lama seperti kortikosteroid. Dari berbagai penyebab tersebut stres oksidatif merupakan mekanisme dasar terbentuknya katarak. Seiring dengan meningkatnya usia pembentukan radikal bebas akan menimbulkan reaksi patologis pada lensa dan senyawa toksik lainnya, sehingga terjadi reaksi oksidatif.<sup>4,5,6,7</sup>

Radikal bebas dalam jumlah yang berlebih tidak dapat dihancurkan sehingga secara bertahap meninggalkan penimbunan zat, penimbunan akumulasi zat didalam tubuh akan menyebabkan stres oksidatif. Radikal bebas memiliki molekul-molekul yang tidak stabil yang dapat menyerang dan merusak sel-sel yang sehat, bersifat sangat reaktif dengan waktu paruh yang sangat cepat dan dapat mengambil elektron molekul disekitarnya, seperti protein dan lemak tidak jenuh.<sup>7,8,9,10</sup>

Vitamin C (asam askorbat) merupakan antioksidan yang terdapat di lensa dan *aqueous* humor dengan konsentrasi 50 kali lipat lebih tinggi dibandingkan yang terdapat didalam plasma. Secara fisiologis vitamin C melindungi lensa dari kerusakan oksidatif serta meregenerasi vitamin E dan *glutathione* untuk lebih meningkatkan kapasitas antioksidan. Dengan bertambahnya usia, kadar vitamin C di lensa akan menurun dan penurunan vitamin C di lensa dikaitkan dengan peningkatan kekeruhan katarak. Konsumsi tambahan vitamin C dapat meningkatkan konsentrasi vitamin C didalam lensa untuk menghambat terbentuknya katarak.<sup>11</sup>

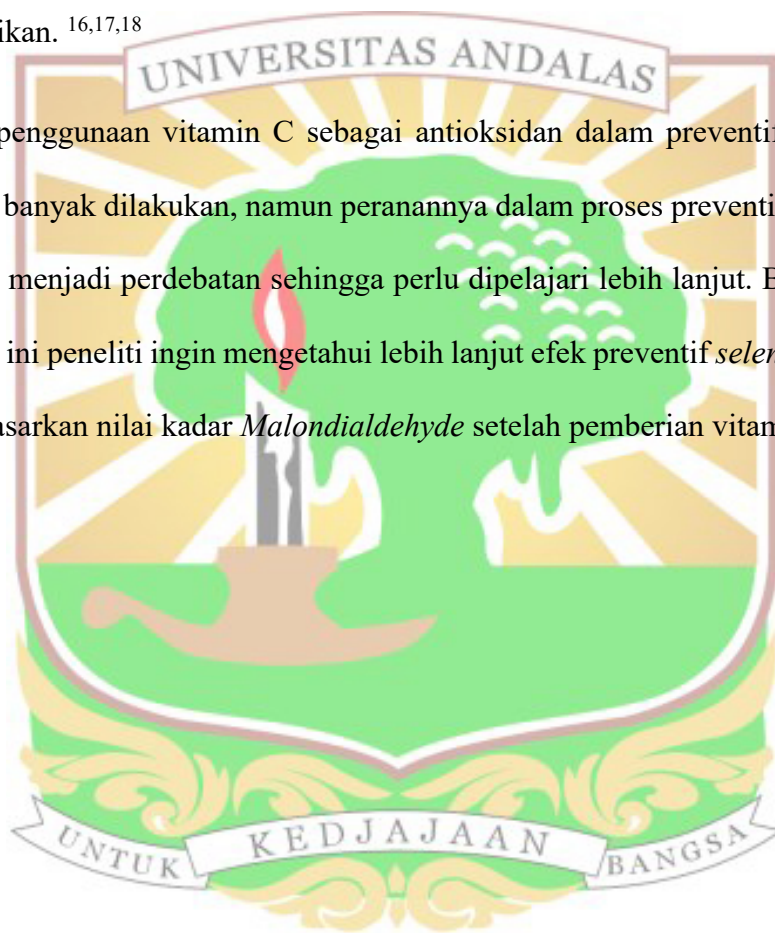
Penelitian yang dilakukan oleh Jacques pada tahun 1991 mendukung adanya hubungan peningkatan asupan vitamin C dan antioksidan lain nya dengan penurunan risiko terjadinya katarak.<sup>14</sup> Namun studi yang dilakukan oleh linxian pada populasi

yang kekurangan gizi di Cina (3249 partisipan berusia 45 hingga 74 tahun) yang dilakukan penilaian acak pada partisipan dengan pemberian suplemen harian yang terdiri dari 14 vitamin dan 12 mineral sebanyak 2 hingga 3 kali pemberian sesuai dengan yang di bolehkan oleh US *recommended dietary* tidak terdapat efek dalam menurunkan prevalensi katarak dalam jangka waktu 7 tahun. Studi cohort oleh Swedish Mammografi pada wanita berusia 49-83 tahun menunjukkan bahwa pemberian vitamin C selama lebih dari 10 tahun berhubungan dengan peningkatan risiko ekstraksi katarak sebesar 25% dan 38 % terjadi pada wanita usia 60 atau lebih.<sup>12</sup> Berdasarkan *Age Related Eye Study* (AREDS) pada 4629 partisipan usia 55-80 tahun yang mengkonsumsi tablet oral anti oksidan (Vitamin C 500mg, Vitamin E 400 IU dan  $\beta$  - *carotene*) tidak memiliki efek dalam meningkatkan resiko atau progresifitas katarak. The European Eye Study (EUREYE) menyatakan adanya hubungan yang signifikan konsumsi vitamin C serta buah dan sayuran yang mengandung vitamin C terhadap penurunan prevalensi katarak. Theodoropoulou dkk melakukan penelitian *case control* untuk menilai hubungan antara diet tinggi vitamin C dan resiko katarak di Yunani menyimpulkan bahwa dengan meningkatkan 185 mg vitamin C perhari dapat menurunkan 50% resiko terjadinya katarak.<sup>13</sup>

Sodium *selenite* berperan dalam menginisiasi kataraktogenesis yang prosesnya berhubungan dengan stress oksidatif yang disebut dengan *selenite induced cataract*. Potensi kataraktogenesis oleh *selenite* pertama kali dilaporkan oleh Algana dan D'Aquino pada awal tahun 1950. Jenis katarak *selenite* ini menunjukkan perubahan morfologi lensa dimana terjadi peningkatan peroksidasi lipid lensa dan pembentukan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di dalam *aqueous humor*.<sup>15,18</sup>

Katarak yang diinduksi dengan *selenite* memiliki karakteristik yang sama dengan katarak senilis pada manusia, yang mana terjadi peningkatan kalsium sitosolik bebas dan agregasi protein dan penurunan protein larut dalam air (*water soluble*) serta penurunan *gluthatione* (GSH). Induksi menggunakan sodium *selenite* saat ini merupakan metode yang sudah banyak dipakai didalam penelitian terkait proses kataratogenesis karena mudah dilakukan, tidak membutuhkan waktu yang lama serta mudah dibuktikan.<sup>16,17,18</sup>

Studi penggunaan vitamin C sebagai antioksidan dalam preventif terjadinya katarak sudah banyak dilakukan, namun peranannya dalam proses preventif terjadinya katarak masih menjadi perdebatan sehingga perlu dipelajari lebih lanjut. Berdasarkan latar belakang ini peneliti ingin mengetahui lebih lanjut efek preventif *selenite induced cataract* berdasarkan nilai kadar *Malondialdehyde* setelah pemberian vitamin C.





## 1.2 Rumusan Masalah

Katarak adalah kondisi dimana hilangnya transparansi lensa, akibat penyakit degeneratif dan multifaktorial. Stres oksidatif merupakan mekanisme dasar pembentukan katarak, pembentukan radikal bebas akan menimbulkan reaksi patologis dalam jaringan lensa dan senyawa toksik lainnya, sehingga terjadi reaksi oksidatif. Salah satu biomarker stress oksidatif yang dapat diukur pada lensa katarak adalah MDA, biomarker ini paling banyak digunakan sebagai indikator peroksidasi lipid. Sodium *selenite* merupakan senyawa selenium yang bersifat prooksidan dan memberikan produksi ROS, yang dapat menginduksi terjadinya katarak. *Selenite induced cataract* dikenal sebagai sistem model untuk katarak yang diinduksi oleh stres oksidatif, yang memiliki kemiripan dengan katarak pada manusia. Vitamin C merupakan antioksidan yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang kuat, yang dapat melindungi sel terhadap kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh ROS.

Beberapa studi epidemiologi yang telah di publikasikan sudah menjelaskan potensi antioksidan (vitamin C) dalam mencegah terbentuknya katarak, sebagian besar menunjukkan diet vitamin C secara signifikan berpengaruh terhadap preventif terbentuknya katarak, namun dalam beberapa studi lainnya tidak didapatkan pengaruh yang berarti. Hal ini menjadi dasar kenapa diperlukan lebih banyak studi untuk membuktikan vitamin C sebagai preventif terbentuknya katarak. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka peneliti ingin mengetahui efek preventif *selenite induced cataract* berdasarkan nilai kadar MDA setelah pemberian vitamin C.

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efek pemberian vitamin C terhadap preventif *selenite induced cataract* berdasarkan nilai kadar MDA lensa tikus.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar MDA lensa tikus percobaan yang tidak diberikan injeksi vitamin C namun di induksi dengan sodium *selenite*
2. Mengetahui kadar MDA lensa tikus percobaan yang diberikan injeksi vitamin C pada saat yang bersamaan dengan induksi sodium *selenite*
3. Mengetahui kadar MDA lensa tikus percobaan yang diberikan injeksi vitamin C 1 minggu setelah induksi sodium *selenite*
4. Mengetahui kadar MDA lensa tikus percobaan yang diberikan injeksi vitamin C 2 minggu setelah induksi sodium *selenite*

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Memberi kontribusi terhadap ilmu pengetahuan mengenai etiopatogenesis kerusakan lensa dalam hubungannya dengan stres oksidatif melalui hewan coba, yang di induksi sodium *selenite*, dengan parameter kadar MDA lensa, serta

mengetahui efektifitas pengaruh pemberian vitamin C berdasarkan waktu pemberian.

## 2. Bidang Klinik

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut mengenai manajemen penyakit degeneratif yang dipicu stres oksidatif, khususnya pada mata dan pemilihan pemberian terapi antioksidan yang tepat, efektif dan rasional.

## 3. Bidang Masyarakat

Memberi edukasi kepada masyarakat mengenai terjadinya katarak akibat proses stres oksidatif. serta pentingnya penggunaan antioksidan dalam diet sehari-hari untuk memperlambat proses stres oksidatif tersebut.

