

617.742  
Puy  
Fca

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH  
TERHADAP KEJADIAN KATARAK SENILIS  
(STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG DAN SEKITARNYA)**



**Tesis  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-2**

**Magister Epidemiologi**

**Tri Ismu Pujiyanto**

**E 4D001057**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2004**

## **P E R N Y A T A A N**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penelitian maupun yang belum / tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Januari 2004

Tri Ismu Pujiyanto

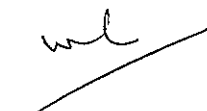
**TESIS**  
**FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP**  
**KEJADIAN KATARAK SENILIS**  
**(STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG DAN SEKITARNYA)**

Disusun Oleh :  
TRI ISMU PUJIYANTO  
E4D001057


Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal **12.0 JAN 2004**  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

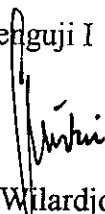
Pembimbing Utama

  
Dr. Winarto, SpMK, SpM (K)


Pembimbing Kedua

  
Prof. Dr. dr. Suharyo H., SpPD (K)

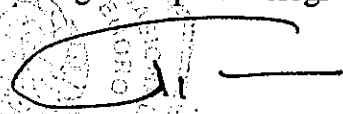
Penguji I

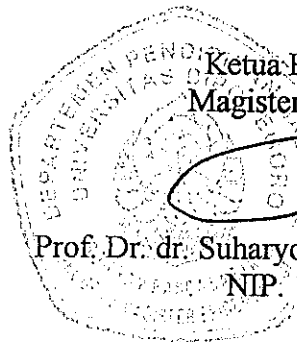
  
Prof. Dr. Wilardjo, SpM(K)

Penguji II

  
Drg. Henry Setyawan S, MSc

Ketua Program Studi  
Magister Epidemiologi

  
Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, SpPD(K)  
NIP: 130 368 070



## RIWAYAT HIDUP

Nama : Tri Ismu Pujiyanto  
Tempat / tanggal lahir : Batang, 30 Mei 1969  
Alamat : Jl. Sinar Mulyo IV/ 80 C Semarang  
Agama : Islam

### Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Madugowong Jati, Batang, tahun 1982
2. SMP Negeri Gringsing, Batang, tahun 1985
3. SMA Negeri Weleri, Kendal, tahun 1988
4. Akademi Keperawatan Karya Husada, Semarang, tahun 1991
5. Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP, Semarang, tahun 1996
6. Program Studi Magister Epidemiologi, Program Pasca Sarjana UNDIP, Semarang, tahun 2004

### Riwayat Pekerjaan

1. Dosen Akademi Keperawatan Karya Husada Semarang 1992 – sekarang
2. Direktur Akademi Keperawatan Karya Husada Semarang 1998 – sekarang.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis tentang faktor risiko katarak senilis.

Katarak senilis masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia berkaitan dengan tingginya angka morbiditas dan penurunan produktivitas kerja bagi penderita. Kajian tentang faktor risiko khususnya yang dapat dicegah atau dikendalikan (faktor ekstrinsik) menjadi penting, dalam upaya pencegahan katarak. Untuk itu penulis melakukan penelitian tentang faktor risiko katarak dengan judul : **FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN KATARAK SENILIS (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG DAN SEKITARNYA).**

Selesainya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada dr. Winarto, SpMK, SpM (K) dan Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, SpPD (KI), selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu guna memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis, sejak penyusunan proposal hingga selesainya penulisan tesis.

Disamping itu, penulis juga menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang
2. Ketua dan Sekretaris Program Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro Semarang
3. Prof. Dr. Wilardjo, SpM (K) dan Drg. Henry Setiawan S, MSc, selaku penguji Tesis.
4. Direktur RS Panti Wilasa Citarum Semarang, RS William Booth Semarang, Kepala Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang atas izin

dan kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian di wilayah kerja yang Bapak/ Ibu pimpin

5. Persatuan Dokter Ahli Mata Indonesia (Perdami) Cabang Jawa Tengah yang telah membantu dalam bimbingan lapangan selama peneliti melakukan penelitian
6. Istriku tercinta, Mardiyani dan ketiga anakku KIKI, SIDDIQ dan LIA yang telah membantu dan memotivasi sampai selesainya studi ini .
7. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis telah berupaya melakukan yang terbaik dalam penulisan tesis ini, namun penulis menyadari masih banyak keterbatasan baik menyangkut cara penulisan maupun materi yang terdapat di dalamnya.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat dimanfaatkan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, Januari 2004

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Tabel .....	vi
Abstrak .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Permasalahan .....	4
1.3. Tujuan .....	5
1.4. Ruang Lingkup .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
1.6. Keaslian Penelitian .....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Anatomi Lensa .....	9
2.2. Katarak .....	11
2.3. Tanda-tanda Katarak Senilis .....	14
2.4. Faktor Risiko Katarak Senilis .....	16
2.5. Kerangka Teoritik .....	20
2.6. Kerangka Konsep .....	24
2.7. Hipotesis .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Materi Penelitian .....	28
3.2. Alat Ukur Penelitian .....	31
3.3. Jenis dan Rancangan penelitian .....	31
3.4. Variabel Penelitian .....	33
3.5. Definisi Operasional .....	34
3.6. Cara Pengolahan Data .....	36
3.7. Analisis Data .....	37
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	42
4.2. Karakteristik Responden Penelitian .....	43

	4.3. Hasil analisis Statistik Bivariat .....	48
	4.4. Hasil Analisis Multivariat .....	57
BAB V.	PEMBAHASAN	
	5.1. Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Katarak Senilis .....	60
	5.2. Keterbatasan Penelitian .....	66
BAB VI.	SIMPULAN DAN SARAN	
	6.1. Simpulan .....	67
	6.2. Saran .....	68
BAB VII.	RINGKASAN .....	70

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Matrik Perbedaan Penelitian Faktor Risiko Katarak Antara Beberapa Peneliti .....	8
Tabel 3.1.	Jenis Variabel dan Definisi Operasional .....	34
Tabel 4.1.	Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin Umur, Tingkat Pendidikan, Status Pekerjaan dan Tingkat Pendapatan pada kelompok Kasus dan Dan Kontrol .....	43
Tabel 4.2.	Distribusi Responden Menurut Tempat Tinggal Pada Kelompok Kasus dan Kontrol .....	45
Tabel 4.3.	Distribusi Responden Menurut Kebiasaan Bekerja Kebiasaan merokok, Pola Konsumsi dan Kebiasaan Minum Obat-obatan pada Kelompok Kasus dan Kontrol .....	46
Tabel 4.4.	Distribusi Kelompok Umur Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	49
Tabel 4.5.	Distribusi Kelompok Jenis kelamin Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	49
Tabel 4.6.	Distribusi Kelompok Tingkat Pendidikan Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	50
Tabel 4.7.	Distribusi Tingkat Pendapatan Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	51
Tabel 4.8.	Distribusi Kebiasaan Merokok Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	51
Tabel 4.9.	Distribusi Jenis Rokok yang Dikonsumsi Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	52
Tabel 4.10.	Distribusi Responden Menurut Konsumsi Jumlah Rokok Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	52
Tabel 4.11.	Distribusi Status Pekerjaan Responden berdasarkan	

	Kasus dan Kontrol .....	53
Tabel 4.12.	Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Protein Hewani Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	54
Tabel 4.13.	Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Protein Nabati Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	54
Tabel 4.14.	Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Sayuran Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	55
Tabel 4.15	Distribusi Kelompok Status Obat-obatan Kataraktogenik Berdasarkan Kasus dan Kontrol .....	56
Tabel 4.16.	Hasil Analisis Bivariat Umur, Jenis Kelamin, Tingkat Pendidikan, Kebiasaan Merokok, Status Pekerjaan, Pola Konsumsi Nutrisi, Status Obat-obatan Kataraktogenik .....	56
Tabel 4.17.	Tabel Variabel Potensial Dalam Analisis Multivariat .....	58
Tabel 4.18.	Hasil Analisis Multivariat Model Akhir Regresi Logistik .....	58

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1 : Ijin Penelitian**

**Lampiran 2 : Daftar Pertanyaan Penelitian**

**Lampiran 3 : Hasil Print Out Analisis Statistik**

**Lampiran 4 : Foto Kegiatan Penelitian**

**MAGISTER EPIDEMIOLOGI  
PROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2003**

**ABSTRAK**

TRI ISMU PUJIYANTO

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN  
KATARAK SENILIS (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG DAN SEKITARNYA)

**Latar belakang :** katarak senilis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, menurut Survei pada tahun 1996, katarak merupakan penyebab utama kebutaan, dimana prevalensi buta katarak 0,78% dari prevalensi kebutaan 1,5%.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.

**Metode :** kasus – kontrol. Kasus adalah penderita katarak senilis di Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang, dan peserta pada operasi katarak massal di RS Panti Wilasa Citarum Semarang, 11-12 Juli 2003 dan RS William Booth Semarang 23 Agustus 2003. Kontrol adalah penderita bukan katarak senilis di Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang antara bulan Januari sampai bulan Agustus 2003.

Jumlah kasus sebanyak 72 orang, sedangkan kontrol 72 orang. Data diperoleh dari catatan medis, wawancara dan pengukuran

**Hasil :** Analisis bivariat menunjukkan bahwa seluruh variabel determinan yang diteliti : umur  $\geq 66$  tahun, jenis kelamin perempuan, pendidikan rendah, pendapatan rendah, kebiasaan merokok, pekerjaan di luar gedung, pola konsumsi protein hewani 2-3 kali per minggu atau tidak tentu, pola konsumsi protein nabati 2-3 kali per minggu atau tidak tentu, pola konsumsi sayuran 2-3 kali per minggu atau tidak tentu, kebiasaan minum obat-obatan kataraktogenik berhubungan bermakna dengan kejadian katarak senilis.

Hasil analisis multivariat menunjukkan variabel yang terbukti berpengaruh secara bersama-sama adalah :

umur  $\geq 66$  tahun, OR = 9,0 (CI : 2,9 – 27,6); pola konsumsi protein hewani 2-3 kali per minggu atau tidak tentu OR = 7,0 (CI : 2,3 – 20,4); pekerjaan di luar gedung OR = 6,7 (CI : 3,2 – 20,2); kebiasaan merokok OR = 5,8 (CI : 1,8– 18,8); pendidikan rendah OR = 4,2 (CI:1,1–16,3); pola konsumsi protein nabati 2-3 kali per minggu atau tidak tentu OR=5,2 (CI:1,7– 15,2).

**Simpulan :** terdapat enam variabel yang terbukti berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis, yaitu : umur  $\geq 66$  tahun, pola konsumsi protein hewani 2 – 3 kali per minggu, pekerjaan di luar gedung, kebiasaan merokok, pendidikan rendah dan pola konsumsi protein nabati 2 –3 kali per minggu.

**Saran :** perlu adanya tindakan upaya penundaan katarak senilis, berupa penyuluhan gizi : konsumsi protein hewani dan nabati, kesehatan kerja seperti menghindari bekerja langsung di bawah sinar matahari. Model upaya pencegahan, model skrining serta faktor prediksi buta katarak perlu penelitian lebih lanjut.

**Kata kunci :** Faktor risiko, lensa, katarak senilis.

**Kepustakaan :** 62, 1981 – 2003.

**ABSTRACT**

**TRI ISMU PUJIYANTO**

**RISK FACTORS INFLUENCING THE INCIDENCE OF SENILIS CATARACT  
(A CASE STUDY IN SEMARANG CITY AND ITS SURROUNDING)**

**Background** : Seniles Cataract is still a health problem in community. Based on the Survey conducted in 1996, cataract is the main cause of blindness, where as the prevalence of cataract 0,78% of the prevalence of blindness 1,5%.

The objective of this study is to understand the risk factors influencing the incidence of senilis cataract.

**Method** : Case – control. The case is seniles cataract patients in ophthalmologic health center in Semarang, patients who got mass cataract surgery held by Panti Wilasa Hospital July 11-12, 2003 and that held by William Booth Semarang Hospital August 23, 2003. The control is non cataract patients in ophthalmologic health centre from January until August 2003. There are 72 cases and there are 72 patients as control. The data are taken from medical record, interview and measurement.

**Result** : Bivariate analysis show all determinant variables : age over 66 years old, female, lack of education, low income, smoking habit, outdoor work, animal protein consuming pattern – twice-three times a week or irregular, nabatic protein consuming pattern twice – three times a week or irregular, vegetable consuming pattern twice-three times a week or irregular, drinking cataractogenic drugs are significant to the incidence of senilis cataract. The multivariate analysis show proved variables influencing simultaneously are : age over 66 years old, OR: 9,0 (CI: 2,9-27,6); Animal protein consuming pattern twice-three times a week or irregular OR: 7,0 (2,3-20,4); Outdoor work OR: 6,7 (CI: 3,2-20,2); Smoking habit OR: 5,8 (CI: 1,8-18,8); Lack of education OR: 4,2 (CI: 1,1-16,3); Nabatic protein consuming pattern twice-three times a week or irregular OR : 5,2 (CI: 1,7-15,2).

**Conclusion** : There are six variables proved influencing the incidence of senilis cataract, they are : age over 66 years old, animal protein consuming pattern twice-three times a week, outdoor work, smoking habit, lack of education and nabatic protein consuming pattern twice-three times a week.

**Recommendation** : There should be some efforts to delay the incidence of seniles cataract among others nutrition promotion, consuming animal and nabatic protein, healthy working condition by avoiding working under sun exposure. The model preventions are screening model and further research on cataract.

**Key Words** : Risk factors, lens, senilis cataract.

**References** : 62, 1981 – 2003

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan sebagai salah satu bagian dari pembangunan nasional diarahkan guna tercapainya kesadaran dan kemauan untuk hidup sehat bagi setiap penduduk agar dapat mewujudkan derajat kesehatan yang optimal. Upaya peningkatan kemampuan bagi setiap manusia untuk mencapai dan menikmati hidup sehat harus dilaksanakan, oleh karena penduduk yang sehat akan lebih mampu meningkatkan produktivitas kerja. WHO mendefinisikan sehat sebagai keadaan yang komprehensif, tidak hanya terbebas dari penyakit saja, tetapi juga sehat fisik, mental dan sosial.<sup>1)</sup>

Indera penglihatan merupakan bagian fisik manusia yang memerlukan perhatian. Kebutaan tidak hanya menghambat produktivitas setiap penduduk yang menyandangnya, tetapi juga akan membebani keluarga dan masyarakat.

Indera penglihatan merupakan perangkat tubuh yang berfungsi sangat penting, yang memungkinkan manusia menerima informasi dari lingkungan sekitarnya. Dari seluruh informasi yang diterima, 80% diterima melalui indera penglihatan.<sup>2)</sup> Dengan indera penglihatan seseorang akan mendapatkan kontak dengan sekitarnya, sehingga mampu menyesuaikan dan mempertahankan kehidupannya dalam lingkungan tempat tinggalnya, serta mampu menghindarkan diri dari ancaman bahaya yang mungkin ada.

Dengan bertambahnya usia seseorang akan terjadi banyak perubahan pada seluruh organ, termasuk lensa baik secara morfologi maupun fungsional<sup>3,4)</sup>. Katarak adalah kekeruhan pada lensa kristalina<sup>3,4,5,6)</sup>. Faktor yang mempengaruhi dapat bermacam-macam, tetapi pada umumnya berkaitan dengan usia. Katarak yang terjadi oleh karena perubahan pada proses penuaan disebut katarak senilis. Katarak senilis biasanya terjadi pada usia di atas 50 tahun dan kira-kira 96% kekeruhan lensa dengan berbagai tingkat didapat pada usia di atas 60 tahun<sup>5,6,7,8)</sup>

Menurut *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES)., Prevalensi katarak senilis menunjukkan hasil 27,6 % pada usia 65 – 75 tahun dengan kriteria katarak yang didefinisikan sebagai kekeruhan lensa yang menyebabkan visus 20/ 25 atau kurang, yang dilakukan dengan pemeriksaan *slit lamp* dan *direct ophtalmoscopy*<sup>9)</sup>

Framingham Eye Study, prevalensi katarak senilis menunjukkan hasil 18% pada usia 65 – 75 tahun dengan kriteria katarak yang didefinisikan sebagai kekeruhan lensa dengan hasil visus 20/30 atau kurang<sup>10)</sup>

Di Punjab, prevalensi katarak senilis menunjukkan hasil 42 % pada usia 60 – 69 tahun dengan kriteria katarak yang didefinisikan sebagai kekeruhan lensa pada salah satu mata dengan visus 20/60 atau kurang<sup>11)</sup>.

Di Indonesia, katarak merupakan penyebab utama kebutaan<sup>12)</sup> dimana prevalensi buta katarak 0,78% dari prevalensi kebutaan 1,5% menurut hasil survei pada tahun 1996. Walaupun katarak umumnya adalah penyakit usia lanjut, namun 16-20% buta katarak telah dialami oleh penduduk Indonesia pada usia 40-54 tahun,

yang menurut kriteria Biro Pusat Statistik (BPS) termasuk dalam kelompok usia produktif. Buta katarak ini seharusnya tidak terjadi bila diketahui faktor risiko yang menyebabkannya sehingga upaya penundaan dapat dilakukan.

Berbeda dengan kebutaan lainnya, buta katarak merupakan kebutaan yang dapat direhabilitasi dengan tindakan bedah. Namun, pelayanan bedah katarak di Indonesia belum tersedia secara merata yang mengakibatkan sampai tahun 2002 timbunan buta katarak (*cataract backlog*) mencapai jumlah 1,5 juta, terutama diderita oleh penduduk berpenghasilan rendah.<sup>13-16)</sup>

Bila upaya penanggulangan buta katarak yang terdiri dari manajemen penyakit dan manajemen risiko tidak berhasil dilaksanakan, maka dapat dipastikan bahwa jumlah buta katarak di Indonesia akan meningkat dua kali pada tahun 2020<sup>14)</sup>, sesuai dengan peningkatan jumlah kebutaan dunia dari 25 juta menjadi 50 juta.<sup>15)</sup>

Katarak adalah penyakit degeneratif dimana lensa kristalin bola mata yang seharusnya jernih menjadi keruh sehingga mengganggu penglihatan dan akhirnya akan menyebabkan kebutaan.<sup>13)</sup> Terjadinya katarak diduga karena proses multifaktor, yang terdiri dari faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik, seperti jenis kelamin dan umur, dan faktor ekstrinsik seperti diabetes mellitus, kekurangan nutrisi, penggunaan obat, rokok, alkohol, sinar matahari dan ruda paksa pada bola mata, terjadi secara akumulatif pada *common biochemical molecular pathway* sehingga mengganggu kejernihan lensa<sup>17-20)</sup> Pada umumnya buta katarak akan terjadi setelah 10-20 tahun sejak dimulainya proses kekeruhan lensa<sup>18,19)</sup>

Jumlah penderita katarak di propinsi Jawa Tengah 7,1% dari jumlah penduduk , menduduki peringkat ke-3 dari 8 propinsi di Indonesia.<sup>12)</sup>

Di Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang sebagai Unit Pelaksana Teknis Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah tercatat jumlah penderita katarak tahun 2002 sebanyak 445 kasus.<sup>21)</sup> Dan di Rumah Sakit William Booth Semarang, tercatat jumlah penderita katarak tahun 2002 sebanyak 1288 kasus<sup>22)</sup>. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bermaksud mengetahui faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.

## **1.2. Permasalahan**

### **1.2.1. Identifikasi masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

- 1.2.1.1. Prevalensi kebutaan di Indonesia 1,5% dari jumlah penduduk yang lebih banyak disebabkan oleh katarak.
- 1.2.1.2. Katarak adalah penyakit usia lanjut, namun 16-20% telah dialami penduduk Indonesia pada usia 40-54 tahun yang termasuk dalam kelompok usia produktif.
- 1.2.1.3. Bila upaya penanggulangan buta katarak yang terdiri dari manajemen penyakit dan manajemen risiko tidak berhasil dilaksanakan, maka dapat dipastikan bahwa jumlah buta katarak di Indonesia akan meningkat dua

kali lipat pada tahun 2020 dan semakin bertambahnya umur harapan hidup.

1.2.1.4. Faktor-faktor risiko katarak di Indonesia, Jawa Tengah, kota Semarang dan sekitarnya belum diketahui secara pasti dan kurang *intens* dilakukan penelitian.

### **1.2.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut di atas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

“Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya?”

## **1.3. Tujuan**

### **1.3.1. Umum**

Menganalisis faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.

### **1.3.2. Khusus**

- a. Menilai besarnya risiko umur dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- b. Menilai besarnya risiko jenis kelamin dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- c. Menilai besarnya risiko tingkat pendidikan dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.

- d. Menilai besarnya risiko tingkat pendapat/ penghasilan dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- e. Menilai besarnya risiko kebiasaan merokok dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- f. Menilai besarnya risiko jenis pekerjaan dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- g. Menilai besarnya risiko pola konsumsi protein hewani dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- h. Menilai besarnya risiko pola konsumsi protein nabati dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- i. Menilai besarnya risiko pola konsumsi sayuran dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.
- j. Menilai besarnya risiko konsumsi obat-obatan kataraktogenik dengan kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.

#### **1.4. Ruang Lingkup**

##### **1.4.1. Lingkup keilmuan**

Lingkup penelitian ini adalah bidang ilmu epidemiologi penyakit tidak menular

##### **1.4.2. Lingkup masalah**

Masalah di batasi pada faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik yang berhubungan dengan terjadinya katarak senilis di kota Semarang.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

### **1.5.1. Pelayanan Kesehatan**

- a. Dapat menggali faktor risiko buta katarak pada usia lanjut, selain umur.
- b. Sebagai data dasar penelitian lanjut mengenai upaya preventif dan faktor prediksi buta katarak.

### **1.5.2. Masyarakat**

Aplikasi hasil penelitian dalam upaya penyuluhan kesehatan masyarakat khususnya mengenai faktor risiko yang dapat diubah atau dicegah.

## **1.6. Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang faktor risiko katarak pernah dilakukan di beberapa kota di Indonesia maupun di manca negara. Beberapa penelitian yang ada diantaranya dilakukan oleh Mansur Tuasikal pada tahun 1997, Farida Sirlan pada tahun 2000, Didik Heryanto tahun 1997, Robert G. Cumming et all tahun 1997. Perbedaan antara penelitian yang pernah dilakukan dengan penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.1.. Dimungkinkan pula masih banyak penelitian tentang faktor risiko katarak yang lain, yang mungkin sama dengan penelitian ini, namun karena keterbatasan peneliti dalam masalah kepustakaan penelitian-penelitian dimaksud tidak dicantumkan dalam referensi ini.

**Tabel 1.1.**  
**Matrik Perbedaan Penelitian Faktor Risiko Katarak antara Beberapa Peneliti**

NO	NAMA PENELITI	TAHUN PENELITIAN	METODE	SUBSTANSI/ VARIABEL	TARGET POPULASI	TEMPAT
1.	Mansur Tuasikal	1997	<i>Cross Sectional</i>	Faktor risiko katarak senilis, dengan variabel : pekerjaan, umur, pendidikan, tempat tinggal	Petani di Jawa Tengah	Tegal, Kendal, Temanggung, Wonosobo
2.	Farida Sirlan	2000	<i>Case Control</i>	Faktor risiko buta katarak pada usia produktif, dengan variabel: enzim glutathionreduktase dan riboflavin darah	Penderita buta katarak	Propinsi Sumatera Barat dan Nusa Tenggara Barat
3.	Robert G, Cumming et.all.	1997	<i>Cross Sectional</i>	Faktor risiko katarak sub kapsularis, variabel : <i>Use of inhaled corticosteroids.</i>	Populasi based	Sidney, Australia
4.	Didik Heriyanto	1997	<i>Cross Sectional</i>	Pengaruh Tingkat Toleransi Glukosa Terhadap Katarak Senilis pada Usia Lanjut	Penderita . Di bagian Penyakit Dalam	RS Dr. Kariadi

Dilihat dari matriks tersebut di atas, orisinalitas penelitian terletak pada waktu penelitian, lokasi dan subyek penelitian serta substansi atau beberapa variabel yang diteliti. Metode penelitian dan beberapa variabel yang lain adalah sama dengan penelitian sebelumnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. ANATOMI LENSA

Lensa kristalina adalah suatu struktur intraokuler yang berbentuk cakram, transparans, avaskuler, tidak berwarna dengan tebal 4 mm dan diameter  $\phi$  mm<sup>23,24,25</sup>).

Lensa terletak pada segmen anterior dari bola mata bergantung pada zonula di belakang iris. Di depan lensa terdapat humor akuos dan di belakangnya terdapat korpus vitreum. Permukaan lensa dibedakan menjadi permukaan anterior dan permukaan posterior. Permukaan anterior merupakan kurva seperti elips dengan puncak kurvatura di tengah disebut polus anterior, dengan radius kurvatura kurang lebih 10 mm. Permukaan posterior merupakan kurva seperti parabola dengan radius kurvatura kurang lebih 6 mm dan puncak kurvatura disebut polus posterior. Sehingga permukaan posterior lebih cembung daripada permukaan anterior. Garis yang menghubungkan antara polus anterior dan posterior disebut aksis lensa.<sup>26-29)</sup>

Secara struktural lensa dapat dibedakan atas :

- a. Kapsula lensa.
- b. Epitel subkapsuler.
- c. Substansia lensa.<sup>24,25)</sup>

### 2.1.1. Kapsula Lensa

Kapsula lensa merupakan suatu membran yang mengelilingi lensa. Membran ini tahan terhadap pengaruh patologis maupun kimiawi dan elastisitasnya sangat tinggi. <sup>24,25)</sup>

### 2.1.2. Epitel Subkapsuler

Tepat di bawah kapsula lensa terdapat selapis sel epitel kuboid, dimana pada lapisan ini hampir seluruh proses metabolisme, sintesis dan transport aktif terjadi. <sup>24,25)</sup>

### 2.1.3. Substansia Lensa

Substansia lensa terdiri dari :

- a. Nukleus.
- b. Korteks.

Korteks terletak antara kapsula lensa dan nukleus mengandung serat-serat yang lembut. Serat-serat lensa terdiri dari protein gel yang homogen dan dibungkus membran plasma. Pada penampang lensa terlihat serat-serat lensa berbentuk heksagonal yang tersusun rapat sehingga dapat merefraksikan cahaya dengan baik. <sup>24,25)</sup>

Unsur terbesar dalam lensa adalah air (kira-kira 65%) dan sisanya protein (kira-kira 35%). <sup>27)</sup> yang merupakan kandungan protein tertinggi dari semua jaringan, juga terdapat zat-zat lain seperti lemak, ion anorganik, Na, K, Cl, Asam Askorbat, glukosa dan hasil

metabolismenya. Komposisi kimia lensa ini harus dipertahankan agar lensa tetap transparan melalui proses transport aktif dan difusi<sup>30,31,32)</sup>

Glutation disintesis secara aktif dalam lensa merupakan tripeptida yang berisi 3 komponen yaitu glisin, sistein dan asam glutamat. Glutation ini penting untuk mempertahankan stabilitas membran serat-serat lensa.<sup>30,31,32)</sup>

Asam amino masuk lensa secara transport aktif. Asam amino ini disintesis menjadi protein lensa. Sebagian besar protein lensa larut dalam air.<sup>30,31,32)</sup>

Kalau komposisi kimia lensa ini dapat dipertahankan maka lensa akan tetap transparans.<sup>30,31,32)</sup>

## **2.2. KATARAK**

Katarak adalah kekeruhan yang terjadi pada lensa kristalina dan penyebabnya dapat bermacam – macam tetapi umumnya berkaitan dengan usia. Luntz MH mengatakan bahwa 96% usia lebih dari 60 tahun terdapat katarak dengan berbagai tahap perkembangan dan pada usia diatas 70 tahun dapat diperkirakan akan menderita katarak dengan berbagai derajat. Sebagian besar bilateral , tetapi progresivitas untuk kedua mata tidak sama.<sup>8)</sup>

### **2.2.1. Katarak Senilis**

Katarak senilis adalah katarak yang pada umumnya terjadi oleh karena proses penuaan dan biasanya timbul pada usia diatas 50

tahun. <sup>26)</sup> Makin lanjut usia seseorang makin besar kemungkinan mendapatkan katarak. <sup>26, 34, 35, 36)</sup>

Katarak senilis selalu mengenai kedua mata dan pada umumnya mata yang satu prosesnya lebih lanjut daripada mata lainnya. Perjalanan katarak senilis progresif lambat, biasanya mulai timbul kekeruhan sampai menjadi keruh merata memerlukan waktu beberapa bulan sampai beberapa tahun. <sup>26)</sup>

### **2.2.2. Stadium Katarak Senilis Menurut Tahap Perkembangan**

#### **- Stadium Insipien (*Incipient stage*)**

Kekeruhan lensa tampak terutama adanya garis-garis di bagian perifer korteks menuju ke sentral lensa yang menyerupai jeruji sebuah roda. Biasanya pada stadium ini tidak menimbulkan gangguan tajam penglihatan dan masih bias dikoreksi sehingga mencapai visus 6/6. Refleks fundus relatif cemerlang. <sup>26,27,28)</sup>

#### **- Stadium Imatur (*Intumescent stage*)**

Pada stadium ini lensa menyerap cairan sehingga lensa mencembung. Iris terdorong ke depan dan kamera okuli anterior dangkal sehingga dapat menyebabkan glaucoma sekunder. Visus lebih menurun karena selain kekeruhan yang bertambah juga lensa mencembung sehingga mata menjadi miopisasi. Tampak bayangan iris pada lensa pada saat pemeriksaan dengan penyinaran samping karena bagian *superfisial* lensa masih jernih

sedang bagian belakangnya sudah keruh. refleks fundus suram.  
<sup>26,27,28)</sup>

- Stadium Matur (*Mature Stage*)

Lensa kehilangan cairan yang berlebihan . Lensa menipis dan kekeruhan menjadi lebih jelas dan sudah mengenai seluruh lensa. Warna menjadi putih keabu-abuan. Tajam penglihatan menurun tinggal melihat gerakan tangan atau persepsi cahaya. Refleks fundus negatif. <sup>26,27,28)</sup>

- Stadium Hiper matur (*Hyper mature Stage*)

Stadium matur dapat berlangsung lama dan apabila masuk ke stadium hiper matur permukaan lensa menjadi homogen atau bercak-bercak ireguler. Lensa dapat kehilangan air dan mengering, tipis sehingga kamera okuli anterior lebih dalam. Bagian korteks lensa dapat pula menjadi lunak, cair seperti susu dan intinya meluncur ke bawah dan keadaan ini disebut katarak Morgagni, atau lensa akan terus kehilangan cairan dan keriput disebut *Shrunken cataract*. <sup>26,27,28)</sup>

Lensa yang sedang dalam proses pembentukan katarak ditandai adanya sembab lensa, perubahan protein dan terganggunya kesinambungan normal serabut-serabut lensa. Pada umumnya terjadinya perubahan lensa sesuai dengan tahap perkembangan kataraknya. <sup>26,27,28)</sup>

Secara kimiawi pembentukan katarak ditandai oleh berkurangnya pengambilan oksigen dan bertambahnya kandungan air yang kemudian diikuti dehidrasi. Kandungan natrium dan kalsium bertambah sedangkan kandungan kalium, asam askorbat dan protein berkurang. Lensa yang mengalami katarak tidak mengandung glutathione.<sup>30)</sup>

Usaha mempercepat atau memperlambat perubahan kimiawi ini dengan cara pengobatan belum berhasil dan penyebab maupun implikasinya tidak diketahui.<sup>30)</sup>

### **2.3. TANDA TANDA KATARAK SENILIS**

Tanda tanda katarak senilis di antaranya adalah<sup>26,27,28)</sup> :

a. Menurunnya tajam penglihatan.

Bila katarak terjadi pada bagian tepi lensa maka tajam penglihatan tidak akan mengalami perubahan, tetapi bila letak kekeruhan di tengah lensa maka penglihatan tidak akan menjadi jernih. Bila telah terbentuk katarak yang menutupi pupil telah sedemikian keruh dan tidak bening akan dapat mengganggu penyaluran sinar masuk selaput jala lebih nyata. Katarak akan menghalangi sinar masuk ke dalam, sehingga terjadi penurunan tajam penglihatan.

- b. Sering merasa silau.

Penglihatan untuk membaca dirasakan silau bila penerangan terlalu kuat, sehingga sering merasa senang membaca di tempat dengan penerangan kurang. Selain itu penglihatan menjadi lebih terang pada waktu senja dibandingkan pada siang hari.

- c. Melihat bintik-bintik hitam pada suatu lapang pandangan dengan posisi mata tertentu.

Keluhan ini biasanya terjadi pada stadium permulaan ( insipien ). Pasien perlahan-lahan akan mengeluh penglihatan seperti terhalang tabir asap yang makin lama makin tebal. Bila katarak berkembang maka penglihatan akan seperti berasap, berkabut, malahan hanya seperti melihat sinar di belakang kabut yang tebal.

- d. Mengeluh diplopia atau poliopia.

Yaitu melihat ganda sebuah benda atau multipel. Tanda dini ini dirasakan melihat lampu atau bulan yang banyak bila melihat dengan satu mata ditutup. Hal ini terjadi karena *refraksi* (pembiasan) yang *ireguler* dari lensa mata.

- e. Miopi.

Akibat proses terjadinya katarak, yakni lensa mengabsorpsi cairan sehingga lensa menjadi cembung dan daya refraksi mata meningkat, akibatnya bayangan akan jatuh di muka retina. Penderita katarak dini akan merasa senang

melihat dekat tidak memerlukan kaca mata lagi. Namun akan mengalami kesukaran melihat jauh karena terjadi miopisasi pada mata tersebut.

## **2.4. FAKTOR RISIKO KATARAK SENILIS**

Penyebab katarak senilis sampai sekarang belum diketahui dengan pasti dan bersifat multifaktorial. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya katarak senilis antara lain :

### **2.4.1. Umur.**

Proses normal ketuaan mengakibatkan lensa menjadi keras dan keruh, keadaan ini disebut sebagai katarak senil, yang sering ditemukan terjadi mulai usia 40 tahun ke atas. Dengan meningkatnya umur maka ukuran lensa akan bertambah dengan timbulnya serat-serat lensa yang baru. Serat-serat yang terbentuk lebih dahulu akan terdorong ke arah tengah membentuk nukleus. Nukleus ini akan memadat dan mengalami dehidrasi sehingga terjadi sklerosis. Sklerosis ini menyebabkan lensa tidak elastis, menjadi kompak dan kesanggupan untuk berakomodasi menjadi turun.<sup>36,37)</sup> Seiring bertambahnya usia, lensa berkurang kebeningannya, keadaan ini akan berkembang dengan bertambah beratnya katarak. Pada golongan usia 60 tahun hampir 2/3-nya mulai mengalami katarak.<sup>36,37)</sup>

#### 2.4.2. Jenis Kelamin.

Ada indikasi bahwa penderita katarak wanita lebih meningkat dibanding laki-laki terutama usia di atas 65 tahun, seperti hasil survey yang dilakukan NHANES, Framingham Eye Study, penelitian di Punjab semuanya menunjukkan bahwa wanita prevalensinya lebih meningkat. Tetapi belum ada penjelasan yang mendasari. Mungkin karena umur harapan hidup wanita lebih lama dibanding kaum pria (9,10,11)

#### 2.4.3. Penyakit Diabetes Mellitus.

Katarak, umumnya merupakan masalah bagi orang usia lanjut, tetapi pada penderita Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol dengan baik, katarak dapat terjadi pada usia yang lebih muda. Diperkirakan bahwa proses terjadinya katarak pada penderita Diabetes Mellitus adalah akibat penumpukan zat-zat sisa metabolisme gula oleh sel-sel lensa mata. Dalam keadaan kadar gula normal, penumpukan zat-zat sisa ini tidak terjadi. Bila kadar gula darah meningkat, maka perubahan glukosa oleh *aldose reduktase* menjadi sorbitol meningkat. Selain itu perubahan sorbitol menjadi fruktose relatif lambat dan tidak seimbang sehingga kadar sorbitol dalam lensa mata meningkat. Disusun suatu hipotesa bahwa sorbitol menaikkan tekanan osmose intraseluler dengan akibat meningkatnya *water uptake* dan selanjutnya secara langsung maupun tidak langsung terbentuklah katarak. Pengaruh klinis yang

lama akan mengakibatkan terjadinya katarak lebih dini pada pasien diabetes dibandingkan dengan pasien non diabetes.<sup>30,38)</sup>

#### 2.4.4. Sinar Ultraviolet.

Sinar ultraviolet dari matahari dapat mempercepat kekeruhan pada lensa mata<sup>39,40,41)</sup>. Seseorang dengan pekerjaan sehari-hari sering terpapar sinar ultraviolet meningkatkan faktor risiko katarak<sup>40,41)</sup>. Bukti epidemiologi menunjukkan bahwa paparan dengan waktu yang lama radiasi ultraviolet, dihubungkan dengan peningkatan risiko dari katarak sub kapsular.<sup>42-50)</sup> Berbagai penelitian telah berhasil membuktikan adanya hubungan antara radiasi ultra violet yang berasal dari sinar matahari dan kejadian katarak.<sup>51)</sup> Hasil penelitian ilmu dasar seperti biokimia, fotokimia dan histologi sangat menunjang konsep bahwa radiasi ultra violet dapat mempercepat proses terjadinya katarak.<sup>50-51)</sup> Sinar ultra violet akan diserap oleh protein lensa terutama asam amino aromatik, yaitu triptofan, fenil alanin dan tirosin sehingga menimbulkan reaksi foto kimia dan menghasilkan fragmen molekul yang disebut radikal bebas, seperti anion superoksida, hidroksil dan spesies oksigen reaktif seperti hidrogen peroksida yang semuanya bersifat toksis.<sup>48,49,50)</sup> Selanjutnya radikal bebas ini akan menimbulkan reaksi patologis dalam jaringan lensa dan senyawa toksis lainnya sehingga terjadi reaksi oksidatif pada gugus sulfhidril protein. Reaksi oksidatif akan mengganggu struktur protein lensa sehingga terjadi *cross link* antar dan

intra protein dan menambah jumlah *high molecular weight protein* sehingga terjadi agregasi protein tersebut, kemudian akan menimbulkan kekeruhan lensa yang disebut katarak.<sup>51)</sup>

#### 2.4.5. Obat-obatan.

Obat-obatan jenis tertentu dapat menstimulasi pembentukan katarak, di antaranya : Amiodarone (obat untuk jantung), Chlorpromazine (sedatif), kortikosteroid (penanganan radang akut dan kronis), Lovastatin (penurun kolesterol), Phenytoin (antiseizure, pengobatan epilepsi). Penggunaan obat kortikosteroid sebagai faktor risiko perkembangan katarak sub capsular posterior.<sup>52,53)</sup>

#### 2.4.6. Merokok.

Individu yang merokok 20 batang atau lebih jenis sigaret dalam sehari mempunyai risiko 2 kali lebih banyak mengalami katarak.<sup>55)</sup>

John J. Harding dalam penelitiannya bersama Ruth van Heyningen di Oxford berkesimpulan terdapat hubungan antara perokok berat dengan katarak<sup>54)</sup>

#### 2.4.7. Nutrisi

Faktor nutrisi merupakan salah satu risiko untuk terjadinya katarak. Diet kaya laktosa atau galaktosa dapat menyebabkan katarak. Begitu juga diet rendah riboflavin, triptofan dan berbagai asamamino lain. Penyelidikan di Punjab India memperlihatkan hubungan katarak dengan tingkat gizi dimana katarak lebih umum terjadi pada tingkat gizi dan

status ekonomi yang rendah dengan konsumsi makanan rendah protein dapat terlihat prevalensi kataraknya meningkat. Harding dan Rixon mengatakan bahwa diare berat dapat meningkatkan resiko katarak. Beberapa penelitian mengatakan diet tinggi vitamin C, E, Karoten yang berefek antioksidan dapat mengurangi resiko katarak akibat pengaruh radikal bebas.<sup>56,57)</sup>

#### **2.4.8. Trauma mata**

Trauma pada mata dapat mengakibatkan katarak pada semua umur, pukulan keras, tembus, sayatan, panas tinggi atau bahan kimia dapat mengakibatkan kerusakan lensa yang disebut katarak traumatika. Trauma katarak dapat meliputi sebagian atau seluruh lensa. Pada beberapa kasus kapsul lensa pecah oleh kekuatan luka tumpul.<sup>32)</sup>

#### **2.5. Kerangka Teoritik.**

Katarak senilis adalah penyakit degeneratif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor intrinsik maupun ekstrinsik. Faktor intrinsik yang berpengaruh antara lain adalah umur, jenis kelamin, sedangkan faktor ekstrinsik yang berpengaruh antara lain adalah pendidikan dan pekerjaan yang berdampak pada status sosial ekonomi dan status nutrisi seseorang, faktor merokok, trauma dan penyakit diabetes mellitus.

Upaya penundaan terjadinya katarak dapat dilakukan dengan mempengaruhi berbagai faktor tersebut. Sementara pengaruh faktor intrinsik tidak

dapat dimanipulasi, maka pengaruh faktor ekstrinsik masih dapat diubah atau dicegah.

Kerangka teoritik dalam penelitian ini disusun berdasarkan rangkuman tinjauan teori yang ada, khususnya mengenai hubungan antara satu faktor risiko dengan faktor risiko yang lain yang berpengaruh dengan terjadinya katarak.

Kategori faktor risiko yang diakui dalam kejadian katarak senilis adalah umur, jenis kelamin, pendidikan, merokok, pekerjaan, nutrisi, konsumsi obat-obatan, penyakit diabetes mellitus, trauma .

Faktor umur mempengaruhi kejadian katarak senilis. Dengan meningkatnya umur maka ukuran lensa akan bertambah, dengan tumbuhnya serat-serat yang baru. Serat-serat yang baru akan membentuk nukleus, sehingga lensa berkurang kebeningan.<sup>36,37)</sup>

Jenis kelamin mempengaruhi kejadian katarak senilis karena menurut beberapa penelitian menyebutkan bahwa umur harapan hidup wanita lebih lama dibanding kaum pria<sup>9,10,11)</sup>

Pendidikan hubungannya dengan status sosial ekonomi seseorang, yang mempengaruhi asupan nutrisi seseorang. Kekurangan riboflavin yang terdapat dalam makanan yang berasal dari produk ternak (seperti susu, daging, telur) dan sayuran hijau (seperti bayam, brokoli, asparagus)<sup>56,67)</sup>.

Merokok mempengaruhi kejadian katarak senilis dikaitkan dengan radikal bebas.<sup>54)</sup>

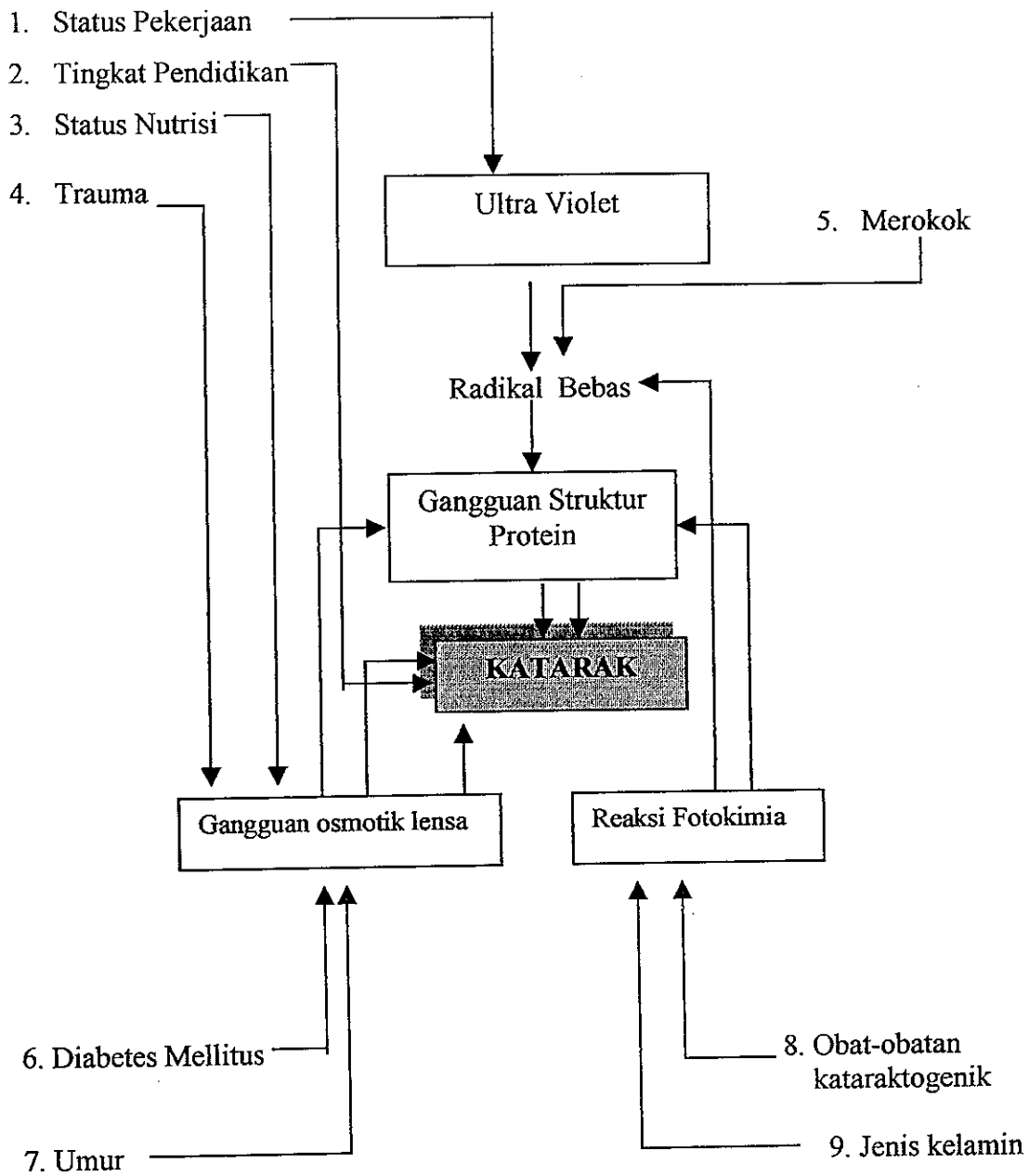
Pekerjaan dalam hubungannya dengan paparan sinar matahari. Sinar ultra violet yang berasal dari sinar matahari akan diserap oleh protein lensa dan kemudian akan menimbulkan reaksi fotokimia sehingga terbentuk radikal bebas atau spesies oksigen yang bersifat sangat reaktif. Reaksi tersebut akan mempengaruhi struktur protein lensa, selanjutnya menyebabkan kekeruhan lensa yang disebut katarak<sup>39-51)</sup>.

Faktor obat-obatan kataraktogenik mempengaruhi kejadian katarak. Penggunaan obat corticosteroid terbukti sebagai faktor risiko katarak *sub capsuler posterior*.<sup>52,53)</sup>

Faktor penyakit diabetes mellitus mempengaruhi kejadian katarak. Diperkirakan proses terjadinya katarak pada penderita katarak senilis akibat penumpukan zat-zat sisa metabolisme gula oleh sel-sel lensa.<sup>30,38)</sup>

Faktor trauma mempengaruhi kejadian katarak senilis, trauma disebabkan pukulan keras, sayatan, panas tinggi atau bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan lensa.<sup>32)</sup>

Kerangka teoritik disusun berdasarkan bagan *web causisation* untuk mengetahui struktur hubungan antar variabel. Mengingat banyaknya faktor risiko seperti telah dikemukakan, maka dalam kerangka teoritik ini hanya menerangkan hubungan antar variabel yang diteliti, sebagai berikut :



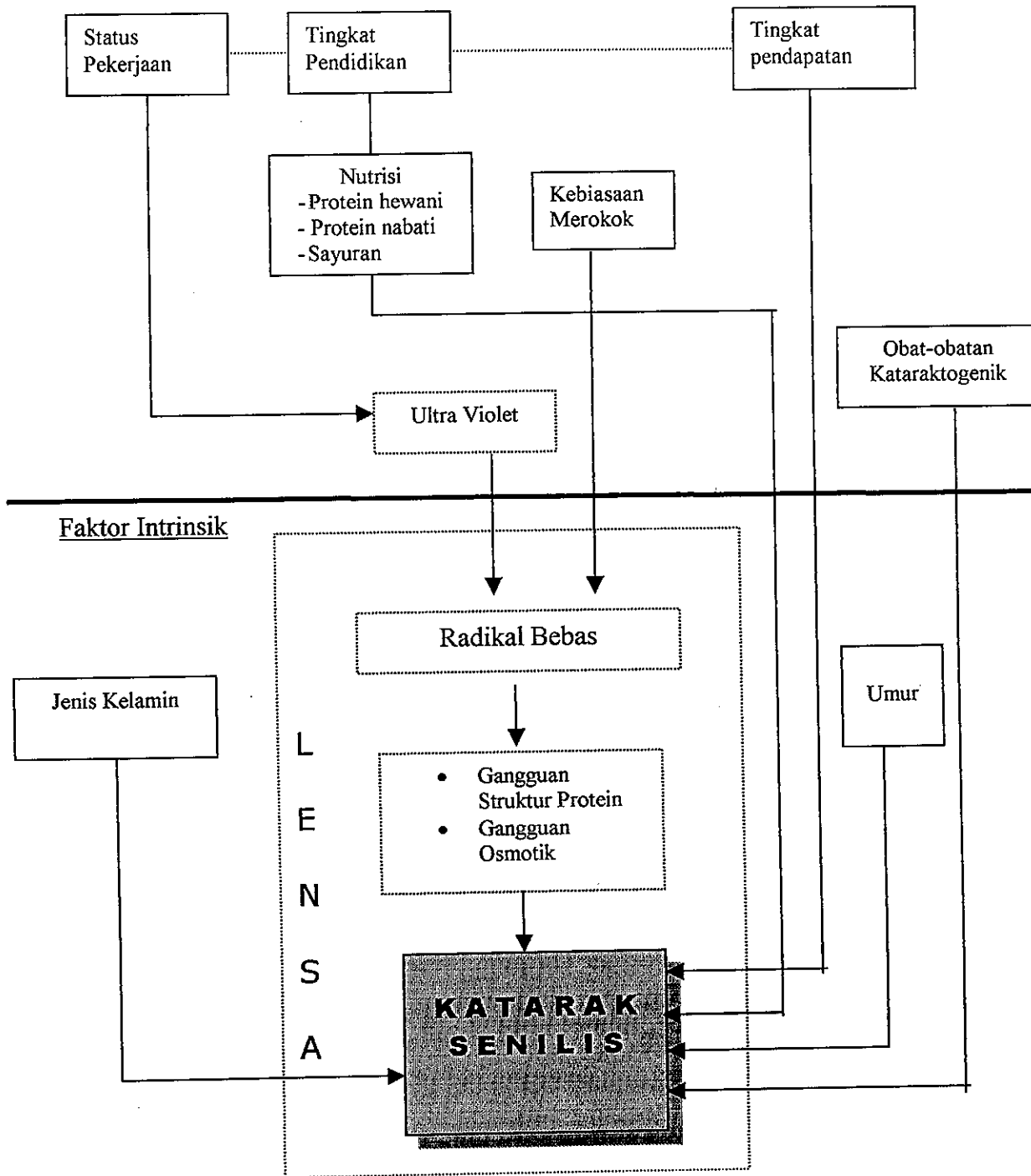
**Bagan 1 . Kerangka Teoritik**

## 2.6. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini merupakan variabel yang akan diteliti. Sebagai variabel dependen adalah kejadian katarak senilis, sedangkan sebagai variabel independent adalah 1) umur, 2) jenis kelamin 3) tingkat pendidikan, 4) tingkat pendapatan 5) kebiasaan merokok, 6) jenis pekerjaan, 7) pola konsumsi protein hewani 8) pola konsumsi protein nabati 9) pola konsumsi sayuran 10) obat-obatan kataraktogenik. Variabel gangguan osmotik lensa dan gangguan struktur protein tidak dilakukan pengukuran. Hal ini disebabkan proses gangguan osmotik dan struktur protein terjadi pada lensa yang membutuhkan pemeriksaan biokimia yang sulit dan lama, juga dana yang relatif besar. Oleh sebab itu variabel ini tidak dilakukan penelitian.

Secara lengkap, struktur hubungan antar variabel dalam kerangka konsep dapat dilihat dalam bagan berikut :

Faktor Ekstrinsik



**Bagan 2. Kerangka Konsep**

IUPT-PUSTAKA-UNBIP

## 2.7. Hipotesis

1. Hipotesis mayor :  
Faktor risiko intrinsik dan ekstrinsik mempengaruhi kejadian katarak senilis.
2. Hipotesis minor :
  - a) Umur merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - b) Jenis Kelamin merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - c) Tingkat pendidikan merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - d) Tingkat pendapatan/ penghasilan merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - e) Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - f) Status pekerjaan merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - g) Pola konsumsi protein hewani merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
  - h) Pola konsumsi protein nabati merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.

- i) Pola konsumsi sayuran merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.
- j) Obat-obatan kataraktogenik merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Materi Penelitian**

##### **3.1.1. Populasi**

###### **3.1.1.1. Populasi Rujukan**

Populasi dimana hasil penelitian akan diterapkan, <sup>58)</sup> dalam penelitian ini adalah semua penderita dengan diagnosis medis katarak senilis di BKIM Semarang dan peserta pada saat pelaksanaan operasi katarak massal di RS Panti Wilasa Semarang, RS William Booth Semarang dan BKIM Semarang sebagai generalisasi dapat diterapkan pada populasi tersebut.

###### **3.1.1.2. Populasi Studi**

Penderita berumur 45 tahun ke atas yang di diagnosis medis katarak senilis, yang berobat dan tercatat di BKIM Semarang dan peserta pada operasi katarak massal di RS Panti Wilasa Citarum tanggal 11-12 Juli 2003 dan di RS William Booth tanggal 23 Agustus 2003 , dan penderita berumur 45 tahun ke atas yang diagnosis medis non katarak senilis, yang berobat dan tercatat di Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang bulan Januari sampai bulan Agustus 2003 dan calon peserta operasi katarak massal di RS Roemani Semarang pada tanggal 12 September 2003, bertempat tinggal di kota Semarang dan sekitarnya, sebagai kontrol.

### 3.1.1.3. Kriteria Inklusi subyek Penelitian

- Penderita yang berumur 45 tahun ke atas dan bertempat tinggal di kota Semarang, dan sekitarnya (Kab. Kendal, Ungaran, Demak, Salatiga, Purwodadi).
- Kelompok kasus : penderita dengan diagnosis medis katarak senilis.
- Urine reduksi negatif, tensi dibawah 140/90 mmHg
- Kelompok kontrol : penderita yang diagnosis medis non katarak, lensa jernih.
- Periode waktu : Januari - Agustus 2003
- Bersedia mengikuti penelitian dan menyetujui *informed consent*.

Sedangkan kriteria Eksklusi :

- ◆ Penderita yang tidak bersedia mengikuti penelitian.
- ◆ Ada infeksi, glaukoma, menderita penyakit mata, ada riwayat trauma, riwayat penyakit Diabetes Mellitus.

### 3.1.2. Sampel

#### 3.1.2.1. Cara Sampling

Cara pengambilan sampel dalam penelitian untuk kasus berdasarkan hasil pemeriksaan secara klinis yang dinyatakan sebagai penyakit katarak senilis pada saat penjarangan sebelum pelaksanaan operasi katarak di RS Panti Wilasa Citarum, RS William Booth, dan BKIM Semarang . Sedangkan kontrol diambil secara acak tanpa pencocokan sebelumnya.

### 3.1.2.2. Jumlah Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini dihitung berdasarkan uji hipotesis *Odds Ratio (OR)* dua arah dan mengubah hipotesis alternatif yang semula mengandung *OR* menjadi uji perbedaan dua proporsi. Jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan derajat kemaknaan ( $Z_{1-\alpha/2}$ ) sebesar 0,05 dan power ( $Z_{1-\beta}$ ) sebesar 80% dengan *OR* antara 2,76-13,82 dan proporsi terpapar pada kelompok pembanding atau kontrol adalah 0,30.

Besar sampel minimal dapat dihitung dengan menggunakan rumus<sup>59)</sup>:

$$n = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P_2^*(1-P_2^*)} + (Z_{1-\beta}) \sqrt{P_1^*(1-P_1^*) + P_2^*(1-P_2^*)}\}^2}{(P_1^* - P_2^*)^2}$$

$$P_1^* = \frac{(OR) P_2^*}{(OR) P_2^* + (1 - P_2^*)}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

$P_1^*$  = Proporsi pemaparan pada kelompok kasus

$P_2^*$  = Proporsi pemaparan pada kelompok kontrol

Didapat jumlah sampel (n) sebanyak 72 kasus dan 72 kontrol.

## **3.2. Alat Ukur Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

### **3.2.1. Format Kuesioner**

kuesioner ini untuk mendapatkan informasi karakteristik responden, tempat tinggal, pekerjaan dari subyek penelitian dengan melalui wawancara terstruktur.

### **3.2.2. Peralatan Penelitian**

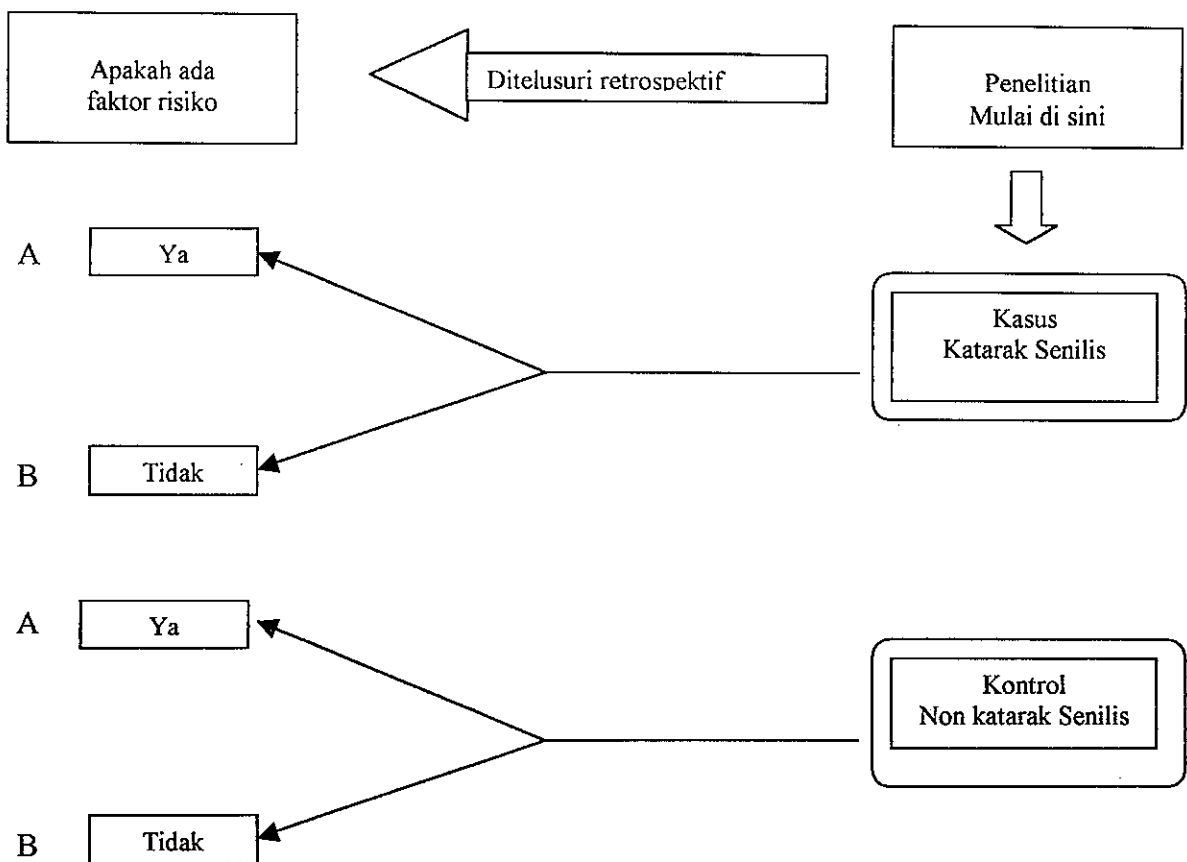
- senter,
- loupe.

## **3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian**

### **3.3.1. Desain Penelitian.**

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan desain kasus kontrol. Penentuan subyek penelitian terhadap kasus dengan efek positif. Efek adalah suatu akibat dari adanya faktor risiko yang merupakan respon umum/ efek terhadap paparan. Dalam penelitian ini ingin diketahui apakah suatu faktor risiko tertentu benar berpengaruh terhadap kejadian efek (katarak senilis) yang diteliti dengan membandingkan kekerapan pajanan faktor risiko tersebut pada kelompok kasus dengan pada kelompok kontrol.<sup>58,60)</sup>

Skema desain studi kasus kontrol dapat digambarkan sebagai berikut :



**Skema Desain Penelitian Kasus Kontrol**

### 3.2.2. Alasan Pemilihan Desain Kasus Kontrol

Dipilihnya desain studi kasus kontrol dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Memungkin untuk mengidentifikasi berbagai faktor risiko sekaligus dalam penelitian.
- Adanya kesamaan ukuran waktu antara kelompok kasus dan kelompok kontrol.
- Keterbatasan waktu penelitian
- Hasil dapat diperoleh dengan cepat

- Biaya yang diperlukan relatif sedikit
- Tidak menghadapi kendala etik<sup>58,60)</sup>

### **3.3.3. Pengumpulan Data**

#### **3.3.3.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di kota Semarang dan sekitarnya.

#### **3.3.3.2. Pengumpulan Data**

##### **a. Data Primer**

Data primer diambil berdasarkan wawancara dengan penderita dan keluarga penderita dengan kuesioner yang telah ditentukan dan dilakukan peneliti.

##### **b. Data Sekunder**

Dari hasil pemeriksaan fisik mata penderita yang ada di catatan medis penderita.

### **3.4. Variabel Penelitian**

#### **3.4.1. Variabel bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor risiko yang meliputi : umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan/ penghasilan, kebiasaan merokok, status pekerjaan, pola konsumsi nutrisi, dan konsumsi obat-obatan, di kota Semarang dan sekitarnya.

### 3.4.2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian katarak senilis di kota Semarang.

### 3.5. Definisi Operasional

Definisi operasional dapat dilihat pada tabel 3.1. sebagai berikut. :

**Tabel 3.1.**  
**Jenis Variabel dan Definisi Operasional**

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Kategori	Skala
1	2	3	4	5	6
1.	Variabel Bebas				
	- Umur	Usia responden saat dilaksanakan penelitian, lebih dari 45 tahun ke atas	Wawancara dengan kuesioner	Dalam tahun	Rasio
	- Jenis Kelamin	Jenis kelamin dari subyek penelitian,	Wawancara dengan kuesioner	- Laki-laki - perempuan	Nominal
	- Status Pekerjaan	Dinyatakan tempat dimana responden bekerja setiap hari.	Wawancara dengan kuesioner	Dalam gedung Luar Gedung	Nominal
	-Tingkat Pendidikan	Pendidikan formal tertinggi yang pernah ditempuh subyek penelitian	Wawancara dengan kuesioner	SD SMP SMA Akademi	Ordinal
	-Kebiasaan Merokok	- Kebiasaan merokok, jumlah dan jenis rokok yang diisap responden setiap	Wawancara dengan kuesioner	- Ya - Tidak - < 10 batang/hari - > 10 batang/ hari - Kretek	Nominal

		hari.		- Filter	
	- Jenis Obat-obatan	Obat-obatan yang diminum responden secara teratur setiap hari	Wawancara dengan kuesioner	- minum obat - tidak minum obat	Nominal
	- Pola konsumsi protein hewani	Keadaan dimana subyek melakukan kebiasaan makan protein hewani setiap hari	Wawancara dengan kuesioner	- Tidak tentu - 2 – 3 kali sehari - Tiap hari	Ordinal
	- Pola konsumsi protein nabati	Keadaan dimana subyek melakukan kebiasaan makan protein nabati setiap hari	Wawancara dengan kuesioner	- Tidak tentu - 2 – 3 kali sehari - Tiap hari	Ordinal
	- Pola konsumsi sayuran	Keadaan dimana subyek melakukan kebiasaan makan sayuran setiap hari	Wawancara dengan kuesioner	- Tidak tentu - 2 – 3 kali sehari - Tiap hari	Ordinal
	- Tingkat penghasilan	Pendapatan/ penghasilan kotor yang diperoleh responden tiap bulan	Wawancara dengan kuesioner	- < 500 ribu - > 500 ribu	Nominal
2.	Variabel terikat Katarak Senilis	Penderita berumur 45 tahun ke atas yang didiagnosis medis katarak senilis, bertempat tinggal di kota Semarang, dan sekitarnya (Kab. Kendal, Kab. Demak, Ungaran, Salatiga, Purwodadi)			

### **3.6. Cara Pengolahan Data**

#### **3.6.1. *Editing.***

Setelah data dikumpulkan kemudian dilakukan proses editing untuk pengecekan kelengkapan data, keajegan dan kesesuaian data dan keseragaman data sehingga validitas data terjamin.

#### **3.6.2. *Coding.***

Pemberian skor untuk memudahkan pengolahan data.

#### **3.6.3. *Entry data.***

Memasukkan data ke dalam *file* komputer untuk proses analisis data.

#### **3.6.4. *Cleaning.***

Dilaksanakan proses *cleaning* data (validasi) untuk mengecek dan mengoreksi kesalahan pada data yang telah dipindahkan ke dalam *file* komputer agar data yang dimasukkan tidak salah ketik/ *entry*.

### **3.7. Analisis Data**

Dalam tahap ini data diolah dan dianalisis untuk menguji hipotesis dengan menggunakan program komputer SPSS *release* 10.00 dengan tahap analisis sebagai berikut.:

#### **3.7.1. Analisis Univariat**

Analisis univariat dilakukan terhadap data yang sudah terkumpul, analisis ini menghasilkan distribusi dan prosentase tiap variabel.

### 3.7.2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan variabel terikat. Uji statistik yang digunakan menganalisis data studi kasus kontrol adalah *Chi-Square*. Untuk mengetahui hubungan yang signifikan antara faktor umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, tingkat pendapatan atau penghasilan, status pekerjaan, obat-obatan kataraktogenik, pola konsumsi protein hewani, pola konsumsi protein nabati, pola konsumsi sayuran dan kebiasaan merokok dengan kejadian katarak senilis. Hasil pengamatan studi kasus kontrol ini disusun dalam tabel 2 x 2 dengan keterangan sebagai berikut :

**Tabel 2 x 2 untuk perhitungan *Odds Ratio* (OR)**

		Katarak Senilis		Jumlah
		Ya	Tidak	
Faktor Risiko	Ya	A	B	A+B
	Tidak	C	D	C+D
Jumlah		A+C	B+D	A+B+C+D

*Odds Ratio* digunakan untuk menginterpretasikan besar faktor risiko dalam penelitian ini yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$OR = \frac{A \times D}{B \times C}$$

Keterangan :

Sel A = Kasus yang mengalami paparan

Sel B = Kontrol yang mengalami paparan

Sel C = Kasus yang tidak mengalami paparan

Sel D = Kontrol yang tidak mengalami paparan.

Interpretasi nilai *Odds Ratio* disertai interval kepercayaan sebesar 95% sebagai berikut :

- Nilai *Odds Ratio* sama dengan 1 menunjukkan bahwa pajanan atau faktor yang diteliti bukan merupakan faktor risiko.
- Nilai *Odds Ratio* lebih dari 1 menunjukkan bahwa faktor yang diteliti merupakan faktor risiko.
- Nilai *Odds Ratio* kurang dari 1 menunjukkan bahwa faktor risiko yang diteliti merupakan faktor protektif.

Analisis bivariat faktor risiko yang mempengaruhi kejadian katarak senilis di kota Semarang :

No	Faktor Risiko	Katagori	OR	95% CI	Nilai p
1.	Umur				
2.	Jenis Kelamin				
3.	Tingkat Pendidikan				
4.	Tingkat Pendapatan				
5.	Kebiasaan Merokok				

6.	Jenis Pekerjaan				
7.	Pola konsumsi protein hewani				
8.	Pola konsumsi protein nabati				
9.	Pola konsumsi sayuran				
10.	Obat-obatan kataraktogenik				

### 3.7.3. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan untuk melihat hubungan satu variabel terikat dengan beberapa variabel bebas yang potensial. Analisis multivariat juga dapat menanggulangi kekurangan analisis berstrata dalam rangka mengontrol kerancuan.

Analisis regresi ganda logistik adalah alat statistik yang sangat kuat untuk menganalisis hubungan antara sebuah paparan dan penyakit dan dengan serentak mengontrol pengaruh sejumlah faktor perancu potensial.

Tujuan analisis regresi ganda logistik adalah :

- a. Menemukan model regresi yang paling sesuai, paling irit, sekaligus masuk akal secara biologik dan untuk menggambarkan hubungan antara variabel tergantung dan beberapa variabel bebas dalam populasi.
- b. Meramalkan terjadinya variabel tergantung pada individu berdasarkan nilai-nilai variabel bebas yang diukur.

- c. Mengukur hubungan antara variabel tergantung dengan variabel bebas setelah mengontrol pengaruh kovariat lainnya.

Pemakaian analisis regresi ganda logistik memiliki beberapa keuntungan :

- 1) Mampu mengkonversikan koefisien regresi ( $b_1$ ) menjadi *odds ratio* (OR).
- 2) Mampu memperkirakan probabilitas individu untuk sakit atau meninggal berdasarkan nilai-nilai beberapa variabel bebas yang diukur.

Manfaat prediksi analisis regresi ganda logistik dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \dots \dots b_kx_k)}}$$

Keterangan :

- P = peluang untuk mengalami sakit/efek.  
 a = konstanta atau intersep  
 $b_1, b_2, b_3 \dots \dots b_k$  = variabel bebas yang pengaruhnya akan diteliti.  
 e = bilangan logaritma natural (2,71828)

Prosedur analisis regresi ganda logistik dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan uji univariat variabel-variabel bebas dan bila hasil analisis menunjukkan nilai  $p < 0,25$  dan memiliki kemaknaan biologik, maka variabel bebas tersebut dapat di masukkan ke dalam model multivariat.
2. Semua variabel kandidat di masukkan bersama-sama untuk dipertimbangkan menjad model apabila hasil analisis menunjukkan nilai p yang signifikan

yaitu nilai  $p < 0,05$ . Variabel yang terpilih dimasukkan ke dalam model dan nilai  $p$  yang tidak signifikan dikeluarkan dari model.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.

Penelitian faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis dilaksanakan di kota Semarang dan sekitarnya.

Kota Semarang terletak di ketinggian antara 0,75 sampai dengan 348,00 di atas permukaan laut dengan batas sebelah Barat adalah Kabupaten Kendal, sebelah Timur Kabupaten Demak, sebelah Selatan Kabupaten Semarang dan sebelah Utara Laut Jawa dengan panjang garis pantai 13,6 Km. Secara administratif, Kota Semarang yang berjumlah penduduk sekitar 1,3 juta jiwa terbagi atas 16 wilayah kecamatan dan 177 Kelurahan. Luas wilayah kota Semarang tercatat 373,70 Km<sup>2</sup>, terdiri dari 37,778 Km<sup>2</sup> tanah sawah dan 33,59 Km<sup>2</sup> bukan tanah sawah. Kota Semarang termasuk beriklim tropis dengan 2 (dua) musim, yaitu penghujan dan kemarau yang silih berganti sepanjang tahun.

Subyek penelitian diambil dari Balai Kesehatan Indera Masyarakat Semarang, RS William Booth Semarang dan RS Panti Wilasa Citarum Semarang.

Hasil penelitian secara terinci dapat di uraikan sebagai berikut :

## 4.2. Karakteristik Responden Penelitian.

**Tabel 4.1 Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin, Umur, Tingkat Pendidikan, Status Pekerjaan, dan Tingkat Pendapatan pada kelompok kasus dan kontrol**

No	Variabel	Kasus		Kontrol		Total	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Jenis Kelamin						
	Pria	30	41,7	43	59,7	73	50,7
	Wanita	42	58,3	29	40,3	71	49,3
2	Umur						
	45-55 tahun	10	13,9	16	22,2	26	18,1
	56-65 tahun	26	36,1	28	38,9	54	37,5
	66-75 tahun	30	41,7	25	34,7	55	38,2
	≥ 76 tahun	6	8,3	3	4,2	9	6,9
3	Tingkat Pendidikan						
	Tidak Sekolah	23	31,9	9	12,5	32	22,2
	Tidak Tamat SD	11	15,2	7	9,7	18	12,5
	Tamat SD	15	20,8	14	19,4	29	20,1
	Tamat SMP	14	19,4	21	29,2	35	24,3
	Tamat SMA	5	6,9	14	19,4	19	13,2
	Akademi/PT	4	5,8	7	9,8	11	7,7
4	Status Pekerjaan						
	Di Luar Gedung	58	80,6	26	36,1	84	58,3
	Di Dalam Gedung	14	19,4	46	63,9	60	41,7
5	Tingkat Pendapatan						
	< 500 ribu	49	68,1	31	43,1	80	55,6
	500 ribu - 1 juta	18	25,0	29	40,2	47	32,6
	1 juta - 2 juta	4	5,8	12	16,7	16	11,1
	> 2 juta	1	1,1	0	0	1	0,7

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah subyek penelitian yang berjenis kelamin wanita pada kasus sebesar 42 orang (58,3%) dan yang pria berjumlah 30 orang (41,7%) sedangkan pada kontrol yang pria sebanyak 43 orang (59,7%) dan wanita berjumlah 29 orang (40,3%).

Karakteristik umur subyek penelitian dikelompokkan menjadi 4 kelompok berdasarkan rata-rata umur yaitu 45-55 tahun, 56- 65 tahun, 66-75 tahun dan ≥ 76 tahun. Pada kasus, jumlah subyek penelitian yang berumur 45-55 tahun sebanyak 10 orang (13,9%); 56-65 tahun sebanyak 26 orang (36,1%); 66-75 tahun sebanyak 30

orang (41,7%) dan yang berumur diatas 76 tahun sebanyak 6 orang (8,3%) sedangkan pada kontrol yang paling banyak adalah kelompok umur 56-65 tahun yaitu 28 orang (38,9%) orang.

Tingkat pendidikan subyek penelitian pada kasus yang terbanyak adalah tidak sekolah yaitu sebanyak 23 orang (31,9%) dan yang paling rendah adalah Akademi/PT hanya 4 orang (5,8%), sedangkan pada kontrol yang paling banyak adalah tamat SMP sebanyak 21 orang (29,2%) dan yang paling rendah tidak tamat SD dan Akademi/PT masing-masing 7 orang (9,7%).

Subyek penelitian pada kasus paling banyak bekerja di luar gedung yaitu sebesar 58 orang (80,6%) dan 14 orang (19,4%) bekerja di dalam gedung. Pada kontrol, subyek penelitian yang bekerja di luar gedung sebanyak 26 orang (36,1%) dan yang bekerja di dalam gedung sebanyak 46 orang (63,9%). Berdasarkan lama waktu bekerja di luar ruangan pada kelompok kasus, tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol (nilai  $p = 0,7$ ). Kelompok kasus lama bekerja di luar ruangan 3-4 jam 28,5%; 5-6 jam 32,7%; 7-8 jam 32,7% dan lebih 8 jam 6,9%. Pada kelompok kontrol lama bekerja di luar ruangan 3-4 jam 30,7%; 5-6 jam 30,7%; 7-8 jam 34,6% dan lebih dari 8 jam 3,8%.

Tingkat pendapatan subyek penelitian pada kasus yang paling tinggi adalah yang berpenghasilan di bawah Rp. 500.000,00 yaitu sebanyak 49 orang (68,1%) dan yang paling sedikit adalah yang berpenghasilan di atas 2 juta rupiah sebanyak 1 orang (1,1%), sedangkan pada kontrol yang paling banyak juga yang berpenghasilan

di bawah Rp. 500,000,00 yaitu 31 orang (43,1%) dan yang paling sedikit juga berpenghasilan di atas dua juta rupiah yaitu 1 orang (1,1%).

**Tabel 4.2. Distribusi Responden Menurut Tempat Tinggal (Kota/ Kabupaten) pada Kelompok Kasus dan Kontrol**

No	Variabel	Kasus		Kontrol		Total	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
	Tempat Tinggal (Kota/ Kabupaten)						
1.	Kota Semarang	44	61,1	61	84,7	105	72,9
2.	Kendal	6	8,3	1	1,4	7	4,9
3.	Kab. Semarang	4	5,6	1	1,4	5	3,5
4.	Demak	11	15,3	6	8,3	17	11,8
5.	Grobogan	3	4,1	1	1,4	4	2,8
6.	Salatiga	4	5,6	2	2,8	6	4,1
	TOTAL	72	100	72	100	144	100

Tabel 4.2. menunjukkan bahwa subyek penelitian pada kasus sebagian besar bertempat tinggal di kota Semarang sebanyak 44 orang (41,9%). Lainnya bertempat tinggal di Kabupaten Kendal 6 orang (85,7%), Kabupaten Semarang 4 orang (80%), Kabupaten Demak 11 orang (64,7%) Kabupaten Grobogan 3 orang (75%) dan Kota Salatiga 4 orang (66,7%) sedangkan pada kontrol bertempat tinggal di kota Semarang 61 orang (58,1%).

Dari hasil uji *chi square* didapatkan  $X^2 = 11,261$  dengan nilai  $p = 0,04$ , secara statistik bermakna.

**Tabel 4.3 Distribusi Responden Menurut Kebiasaan Bekerja, Kebiasaan Merokok, Pola konsumsi, dan Kebiasaan Minum Obat-obatan pada kelompok kasus dan kontrol**

No	Variabel	Kasus		Kontrol		Total	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Kebiasaan Bekerja						
	Dalam Gedung						
	- 3 – 4 jam	2	14,3	8	17,39	10	16,7
	- 5 – 6 jam	6	42,8	18	41,3	24	40,0
	- 7 – 8 jam	5	35,7	16	34,8	21	35,0
	- > 8 jam	1	7,14	4	8,7	5	8,3
	Luar Gedung						
	- 3 – 4 jam	16	27,59	8	30,77	24	28,6
	- 5 – 6 jam	19	32,76	8	30,76	27	32,1
- 7 – 8 jam	19	32,76	9	34,6	28	33,3	
- > 8 jam	4	6,89	1	3,85	5	5,9	
2	Kebiasaan Merokok						
	Merokok	39	54,2	21	29,2	60	41,7
	Tidak Merokok	33	45,8	51	70,8	84	58,3
	Jenis rokok yang dikonsumsi						
	- Kretek	21	53,9	7	33,3	28	46,7
	- Filter	18	46,1	14	66,7	32	53,3
	Jumlah rokok yang dikonsumsi						
- 5 – 10 batang/ hari	26	66,7	10	47,6	36	60,0	
- 11 – 15 batang/ hari	12	30,8	10	47,6	22	36,7	
- 16 – 20 batang/ hari	1	2,6	1	4,8	2	3,3	
3	Intake Protein Hewani						
	Tiap hari	17	23,6	48	66,7	65	45,4
	2-3 kali seminggu	23	31,9	19	26,4	42	29,2
Tidak tentu	32	44,5	5	6,9	37	25,4	
4	Intake Protein Nabati						
	Tiap hari	23	31,9	46	63,9	69	47,9
	2-3 kali seminggu	29	40,3	23	31,9	52	36,1
Tidak tentu	20	27,8	3	4,2	23	16,0	
5	Intake Sayuran						
	Tiap hari	24	33,3	48	66,7	72	50,0
	2-3 kali seminggu	20	27,8	17	23,6	37	25,7
Tidak tentu	28	38,9	7	9,5	35	24,3	
6	Kebiasaan Minum Obat						
	Minum Obat tiap hari	43	59,7	29	40,3	72	50,0
Tidak Minum Obat tiap hari	29	40,7	43	59,3	72	50,0	

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa subyek penelitian pada kasus yang bekerja di luar gedung sebanyak 58 orang (80,6%), dan yang paling banyak 38 orang (52,8%) bekerja selama 5-8 jam sehari. Pada Kontrol, sebagian besar bekerja di dalam gedung sebanyak 46 orang (63,9%) dan sebagian besar bekerja selama 5-6 jam sehari sebanyak 18 orang (41,3%). Subyek penelitian pada kasus yang merokok sebanyak 39 orang (54,2%) dan yang tidak merokok sebanyak 33 orang (45,8%), sedangkan pada kontrol yang merokok hanya 21 orang (29,2%) dan yang tidak merokok sebanyak 51 orang (70,8%). Jenis rokok yang dikonsumsi pada kasus sebanyak 21 orang (53,9%) adalah jenis kretek, dan sebanyak 18 orang (46,1%) mengkonsumsi jenis filter sedangkan pada kontrol 7 orang (33,3%) jenis kretek dan sebanyak 14 orang (66,7%) mengkonsumsi jenis filter. Jumlah rokok yang dikonsumsi pada kasus 5 – 10 batang tiap hari sebanyak 26 orang (66,7%), 10-15 batang tiap hari sebanyak 12 orang (30,8%), 15-20 batang tiap hari sebanyak 1 orang (2,6%), sedangkan pada kontrol 5-10 batang tiap hari sebanyak 10 orang (47,6%), 10-15 batang tiap hari sebanyak 10 orang (47,6%), 15-20 batang tiap hari sebanyak 1 orang (4,8%).

Asupan protein hewani dari subyek penelitian pada kasus yang paling banyak adalah yang tidak tentu waktunya yaitu sebanyak 32 orang (44,5%) dan 17 orang (23,6%) yang asupan protein hewannya tiap hari. Sedangkan pada kontrol, subyek penelitian yang asupan protein hewannya setiap hari sebanyak 48 orang (66,7%) dan hanya 5 orang (6,9%) yang asupannya tidak tentu.

Asupan protein nabati yang paling banyak dari subyek penelitian pada kasus adalah 2-3 kali seminggu sebanyak 29 orang (40,3%) sedangkan pada kontrol yang terbesar adalah tiap hari yaitu 46 orang (31,9%). Asupan protein nabati pada kasus yang tiap hari hanya 24 orang (33,3%) dan paling banyak adalah yang tidak tentu waktunya yaitu sebesar 28 orang (38,9%). Sedangkan pada kontrol yang terbesar adalah yang asupannya tiap hari yaitu sebanyak 48 orang (66,7%).

Pada kasus yang biasa minum obat-obatan kataraktogenik golongan kortikosteroid sebesar 43 orang (59,7%) sedangkan yang tidak pernah minum sebanyak 29 orang (40,7%). Sedangkan pada kontrol yang biasa minum obat-obatan kataraktogenik sebesar 29 orang (40,3%).

#### **4.3. Hasil Analisis Statistik Bivariat.**

Pada hasil analisis deskriptif ditunjukkan distribusi frekuensi dari masing-masing variabel penelitian dan selanjutnya dilakukan analisis bivariat untuk melihat berapa besar hubungan variabel-variabel yang diduga sebagai faktor risiko terhadap kejadian Katarak Senilis di Kota Semarang dan sekitarnya.

##### **4.3.1. Pengaruh Umur terhadap Kejadian Katarak Senilis**

Mengetahui pengaruh umur subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka umur dibagi menjadi dua kelompok dengan menggunakan batasan umur 45-64 tahun dan 65-90 tahun, hasil pengelompokan umur dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel. 4.4. Distribusi Kelompok Umur Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Umur	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
45-55 tahun	10	13,9	16	22,2	26	18,15
56-65 tahun	26	36,1	28	38,9	54	37,5
66-75 tahun	30	41,7	25	34,7	55	38,2
≥ 76 tahun	6	8,3	3	4,2	9	6,2
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) umur 56-65 tahun = 1,31; OR umur 66-75 tahun = 2,11; dan OR umur ≥ 76 tahun sebesar = 3,20; dengan nilai  $p = 0,04$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.2. Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Kejadian Katarak Senilis

Mengetahui pengaruh jenis kelamin subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel. 4.5. Distribusi Kelompok Jenis Kelamin Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Jenis Kelamin	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	jumlah	%
Pria	30	41,7	43	59,7	73	50,7
Wanita	42	58,3	29	40,3	71	49,3
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 0,4 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $0,2 < OR < 0,9$  dengan nilai  $p = 0,03$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.3. Pengaruh Tingkat Pendidikan terhadap Kejadian Katarak Senilis

Mengetahui pengaruh tingkat pendidikan subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka tingkat pendidikan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tidak sekolah dan sekolah, hasil pengelompokan tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel. 4.6. Distribusi Kelompok Tingkat Pendidikan Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Tingkat Pendidikan	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Tidak Sekolah	23	31,9	9	12,5	32	22,2
Tidak Tamat SD	11	15,2	7	9,7	18	12,5
Tamat SD	15	20,8	14	19,4	29	20,1
Tamat SMP	14	19,4	21	29,2	35	24,3
Tamat SMA, Akademi/ PT	5	6,9	14	19,4	19	13,2
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebagai berikut : tidak sekolah: 4,47; tidak tamat SD : 2,75; tamat SD: 1,88; tamat SMP: 1,17; tamat SMA/ PT: 0,63 dengan nilai  $p=0,001$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.4. Pengaruh Tingkat Pendapatan terhadap kejadian katarak senilis

Mengetahui pengaruh tingkat pendapatan dengan kejadian katarak senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel 4.7. Distribusi Tingkat Pendapatan Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Tingkat Pendapatan	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Pendapatan < 500 ribu/ bulan	49	68	31	43	80	56
Pendapatan > 500 ribu/ bulan	23	32	41	57	64	44
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio (OR)* sebesar 2,8 dengan *95% Confident Interval (CI)* : 1,4 – 5,6 dengan nilai  $p = 0,003$  secara statistik bermakna.

#### 4.3.5. Pengaruh Kebiasaan Merokok terhadap Kejadian Katarak Senilis

Mengetahui pengaruh status merokok subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel 4.8. Distribusi Kebiasaan Merokok Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Kebiasaan Merokok	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Merokok	39	54,2	21	29,2	60	41,7
Tidak Merokok	33	45,8	51	70,8	84	58,3
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio (OR)* sebesar 2,9 dengan *95 % Confident Interval (CI)* :  $1,4 < OR < 5,7$  dengan nilai  $p = 0,002$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.6. Pengaruh Jenis Rokok yang dikonsumsi terhadap Kejadian Katarak Senilis

Mengetahui pengaruh jenis rokok yang dikonsumsi terhadap kejadian katarak senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel. 4.9. Distribusi Jenis Rokok yang dikonsumsi Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Jenis rokok	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Kretek	21	54	7	33	28	47
Filter	18	46	14	67	32	53
TOTAL	39	100	21	100	60	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 2,3 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) : 0,7 – 7,0 dengan nilai  $p = 0,129$ , secara statistik tidak bermakna.

#### 4.3.7. Pengaruh Jumlah Rokok yang dikonsumsi terhadap Kejadian Katarak Senilis

Mengetahui pengaruh jumlah rokok yang dikonsumsi terhadap kejadian katarak senilis, maka dilakukan tabulasi silang.

**Tabel. 4.10. Distribusi Responden Perokok Menurut Konsumsi Jumlah Rokok Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Variabel	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
> 10 batang/ hari	13	33,3	14	58,3	27	42,9
5 – 10 batang/ hari	26	66,7	10	41,7	36	57,1
TOTAL	39	100	24	100	63	100

Dari hasil tabulasi silang didapat nilai Odds Ratio (OR) = 2,2 Confident Interval (CI) = 0,7-6,5;  $p = 0,210$ , secara statistik tidak bermakna

#### 4.3.8. Pengaruh Status Pekerjaan terhadap Kejadian Katarak Senilis.

Mengetahui pengaruh status pekerjaan subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel. 4.11. Distribusi Status Pekerjaan Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Status Pekerjaan	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Di Luar Gedung	58	80,6	26	36,1	84	58,3
Di Dalam Gedung	14	19,4	46	63,9	60	41,7
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 7,3 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $3,4 < OR < 15,7$  dengan nilai  $p = 0,0001$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.9. Pengaruh Pola Konsumsi nutrisi terhadap Kejadian Katarak Senilis.

Mengetahui pengaruh status nutrisi protein hewani subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka status nutrisi protein hewani dibagi menjadi dua kelompok yaitu 2-3 kali seminggu atau tidak tentu dan setiap hari, hasil pengelompokan status nutrisi protein hewani dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel. 4.12. Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Protein Hewani Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Pola konsumsi Protein Hewani	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
2-3 kali seminggu atau tidak tentu	55	76,4	24	33,3	79	58,9
Setiap hari	17	23,6	48	66,7	65	41,1
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 6,5 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $3,1 < OR < 13,5$  dengan nilai  $p = 0,0001$ , secara statistik bermakna.

Mengetahui pengaruh status nutrisi protein nabati subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka status nutrisi protein hewani dibagi menjadi dua kelompok yaitu 2-3 kali seminggu atau tidak tentu dan setiap hari, hasil pengelompokan status nutrisi protein nabati dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel. 4.13. Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Protein Nabati Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Pola Konsumsi Protein Nabati	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
2-3 kali seminggu atau tidak tentu	49	68,1	26	36,1	75	52,1
Setiap hari	23	31,9	46	63,9	69	47,9
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 3,8 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $1,9 < OR < 7,5$  dengan nilai  $p = 0,0001$ , secara statistik bermakna.

Mengetahui pengaruh status nutrisi sayuran subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka status nutrisi protein hewani dibagi menjadi dua kelompok yaitu 2-3 kali seminggu atau tidak tentu dan setiap hari, hasil pengelompokan status nutrisi sayuran dapat dilihat pada table di bawah ini :

**Tabel. 4.14. Distribusi Kelompok Pola Konsumsi Sayuran Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Pola Konsumsi Sayuran	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
2-3 kali seminggu atau tidak tentu	49	68,1	26	36,1	75	52,1
Setiap hari	23	31,9	46	63,9	69	47,9
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 3,8 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $1,9 < OR < 7,5$  dengan nilai  $p = 0,0001$ , secara statistik bermakna.

#### 4.3.10. Pengaruh Status Obat-obatan Kataraktogenik terhadap Kejadian Katarak Senilis.

Mengetahui pengaruh status obat-obatan karaktogenik subyek penelitian dengan kejadian Katarak Senilis, maka dilakukan analisis tabulasi silang.

**Tabel. 4.15. Distribusi Kelompok Status Obat-Obatan Kataraktogenik Responden Berdasarkan Kasus dan Kontrol**

Status Obat-obatan Kataraktogenik	Kasus		Kontrol		Total	
	Jumlah	%	Jumlah	%		
Minum Obat tiap hari	43	59,7	29	40,3	72	50,0
Tidak Minum Obat tiap hari	29	40,3	43	59,7	72	50,0
TOTAL	72	100	72	100	144	100

Hasil dari analisis tabulasi silang didapatkan *Odd Ratio* (OR) sebesar 2,2 dengan 95 % *Confident Interval* (CI) :  $1,1 < OR < 4,3$  dengan nilai  $p = 0,02$ , secara statistik bermakna.

### Ringkasan Hasil Analisis Bivariat

**Tabel 4.16. Hasil Analisis Bivariat Variable Umur, Jenis Kelamin, Tingkat Pendidikan, Tingkat pendapatan, Kebiasaan Merokok, Jenis rokok, Status Pekerjaan, Status Nutrisi, Status Obat-obatan Karaktogenik.**

No	Faktor Risiko	OR	95% CI	Nilai p
1	Umur ( $\geq 66$ th)	2,1	3,1-13,7	0,04
2	Jenis Kelamin (wanita)	0,4	0,2-0,9	0,030
3	Tingkat Pendidikan (tidak sekolah)	4,4	1,4-7,7	0,001
4	Tingkat Pendapatan < 500 ribu/bulan	2,8	1,4-5,6	0,003
5	Kebiasaan Merokok (tiap hari)	2,9	1,4-5,7	0,002
6	Jenis rokok kretek	2,3	0,7-7	0,129
7	Jumlah rokok >10 batang/ hari	2,2	0,7-6,5	0,510
8	Status Pekerjaan (luar gedung)	7,3	3,4-15,7	0,0001
9	Pola Konsumsi Protein Hewani (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	6,5	3,1-13,5	0,0001
10	Pola Konsumsi Protein Nabati (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	3,8	1,9-7,5	0,0001
11	Pola Konsumsi Sayuran (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	3,8	1,9-7,5	0,0001
12	Status Obat-obatan Kataraktogenik (minum rutin)	2,2	1,1-4,3	0,020

#### 4.4. Hasil Analisis Multivariat

Analisis multivariat dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh model persamaan terbaik untuk mengetahui pengaruh yang paling bermakna

pada variabel bebas setelah dianalisis bersama-sama. Dalam penelitian ini, analisis multivariate logistik regresi dilakukan melalui tahap-tahap berikut :

#### 4.4.1. Pemilihan Variabel Penting

Variabel-variabel yang terbukti secara bermakna dalam analisis bivariat berhubungan dengan kejadian Katara Senilis dimasukkan sebagai variabel penting dan masuk ke dalam model multivariat dengan mempertimbangkan nilai  $p \leq 0,25$  atau mempunyai kemaknaan biologi.

**Tabel 4.17. Tabel Variabel Potensial dalam Analisis Multivariat**

No	Variabel Potensial	X <sup>2</sup>	P
1	Umur ( $\geq 66$ th)	27,118	0,0001
2	Tingkat Pendidikan (tidak sekolah)	7,875	0,005
3	Tingkat Pendapatan < 500 ribu/bulan	9,113	0,003
4	Kebiasaan Merokok (tiap hari)	9,257	0,002
5	Status Pekerjaan (luar gedung)	29,257	0,0001
6	Pola Konsumsi Protein Hewani (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	26,949	0,0001
7	Pola Konsumsi Protein Nabati (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	14,720	0,0001
8	Pola Konsumsi Sayuran (2-3 kali per mgg atau tidak tentu)	14,720	0,0001
9	Status Obat-obatan Kataraktogenik (minum rutin)	5,444	0,020

#### 4.4.2. Pemilihan Variabel untuk model

Semua variabel terpilih dianalisis secara bersama-sama. Model terbaik dipertimbangkan dengan nilai signifikansi ( $P < 0,05$ ) dengan menggunakan metode

*Enter*, diperoleh variabel yang signifikan untuk masuk dalam persamaan secara berurut variabel tersebut adalah :

**Tabel 4.18. Hasil Analisis Multivariat Model Akhir Regresi Logistik**

No	Variabel Terpilih	B	Wald	Nilai p	OR	95% CI dari OR
1.	Umur $\geq$ 66 th	2,2	14,8	0,0001	9,0	2,9-27,6
2.	Pola konsumsi Protein Hewani (2-3 kali / minggu)	2,0	12,4	0,0001	7,0	2,3-20,4
3.	Pekerjaan (di luar gedung)	1,9	11,7	0,001	6,7	2,2-20,2
4.	Merokok (tiap hari)	1,7	8,8	0,003	5,8	1,8-18,8
5.	Pola konsumsi Protein Nabati (2-3 kali/ minggu)	1,6	8,7	0,03	5,2	1,7-15,2
6.	Pendidikan (tidak sekolah)	1,4	4,2	0,03	4,2	1,1-16,3

#### 4.4.3. Menyusun persamaan regresi logistik

Model persamaan regresi logistik untuk memprediksi peluang terjadinya katarak senilis berdasarkan nilai variabel prediktor adalah sebagai berikut :

1

$$P = \frac{1}{1 + \exp^{-(-17,2 + 2,2(\text{umur}) + 2,0(\text{p. hewani}) + 1,9(\text{pek}) + 1,7(\text{rokok}) + 1,4(\text{pddk}) + 1,6(\text{nabati}))}}$$

$$= 0,6914 = 69,14 \%$$

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Faktor Risiko yang berpengaruh terhadap katarak senilis

Hasil analisis *multivariate logistic regression* dengan metode *enter* menunjukkan terdapat 6 (enam) variabel yang secara bersama-sama berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis yaitu : umur > 64 tahun ( $p=0,0001$ ), protein hewani yang tidak setiap hari dimakan ( $p=0,0001$ ), pekerjaan di luar gedung ( $p=0,0001$ ), kebiasaan merokok ( $p=0,002$ ), protein nabati yang tidak setiap hari dimakan ( $p=0,0001$ ) dan pendidikan yang tidak sekolah ( $p=0,005$ ).

Umur  $\geq 66$  tahun dalam penelitian ini merupakan variabel yang paling berpengaruh untuk terjadinya katarak senilis, baik secara mandiri maupun bersama-sama. Risiko untuk terjadinya katarak senilis pada umur  $\geq 66$  tahun, mencapai 9 (sembilan) kali dibandingkan dengan umur kurang dari 66 tahun ( $p=0,0001$ ).

Hasil penelitian ini mendukung penelitian Farida Sirlan (2000), yang membuktikan bahwa umur sebagai faktor risiko buta katarak ( $OR = 12,50$ ) pada masyarakat pantai di Sumatera Barat dan Nusa Tenggara Barat. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Hockenin O, Sasaki K (1989), menyatakan bahwa umur sebagai faktor risiko katarak senilis pada pasien di RS Mata Universitas Bonn ( $OR = 26,9$ ).<sup>61)</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh PJ Foster, et all (2003) di Tanjong Pagar Singapura, menyebutkan bahwa umur 60 – 69 tahun sebagai faktor risiko *Cataract nuclear, cortical* dan *posterior subcapsular* pada populasi Cina di Tanjong Pagar Singapura <sup>62)</sup> dengan OR = 5,6.

Selain umur lebih dari 64 tahun, pola konsumsi protein hewani 2-3 kali per minggu atau tidak tentu pada penelitian ini berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak senilis pada subyek yang tidak mengkonsumsi protein hewani setiap hari sebesar 7 (tujuh) kali dibandingkan yang mengkonsumsi protein hewani setiap hari. Hasil tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan di Punjab India, dijelaskan bahwa terjadinya katarak karena rendahnya *intake* makanan berprotein. Meskipun masih terlalu dini untuk mendukung hipotesis ini, karena pengukuran variabel ini melalui wawancara dengan responden hanya berdasarkan *food frequency* tanpa pengukuran kuantitatif, sehingga perlu penelitian lebih lanjut.

Status pekerjaan yang di luar gedung, memberikan peluang untuk terjadinya katarak senilis sebesar 7 (tujuh) kali dibanding dengan pekerjaan di dalam gedung, hasil ini selaras dengan penelitian Mansyur (1991). Faktor risiko dari radiasi sinar matahari sangat besar terhadap kejadian katarak senilis pada petani yang bekerja di lapangan terbuka. Berbagai penelitian telah berhasil membuktikan adanya hubungan antara radiasi ultra violet yang berasal dari sinar matahari dan kejadian katarak senilis <sup>51)</sup>.

Hasil penelitian ilmu dasar seperti biokimia, fotokimia dan histologi sangat menunjang konsep bahwa radiasi ultra violet dapat mempercepat proses terjadinya katarak<sup>50,51)</sup>. Sinar ultra violet akan diserap oleh protein lensa terutama asam amino aromatik, yaitu triptofan, fenil-alanin dan tirosin sehingga menimbulkan reaksi fotokimia dan menghasilkan fragmen molekul yang disebut radikal bebas. Selanjutnya radikal bebas ini akan menimbulkan reaksi patologis dalam jaringan lensa dan senyawa toksis lainnya, sehingga terjadi reaksi oksidatif pada gugus sulfhidril protein. Reaksi oksidatif akan mengganggu struktur protein lensa sehingga terjadi *cross link* antar dan intra protein dan menambah jumlah *high molecular weight protein* sehingga terjadi agregasi protein tersebut, kemudian akan menimbulkan kekeruhan lensa yang disebut katarak.<sup>51)</sup>

Variabel keempat yang bersama-sama berpengaruh pada katarak senilis adalah pola konsumsi protein nabati 2-3 kali per minggu atau tidak tentu. Protein nabati yang dikonsumsi tidak setiap hari memberikan peluang untuk terjadinya katarak senilis sebesar 5 (lima) kali dibanding dengan subyek yang mengkonsumsi protein nabati setiap hari. Hasil ini selaras dengan penelitian Farida S, (2000) bahwa protein nabati banyak mengandung riboflavin yang dapat menghambat terjadinya katarak. Mekanisme pertahanan sel terhadap radikal bebas dilakukan oleh system enzim antara lain *glutation reduktase* dan system non enzim yang terdapat dalam antioksidan seperti asam askorbat, alfa tokoferol dan beta karotin<sup>56)</sup> Ames<sup>57)</sup> mendapatkan bukti yang menunjukkan

bahwa katarak disebabkan oleh proses oksidatif. Disebutkan pula bahwa diit antioksidan dapat menunda terjadinya katarak.

Kebiasaan merokok, dalam penelitian ini berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak pada subyek yang mempunyai kebiasaan merokok sebesar 6 (enam) kali dibandingkan yang tidak merokok. Jenis rokok kretek mempunyai risiko terjadinya katarak sebesar 2 kali dibandingkan dengan jenis rokok filter. Jumlah rokok yang dikonsumsi lebih 10 batang tiap hari mempunyai risiko terjadinya katarak senilis sebesar 2 kali dibandingkan jumlah rokok kurang 10 batang tiap hari. Penelitian ini selaras dengan penelitian John Harding<sup>54)</sup>

Status pendidikan yang rendah/ tidak sekolah juga berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak senilis pada subyek yang tidak sekolah sebesar 4 (empat) kali dibanding subyek yang sekolah. Penelitian ini selaras dengan penelitian Farida Sirlan (2000), bahwa pendidikan rendah sebagai faktor risiko buta katarak pada usia produktif (OR = 13,6). Pendidikan tidak terkait langsung dengan proses terjadinya katarak, tetapi biasanya berhubungan dengan pekerjaan. Seseorang dengan pendidikan rendah biasanya akan bekerja sebagai buruh tani, nelayan atau buruh kasar sehingga kecenderungan untuk terpapar oleh sinar ultra violet akan lebih sering.

Kebiasaan minum obat-obatan bersama-sama faktor lain tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kejadian katarak senilis, tetapi secara mandiri memberikan pengaruh yang bermakna ( $p=0,02$ ) dengan tingkat

risiko 2 (dua) kali dibanding subyek yang tidak biasa mengkonsumsi obat-obatan kataraktogenik. Jenis obat-obatan yang diminum seperti obat encok, rematik pegal-pegal, dimana obat tersebut termasuk golongan kortikosteroid. Penelitian ini mendukung penelitian Robert G. Cumming.<sup>52)</sup>

Meskipun masih terlalu dini pada penelitian ini untuk menyatakan bahwa kebiasaan minum obat-obatan sebagai faktor risiko katarak senilis karena adanya bias informasi dan keterbatasan pengetahuan peneliti dalam hal obat-obatan.

Kebiasaan makan sayur-sayuran tidak setiap hari, secara terpisah dengan faktor lain juga memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kejadian katarak senilis dengan risiko sebesar 3 (tiga) kali dibanding subyek yang mengkonsumsi sayur-sayuran setiap hari. Hal tersebut konsisten dengan Bhat, (1983), mengungkapkan proses insolubilisasi protein lensa terjadi lebih awal atau lebih cepat pada orang-orang yang kurang mengkonsumsi sayur-sayuran.

Tingkat pendapatan < 500 ribu tiap bulan secara terpisah memberikan pengaruh yang bermakna ( $p=0,03$ ) dengan tingkat risiko 2 (dua) kali dibanding subyek yang berpenghasilan > 500 ribu tiap bulan. Tingkat pendapatan kaitannya dengan pendidikan dan pekerjaan seseorang sehingga menentukan status sosial ekonomi dan berdampak pada status kesehatan atau status gizi seseorang. Penelitian ini selaras dengan Farida Sirlan<sup>14)</sup>, katarak senilis banyak terjadi pada penduduk berpenghasilan rendah.

Peluang untuk terjadinya katarak senilis pada seseorang dengan umur > 64 tahun, pola konsumsi hewani tidak tentu atau 2 – 3 kali/ minggu, pekerjaan di luar gedung, merokok, pendidikan rendah, pola konsumsi protein nabati tidak tentu atau 2 – 3 kali/ minggu adalah sebesar 69 %, sedangkan bila hanya terdapat 5 faktor risiko yaitu umur > 64 tahun, pola konsumsi protein hewani , pekerjaan di luar gedung , pendidikan rendah dan merokok pada subyek adalah 34 %.

Bila terdapat empat faktor risiko yaitu umur  $\geq$  66 tahun, pola konsumsi protein hewani tidak tentu atau 2-3 kali/ minggu, pekerjaan luar gedung dan merokok sebesar 14%, bila terdapat 3 faktor risiko yaitu umur  $\geq$  66 tahun, pekerjaan di luar gedung dan merokok sebesar 10%, bila terdapat dua faktor risiko yaitu umur  $\geq$  66 tahun dan pekerjaan di luar gedung sebesar 5,6%, bila terdapat satu faktor risiko yaitu umur  $\geq$  66 tahun sebesar 4%.

## 5.2. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini kemungkinan dijumpai adanya bias informasi berupa *recall bias* dan bias pewawancara cukup besar. Untuk mengurangi adanya bias informasi tersebut, pada saat melaksanakan wawancara menggunakan pertanyaan-pertanyaan dengan penjelasan yang mudah dimengerti responden, serta penjelasan dan latihan kepada petugas pewawancara.

Di samping adanya *recall bias* responden, adanya bias dalam pengukuran variabel tertentu juga dijumpai seperti dalam mengukur tingkat penghasilan, jenis pekerjaan, jenis obat-obatan yang diminum yang mungkin berbeda dengan kondisi pada saat dilaksanakan penelitian.

Sumber populasi pada penelitian ini terdiri dari beberapa kelompok populasi, yaitu BKIM Semarang, RS Panti Wilasa Semarang dan RS William Booth Semarang, maka generalisasinya harus dilakukan secara hati-hati.

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Simpulan

1. Variabel determinan yang secara mandiri berhubungan bermakna dengan kejadian katarak senilis adalah umur  $\geq 66$  tahun, jenis kelamin perempuan, tingkat pendidikan rendah, tingkat pendapatan  $< 500$  ribu per bulan, merokok tiap hari, status pekerjaan di luar gedung dan minum rutin obat-obatan kataraktogenik, pola konsumsi protein hewani dan nabati serta sayuran 2-3 kali per minggu berhubungan bermakna dengan kejadian katarak senilis.
2. Variabel yang terbukti berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis secara bersama-sama adalah : umur  $\geq 66$  tahun, OR = 9,0 ( CI : 2,9 – 27,6), Protein hewani tidak setiap hari dikonsumsi, OR = 7,0 ( CI : 2,3 – 20,4 ), Pekerjaan di luar gedung, OR = 6,7 ( CI : 2,2 – 20,2), Kebiasaan merokok OR = 5,8( CI : 1,8 – 18,8 ), Protein nabati yang tidak setiap hari makan, OR = 5,2 ( CI : 1,7 – 15,2 ) dan pendidikan yang rendah OR = 4,2 ( CI : 1,1 – 16,3 ).
3. Variabel yang tidak cukup bukti berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis secara bersama-sama adalah : minum rutin obat-obatan

kataraktogenik  $p > 0,05$ , tingkat pendapatan  $< 500$  ribu per bulan  $p > 0,05$  dan pola konsumsi sayuran 2-3 kali per minggu  $p > 0,05$ .

## 6.2. Saran

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam program kesehatan masyarakat dan dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian lebih lanjut :

### 1. Program Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini dapat digunakan dalam manajemen buta katarak. Pada masyarakat Semarang yang mempunyai prevalensi katarak cukup tinggi dapat dilakukan berbagai upaya penundaan (berupa penyuluhan gizi : konsumsi protein, antioksidan tinggi , dan kesehatan kerja, menghindari bekerja langsung di bawah sinar matahari maupun meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat terhadap kesehatan mata khususnya katarak) termasuk masyarakat yang berusia 30 tahun ke atas.

### 2. Program Penelitian Lanjut

Penelitian lanjut untuk mendapatkan model upaya pencegahan dan pengobatan katarak senilis, model skrining, serta faktor prediksi katarak senilis pada masyarakat. Perlu penelitian lanjut tentang jumlah protein yang perlu dikonsumsi setiap hari.

### 3. Masyarakat

Penelitian ini dapat sebagai masukan pengetahuan dalam mencegah dan menghindari faktor penyebab katarak senilis terutama faktor risiko yang dapat dicegah atau dikendalikan .

- a) Masyarakat yang menderita katarak senilis sebagian besar adalah masyarakat berpenghasilan rendah, oleh sebab itu perlu upaya untuk membantu memberdayakan masyarakat untuk menambah penghasilan, seperti pemanfaatan pekarangan, halaman yang dimiliki untuk ditanami berbagai sayuran, buah-buahan dan usaha lainnya seperti pemeliharaan hewan ternak, sehingga diharapkan dapat membantu menambah penghasilan atau meningkatkan pola konsumsi sayuran, buah-buahan dan protein..
- b) Masyarakat yang berpendidikan rendah umumnya memiliki pengetahuan yang kurang tentang manfaat konsumsi sayuran hijau dan protein hewani seperti ikan, telur, dan daging. Dalam hal ini penyuluhan tentang gizi menjadi penting dilakukan oleh tenaga kesehatan.

## BAB VII

### RINGKASAN

#### 7.1. Latar Belakang

Katarak adalah penyakit degeneratif dimana lensa kristalin bola mata yang seharusnya jernih menjadi keruh sehingga mengganggu penglihatan dan akhirnya akan menyebabkan kebutaan<sup>13)</sup>. Berbeda dengan kebutaan lainnya, buta katarak merupakan kebutaan yang dapat direhabilitasi dengan tindakan bedah. Namun pelayanan bedah katarak di Indonesia belum tersedia secara merata yang mengakibatkan sampai tahun 2002 timbunan buta katarak (*cataract backlog*) mencapai 1,5 juta.

#### 7.2. Tujuan

Menganalisis faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis di kota Semarang dan sekitarnya.

#### 7.3. Metode

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan desain kasus kontrol. Kasus adalah penderita berumur 45 tahun ke atas yang didiagnosis medis katarak senilis, yang berobat dan tercatat di BKIM Semarang dan peserta pada operasi katarak massal di RS Panti Wilasa Citarum tanggal 11-12 Juli 2003, kontrol adalah penderita berumur 45 tahun ke atas yang didiagnosis medis non katarak senilis, yang berobat dan tercatat di BKIM Semarang bulan Januari sampai bulan Agustus 2003 dan calon peserta operasi katarak massal di RS Roemani Semarang tanggal 12 September 2003.

Variabel *dependent* adalah katarak senilis sedangkan variabel *independent* adalah umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, tingkat penghasilan, status pekerjaan, kebiasaan merokok, pola konsumsi protein, kebiasaan minum obat.

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 72 kasus dan 72 kontrol.

#### 7.4. Cara Kerja

##### Pengumpulan data.

Data primer diambil berdasarkan wawancara dengan penderita dan keluarga penderita dengan kuesioner yang telah ditentukan dan dilakukan penelitian.

Data sekunder dari hasil pemeriksaan fisik mata penderita yang ada di catatan medis pendrita.

##### Pengolahan data.

Pengolahan data dengan proses *editing, coding, entry data* dan *cleaning*.

##### Analisis data

Data diolah dan dianalisis untuk menguji hipotesis dengan menggunakan program komputer SPSS release 10.00 dengan tahap analisis :

- analisis univariat
- analisis bivariat
- analisis multivariat

#### 7.5. Hasil dan Diskusi

Hasil analisis *multivariate logistic regression* dengan metode *enter* terdapat 6 (enam) variabel yang secara bersama-sama berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis yaitu : umur  $\geq 66$  tahun, protein hewani yang tidak setiap hari dimakan, pekerjaan di luar gedung, kebiasaan merokok tiap hari, protein nabati yang tidak setiap hari dimakan, dan pendidikan rendah/ tidak sekolah.

Umur  $\geq 66$  tahun dalam penelitian ini merupakan variabel yang paling berpengaruh untuk terjadinya katarak senilis, baik secara mandiri maupun secara

secara bersama-sama. Risiko untuk terjadinya katarak senilis pada umur lebih dari 64 tahun, mencapai sembilan kali dibandingkan dengan umur kurang dari 64 tahun. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Farida Sirlan (2000), Hockwin O. (1989).

Pola konsumsi protein hewani 2-3 kali per minggu atau tidak tentu pada penelitian ini berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak senilis pada subyek yang tidak mengkonsumsi protein hewani setiap hari sebesar tujuh kali dibandingkan yang mengkonsumsi protein hewani tiap hari. Hasil tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan di Punjab India, bahwa terjadinya katarak karena rendahnya intake makanan berprotein.

Status pekerjaan di luar gedung, memberikan peluang untuk terjadinya katarak senilis sebesar tujuh kali dibanding dengan pekerjaan di dalam gedung. Faktor risiko dari radiasi sinar matahari sangat besar terhadap kejadian katarak senilis, berbagai penelitian telah berhasil membuktikan adanya hubungan antara radiasi ultraviolet dari sinar matahari dengan kejadian katarak senilis.<sup>50,51)</sup>

Pola konsumsi protein nabati 2-3 kali per minggu atau tidak tentu memberikan peluang terjadinya katarak sebesar lima kali dibanding dengan subyek yang mengkonsumsi protein nabati setiap hari. Protein nabati banyak mengandung riboflavin yang dapat menghambat terjadinya katarak. Mekanisme pertahanan sel terhadap radikal bebas dilakukan oleh sistem enzim antara lain *glutation reduktase* dan sistem non enzim yang terdapat dalam anti oksidan seperti asam askorbat, alfa tokoferol dan beta karotin.<sup>56,57)</sup>

Kebiasaan merokok dalam penelitian ini berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak pada subyek yang mempunyai kebiasaan merokok sebesar enam kali dibandingkan yang tidak merokok. Penelitian ini selaras dengan penelitian John Harding<sup>54)</sup>

Status pendidikan yang rendah juga berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis. Risiko terjadinya katarak senilis pada subyek yang tidak sekolah/berpendidikan rendah sebesar empat kali dibanding subyek yang sekolah.

Pendidikan tidak terkait langsung dengan proses terjadinya katarak, tetapi biasanya berhubungan dengan pekerjaan. Seseorang dengan pendidikan rendah biasanya akan bekerja sebagai buruh tani, nelayan, buruh kasar, sehingga kecenderungan untuk terpapar oleh sinar matahari akan lebih sering.

Kebiasaan minum obat-obatan, bersama-sama faktor lain tidak memberikan pengaruh terhadap kejadian katarak senilis, tetapi secara mandiri memberikan pengaruh yang bermakna dengan tingkat risiko dua kali dibanding subyek yang tidak biasa mengkonsumsi obat-obatan. Meskipun masih terlalu dini pada penelitian ini untuk menyatakan bahwa kebiasaan minum obat-obatan sebagai faktor risiko katarak senilis, karena adanya bias informasi dan keterbatasan pengukuran penelitian.

Kebiasaan makan sayur-sayuran tidak setiap hari, secara mandiri juga memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kejadian katarak senilis, sebesar tiga kali dibanding subyek yang mengkonsumsi sayuran setiap hari .

Proses insolubilisasi protein lensa terjadi lebih awal atau lebih cepat pada orang-orang yang kurang mengkonsumsi sayuran.

Tingkat pendapatan < 500 ribu tiap bulan, secara terpisah memberikan pengaruh yang bermakna dengan tingkat risiko dua kali dibanding subyek yang berpenghasilan > 500 ribu tiap bulan.

Tingkat pendapatan kaitannya dengan pendidikan dan pekerjaan seseorang sehingga menentukan status sosial ekonomi dan berdampak pada status kesehatan atau status gizi seseorang.

Peluang untuk terjadinya katarak senilis pada seseorang dengan umur  $\geq$  66 tahun, pola konsumsi hewani tidak tentu atau 2 – 3 kali/ minggu, pekerjaan di luar gedung, merokok, pendidikan rendah, pola konsumsi protein nabati tidak tentu atau 2 – 3 kali/ minggu adalah sebesar 69 %.

## 7.6. Simpulan

1. Variabel determinan yang secara mandiri berhubungan bermakna dengan kejadian katarak senilis adalah : umur  $\geq 66$  tahun, jenis kelamin perempuan, tingkat pendidikan rendah, tingkat pendapatan  $< 500$  ribu tiap bulan, merokok tiap hari, pekerjaan di luar gedung, minum rutin obat-obatan kataraktogenik, pola konsumsi protein hewani dan nabati serta sayuran 2-3 kali per minggu atau tidak tentu berhubungan bermakna dengan kejadian katarak senilis.
2. Variabel yang terbukti berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis secara bersama-sama adalah umur  $\geq 66$  tahun OR=9, protein hewani tidak setiap hari dikonsumsi OR =7,7; pekerjaan di luar gedung OR= 6,8; kebiasaan merokok OR= 5,3; protein nabati yang tidak setiap hari dimakan OR= 5,2 dan pendidikan rendah OR= 4,2.
3. Variabel yang tidak cukup bukti berpengaruh terhadap kejadian katarak senilis secara bersama-sama adalah : minum obat-obatan kataraktogenik  $p = > 0,05$ , tingkat pendapatan  $< 500$  ribu tiap bulan,  $p = > 0,05$ , dan pola konsumsi sayuran 2-3 kali per minggu  $p = > 0,05$ .

## 7.7. Saran :

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam program kesehatan masyarakat dan dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian lebih lanjut.

### 1. Program Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini dapat digunakan dalam manajemen buta katarak, seperti upaya : penyuluhan gizi, konsumsi protein, antioksidan tinggi, kesehatan kerja, meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat terhadap kesehatan mata.

## 2. Program Penelitian Lanjut

Penelitian lanjut untuk mendapatkan model upaya pencegahan dan pengobatan katarak senilis, faktor prediksi katarak senilis pada masyarakat.

## 3. Masyarakat

Masyarakat yang menderita katarak senilis sebagian besar adalah masyarakat berpenghasilan rendah, oleh sebab itu perlu upaya untuk membantu memberdayakan masyarakat untuk menambah penghasilannya seperti pemanfaatan pekarangan, halaman yang dimiliki untuk ditanami berbagai sayuran, buah-buahan, usaha ternak, sehingga diharapkan dapat membantu menambah penghasilan dan dapat meningkatkan pola konsumsi sayuran, buah-buahan dan protein.

Masyarakat yang berpendidikan rendah umumnya memiliki pengetahuan yang kurang tentang manfaat konsumsi sayuran hijau dan protein hewani seperti ikan, telur, dan daging. Dalam hal ini penyuluhan tentang gizi menjadi penting dilakukan oleh tenaga kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. ...., *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 23 tahun 1992 Tentang Kesehatan*, Depkes RI, Jakarta, 1992, 10-15.
2. Direktorat Bina Upaya Kesehatan Puskesmas, *Pedoman KIE untuk Petugas Balai Kesehatan Mata Masyarakat*, Depkes RI, Jakarta, 1998, 9-10.
3. Boedhi – Darmojo R., *Population aging and social policy towards the elderly in Indonesia*. Lokakarya geriatric Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RSUP dr. Kariadi Semarang 1992: 1-17
4. Hankinson SE., *The Epidemiology of Age Related Cataract* in : Albert DM, Jacobiec FA., *Principles and Practice of Ophthalmology*, chap. 108, Philadelphia : WB. Saunders Co, 1994 : 1255 – 64.
5. Akmam SM., *Katarak penyebab kebutaan yang dapat ditanggulangi* , MKI Vol 35, Jakarta, 1985 : 41 – 48
6. J.R. Kuszak, Henry G. Brown, *Anatomy of Age and Senile Cataractous Lenses* in Vaughan D, Asbury T., *General Ophthalmology*, 11 th ed. Los Altos : Lange Medical Book, 1986 : 144 – 6
7. Usha Andly, *Photooxidative Stress*, in Miller SS., *Clinical Ophthalmology*, Bristol : IOP Publishing Limited, 1987 : 275 – 80
8. Luntz MH., *Clinical types of cataract*, in : Duane TD, Jaeger EA, *Clinical Ophthalmology* vol. 1 Chap. 73 rev. ed. Philadelphia : Harper & Row, Publishers, 1986 : 9-11.
9. Hiller R, Sperduto RD, Ederer F, *Epidemiologic Association with cataract*, in The 1971-1972 National Health and Nutrition Examination Survey. *Am. J. Ophthalmology* no. 2 vol 118, 1983, 117-118
10. Kahn HA, Liebowitz HM, Ganley JP. *The Framingham Eye Study: Association of Ophthalm. Pathology with single variable previously measured in the Framingham heart study*. *Am J Epid.* 1977; 33-41
11. Gupta SK, *Prevalence and Risk Factors of Cataract in India : a Review* *Dev. Ophthalmol* 1997; 27: 1-5

12. Direktorat Bina Upaya Kesehatan Puskesmas, *Hasil Survei Kesehatan Indera Penglihatan dan Pendengaran 1993-1996*, Depkes RI, Jakarta, 1998, 12 – 17.
13. Direktorat Bina Upaya Kesehatan Puskesmas, *Pedoman Kesehatan Mata dan Pencegahan Kebutaan untuk Puskesmas*, Depkes RI, Jakarta, 1992, 5–6.
14. Sirlan F, *Blindness pattern in Indonesia*, Sub Directorate Community Eye Health, Ministry of Health, 1996, 10-12
15. WHO, *Global Initiative for The Elimination of Avoidable Blindness*, Geneva, WHO 1997: 10
16. Javit J, Sommer A, Venkataswamy G., *The economic and Social Impact of Restoring Sight*. In: Henkind P. ed. *Acta: XXIV International Congress of Ophthalmology*, Philadelphia: JB Lippincott; 1983: 1308-12
17. American Academy of Ophthalmology. *Biochemistry*. Dalam : Lens and catarac. Basic and Clinical Science Course, Section 11, 1997-1998; 11-15
18. Chylack LT, *Mechanism of Senile Cataract Formation*, in Abelson, *Ophthalmology* 1984; 91: 596-602
19. Taylor H. *UV Radiation and The Eye*, an Epidemiologic study., *Trans Am Ophthal Soc* 1989; 87: 803-53
20. Kupfer C, *The Conquest of Cataract: a global challenge*. *Trans Ophthalmologic Social UK* 1984; 104: 1-10
21. Laporan Bulanan Data Kesakitan Mata di BKIM tahun 2002.
22. Laporan Bulanan Data Kesakitan Mata di RS William Booth tahun 2002.
23. John J. Weiter and Shiyong Roh, Oculer histoplasmosis, in Peyman GA, Sanderris DR, Goldberg MF, *Principles and Practice of Ophthalmology* vol. 1, Chap. 7, Chicago, 1992 : 489 – 517.
24. Olson L., *Anatomy and Embriology of The Lens*. In : Duane TD, Jeager EA, *Clinical Ophthalmology* vol. 1, chap 71, rev. ed. Philadelphia : Harper & Row Publishers, 1986 : 1 – 8.
25. Warwick. R. : *The Lens* In : Engene Wolf's. *Anatomy of The Eye and Orbit*, 7<sup>th</sup> London : Lewis & Co, 1976 : 160 – 75.

26. Sidharta Ilyas, *Katarak (Kekeruhan Lensa Mata)*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 1997, 1-10.
27. Phelps CD, *Examination and Functional Evaluation of Crystalline Lens*. In: Duan TD, Jaeger EA, *Clinical Ophthalmology* vol 1, chap.72 rev.ed., Philadelphia : Harper & Row Publishers, 1986 : 1-22.
28. Allen JH, *May's manual of The Disease of the Eye*, 24 th eds. , New York : The Williams & Walkins Co, 1986 : 199 : 84 – 93, 166 – 74.
29. Miller SJ, *Parsons Disease of The Eye*, 18<sup>th</sup> eds. London, Longman 1990 : 198 – 200.
30. Kador RF, *Biochemistry of The Lens : Intermediary Metabolism and Sugar Cataract Formation*, in : Albert DM, Jakobiec FA, *Basic Science Principles and Practice of Ophthalmology*, Philadelphia : WB Saunders Co, 1994 : 146 – 61.
31. Berman ER. *Biochemistry of the Eye*, New York Plenum Press 1991; 38-9
32. American Academy of Ophthalmology, *Lens and Cataract*, in *Basic and Clinical Science Course, Section 11*, LEO, 1998, 40-59.
33. Leske MC, Sperduto RS, *The Epidemiology of Senile Cataract : a review*, Vol.118 Am.J. Epidemiology 1983, : 152-64
34. West SK, *Who Develops Cataract?* Arch Ophth 1991; 109:196-7
35. Duke Elder, *The Lens*, in : *The Physiology of The Eye Vision, System of Ophthalmology* vol. IV, Henry Krypton, London 1968; 365-9
36. Kleni BEK, *Prevalence of Age-Related Lens Opacities in A Population*, *Ophthalmology* 1992, 99, 540.
37. Hodge WG, *Risk Factor for Age Related Cataracts*, *Epidemiol Rev* 1995, 17 : 166-171.
38. Yogiartoro M, Suparjadi T, Kadi J, dkk, *Pedoman diagnosis dan terapi ilmu penyakit mata RSUP Dr. Soetomo*, Eds 1, Surabaya, 1989 : 42-6.
39. Zigman S Dotiles M. Torejynski E. *Sunlight and Human Cataract*. *Invest Ophthalmology Vis Sci* 1979; 1888: 462-7

40. Abraham Spector, *Oxidation and Aspect of Ocular Pathology*, The CLAO J 1990; Suppl : 16: 8-10
41. Halliwell and Gutteridge J.M.C. *The Importance of Free Radicals and Catalytic Metal ions in Human Disease*, New York, Pergamon press 1985: 93-105
42. Zigman S, *The Role of Sunlight in Human Cataract formation*, Survey of Ophthalmology, 1983; 27 : 317-25
43. Hiller R, Giacometti, Yuen K. *Sunlight and cataract; an epidemiologic investigation*. Am J Epidemiology 1977; 105: 4500-9
44. Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, *Effect of Ultraviolet radiation on Cataract formation*. The New Eng J Med 1988; 319 : 1429-33
45. Eaton J. W. *UV Mediated cataractogenesis: a radical perspective*, Doc Ophth 1995; 88: 233-42
46. Dolezal JM, Perkins ES, Wallace RB, *Sunlight, skin sensitivity and senile cataract*, AmJ of Epidemiology 1989: 129:559-68
47. Cruickshanks KJ, Klein R, *Ultraviolet light Exposure and lens opacities*, The Beaver Dam Eye Study, Am J Public Health 1992; 82: 1658-62
48. Dolin P.J., *Assesment of Epidemiological evidence that exposure to solar ultraviolet radiation causes cataract*. Doc Ophthalmology 1995; 88: 327-37
49. Harding J.J. *The Untenability of the sunlight hypotesis of cataractogenesis*, Doc. Ophthal 1995; 88: 345-9
50. WHO, *The Effect of Solar UV Radiation on the eye*, Report on an informal conculatation, Geneva 30 August-3 September 1993: 10-16.
51. Hollow F, Moran D, *Cataract, The Ultraviolet Risk Factor*, The Lancet 1981: 1249-50.
52. Robert G Cumming, *Use of Inhaled Corticosteroids and The Risk of Cataract*, The New England Journal of Medicine, 1997, 5-10.
53. Urban RC Jr, *Corticosteroid – Induced Cataract*, Survei Ophthalmologi, 1986, p.102-110.

54. J. Harding, *Cigarettes Risk Factors for Cataract*, in : *Risk Factors for Cataract Development*, Karger AG, Switzerland, 1989 :13 – 5.
55. Ausman LM and Russel RM, *Nutrition in the elderly*, in : *Modern Nutrition in Health and Disease*, Lea & Febiger Philadelphia, 8<sup>th</sup> ed. 1995, 770-8.
56. Vitale S, *Plasma Antioxidant and Risk of Cortical and Nuclear Cataract*, *Epidemiol* 1993; 4; 195-203
57. Taylor A, *Cataract : Relationships between nutrition and oxidation*. *J Am Coll of Nutrition* 1993, 12 : 138-46.
58. Sastroasmoro S. dan Ismael Sofyan, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Bagian Ilmu Kesehatan Anak , FKUI, Jakarta, 1995, hal. 110-126.
59. James J. Schlesselman, *Sample size*. In *Case – Control studies design, Conduct, Analysis*, Oxford University Press, 1982, 144-165.
60. Lwangga SK, Lemeshow S., *Case Control Studies*, in *Size Determination in Health Studies*. A practical manual, WHO Geneva, 1991: 9-11.
61. Hockwin O, Sasaki K: *Cataract and Health Status, a Case Control Sstudy*, in : *Risk Factors for Cataract Development*. *Dev. Ophthalmol*. Barel, Karger, 1989. Vol 17, p.6-12.
62. Foster PJ, Wong TY, *Risk Factors for Nuclear, Cortical and Posterior Subcapsular Cataracts in The Chinese Population of Singapore : The Tanjong Pagar Survey*, *Br.J Ophthalmol* 2003; 87, 1112-1120.