

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Boraks atau *Sodium tetraborate* adalah senyawa kimia yang telah lama dan luas penggunaannya baik dalam bidang industri ( gelas, cat, pupuk, pestisida ), rumah tangga ( sabun, deterjen ) maupun dalam bidang kesehatan ( antiseptik, farmasetik, pengobatan kanker / *boron neutron capture therapy* ) ( Sheffer, 2002 ). Boraks juga dapat digunakan untuk pengobatan kandidiasis vagina dengan bentuk sediaan : jel intravagina, kapsul dan suppositoria ( Baker B, 2000 ).

Secara alami, boraks dapat ditemukan dalam air tanah dengan konsentrasi 3 - 100 mg/liter sebagai akibat pengikisan tanah dan batuan. Sedangkan kandungannya yang tinggi pada air permukaan lebih dikarenakan buangan dari limbah industri dan air cucian rumah tangga ( Sheffer, 2002 ).

Walaupun penggunaannya sebagai bahan tambahan dalam makanan telah dilarang ( SNI No.01-3818-155 dan Peraturan Menteri Kesehatan No.722/Menkes/Per/IX/1988 ) ( Negara, 2003 ), ( Peraturan Menteri Kesehatan No.1168/1999 dan Undang-Undang No.7/1996 tentang perlindungan pangan ) ( Emka, 2006 ), namun dalam kenyataannya masih sering sekali ditemukan kasus penggunaan boraks dalam berbagai industri makanan di tanah air.

Hasil pemeriksaan laboratorium Badan POM ( Pemeriksa Obat dan Makanan ) Denpasar terhadap bakso dan ikan segar di Jembrana ( Bali ), dari 35 sampel ( 22 penjual di Kec.Negara, 5 di Kec.Melaya, 7 di Kec.Mendoyo dan satu penjual di Kec.Perkutatan ), 19 sampel ( 54, 29 persen ) diantaranya dinyatakan positif mengandung boraks. Jumlah kandungan boraks yang ditemukan bervariasi antara 0, 63 ppm sampai 132, 142 ppm ( Negara, 2003 ).

Laporan Badan POM tahun 2002 menunjukkan bahwa dari 29 sampel mi basah yang dijual di pasar dan supermarket di Jawa Barat, ditemukan 2 sampel ( 6, 9 persen ) mengandung boraks, 1 sampel ( 3, 45 persen ) mengandung formalin sedangkan 22 sampel ( 75, 8 persen ) mengandung boraks dan formalin. Hanya empat sample yang dinyatakan bebas dari boraks dan formalin ( Anonymous 1 ).

Sedangkan dari laporan Burhanuddin Gumay, Kepala Bidang Sertifikasi dan Layanan Informasi Konsumen, Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan ( BBPOM ) Palembang , berdasarkan penelitian terhadap beberapa jenis makanan rakyat ditemukan dua jenis makanan ( kemplang merah, kemplang ikan ) positif mengandung boraks ( Arif Jumana, 2002 ).

Boraks yang terdapat dalam makanan akan diserap dan disimpan secara kumulatif dalam hati, otak, tulang dan testis ( buah zakar ), sehingga dosis boraks dalam tubuh mejadi tinggi ( Winarno, 1994 ). Zat kimia yang dikumulasi dalam tubuh tidak diperbolehkan dipakai sebagai zat tambahan makanan dan zat kimia ini harus sudah dieksresi dalam 24 jam ( I.Darmansjah, 2003 ).

Luasnya kemungkinan paparan boraks dalam kehidupan manusia sehari – hari mengindikasikan pentingnya dilakukan berbagai penelitian di bidang toksikologi boraks. Salah satu efek toksik boraks yang telah diketahui adalah efeknya yang bersifat racun terhadap sistem reproduksi.

Penelitian oleh Weir dan Fisher ( 1972 ) menemukan bahwa boraks bersifat toksik terhadap sistem reproduksi, kulit dan Sistem Saraf Pusat tikus jantan. Penelitian oleh Lee et all ( 1978 ) menemukan penurunan jumlah spermatozoa hingga infertilitas setelah pemberian boraks selama 60 hari pada tikus jantan ( Chapin, 1994 ).

Berdasarkan kenyataan tersebut, dapat diasumsikan efek toksik boraks terhadap penurunan fertilitas dengan mempengaruhi proses spermatogenesis. Namun belum terungkap dengan jelas bagaimana efek toksik subkronis boraks terhadap sel spermatosit primer pada testis mencit. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek toksisitas subkronis boraks

terhadap jumlah spermatosit primer dalam daur spermatogenesis pada testis mencit.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Apakah pemberian boraks subkronis dalam dosis toksik ( 9000 ppm ) mengurangi jumlah spermatosit primer dalam testis mencit.
2. Apakah lama pemberian boraks berpengaruh terhadap jumlah penurunan spermatosit primer dalam testis mencit.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melihat efek toksisitas subkronis boraks terhadap jumlah spermatosit primer dalam testis mencit. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh toksisitas subkronis boraks terhadap penurunan jumlah spermatosit primer dalam testis mencit.

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

### **1.4.1 Kegunaan Akademis**

Penelitian ini dapat berguna dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang meluaskan cakrawala farmakologi khususnya dalam bidang toksikologi dalam hal ini adalah efek keracunan subkronis boraks terhadap sistem reproduksi mencit jantan.

### **1.4.2 Kegunaan Praktis**

Dengan lebih diketahuinya efek toksik dari boraks diharapkan kesadaran dan kewaspadaan terhadap bahaya yang mungkin timbul dari pemaparan boraks akan lebih meningkat, seiring dengan meningkatnya pengetahuan tentang toksikologi

boraks. Hal ini selanjutnya diharapkan mampu menekan angka penyalahgunaan boraks.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

Boraks menyebabkan defek testicular yang mengarah pada proses atrofi melalui dua mekanisme sebagai berikut :

#### A. Boraks menurunkan energi metabolisme sel benih

Spermatogenesis adalah proses yang membutuhkan banyak energi. Energi untuk proses spermatogenesis disediakan oleh Sel Sertoli dalam bentuk laktat sebagai substrat untuk metabolisme sel benih ( Martinez, 2002 ).

Boraks bersifat kompetitif inhibitor terhadap enzim *glyceraldehyde 3 phosphate dehydrogenase* yang terdapat dalam siklus glikolisis yang mengubah glukosa / glikogen menjadi piruvat dan laktat dalam jalan glikolisis Embden-Meyerhof ( Chapin, 1994 ).

Kegagalan pembentukan laktat oleh boraks ini menyebabkan ketidakterediaan laktat sebagai substrat untuk energi metabolisme sel benih yang berakhir dengan kematian sel benih.

#### B. Boraks mengganggu sintesa DNA sel benih

Spermatogenesis adalah proses proliferasi dan diferensiasi yang terus-menerus dari epitel seminiferus ( Leeson, 1996 ). Pada tahap persiapan ( Interfase ) dari daur spermatogenesis terjadi fase aktif dari sintesa DNA ( periode S ) ( Martini, 2004 ).

Boraks mengganggu sintesa DNA pada sel benih karena boraks secara spesifik merusak nukleosida *deoxythymidin*. Kecacatan yang terjadi pada rantai DNA karena ketidakterediaan basa timin ini merangsang reaksi sitotoksik sel yang berakhir pada kematian sel benih ( Chapin, 1994 ).

## **1.6 Hipotesis**

1. Pemberian subkronis boraks dalam dosis toksik ( 9000 ppm ) mengurangi jumlah spermatisit primer pada testis mencit.
2. Semakin lama perlakuan, semakin besar pengurangan jumlah spermatisit primer pada testis mencit.

## **1.7 Metode Penelitian**

Penelitian ini bersifat prospektif eksperimental sungguhan memakai Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) dan bersifat komparatif dengan hewan coba mencit jantan.

Data yang diukur adalah rata-rata jumlah spermatisit primer pada testis kanan masing-masing mencit.

Analisis data memakai statistik ANAVA satu arah dan uji beda rerata dari Tukey dengan  $\alpha=0,05$ .

## **1.8 Lokasi Dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan LP2IKD, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha Bandung. Waktu penelitian: Februari – Desember 2006.