

BAB 2

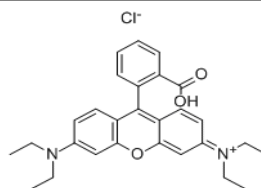
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rhodamine B ; Definisi, metabolisme, efek

2.1.1 Definisi Rhodamine B

Rhodamine B merupakan zat pewarna sintetis berbentuk serbuk kristal berwarna kehijauan, dalam bentuk larutan pada konsentrasi berwarna merah keunguan dan konsentrasi rendah berwarna merah terang, termasuk golongan pewarna *xanthenes basa*, dan terbuat dari *metadietilaminofenol* dan *ftalik anhidrid* suatu bahan yang tidak bisa dimakan serta sangat berfluoresensi.⁷

Rhodamine B memiliki berbagai nama lain, yaitu: Tetra ethyl rhodamin, Rheonine B, D & C Red No. 19, C.I. Basic Violet 10, C.I. No 45179, Food Red 15, ADC Rhodamine B, Aizan Rhodamone dan Brilliant Pink B. Sedangkan nama kimianya adalah N – [9-(carboxyphenyl) – 6 - (diethylamino) - 3H – xanten – 3 - ylidene] – N-ethylethanaminium clorida. Rumus molekul dari rhodamine B adalah $C_{28}H_{31}N_2O_3Cl$ dengan berat molekul sebesar 479 g/mol. Sangat larut dalam air yang akan menghasilkan warna merah kebiru- biruan dan berfluorensi kuat.¹²



Gambar 2.1 Rumus molekul Rhodamine B : $C_{28}H_{31}N_2O_3Cl^{13}$

Di dalam Rhodamine B sendiri terdapat ikatan dengan klorin (CL yang dimana senyawa klorin ini merupakan senyawa anorganik yang reaktif dan juga berbahaya. Reaksi untuk mengikat ion klorin disebut sebagai sintesis zat warna. disini dapat digunakan Reaksi Fried-Crafts untuk mensintesis zat warna seperti *triarilmetana* dan *xentana*. Reaksi antara *ftalat anhidrida* dengan resorsinol, sedangkan dengan keberadaan seng klorida menghasilkan fluorescein. Apabila resorsinol diganti dengan N-N-dietilaminofenol, reaksi ini akan menghasilkan Rhodamine B.

Selain terdapat ikatan Rhodamine B dengan Klorin terdapat juga ikatan konjugasi. Ikatan konjugasi dari Rhodamine B inilah yang menyebabkan Rhodamine B berwarna merah. Ditemukannya bahaya yang sama antara Rhodamine B dan Klorin membuat adanya kesimpulan bahwa atom Klorin yang ada pada Rhodamine B menyebabkan terjadinya efek toksik bila masuk kedalam tubuh manusia. atom CL yang ada sendiri adalah termasuk dalam halogen, dan sifat halogen yang berada dalam senyawa organik akan menyebabkan toksik dan karsinogenik.

Rhodamine B juga merupakan zat yang larut dalam alkohol, HCl, dan NaOH, selain dalam air. Di dalam laboratorium, zat tersebut digunakan sebagai pereaksi untuk identifikasi Pb, Bi, Co, Au, Mg, dan Th, dan titik leburnya pada suhu 165°C .¹⁰

2.1.2 Metabolisme Rhodamine B

Rhodamine B secara ekstensif diabsorpsi oleh traktus gastrointestinal dan dimetabolisme pada anjing, kucing, dan tikus dengan hanya 3-5% dari dosis Rhodamine B yang dimasukkan dapat ditemukan dalam bentuk aslinya/tanpa perubahan di urin dan feces.

Perjalanan metabolisme Rhodamine B hingga bisa menjadi salah satu penyebab kerusakan organ secara sistemik disebabkan oleh sifatnya yang polar, akibat sifat polarnya tersebut, Rhodamine B yang tak termetabolisme oleh hepar akan menyebar mengikuti aliran darah dengan berinteraksi dengan asam amino dalam globin darah, menciptakan *globin adduct*.

Pengertian adduct adalah suatu bentuk kompleks saat senyawa kimia berikatan dengan molekul biologi. Tujuan utama penentuan level adduct adalah sebagai salah satu parameter resiko paparan senyawa mutagenik dan karsinogenik.¹⁰

2.1.3 Efek Rodhamine B terhadap kesehatan

Di Indonesia, berdasarkan Peraturan Menkes RI No. 722/Menkes/per/IX/1988 dan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan (POM) No.00366/C/II/1990 menyatakan bahwa Rhodamine B termasuk dalam 30 zat

pewarna berbahaya yang tidak boleh terdapat dalam obat, makanan dan kosmetik .¹⁴

Rhodamine B merupakan zat warna yang berbahaya yang disalahgunakan dalam mewarnai berbagai makanan dan minuman. Analisis yang menggunakan metode destruksi yang dilanjutkan dengan metode spektrofometri, diketahui bahwa sifat racun Rhodamine B tidak hanya disebabkan senyawa organik tetapi disebabkan juga oleh kontaminasi senyawa anorganik terutama timbal dan arsen.¹⁵ Dengan terkontaminasinya senyawa anorganik (timbal dan arsen) menyebabkan Rhodamine B berbahaya jika digunakan sebagai pewarna pada makanan dan minuman.¹⁶ Selain itu di dalam Rhodamine B sendiri terdapat ikatan dengan klorin (CL yang dimana senyawa klorin ini merupakan senyawa anorganik yang reaktif dan juga berbahaya.

Paparan dari Rhodamine B dapat menyebabkan iritasi bila terkena mata, iritasi kulit dan kemerahan bila terkena kulit. Sifat ini hampir mirip dengan sifat dari Klorin yang berkaitan di dalam struktur Rhodamine B. Penyebab lain dari Klorin sangat berbahaya jika dikonsumsi karena Klorin merupakan senyawa radikal, senyawa radikal adalah senyawa yang tidak stabil. Dalam struktur Rhodamine kita ketahui mengandung klorin (senyawa halogen), sifat halogen adalah mudah bereaksi atau memiliki reaktivitas yang tinggi maka dengan demikian senyawa tersebut karena merupakan senyawa yang radikal akan berusaha mencapai kestabilan dalam tubuh dengan

berikatan dengan senyawa-senyawa dalam tubuh kita sehingga pada akhirnya akan memicu kanker pada manusia.

Klorin sendiri pada suhu ruang berbentuk sebagai gas. Sifat dasar klorin sendiri adalah gas beracun yang menimbulkan iritasi sistem pernafasan. Efek toksik klorin berasal dari kekuatan mengoksidasinya. Bila klorin dihirup pada konsentrasi di atas 30ppm, klorin mulai bereaksi dengan air dan sel-sel yang berubah menjadi asam klorida (HCl) dan asamhipoklorit (HClO). Ketika digunakan pada tingkat tertentu untuk desinfeksi air, meskipun reaksi klorin dengan air sendiri tidak mewakili bahaya utama bagi kesehatan manusia, bahan-bahan lain yang hadir dalam air dapat menghasilkan disinfeksi produk sampingan yang dapat merusak kesehatan manusia. Klorit yang digunakan sebagai bahan disinfektan yang digunakan dalam kolam renang pun berbahaya, jika terkena akan menyebabkan iritasi pada mata dan kulit manusia.

Beberapa dari hasil penelitian uji toksisitas menunjukkan Rhodamine B memiliki LD 50 , lebih dari 2000mg/kg, dan dapat menimbulkan iritasi kuat pada membrane mukosa.¹⁷ Rhodamine B bersifat karsinogenik dan genotoksik.¹⁸ Uji toksisitas Rhodamine B telah dilakukan terhadap mencit dan tikus dengan injeksi subkutan dan secara oral. Rhodamine B dapat menyebabkan karsinogenik pada tikus ketika diinjeksi subkutan, yaitu timbul sarcoma lokal. Sedangkan secara IV didapatkan LD50 89,5 mg/kg yang ditandai dengan gejala adanya pembesaran hati, ginjal, dan lien diikuti

perubahan anatomi berupa pembesaran organnya.⁷ Sedangkan dosis lethal LD₅₀ peroral sebesar 887mg/kg.⁸

2.2 Limpa

Limpa adalah organ limfoid sekunder yang berfungsi sebagai tempat memproduksi limfosit, menyaring dan menghancurkan sel darah merah yang tua dan rusak, menjerat benda asing, menghancurkan bakteri dan virus dan pada masa fetal, limpa adalah hematopoiesis aktif.⁸

Struktur utama limpa terdiri atas dua bagian. Satu bagian untuk penyimpanan eritrosit dan penjeratan antigen, yang disebut pulpa merah. Satu bagian lagi untuk mekanisme tanggap kebal, yaitu pulpa putih. Keterkaitan antara pulpa merah dan pulpa putih didasarkan atas penyebaran pembuluh darahnya. Pembuluh yang masuk ke limpa berjalan memasuki limpa berjalan mengikuti trabekula muskularis memasuki daerah fungsionalnya. Segera setelah meninggalkan trabekula, tiap arteriol dikelilingi oleh limfoid yang disebut Periarteriol Limfoid Sheat(PALS). Arteriol ini bermuara secara langsung atau tidak langsung, ke dalam sinus yang menyalurkan ke venula limpa. Di sekitar PALS tersebar folikel primer yang kaya akan sel limfosit B. Jika terjadi rangsangan antigen, folikel ini membentuk folikel sekunder menjadi Germinal Center. Setiap folikel kelilingi oleh selapitan sel limfosit T yang disebut zona mantel. Pulpa putih dan pulpa merah dipisahkan oleh sinus pembatas, yaitu suatu selubung retikulum dan satu zona pembatas yang terdiri atas sel fibroblastic reticulum.¹⁹

Antigen yang dimaksud dapat berupa molekul asing yang kompleks berupa protein, polisakarida, dan lipida. Selain sel-sel limfosit, pulpa putih menyimpan komponen sel lain dalam jumlah sedikit. Sel-sel tersebut adalah sel endotelial, sel fagosit mononuklear, sel retikulum fibroblastik. Sel endotel merupakan bagian penyusun dari vena sentralis di tengah-tengah pulpa putih. Sel retikulum fibroblastik merupakan bagian yang menyusun kompartemen tiga dimensi dari limpa. Sel fagosit mononuklear merupakan sel yang berperan dalam fagositosis.²⁰

2.3 Patologi anatomi

Perubahan ukuran, warna dan konsistensi limpa biasanya disebabkan oleh respon limpa terhadap benda asing yang dapat menimbulkan proses-proses reaktif, sehingga ketika diamati secara mikroskopis limpa terlihat membengkak. Infeksi pada tubuh akan merangsang sel-sel limfosit dalam organ limfoid untuk membentuk antibody.²¹ pembesaran limpa bisa diakibatkan oleh beberapa mekanisme yang berbeda, yaitu gangguan sirkulasi, penyakit inflamasi, penyakit metabolik dan neoplasia.²² perubahan patologi yang terjadi pada limpa

dianggap berkenaan dengan bangunan trabekula, sinus pada pulpa merah dan pulpa putih, terutama pada kandungan darah, gambaran fibrosa, jumlah sel dan deposit lain.²³ Perubahan ukuran dan warna limpa dapat terlihat dengan pemeriksaan mikroskopis (histologis) pada sejumlah sel-sel darah yang banyak mengisi ruang limpa di sinus-sinus dan pulpa, serta pembuluh darah limpa yang membendung (hiperemi). Konsistensi limpa dapat menjadi keras dan ukurannya membesar oleh karena pertumbuhan jaringan retikulum dan hiperplasia sel serta

pertumbuhan jaringan Reticulo Endothelial system (RES) sehingga menghasilkan sel-sel besar dan pucat yang mengisi sinusoid-sinusoid limpa maupun pada folikel limpa.²³ Pada kondisi septisemia, terjadi pembesaran limpa dengan kongesti akut dan degenerasi dari folikel limfoid serta hiperseluler dari area sinus¹¹

2.3.1 Hiperplasia

Pembesaran suatu jaringan organ disebabkan oleh bertambahnya jumlah sel. Hiperplasia terjadi akibat rangsangan tertentu (yang berkaitan dengan permintaan terhadap fungsinya dalam jangka waktu lama.)²⁴ Berdasarkan teori yang mengalami reaktif hyperplasia mengalami penambahan diameter baik pulpa putih dan centrum germinativum²⁵