

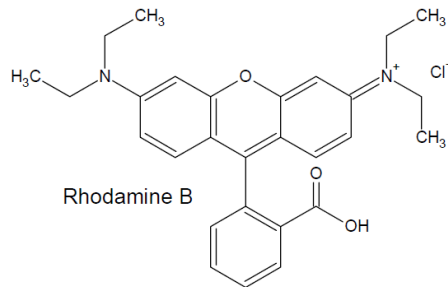
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Rhodamine B

Rhodamine B adalah pewarna sintetik penghasil warna merah. Bentuk Rhodamine B adalah kristal dengan warna merah, cokelat, atau hijau. Rumus Empirisnya adalah $C_{28}H_{31}ClN_2O_3$ (nama IUPAC Rhodamine B yaitu [9 - (2 - carboxyphenyl) - 6 - diethylamino - 3 - xanthenylidene] - diethylammonium chloride). Dengan berat molekul 479.02 , Rhodamine B larut dalam air dengan solubilitas ~50 g/L, dan dalam larutan asam asetat (30 vol%) solubilitasnya ~400 g/L. Memiliki suhu leleh 210 - 211°C, yang akan menyebabkan decomposisi dan berujung ke rusaknya materi Rhodamine tersebut.²

Sejatinya, penggunaan Rhodamine B di kalangan masyarakat hanya untuk pewarna tekstil dan pewarna pada kertas. Penggunaan Rhodamine B pada penelitian bertujuan untuk staining/ pengecatan karena sifatnya sebagai pewarna berfluoresen. Sejauh ini Rhodamine B berfungsi sebagai reagen untuk biological stain logam-logam berat seperti antimony, bismuth, cobalt, niobium, gold, manganese, mercury, molybdenum, tantalum, thallium, dan tungsten.² Di bidang kesehatan, Rhodamine juga dipakai untuk fluorescence microscopy, flow cytometry, dan ELISA karena faktor fluoresennya.



Gb 2.1 Rumus Kimia Rhodamine B. Dikutip dari Ariani⁴

2.2 Efek Rhodamine B terhadap kesehatan

Rhodamine B mempunyai efek akut dan kronis. Pada efek akut, paparan menyebabkan kerusakan parah pada mata, pada kontak dengan kulit akan menyebabkan iritasi (kontak dengan aerosol Rhodamine B dalam 26 menit menyebabkan efek iritant yang selesai dalam 24 jam), dan bila masuk pembuluh darah melalui lesi, abrasi, atau luka akan menyebabkan kerusakan sistemik. Pada efek kronis, tampak sifat-sifat karsinogenik dan genotoxin. Efek Genotoxin Rhodamine B masih merupakan perdebatan karena penelitian-penelitian yang mengungkapkan efek tersebut tidak bisa membuktikan kemurnian Rhodamine B, sehingga masih bisa dispekulasi bahwa penyebab genotoxin dari Rhodamine B berasal dari ketidakmurnian zat itu, bukan dari keberadaan zat pewarna itu sendiri. Ketidakmurnian disebabkan dari proses produksi Rhodamine B yang menggunakan asam sulfat atau asam nitrat yang tercemar oleh logam berat.³

Database Toksikologi Rhodamine B dirangkum di berbagai organisasi, seperti EFSA 2005, U.S FDA (Lipman 1995), IARC (IARC 1978), dan American Federal Color Additive Scientific Review Panel (Hart et al. 1986). Menurut data dari U.S FDA (Rhodamine B sebagai D&C Red no.19), Rhodamine B mempunyai efek karsinogenik pada hewan dengan rute pemberian zat lewat oral. Sebagai pewarna tekstil, Rhodamine B masih diperbolehkan karena U.S FDA tidak mendapatkan efek karsinogenik pada hewan dengan rute pemberian zat lewat dermal (dilakukan pengecatan Rhodamine B pada kulit tikus).⁴

Walaupun tidak ada penelitian lebih lanjut terhadap dosis paparan Rhodamine B terhadap tikus dan terutama manusia, yang mempunyai pengaruh kronis, dosis LD50 akut untuk tikus sudah banyak ditetapkan oleh penelitian-penelitian misal oleh jurnal EFSA, LD50 Rhodamine B per oral pada tikus adalah 887 mg/kg BB, dan oleh IARC (1978) LD50 intravena 89,5 mg/kg BB.³

2.3 Jalur Masuk Rhodamine B ke dalam Tubuh

Ada berbagai macam jalan/route of entry dari Rhodamine B ke dalam tubuh manusia, yaitu kontak melalui inhalasi/terhirup, kontak melalui dermal/kulit, kontak melalui oral/makanan dan minuman.

Alur masuknya Rhodamine B melalui inhalasi :

1. Rhodamine B terhirup, masuk melalui saluran pernafasan.
2. Rhodamine B terakumulasi di alveoli-alveoli, menghalangi difusi oksigen ke dalam darah

3. Rhodamine B yang terakumulasi akan menyebabkan inflamasi pada dinding alveoli, hal ini disebabkan karena radikal bebas yang terkandung dalam senyawa Rhodamine B mengganggu sirkulasi oksigen dan nutrisi ke dalam sel-sel, dan selanjutnya mengakibatkan iskemik pada sel tersebut. Iskemik yang berkelanjutan akan menjadi infark, dan berujung pada nekrosis. Respon terhadap Rhodamine B pada rute ini termasuk respon akut.

Alur masuknya Rhodamine B melalui kulit :

1. Rhodamine B menempel di permukaan kulit, namun tidak akan terserap, hanya menimbulkan iritasi.

Alur masuknya Rhodamine B melalui makanan dan minuman :

1. Rhodamine B masuk melalui makanan dan minuman lewat mulut
2. Rhodamine B masuk ke lambung, mulai terjadi penyerapan.
3. Penyerapan secara maksimal terjadi di usus halus.
4. Setelah diserap di usus halus, Rhodamine B ikut terbawa bersama nutrisi-nutrisi makanan ke hepar melalui vena porta.
5. Dalam vena porta, hepar berusaha melakukan detoksifikasi Rhodamine B dengan bantuan sel Kupfer yang memang berguna untuk memfagosit senyawa-senyawa asing.

2.4 Metabolisme pada tubuh

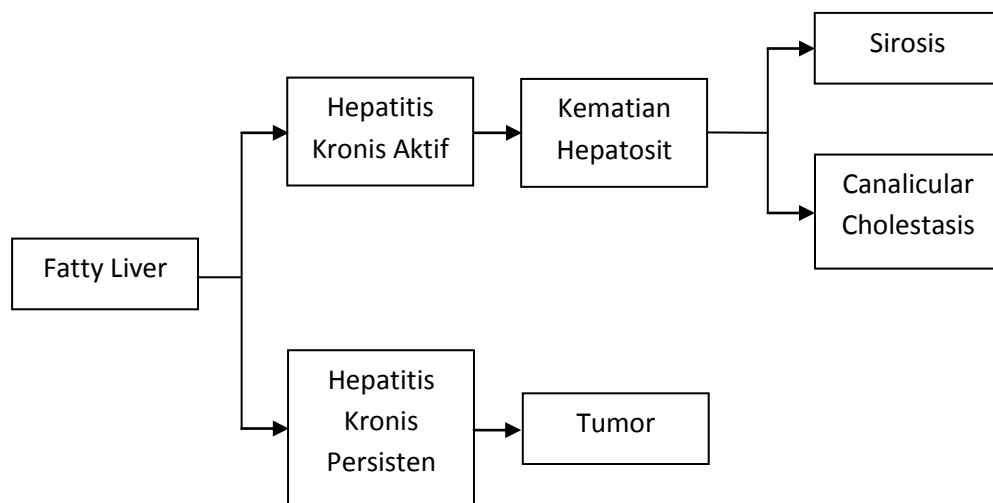
Rhodamine B secara ekstensif diabsorpsi oleh traktus gastrointestinal dan dimetabolisme pada anjing, kucing, dan tikus dengan hanya 3-5% dari dosis Rhodamine B yang dimasukkan dapat ditemukan dalam bentuk aslinya/tanpa perubahan di urin dan feces.³

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.⁴

2.5 Respon Toxin oleh Hepar

Respon hepar pada jejas kimia tergantung pada intensitas dari jejas tersebut, populasi dari sel yang terkena, dan exposure yang akut atau kronik. Jejas Toxin Rhodamine B mengakibatkan kerusakan hepar.⁵

Respon toksin Rhodamine B pada hepar lebih mengarah pada hepatitis kronis aktif, dimana lama kelamaan akan menyebabkan kematian hepatosit. Kematian hepatosit akan menyebabkan pembentukan jaringan fibrosis yang akan membentuk gambaran sirosis dan canalicular cholestasis pada hepar.



Gambar 2.2 Skema Respon Toxin oleh Hepar. Sumber : Casarett and Doull's Toxicology : the Basic Science of Poisons Sixth Edition⁵

2.6 ISHAK SCORING SYSTEM UNTUK FIBROSIS HEPAR

Klasifikasi : perubahan arsitektur, fibrosis, dan sirosis	
Perubahan	Score
Tidak ada fibrosis	0
Perluasan fibrosis pada beberapa area portal, dengan atau tanpa septa	1
Perluasan fibrosis pada kebanyakan area portal, dengan atau tanpa septa	2
Perluasan fibrosis pada kebanyakan area portal dengan bridging antar portal	3
Perluasan fibrosis pada kebanyakan area portal dengan bridging antar portal atau bridging portal-central	4
Bridging yang sesekali membentuk nodul (sirosis inkomplit)	5
Sirosis, probable atau definite	6

Tabel 2.1 Ishak Scoring System

Ishak Scoring System adalah suatu sistem yang digunakan di dunia sebagai pengukur tingkat fibrosis pada hepar. Sistem ini mencakup 6 tingkatan fibrosis yang digambarkan seperti di atas.⁶