

**DOSIMETRI SISTEM UJI *IN VITRO* DAN *IN VIVO* PADA
KOLOM TERMAL REAKTOR KARTINI UNTUK FASILITAS
BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT)
MENGGUNAKAN SIMULATOR KODE MCNPX**

Oleh:

Adrian Tesalonika
11/319401/TK/38530

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 9 Oktober 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk
memperoleh derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik
Nuklir

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang dosimetri sistem uji *in vitro* dan *in vivo* pada kolom termal Reaktor Kartini untuk fasilitas Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) dengan menggunakan program Monte Carlo N-Particle Extended (MCNPX). Sumber neutron berasal dari reaktor berdaya 100 kW yang telah dimodifikasi oleh peneliti sebelumnya. Pemodelan dilakukan dengan membuat geometri sederhana untuk mewakili jaringan. Pemodelan *in vitro* dengan membuat 4 geometri bola berdiameter 1 cm mewakili tumor, sedangkan *in vivo* dengan membuat 4 geometri silinder yang memiliki panjang 6 cm, diameter 3 cm, dan material jaringan sehat payudara dengan sebuah bola berdiameter 1 cm masing-masing berada di dalamnya mewakili model tikus yang memiliki tumor. Semakin besar konsentrasi boron yang digunakan maka akan meningkatkan nilai laju dosis, maka waktu penyinaran sampai 50 Gy (dosis total radioterapi kanker payudara) akan semakin singkat. Waktu penyinaran (dalam menit) untuk uji *in vitro* masing-masing untuk 20, 25, 30, 50, 75, 100, 125, dan 150 μg boron/g jaringan adalah 117,77, 117,77, 117,07, 115,69, 114,02, 112,39, 110,80, dan 109,27. Sedangkan waktu penyinaran (dalam menit) untuk uji *in vivo* adalah 163,58, 162,78, 161,98, 158,88, 155,16, 151,61, 148,22, dan 144,98. Uji *in vitro* mendapatkan hasil nilai laju dosis yang lebih tinggi sehingga uji *in vitro* memiliki waktu penyinaran yang lebih singkat.

Kata kunci: BNCT, *in vitro*, *in vivo*, konsentrasi boron, waktu iradiasi, kolom termal

Pembimbing utama : Dr.Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Pembimbing pendamping : Prof. Ir. Yohannes Sardjono

IN VITRO AND IN VIVO TRIALS DOSIMETRY IN THERMAL COLUMN KARTINI REACTOR FOR BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY (BNCT) FACILITY BY USING MCNPX SIMULATOR CODE

by

Adrian Tesalonika
11/319401/TK/38530

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 9, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Has been studied a dosimetry of in vitro and in vivo trials system in thermal column of Kartini Reactor for Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) facility by using the Monte Carlo N-Particle Extended (MCNPX) software. Source of neutron originated from the 100 kW reactor which has been modified by the previous researcher. Models have been made by using simple geometries to represent tissues. Models of in vitro have been made by 4 spheres each has 1 cm diameter to represent tumour, whereas in vivo by 4 cylinders each has 6 cm length, 3 cm diameter, and breast soft tissue material with 1 cm sphere each located in the center of the cylinders to represent models of mouse with tumour. An increase in value of the boron concentration will increase the value of dose rate as well, then the exposure time until 50 Gy (radiotherapy dose for breast cancer) should be shorter. The exposure times (in minutes) of in vitro trials for 20, 25, 30, 50, 75, 100, 125, and 150 μg boron/g tissues are 117.77, 117.77, 117.07, 115.69, 114.02, 112.39, 110.80, and 109.27. Whereas the exposure times of in vivo trials are 163.58, 162.78, 161.98, 158.88, 155.16, 151.61, 148.22, dan 144.98. In vitro trials have greater values of dose rate so that in vitro trials have shorter exposure time.

Keywords: BNCT, in vitro, in vivo, boron concentration, irradiation time, thermal column

Supervisor : Dr.Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Co-supervisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono