

Studi Mekanisme Gadolinium Pada Medula Ginjal Menggunakan Model Komapartemen

Oleh:

Lenie Diani Rangkoly

NIM: 642019013

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Matematika guna memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)

PROGRAM STUDI FISIKA

Repositori Institusi | Universitas Kristen Satya Wacana
repository.uksw.edu



FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA

SALATIGA

2023

Studi Mekanisme Gadolinium Pada Medula Ginjal Menggunakan Model Kompartemen

Oleh:

Lenie Diani Rangkoly

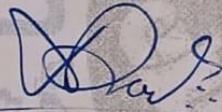
NIM: 642019013

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Matematika guna
memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

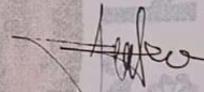
Disetujui oleh,

Pembimbing Utama,



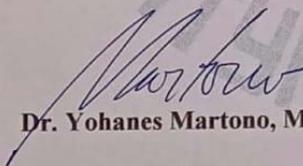
Dr. Adita Sutresno, S.Si., M.Sc.

Pembimbing Pendamping,



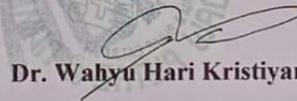
Dr. Nur Aji Wibowo, M.Si.

Diketahui oleh,
Plt. Kaprodi



Dr. Yohanes Martono, M.Sc.

Disahkan oleh,
Dekan



Dr. Wahyu Hari Kristiyanto, S.Pd., M.Pd.

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA

SALATIGA

2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang teramat besar saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia dan berkat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir saya dengan judul “Studi Mekanisme Gadolinium Pada Medula Ginjal Menggunakan Model Kompartemen” dengan baik dan penuh sukacita. Tugas Akhir ini menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S.Si) Jurusan Fisika di Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan lepas dari adanya bimbingan, dukungan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wahyu Hari Kristiyanto, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika.
2. Bapak Dr. Yohanes Martono, M.Sc. selaku Plt. Ketua Program Studi Fisika.
3. Bapak Dr. Adita Sutresno, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Wali Studi yang telah berkenan membimbing, selalu memberi dukungan, motivasi dan selalu meluangkan waktu untuk berbagi ilmu dari awal hingga akhir proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Nur Aji Wibowo, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas dukungan dan arahnya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen, Laboran dan Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Program Studi Fisika FSM yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan, dukungan serta motivasi yang tak terhingga.
6. Bapak Edi Rangkoly dan Ibu Eda Reiper selaku kedua orang tua dan keluarga besar saya yang selalu memberikan cinta, semangat, doa, nasihat, dukungan moral maupun material serta selalu mau menjadi tempat melepas lelah.
7. Kepada teman-teman yang selalu ada disetiap kondisi dan selalu menjadi tempat berkeluh kesah (Rama, Mikka, Stcay, Shanly, Angel, Peti, Dessy)
8. Teman-teman seperjuangan Fisika 2019 (Stcay, Peti, Shanly, Angel, Dessy, Audree, Lita, Milan, Mila, Raphael, Nia, Brave).
9. Rekan-rekan pelayanan BASM, BAWES, dan semua kru DSW-FitFun yang selalu support dalam segala hal.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terkait Tugas Akhir ini semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan. Terima kasih.

Salatiga, 05 Desember 2023

Penulis

Lenie Diani Rangkoly

STUDI MEKANISME GADOLINIUM PADA MEDULA GINJAL MENGUNAKAN MODEL KOMPARTEMEN

Lenie Diani Rangkoly, Adita Sutresno*, Nur Aji Wibowo

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

e-mail*: adita.sutresno@uksw.edu

Tanggal Diterima	Tanggal Disetujui	Tanggal Dipublikasikan
	Link Doi Artikel	

ABSTRAK

Gadolinium-Based Contrast Agents (GBCA) adalah agen kontras yang digunakan untuk pencitraan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Penggunaan GBCA sejak awal diharapkan dapat keluar secara utuh melalui sistem ekskresi, namun ditemukan bahwa adanya deposisi pada beberapa organ khususnya medula ginjal. Tujuan dari penelitian ini akan memberikan visualisasi terkait mekanisme bagaimana terjadinya deposisi gadolinium di medula ginjal dengan memperhatikan peran gadolinium dan kalsium menggunakan model kompartemen. Model kompartemen dibuat dengan aplikasi Blender 2.93 yang terdiri dari dua kompartemen yaitu kompartemen medula dan kompartemen pembatas. Molekul gadolinium (Gd) dan kalsium (Ca) yang ada di kompartemen pembatas akan masuk ke dalam kompartemen medula, kemudian akan terjadi interaksi antara molekul membran sebagai perantara dan molekul membran yang fungsinya sebagai tempat pemblokiran. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah molekul Gd yang masuk ke dalam medula maka semakin banyak juga jumlah molekul Gd yang terblokir di saluran Ca. Begitu juga sebaliknya jika molekul Gd lebih sedikit dari pada molekul Ca, maka molekul Gd yang terblokir sedikit, hal ini terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi atau jumlah molekul Gd di dalam medula. Dari ketiga membran yang merupakan saluran penyerapan molekul Ca diperoleh pada setiap membrannya molekul Ca yang terserap berbeda hal ini dipengaruhi oleh pergerakan acak yang dialami oleh molekul Ca.

Kata kunci: Gadolinium, Medula, Difusi, Kompartemen, Monte Carlo.

ABSTRACT

Gadolinium-Based Contrast Agents (GBCA) are contrast agents used for *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). The use of GBCA was initially expected to be excreted intact through the excretory system, but it was found that deposition occurs in certain organs, particularly the renal medulla. The objective of this study is to provide visualization regarding the mechanism of gadolinium deposition in the renal medulla by considering the roles of gadolinium and calcium using a compartmental model. The compartmental model was created using Blender 2.93 and consists of two compartments: the medulla compartment and the barrier compartment. Gadolinium (Gd) and calcium (Ca) molecules in the barrier compartment will enter the medulla compartment, followed by interactions between membrane molecules acting as intermediaries and membrane molecules functioning as blocking sites. The results of the study suggest that the more Gd molecules enter the medulla, the more Gd molecules are blocked in the Ca channel. Conversely, if the number of Gd molecules is less than the number of Ca molecules, the blocked Gd molecules are fewer. This occurs due to differences in concentration or the number of Gd molecules in the medulla. Different amounts of absorbed Ca molecules were obtained in each membrane of the three membranes, influenced by the random movement experienced by Ca molecules.

Keywords: Gadolinium, Medulla, Diffusion, Compartments, Monte Carlo.