

Studi Difusi Gadolinium Makrosiklik pada Sel Kupffer Menggunakan Simulasi *Monte Carlo Cell*

Oleh:

Stcay Gillian Alehandra Gore

NIM: 642019009

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 Difusi Gadolinium Makrosiklik Pada Sel Kupffer Menggunakan Simulasi *Monte Carlo Cell*

Oleh:

Stacy Gillian Alehandra Gore

NIM: 642019009

TUGAS AKHIR

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

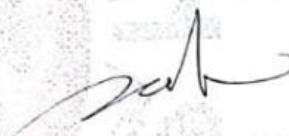
Disetujui oleh,

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Dr. Andreas Setiawan, S.Si., M.T.

Diketahui oleh,
Kaprodi



Dr. Nur Aji Wibowo, M.Si.

Disahkan oleh,
Dekan



Dr. Wahyu Ilari 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 Difusi Gadolinium Makrosiklik pada Sel Kupffer Menggunakan Simulasi *Monte Carlo Cell*” 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. Nur Aji Wibowo, M.Si. selaku 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. Andreas Setiawan, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas dukungan dan arahnya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen, Laboran dan Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Program Studi Fisika FSM yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan, dukungan serta motivasi yang tak terhingga.
6. 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 (Lenie, Shanly, Angel, Peti dan Dessy)
8. Teman-teman seperjuangan (Lenie, Peti, Shanly, Angel, Dessy, Audree, Lita, Milan, Mila, Raphael, Nia, Brave) serta teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu.

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, 21 Juli 2023

Penulis

Stcay Gillian Alehandra Gore

Studi Difusi Gadolinium Makrosiklik pada Sel Kupffer Menggunakan Simulasi *Monte Carlo Cell*

Stcay Gillian Alehandra Gore, Adita Sutresno* dan Andreas Setiawan

Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

Email: adita.sutresno@uksw.edu

Diterima (Tanggal Bulan Tahun) Direvisi (Tanggal Bulan Tahun)

Abstrak. Agen kontras gadolinium (Gd) dibagi menjadi dua tipe berdasarkan struktur molekulnya yaitu tipe liniersiklik dan makrosiklik. Penggunaan tipe makrosiklik lebih stabil sehingga pelepasan ion Gd didalam tubuh cenderung minim. Distribusi Gd makrosiklik akan mengalami proses difusi yang terjadi di dalam sel Kupffer terletak pada organ hati. Penelitian ini bertujuan mempelajari mekanisme difusi Gadolinium tipe makrosiklik pada sel Kupffer. Pendekatan yang digunakan melibatkan model geometri dengan simulasi menggunakan *Monte Carlo Cell* dan eksperimen model tiga kompartemen. Model sel Kupffer pada simulasi dibuat dengan *Blender 2.93* dengan tiga kompartemen dan pada eksperimen menggunakan tiga kompartemen dengan larutan NaCl. Hasil simulasi menunjukkan kerapatan membran sel Kupffer $1480 \mu\text{m}^2$, $2961 \mu\text{m}^2$, $4442 \mu\text{m}^2$ dan $5922 \mu\text{m}^2$ memiliki waktu paruh berturut-turut adalah 0,547 s, 0,261 s, 0,198 s dan 0,148 s dan hasil eksperimen dengan jumlah lubang 100, 200, 300 dan 400 memiliki waktu paruh 1720 s, 578 s, 530 s dan 240 s. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kerapatan dan jumlah lubang maka perpindahan molekul semakin cepat.

Kata Kunci: Agen Kontras, Gadolinium Makrosiklik, Difusi, *Monte Carlo Cell*

