

**Toksisitas Nanopartikel pada *Spleen* (Studi pada Hewan Coba):
Review**

Literature Review

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran

Program Studi Pendidikan Dokter



Oleh :

Dodi Faras Ilmiawan Sutomo

16711138

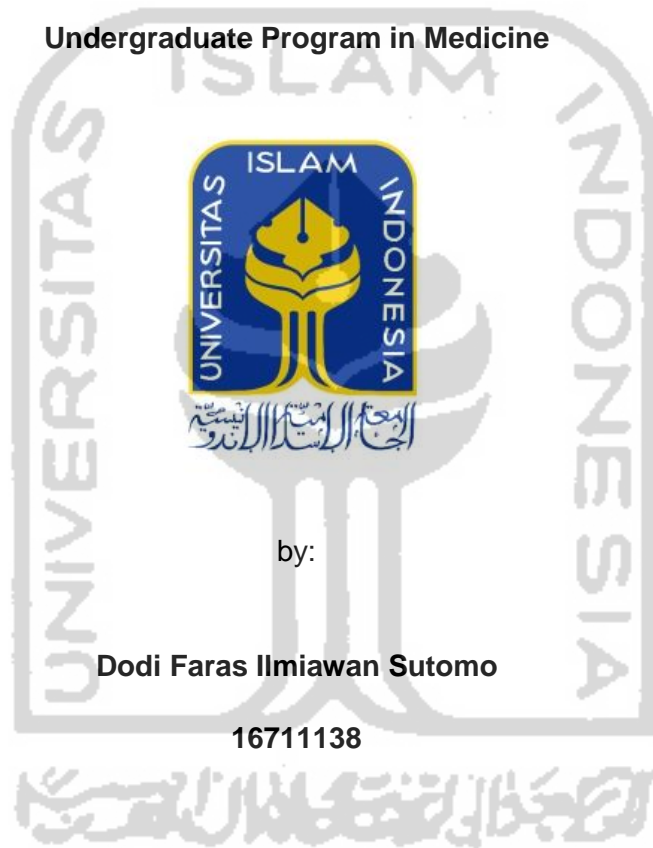
**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020**

**Toxicity of Nanoparticles on The Spleen in Animal Studies:
A Review**

Literature Review

as A Requirement for the Degree of Undergraduate Program in Medicine

Undergraduate Program in Medicine



by:

Dodi Faras Ilmiawan Sutomo

16711138

FACULTY OF MEDICINE

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2020

LITERATURE REVIEW
TOKSISITAS NANOPARTIKEL PADA SPLEEN (STUDI PADA HEWAN COBA):
REVIEW

Disusun dan diajukan oleh:



Dodi Faras Ilmiawan Sutomo

16711138

Telah diseminarkan tanggal : 1 Juli 2020

dan telah disetujui oleh:

Penguji

Pembimbing

dr. Dwi Nur Ahsani, M.Sc

dr. Ika Fidiansih, M. Sc.

NIK 077110425

NIK-057110201

Ketua Program Studi Kedokteran

Program Sarjana

dr. Umatul Khoiriyah, M.Med.Ed.,Ph.D

NIK 047110101

Disahkan

Dekan

dr. Linda Rosita, M.Kes, Sp.PK

NIK 017110102

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN	viii
INTISARI	ix
ABSTRACT	ix
BAB I	1
Latar Belakang.....	1
BAB II	4
Metode.....	4
BAB III	5
1.1 Mekanisme Masuknya Nanopartikel ke dalam <i>Spleen</i>	5
1.2 Efek Nanopartikel pada Hewan Coba.....	8
1.2.1. Gold nanoparticles (AuNPs)	8
1.2.1. Copper nanoparticles (CuONPs).....	8
1.2.3. Iron nanoparticles (IONPs) & supramagnetic iron nanoparticles (s-SPION).....	9
1.2.4. Zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs)	10
1.2.5. <i>Silver nanoparticles</i> (AgNPs)	11
1.2.6. <i>Europium (III) hydroxide [EuIII(OH)3] nanorods</i>	11
1.2.7. <i>Platinum nanoparticles</i> (Pt-NPs)	12
1.2.8. <i>Poly(lactide-co-glycolide) nanoparticles</i> (PLGA)	12
1.2.9. <i>Manganese oxide nanoparticles</i> (MnO ₂ -NPs).....	13
1.2.10. <i>Lead oxide nanoparticles</i> (PbO-NPs).....	13
1.2.11. <i>Aluminum-based NPs</i> (Al-NPs), <i>aluminum oxide NPs</i> (AlONPs), <i>spherical aluminum cerium oxide NPs</i> (AlCeONPs).....	14
1.2.12. <i>Nano-silicon dioxide</i> (SiO ₂) & <i>porous silicon nanoparticles</i> (P <i>S</i> i NPs).....	14
1.2.13. <i>Fluorescein isothiocyanate Oleoyl-carboxymethyl-chitosan</i>	

<i>nanoparticle</i> (FITC-OCMCS)	15
1.2.14. <i>Titanium dioxide nanoparticles</i> (TiO ₂ NPs)	16
BAB IV	17
Kesimpulan	17
DAFTAR PUSTAKA	18



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil penelitian artikel yang memenuhi kriteria inklusi..... 5



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakaatuh,

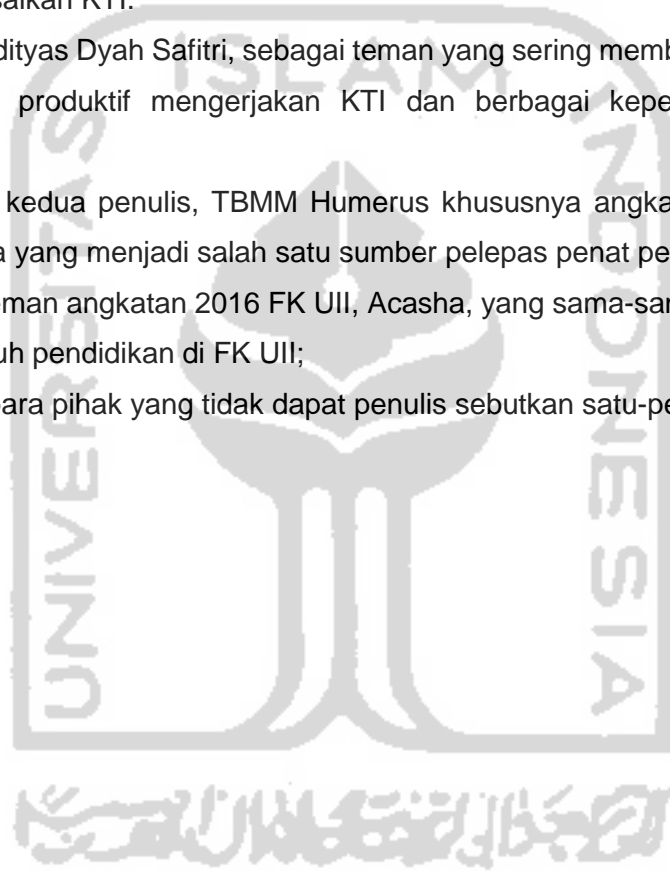
Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah yang telah memberikan rahmat dan segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan literaeture review yang berjudul Toksisitas Nanopartikel pada spleen (studi pada hewan coba) : Review. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad s.a.w. yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman penuh ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Literature review ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh derajat sarjana kedokteran pada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Penyelesaian karya tulis ilmiah ini tentunya tidak akan tercapai tanpa doa, usaha dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis berikan kepada:

1. dr. Linda Rosita, M.Kes, Sp.PK selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia;
2. dr. Umatul Khoiriyah, M.Med.Ed., Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia;
3. dr. Ika Fidianingsih, M. Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, ilmu, masukan serta arahan untuk membimbing penulis dalam penulisan karya tulis ilmiah ini;
4. dr. Dwi Nur Ahsani, M.Sc selaku penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan bagi penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah agar karya tulis ilmiah ini menjadi lebih baik;
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Moh. Dalle Sutomo dan Ibu Ernita Kamindang yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, serta masukan dan telah rela mengorbankan segalanya hingga penulis mencapai titik ini.
6. Adik penulis yang selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan KTI ini.
7. Rekan penulis yang menghabiskan seluruh waktunya untuk memberi semangat dan perhatian kepada penulis;
8. Teman-teman Mak Kretek yang menjadi teman penulis sejak menjalani awal perkuliahan di Fakultas Kedokteran, Riyandra Ade, Dzaki Adhi Wicaksana,

Bagastyo Afif, Fathi Zainurrahman, Husam Dzulfikar, Alif Mulyana, Naufal Abdurrahman, Mirza Fikri Hilman, Dian Muhammad Gibran yang telah menemani, mendengarkan segala keluh kesah penulis, serta memberikan doa, motivasi dan masukan kepada penulis;

9. Afrizal Kurniawan, Yuniar Kumala, Alif Mulyana selaku teman-teman satu bimbingan dan teman penelitian penulis yang telah menemani, membantu, menjadi tempat berkeluh kesah dan teman berdiskusi penulis selama menyelesaikan KTI.
10. Amalia Adityas Dyah Safitri, sebagai teman yang sering kebersamai penulis di saat-saat produktif mengerjakan KTI dan berbagai kepentingan akademik lainnya;
11. Keluarga kedua penulis, TBMM Humerus khususnya angkatan XIII dan Divisi Diklatpala yang menjadi salah satu sumber pelepas penat penulis;
12. Teman-teman angkatan 2016 FK UII, Acasha, yang sama-sama berjuang dalam menempuh pendidikan di FK UII;
13. Kepada para pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu;



Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan literature review ini, oleh karena itu penulis menerima setiap kritik dan saran yang bermanfaat bagi penulisan ini. Penulis berharap penulisan karya tulis ilmiah ini, dapat memberi manfaat bagi pembaca, masyarakat dan dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum wr wb



Toksisitas Nanopartikel pada *Spleen* (Review)

Dodi Faras Ilmiawan Sutomo¹, Dwi Nur Ahsani², Ika Fidianingsih³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

²Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

³ Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Nanopartikel merupakan objek yang ukurannya sangat kecil dan sangat bermanfaat di berbagai bidang, termasuk bidang medis. Namun terdapat nanopartikel yang memiliki efek toksik bagi tubuh. Salah satu organ target dari toksisitas nanopartikel ini adalah *spleen*. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil penelitian yang sudah ada terkait dengan ada dan tidaknya toksisitas pada *spleen* yang ditimbulkan oleh nanopartikel pada penelitaian yang melibatkan hewan coba. Metode yang dilakukan pada studi ini adalah studi *literatur review* yang diakses melalui situs <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Hasil pencarian menunjukkan 117 jurnal, dari 117 terdapat 17 yang memenuhi kriteria. Hasil penelitian dari 17 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi, menunjukkan terdapat 5 nanopartikel yang dapat menyebabkan toksisitas pada *spleen* tikus dan sebanyak 12 nanopartikel yang tidak menyebabkan toksisitas pada *spleen* tikus. Nanopartikel dapat menyebabkan toksisitas karena kemampuannya dalam menginduksi penghasilan ROS berlebih. Permukaan nanopartikel bersifat tidak stabil sehingga dapat berinteraksi dengan sistem imun. Nanopartikel yang bersifat non toksik memiliki permukaannya yang stabil sehingga tidak mudah berinteraksi dengan sel *spleen* dan sel imun.

Kata kunci: nanopartikel, toksisitas, *spleen*, tikus

ABSTRACT

Nanotechnology is a science or technology that studies very small objects (nanoparticles). Nanoparticles are widely used in various fields, including the medical field. But some nanoparticles have toxic effects on the body. One of the target organs of the toxicity of these nanoparticles is spleen. This study aims to evaluate the results of existing research related to the presence or absence of toxicity to the spleen caused by nanoparticles in research involving experimental animals. The method used in this study is the literature review study which is accessed through site <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. The search results showed 117 journals, out of 117 there were 17 that met the criteria. The results of studies from 17 journals that met the inclusion criteria, showed that 5 nanoparticles could cause toxicity in rat spleen and as many as 12 nanoparticles that did not cause toxicity in mouse spleen. Nanoparticles can cause toxicity because of their ability to induce excess ROS production. The surface of nanoparticles is unstable so it can interact with the immune system. Non-toxic nanoparticles have a stable surface so it is not easy to interact with spleen cells and immune cells.

Keyword : nanoparticles, toxicity, spleen, mice