



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**FORMULASI DAN KARAKTERISASI NANOKOMPOSIT
 $\text{BiFe}_2\text{O}_4 @ \text{Ag}$ EKSTRAK KAYU BAJAKAH TAMPALA
(*Spatholobus littoralis* Hassk.) SEBAGAI ADJUVAN TERAPI
ANTIANKER *TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER*
(TNBC)**

Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana

RISKA 320210201020

FAKULTAS FARMASI MILITER
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
BOGOR 2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Riska
NIM : 320210201020
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Proposal Skripsi : Formulasi dan karakterisasi nanokomposit
 $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala
(*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai adjuvan
terapi antikanker *triple-negative breast cancer*
(TNBC)

Dosen Pembimbing 2,



Canggih Setya Budi, S.Si., M.S., Ph.D.
NIP. 198704112024031001
Tanggal: 8 Juli 2025

Dosen Pembimbing 1,



apt. Damaranie Dipahayu, S.Farm., M.Farm.
NIDN. 0703038304
Tanggal: 8 Juli 2025

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Sarjana Farmasi,



apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han.
Kolonel Kes
NRP. 527126
Tanggal: 8 Juli 2025

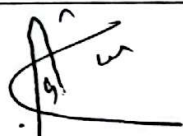
Dekan
Fakultas Farmasi Militer,



Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap, MS
Pembina Utama IV/e
NIP. 196409121990032003
Tanggal: 8 Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Riska
NIM : 320210201020
Program studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Proposal Skripsi : Formulasi dan karakterisasi nanokomposit
BiFe₂O₄@Ag ekstrak kayu bajakah Tampala
(*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai
adjuvan terapi antikanker *triple-negative*
breast cancer (TNBC)

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing 1: apt. Damaranie Dipahayu, S.Farm., M.Farm. NIDN. 0703038304		8 / 2025 7
2.	Dosen Pembimbing 2: Canggih Setya Budi, S.Si., M.S., Ph.D. NIP. 198704112024031001		8 / 2025 7
3.	Ketua Sidang Skripsi: Dr. apt. Bantari Wisynu Kusuma Wardhani, S.Farm., M.Biomed. NIDN. 4719128501		8 / 2025 7
4.	Dosen Penguji 2: apt. Drs. Arsyadi, M.Si. Kolonel Laut (Purn) NIDN. 4705086401		9 / 2025 7
5.	Dosen Penguji 3: apt. Drs. Taufik Riadi, M.Si. Laksma TNI (Purn) NIDN. 4718106201		9 / 2025 7

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau sebagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab, atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 30 Juni 2025



Riska

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riska
NIM : 320210201020
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Formulasi dan karakterisasi nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4/\text{Ag}$ ekstrak kayu baka *Tampala* (*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai adjuvan terapi antikanker *triple-negative breast cancer* (TNBC)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada Tanggal : 10 Juli 2025
Yang menyatakan



Riska
NIM. 320210201020

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: “Formulasi dan karakterisasi nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai adjuvan terapi antikanker *triple-negative breast cancer* (TNBC)” dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini Kadet Mahasiswa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Letnan Jenderal TNI (Purn.) Dr. Anton Nugroho, M.M.D.S., M.A., selaku Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
2. Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap, MS, selaku Dekan Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
3. Kolonel Ckm apt. Apip Hadi, S.Si., M.Si, selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
4. Brigjen TNI Dr. Drs. apt. Adi Priyono M.Kes, selaku Wakil Dekan 2 Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
5. Kolonel Kes apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han, selaku Kepala Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
6. apt. Damaranie Dipahayu, S.Farm., M.Farm dan Canggih Setya Budi, S.Si., M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi masukan, saran, motivasi, dukungan, semangat selama dilakukannya penelitian.
7. Dr. apt. Bantari Wisynu Kusuma Wardhani, S.Farm., M.Biomed, Kolonel Laut (Purn) apt. Arsyadi, M.Si, dan Laksma TNI (Purn) apt. Drs. Taufik

Riyadi, M.Si, selaku Dosen Penguji yang telah memberi saran, kritik, dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.

8. Pusat riset teknologi polimer BRIN Serpong yang telah memberikan ilmu dan pengalaman serta fasilitas untuk kelancaran proses penelitian.
9. Seluruh civitas akademika Farmasi Militer UNHAN RI yang telah memberikan bantuannya serta dorongannya dalam penulisan skripsi ini.
10. Keluarga bapak Alm.Radi dan ibu Marisa serta kakak adik yang telah memberi dukungan spiritual, moral, dan materi agar terselesaikannya penulisan skripsi ini.
11. Seluruh rekan-rekan kadet mahasiswa Prodi Sarjana Farmasi *Cohort-2*, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
12. Abang dan kakak Prodi Sarjana Farmasi *Cohort-1*, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, terutama abang dan kakak penelitian di bidang Farmakologi dan Toksikologi serta Teknologi Farmasi.
13. Keluarga asuh *Aquades* dan keluarga asuh Durgandini yang telah memberi semangat dan dukungan.
14. Seluruh Rekan-rekan Penelitian di Bidang Farmakologi dan Toksikologi serta Teknologi Farmasi, yang saling memberi dukungan dan motivasi.
15. Adik-adik Prodi Sarjana Farmasi *Cohort-3*, *Cohort-4*, dan *Cohort-5*, terutama adik-adik penelitian di bidang Farmakologi dan Toksikologi serta Teknologi Farmasi, yang turut berperan dalam jalannya penelitian.

Semoga Allah SWT membalas segala bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak dengan keberkahan. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan. Semoga karya ini dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu Farmasi dan mendukung ketahanan kesehatan nasional.

Bogor, Juli 2025

Riska

ABSTRAK

Formulasi dan karakterisasi nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai adjuvan terapi antikanker *triple-negative breast cancer* (TNBC)

Triple Negative Breast Cancer (TNBC) merupakan tipe kanker payudara yang agresif dan sulit ditangani dengan kemoterapi konvensional. Penelitian ini bertujuan mengembangkan nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ dengan ekstrak kayu bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) sebagai sistem penghantaran obat yang potensial untuk terapi kanker payudara. Nanokomposit disintesis menggunakan metode kopresipitasi dengan variasi perbandingan mol antara AgNO_3 dengan BiFe_2O_4 $\text{F1:F2:F3} = (1:2) : (1:1) : (1:0,5)$ dan dikarakterisasi berdasarkan morfologi, ukuran partikel, gugus fungsional, muatan permukaan, indeks polidispersitas, kristalinitas, serta sifat magnetiknya. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa nanokomposit berbentuk bulat dengan rata-rata ukuran 60-90 nm, bersifat paramagnetik, memiliki nilai potensial zeta yang bervariasi antar formulasi $\text{F1:F2:F3} = (-65,1 \pm 1,1) : (-43,3 \pm 0,37) : (-15,4 \pm 0,2)$, dan indeks polidispersitas yang berbeda $\text{F1:F2:F3} = (0,315) : (0,202) : (0,577)$. Variasi konsentrasi BiFe_2O_4 dengan AgNO_3 menghasilkan perbedaan yang nyata pada parameter ukuran dan potensial zeta dengan $p \text{ value} < 0,05$. F2 menjadi formulasi yang terpilih karena memenuhi spesifikasi di setiap pengujian karakterisasi.

Kata Kunci: *Triple Negative Breast Cancer*, kayu bajakah Tampala, nanokomposit, $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$.



ABSTRACT

Formulation and characterization of BiFe₂O₄@Ag nanocomposite of bajakah Tampala wood (*Spatholobus littoralis* Hassk.) extract as an adjuvant for anticancer therapy for triple-negative breast cancer (TNBC)

Triple Negative Breast Cancer (TNBC) is an aggressive type of breast cancer that is difficult to treat with conventional chemotherapy. This study aims to develop BiFe₂O₄@Ag nanocomposite with Bajakah Tampala wood extract (*Spatholobus littoralis* Hassk.) as a potential drug delivery system for breast cancer therapy. The nanocomposite was synthesized using the coprecipitation method with variations in the mole ratio between AgNO₃ and BiFe₂O₄. F1:F2:F3 = (1:2) : (1:1) : (1:0,5) and characterized based on morphology, particle size, functional groups, surface charge, polydispersity index, crystallinity, and magnetic properties. The characterization results showed that the nanocomposite was spherical with an average size of 60-90 nm, paramagnetic, had varying zeta potential values between formulations F1:F2:F3 = -(65.1±1.1) : (-43.3±0.37) : (-15.4±0.2), and different polydispersity indices F1:F2:F3 = (0.315) : (0.202) : (0.577). Variations in the concentration of BiFe₂O₄ with AgNO₃ resulted in significant differences in the size parameters and zeta potential with a p value <0.05. F2 was the selected formulation because it met the specifications in each characterization test.

Key word: Triple Negative Breast Cancer, bajakah Tampala wood, nanocomposite, BiFe₂O₄@Ag.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 <i>Triple-Negative Breast Cancer</i> (TNBC)	5
2.1.2 Kayu Bajakah Tampala (<i>Spatholobus littolaris</i> Hassk.)	8
2.1.3 Nanokomposit	14
2.1.4 Karakterisasi Nanokomposit	25
2.1.5 Studi Preformulasi	32
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu	34
2.3 Kerangka Berpikir	37
2.4 Hipotesis	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Metode dan Desain Penelitian	39
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.3 Alat dan Bahan	40
3.3.1 Bahan.....	40
3.3.2 Alat.....	40
3.4 Variabel dan Definisi Operasional	41
3.4.1 Variabel Penelitian	41
3.4.2 Definisi Operasional	41
3.5 Diagram Alir Penelitian	43
3.6 Prosedur Penelitian	44
3.6.1 Ekstraksi Kayu Bajakah Tampala	44
3.6.2 Standardisasi Parameter Spesifik Skrining Fitokimia	44
3.6.3 Standardisasi Parameter Non Spesifik	46
3.6.4 Pembuatan Nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4/\text{Ag}$ Ekstrak Kayu Bajakah Tampala	48
3.6.5 Karakterisasi Nanokomposit	49
3.7 Metode Analisis	51
3.7.1 Analisis Deskriptif	51
3.7.2 Uji Normalitas	51
3.7.3 Uji Homogenitas	52
3.7.4 Uji ANOVA One Way	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1. Hasil Penelitian	53
4.1.1 Determinasi Tanaman	53
4.1.2 Ekstraksi Kayu Bajakah Tampala	53
4.1.3 Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik	54
4.1.4 Pembuatan Nanokomposit BiFe_2O_4 , $\text{BiFe}_2\text{O}_4/\text{Ag}$, dan $\text{BiFe}_2\text{O}_4/\text{Ag}$ Ekstrak Kayu Bajakah Tampala	57
4.1.6 Penentuan Formulasi Terbaik.....	72
4.2 Pembahasan	73
4.2.1 Ekstraksi Kayu Bajakah Tampala	73

4.2.2 Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik	74
4.2.3 Pembuatan Nanokomposit BiFe_2O_4 , $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$, dan $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ Ekstrak Kayu Bajakah Tampala	77
4.2.4 Karakterisasi Nanokomposit	79
4.2.6 Penentuan Formulasi Terbaik.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
5.1. Kesimpulan.....	90
5.2. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	108



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Algoritma pengobatan untuk TNBC stadium awal.	8
Gambar 2. 2 Kayu Bajakah Tampala.....	9
Gambar 2. 3 Interaksi dihidrokuersetin dengan reseptor PARP (7AAD)	11
Gambar 2. 4 Hubungan aktivitas farmakologi kayu bajakah Tampala	14
Gambar 2. 5 Nanopartikel, <i>nanofiber</i> dan <i>nanoclay</i>	15
Gambar 2. 6 Nanopartikel untuk terapi kanker.	16
Gambar 2. 7 Pengaplikasian nanokomposit terhadap kanker.....	17
Gambar 2. 8 Proses kopresipitasi.....	18
Gambar 2. 9 Skema ilustrasi lapisan ganda zeta dan potensial zeta.	28
Gambar 2. 10 Informasi pola difraksi XRD.	30
Gambar 2. 11 Kerangka berpikir.....	37
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Hasil <i>freeze dry</i> EKBT.....	54
Gambar 4. 2 Hasil standardiasi non spesifik uji mikroskopis simplisia kayu bajakah Tampala.....	57
Gambar 4. 3 Pembentukan nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala.....	58
Gambar 4. 4 Nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala	58
Gambar 4. 5 Hasil SEM $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$	59
Gambar 4. 6 Hasil SEM $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1..	59
Gambar 4. 7 Hasil SEM $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 2..	60
Gambar 4. 8 Hasil SEM $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 3..	61
Gambar 4. 9 Hasil analisis statistika ukuran partikel dari hasil SEM.	61
Gambar 4. 10 Hasil EDS komposisi unsur nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ dan $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1.....	62
Gambar 4. 11 Hasil EDS komposisi unsur nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 2 dan 3	62
Gambar 4. 12 Spektrum FTIR: (a) BiFe_2O_4 dan $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ (b) $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1,2, dan 3.....	63
Gambar 4. 13 potensial zeta dari nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1.....	65

Gambar 4. 14	Kurva potensial zeta dari nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 2	66
Gambar 4. 15	Kurva potensial zeta dari nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 3	66
Gambar 4. 16	Hasil analisis statistika nilai potensial zeta nanokomposit.	67
Gambar 4. 17	Kurva distribusi ukuran partikel nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1	68
Gambar 4. 18	Kurva distribusi ukuran partikel nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 2	68
Gambar 4. 19	Kurva distribusi ukuran partikel nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 2	69
Gambar 4. 20	Hasil XRD nanokomposit	70
Gambar 4. 21	Hasil analisis statistika ukuran rata-rata kristal nanokomposit.	70
Gambar 4. 22	Hasil VSM pada nanokomposit $\text{BiFe}_2\text{O}_4@\text{Ag}$ ekstrak kayu bajakah Tampala formulasi 1, 2, dan 3	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ADMET Dihidrokuersetin dan Olaparib	11
Tabel 2. 2 ADMET BiFe ₂ O ₄	22
Tabel 2. 3 Kisaran Ukuran Kritis dan Karakteristik Sistem Nanokomposit.....	26
Tabel 2. 4 Perak Nitrat.....	32
Tabel 2. 5 Bismut(III) Nitrat Pentahidrat.....	33
Tabel 2. 6 Besi(III) Klorida Heksahidrat	34
Tabel 2. 7 Hasil Penelitian Terdahulu	34
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	39
Tabel 3. 2 Formulasi Nanokomposit	49
Tabel 4. 1 Hasil Ekstraksi Kayu Bajakah Tampala.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Standardisasi Parameter Spesifik Penapisan Fitokimia.....	54
Tabel 4. 3 Hasil Standardisasi Parameter Non Spesifik.....	56
Tabel 4. 4 Identifikasi Gugus Fungsi Berdasarkan Wavenumber.....	64
Tabel 4. 5 Klasifikasi Stabilitas Sistem Koloid dari Nilai Potensial Zeta	65
Tabel 4. 6 Z-Average dan Indeks Polidispersitas.....	67
Tabel 4. 7 Parameter Magnetisasi Hasil VSM.....	71
Tabel 4. 8 Tabel Perbandingan Formulasi Terbaik	72



DAFTAR SINGKATAN



AgNPs	: Nanopartikel perak
BBB	: <i>blood-brain barrier</i>
CNS	: <i>central nervous system</i>
CMNC	: <i>Ceramic matrix nanocomposite</i>
DLS	: <i>Dynamic Light Scattering</i>
EDS	: <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i>
ER	: Reseptor estrogen
FDA	: <i>Food and drug administration</i>
FNP	: Nanopartikel ferit
FTIR	: <i>Fourier transform infrared spectroscopy</i>
HER2	: Reseptor faktor pertumbuhan epidermal manusia 2
M	: Magnetisasi
MMNC	: <i>Metal matrix nanocomposites</i>
MNP	: Nanopartikel magnetik
Mr	: Magnetisasi remanen
Ms	: Magnetisasi saturasi
MSI	: <i>Metal support interaction</i>
PCR	: <i>Pathologic complete response</i>
PDI	: <i>Polydispersity Index</i>
PMNC	: <i>Polymer matrix nanocomposites</i>
PR	: Reseptor progesteron
PtdIns3K	: Fosfatidilinositol 3-kinase kelas III
SEM	: <i>Scanning electron microscopy</i>

SLH : *Spatholobus littoralis* Hassk.
TEM : *Transmission electron microscopy*
TNBC : *Triple negative breast cancer*
VSM : *Vibrating sample magnetometer*
XRD : *X-ray diffraction*

