

**ANALISIS KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) DARAH
PENYANDANG TALASEMIA MAYOR DAN MINOR
MENGUNAKAN METODE *THIOBARBITURIC ACID
REACTIVE SUBSTANCES* (TBARS)**

SKRIPSI

**PATRICK TANUWIJAYA
A212011**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**ANALISIS KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) DARAH
PENYANDANG TALASEMIA MAYOR DAN MINOR
MENGUNAKAN METODE *THIOBARBITURIC ACID
REACTIVE SUBSTANCES* (TBARS)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**PATRICK TANUWIJAYA
A212011**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

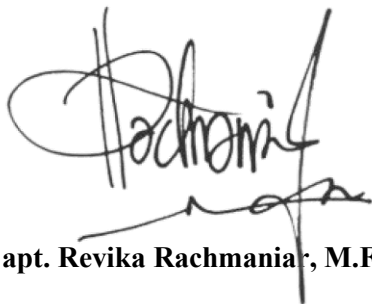
**ANALISIS KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) DARAH
PENYANDANG TALASEMIA MAYOR DAN MINOR MENGGUNAKAN
METODE *THIOBARBITURIC ACID REACTIVE SUBSTANCES* (TBARS)**

**PATRICK TANUWIJAYA
A212011**

September 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm

Pembimbing



Dr. Syarif Hamdani, M.Si

Kutipan atau saduran ini sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

“Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya. Skripsi ini saya persembahkan untuk diriku sendiri dan Ibu Neni telah senantiasa berdoa di setiap langkah saya. Tak lupa saya persembahkan karya ini untuk teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang senantiasa hadir menemani selama proses studi”

ABSTRAK

Talasemia merupakan kelainan genetik yang diturunkan antargenerasi melalui garis keturunan, sehingga prevalensinya terus meningkat di populasi. Kondisi ini menyebabkan gangguan produksi hemoglobin yang menimbulkan anemia kronis, hemolisis, dan penumpukan zat besi. Akumulasi zat besi bebas memicu pembentukan radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif dan peroksidasi lipid, menghasilkan malondialdehyde (MDA) sebagai produk akhir. Penelitian ini bertujuan menganalisis kadar MDA plasma pada tiga kelompok: talasemia mayor, talasemia minor, dan individu normal menggunakan metode Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS). Plasma dipreparasi dengan *trichloroacetic acid* – *Thiobarbituric Acid*, dipanaskan 100 °C selama 20 menit, disentrifugasi, lalu diukur pada 532 nm. Kuantisasi dilakukan menggunakan kurva baku Tetraetoksipropan ($y = 0.1849x - 0.0019$; $R^2 = 0.9921$). Hasil menunjukkan rerata MDA meningkat berturut-turut pada kelompok normal ($\approx 1,56$ ppm), minor ($\approx 2,95$ ppm), dan mayor ($\approx 6,47$ ppm) dengan perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Temuan ini menegaskan peran MDA sebagai penanda kerusakan oksidatif pada talasemia dan menunjukkan bahwa metode TBARS merupakan teknik sederhana, terjangkau, dan sensitif yang berpotensi digunakan dalam deteksi dini *carrier* guna mencegah pewarisan penyakit ke generasi berikutnya.

Kata kunci: talasemia, MDA, TBARS, stres oksidatif, TEP.

ABSTRACT

Thalassemia is an genetic disorder that can be transmitted across generations through hereditary lines, leading to an increasing prevalence within populations. This condition causes impaired hemoglobin synthesis, resulting in chronic anemia, hemolysis, and iron overload. Excess free iron promotes the generation of reactive oxygen species, inducing oxidative stress and lipid peroxidation that produce malondialdehyde (MDA) as a final product. This study aimed to analyze plasma MDA levels among three groups: Thalassemia major, minor, and healthy individuals using the Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) method. Plasma samples were treated with trichloroacetic acid – Thiobarbituric Acid, heated at 100 °C for 20 minutes, centrifuged, and measured at 532 nm. Quantification was performed using a Tetraetoksipropan calibration curve ($y = 0.1849x - 0.0019$; $R^2 = 0.9921$). The results showed a consistent gradient in mean MDA levels: lowest in the normal group (≈ 1.56 ppm), followed by thalassemia minor (≈ 2.95 ppm), and highest in Thalassemia major (≈ 6.47 ppm), with significant differences among groups ($p < 0.05$). These findings reinforce MDA's role as a biomarker of oxidative damage in thalassemia and demonstrate that the TBARS method is simple, affordable, and sensitive—holding potential as early screening tool for carriers to prevent transmission of the disease to future generations.

Keywords: *thalassemia, malondialdehyde, TBARS, oxidative stress, TEP calibration.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Kadar *Malondialdehyde* (MDA) Darah Penyandang Talasemia Mayor dan Minor Menggunakan Metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS)”** dibawah bimbingan Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm dan Dr. apt. Syarif Hamdani, M.Si.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Pada kesempatan ini penghargaan rasa hormat dan terima kasih sebesar besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. apt. Melvia Sundalian, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh teman kelas Reguler Sore dan seluruh angkatan 2021 Program Studi Sarjana Farmasi, atas kebersamaan, dan perjuangan yang telah dilalui bersama. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan studi ini, hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini bersama.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih membuka ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain yang berkepentingan. Semoga segala jerih payah, pengalaman, dan pembelajaran dalam proses penyusunan skripsi ini dapat menjadi bekal berharga untuk melangkah menuju tahap kehidupan berikutnya yang lebih menantang dan bermakna.

Bandung, September 2025

Penulis

Patrick Tanuwijaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi talasemia β	3
2.2 Terapi	3
2.3 Deteksi Dini	4
BAB III TATA KERJA	8
3.1 Alat	8
3.2 Bahan	8
3.3 Metode Penelitian	8
3.3.1 Pengambilan Sampel Plasma Darah	8
3.3.2 Pemeriksaan <i>Malondialdehyde</i> (MDA) dengan <i>Thiobarbituric Acid Reactive Substances</i> (TBARS)	8
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	10
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	14
5.1 Simpulan	14
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	14
DAFTAR PUSTAKA	15

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Penetapan Kadar MDA Menggunakan Metode TBARS.....	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proses peroksidasi lemak hingga terbentuk malondialdehy.....	7
4.1 Sampel plasma darah.....	10
4.2 Hasil perubahan warna sampel setelah di reaksi dengan metode TBARS	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate Of Analysis</i>	17
2. Etik Penelitian.....	18
3. Perhitungan	19

DAFTAR PUSTAKA

- Ayala, A., Muñoz, M. F. and Argüelles, S. (2014) 'Lipid peroxidation: production, metabolism, and signaling mechanisms of malondialdehyde and 4-hydroxy-2-nonenal', *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2014, pp. 1-31.
- Basu, M., *et al.* (2021) 'Systematic review and meta-analysis of oxidative stress markers in β -thalassemia', *Advances in Redox Research*, 2, pp. 100012.
- Brancaleoni, V. *et al.* (2016) 'Laboratory diagnosis of thalassemia', *International Journal of Laboratory Hematology*, 38(S1), pp. 32-40.
- Cappellini, M. D., Viprakasit, V. and Taher, A. T. (2014) 'An overview of current treatment strategies for β -thalassemia', *Expert Opinion on Orphan Drugs*, 2(7), pp. 665-679.
- De Leon, J.A.D. and Borges, C.R. (2020) 'Evaluation of oxidative stress with TBARS', *Journal of Visualized Experiments*, 159, pp. e61122.
- Dewajanti, A. M. (2019) 'Peranan enzim glukosa 6 fosfat dehidrogenase dalam mempertahankan integritas membran sel darah merah terhadap beban oksidatif', *Jurnal Kedokteran Meditek*, 21(56), pp. 1-8.
- Diniz, I. L. C. M. *et al.* (2024) 'Importance of early diagnosis of thalassemia and implications in its treatment: literature review', *Studies in Health Sciences*, 5(2), pp. e4270.
- Fibach, E. and Dana, M. (2019) 'Oxidative stress in β -thalassemia', *Molecular Diagnosis and Therapy*, 23(2), pp. 245-261.
- Hoffman, R. *et al.* (2018) '*Hematology: basic principles and practice*'. 7th edn. Philadelphia: Elsevier.
- Honardoost, M. A. *et al.* (2014) 'Investigation of sensitivity, specificity and accuracy of tetra primer arms PCR method in comparison with conventional arms PCR, based on sequencing technique outcomes in IVS-II-I genotyping of beta thalassemia patients', *Gene*, 549(1), pp. 1-6.
- Kattamis, C., Ladis, V. and Berdoukas, V. (2020) 'Lipid peroxidation and oxidative stress markers in β -thalassemia syndromes: correlation with iron overload and chelation therapy', *Hemoglobin*, 44(1), pp. 1-7.
- Marwah, R. K., Marwah, A. and Lata, S. (2012) 'Oxidative stress and antioxidant status in β -thalassemia major patients', *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 27(4), pp. 385-389.
- Permatasari, T. D. (2017) 'Hubungan antara kadar feritin dengan kadar malondialdehyde (MDA) pada pasien thalassemia β mayor di RSD Dr. Soebandi Jember'. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Pizzino, G. *et al.* (2017) 'Oxidative stress: harms and benefits for human health', *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2017, pp. 1-13.
- Safitri, R., Ernawaty, J. & Karim, D. (2015) 'Hubungan kepatuhan transfusi dan konsumsi kelasi besi terhadap pertumbuhan anak dengan thalassemia', *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Universitas Riau*, 2(2), pp. 1474-1483.

- Tavakoli, S. et al. (2020) 'Excess iron ion reduction in a thalassemia model using silver nanoparticles modified by the tannin fraction of *Myrtus communis* extract', *Nanomedicine Research Journal*, 5(4), pp. 355-363.
- Walter, P. B., Fung, E. B., Killilea, D. W., Jiang, Q., Hudes, M., Madden, J. et al. (2006) 'Oxidative stress and inflammation in iron-overloaded patients with β - thalassemia major', *American Journal of Hematology*, 81(7), pp. 479–485.