

DAFTAR PUSTAKA

- Aardal Eriksson, E., Mobäck, C., Jakobsson, S., J.M.L Hoffmann, J., 2015. Iron Depletion in Blood Donors - Have Extended Erythrocyte and Reticulocyte Parameters Diagnostic Utility?. *Transfusion and Apheresis Science*. 53(1), 76–81. doi: 10.1016/j.transci.2015.03.011.
- Alan, E., Mast, K.S.S., 2013. *Hepcidin* Level Predict Hemoglobin Concentration in Individuals Undergoing Repeated Phlebotomy. *Hematologica*. 8(98), 1324–1330. doi: 10.3324/haematol.2012.070979.
- Chinudomwong, P., Binyasing, A., Trongsakul, R., Paisooksantivatana, K. 2020. Diagnostic Performance of Reticulocyte Hemoglobin Equivalent in Assessing the Iron Status. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 34(e23225),1-7. doi: 10.1002/jcla.23225
- Girelli, D., Nemeth, E dan Swinkels, D.W., 2016. Blood Spotlight *Hepcidin* in the Diagnosis of Iron Disorders. *The American Society of Hematology*. 127(23), 2809–2814. doi: 10.1182/blood-2015-12-639112.
- Gullbring, B., Hoglund, S dan Reizenstein, P. 2015. Iron Deficiency Among Blood Donors. 82–82. doi: 10.1159/000427572.
- Kaur, P., Kaur , G., Kaur, P., Tahlan, A., 2021. *Hepcidin* as a Diagnostic Marker of Iron Deficiency in Blood Donors. *Transfusion and Apheresis Science*. 60(3), 103121. doi: 10.1016/j.transci.2021.103121.
- Kiss, J.E., 2015. Laboratory and Genetic Assessment of Iron Deficiency in Blood Donors. *Clin Lab Med*. 35, 73–91. doi:10.1016/j.cll.2014.10.011.
- Lotfi, R., Kroll, C., Plonné, D., Jahrsdörfer, B., Schrezenmeier, H., 2015. *Hepcidin*/Ferritin Quotient Helps to Predict Spontaneous Recovery from Iron Loss following Blood Donation. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*. 42(6), 390–395. doi: 10.1159/000440825.
- Mast, A.,Karen S., David J., 2013. *Hepcidin* levels predicts hemoglobin concentration in individuals undergoing repeated phlebotomy. *National Library of Medicine*. 98(8):1324-1330. doi: 10.3324/haematol.2012.070979.

- Mouleeswaran, K., Einstien, D., Prathiba, A., 2022. Usefulness of Reticulocyte Haemoglobin Equivalent in the Evaluation of Iron Deficiency Status: A Cross-sectional Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 16(6), 16–18. doi: 10.7860/jcdr/2022/56493.16491.
- Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia., 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.7 Tahun 2011 Tentang Pelayanan Darah. Jakarta.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia., 2015 Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah. Jakarta.
- Oliana, C., Cunha, J.D., Levy, D., Maselli, L.M.F., Bydlowski, SP., Spada, C., 2017. *Hepcidin*: Homeostasis and Diseases Related to Iron Metabolism. *Acta Haematol*. 220–236. doi: 10.1159/000471838.
- Purwanto, D.S., 2013. Peran *Hepcidin* sebagai Regulator Metabolisme Besi. *Jurnal Biomedik (Jbm)*. 4(2). doi: 10.35790/jbm.4.2.2012.756.
- Schotten, N., Laarakkers, C.M., Roelofs, RW., Origa, R., van Kraaij, MG., Swinkels, DW., 2017. EPO and *Hepcidin* Plasma Concentrations in Blood Donors and B-Thalassemia Intermedia are Not Related to Commercially Tested Plasma ERFE Concentrations. *Am J Hematol*. 92(3), 29-31. doi: 10.1002/ajh.24636.
- Salam, S., Hassane, B., Jerome, K., Koumpingnin, N., Abou, C., Abdoul-Guaniyi, S., et al., 2020. Added-Value of Reticulocyte Haemoglobin Equivalent in the Early Diagnosis of Iron Deficiency States among Blood Donors : A Pilot Study in Burkina Faso. *Health Sciences & Disease*. 1-8.
- Sigh, A., Pandey, H.C., Chaudhary, R., 2022. Establishment of Normal Reference Range of Serum *Hepcidin* in Indian Blood Donors. *Asian Journal of Transfusion Science*, 1–6. doi: 10.4103/ajts.ajts_7_22
- Suega, K., 2015. Aspek Biologik dan Klinik dari Besi: dari Anemia Defisiensi Besi sampai Anemia dengan Kelebihan Besi. PT. Percetakan Bali. Denpasar.
- Sugiyono., 2010. Statistik untuk Penelitian. Edisi 16. CV. Alfabeta. Bandung.
- Thomas, V., Mithrason, A.T. and Silambanan, S., 2016. A study to Assess the

Iron Status of Regular Blood Donors. *International Journal of Clinical Biochemistry and Research*. 3(4), 466. doi: 10.18231/2394-6377.2016.0026.

Tiwari, A.K., Bhardwaj, G., Arora, D., Aggarwal, G., Pabbi, S., Dara, R.C., et al. 2018. Applying Newer Parameter Ret-He (Reticulocyte Haemoglobin Equivalent) to Assess Latent Iron Deficiency (LID) in Blood Donors—Study at a Tertiary Care Hospital in India. *Vox Sanguinis*. 113(7), 639–646. doi: 10.1111/vox.12700.

Toki, Y., Ikuta, K., Kawahara, Y., Niizeki, N., Kon, M., Enomoto, M., et al., 2017. Reticulocyte Hemoglobin Equivalent as a Potential Marker for Diagnosis of Iron Deficiency. *International Journal of Hematology*. 106(1), 116–125. doi: 10.1007/s12185-017-2212-6.

Waheed, U., Arshad, M., Sultan, S., Saeed, M., Arshad, A., Irfan, S.M., et al., 2018. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in Blood Donors at a Tertiary Care Hospital in Islamabad, Pakistan. *Global Journal of Transfusion Medicine AATM*, 3(1), 17–20. doi: 10.4103/GJTM.GJTM_55_17

Lampiran 1

CURRICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : dr. Andy Inna Agustina
2. Tempat, tanggal lahir : Teluk Bayur, 15 Maret 1983
3. Alamat : Kabupaten Berau, Kalimantan Timur

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SLTA tahun 2000 di SMA Negeri 1 Tanjung Redeb, Berau
2. Sarjana (S1) Kedokteran 2010 di Universitas Mulawarman

C. Pekerjaan dan Riwayat Pekerjaan

1. Jenis Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil
2. NIP : 19830315 201101 2 008
3. Pangkat/Golongan : Penata Tingkat I / III d

D. Karya ilmiah yang telah dipublikasikan

Agustina AI et al. 2023. Analysis of Reticulocyte Hemoglobin Equivalent in Routine and Non-Routine Blood Donors in Makassar. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 29(2):159-163; DOI : 10.24293/ijcpml.v29i2.1984

E. Makalah pada seminar/konfrensi ilmiah nasional dan internasional

1. Agustina AI et al. 2023. Analysis of Reticulocyte Hemoglobin Equivalent in Routine and Non-Routine Blood Donors in Makassar. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 29(2):159-163; DOI : 10.24293/ijcpml.v29i2.1984

Lampiran 2

Formulir persetujuan mengikuti penelitian

FORMULIR PERSETUJUAN MENGIKUTI PENELITIAN

Judul penelitian: Analisis *Reticulocyte Hemoglobin Equivalent* (RET-He) pada donor rutin dan donor tidak rutin di Makassar

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

Jenis kelamin :

Umur/TTL :

Alamat :

HP :

Setelah mendengar dan mengerti penjelasan yang diberikan mengenai tujuan penelitian, dengan ini saya menyatakan bersedia secara sukarela tanpa paksaan dari pihak manapun untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dan saya yakin hasilnya bersifat rahasia hanya peneliti utama dan tim komite etik yang mengetahuinya.

Saya mengerti bahwa pada proses pengambilan darah sudah tercakup saat saya menjalani tindakan flebotomi tadi. Saya mengetahui bahwa saya berhak untuk menolak atau berhenti dari penelitian ini. Biaya pemeriksaan kadar RET-He dalam penelitian ini ditanggung oleh peneliti.

Bila masih ada hal yang belum saya mengerti atau saya ingin mendapatkan penjelasan lebih lanjut, saya bisa mendapatkannya dari dokter peneliti sebagai *contact person* (alamat dan nomor telepon tertera di bawah).

Makassar,

2021

.....
Nama subyek

.....
Dokter penanggung jawab klinis

No. Nama Saksi

Tanda tangan

1.

.....

2.

.....

Lampiran 3

Etik penelitian



	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS KEDOKTERAN KOMITE ETIK PENELITIAN UNIVERSITAS HASANUDDIN RSPTN UNIVERSITAS HASANUDDIN RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR Sekretariat : Lantai 2 Gedung Laboratorium Terpadu JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KAMPUS TAMALANREA KM.10 MAKASSAR 90245. Contact Person: dr. Agussalim Bukhari.,MMed,PhD, SpGK TELP. 081241850858, 0411 5780103, Fax : 0411-581431</p>	
---	---	---

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 226/UN4.6.4.5.31/ PP36/ 2023

Tanggal: 12 April 2023

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UH23020067	No Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	dr. Andy Inna Agustina	Sponsor	
Judul Peneliti	ANALISIS KADAR HEPICIDIN DAN RETICULOCYTE HEMOGLOBIN EQUIVALENT (RET-He) PADA DONOR DARAH RUTIN DAN DONOR DARAH TIDAK RUTIN		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	6 April 2023
No Versi PSP	2	Tanggal Versi	6 April 2023
Tempat Penelitian	RS Universitas Hasanuddin dan UTD Makassar		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard Tanggal	Masa Berlaku 12 April 2023 sampai 12 April 2024	Frekuensi review lanjutan
Ketua KEP Universitas Hasanuddin	Nama Prof.Dr.dr. Suryani As'ad, M.Sc.,Sp.GK (K)	Tanda tangan 	
Sekretaris KEP Universitas Hasanuddin	Nama dr. Agussalim Bukhari, M.Med.,Ph.D.,Sp.GK (K)	Tanda tangan 	

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 Jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Lapo SUSAR dalam 72 Jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah Penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari prokol yang disetujui (protocol deviation / violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Lampiran 4

Dokumentasi

1. Running ELISA (*Enzyme Linked Immunoabsorbent Assay*)



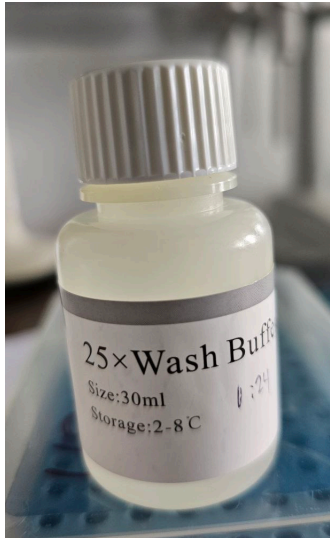
2. Alat dan bahan



Standar dan sample dilution



HRP-Streptavidin dan SABCD



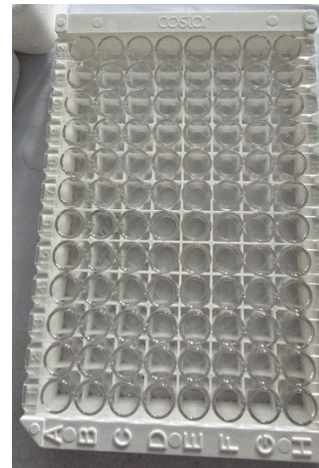
Wash Buffer



Biotin-Antibody dan Antibody Dilution



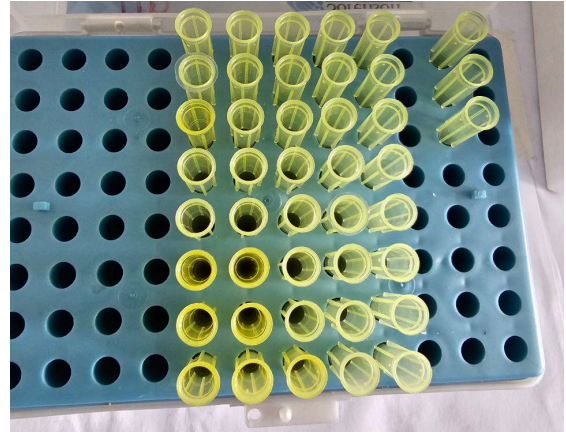
TMB Substrate



Well Hepcidin



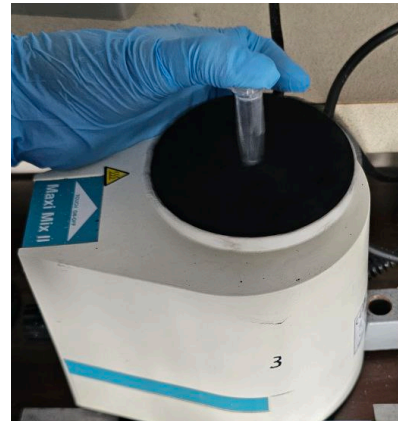
Pipet



Tip



ELISA Raeder



Vorteks

Lampiran 5

Hasil Analisis

1. Gambaran Umum Sampel

Variabel	Min	Maks	Median	Mean	SD	p*
Umur (tahun)	19	56	35,5	35,7	10,7	0,200
HGB	13,0	16,6	14,8	14,8	0,7	0,200
RET-He	29,0	38,3	34,7	34,2	2,3	0,001
Hepcidin	1923,4	23226,9	6139,3	6367,6	2776,6	<0,001

*Kolmogorov-Smirnov test

Keterangan:

- Umur subyek yang diteliti antara 19-56 tahun dengan rerata $35,7 \pm 10,7$ tahun. Berdasarkan uji normalitas data, sebaran data umur adalah berdistribusi Normal ($p > 0,05$)
- Kadar RET-He subyek bervariasi antara 29,0 – 38,3 dengan rerata $34,2 \pm 2,3$. Berdasarkan uji normalitas data, sebaran data RET-He adalah tidak berdistribusi Normal ($p < 0,01$)
- Kadar Hepcidin subyek bervariasi antara 1923,4 – 23226,9 dengan rerata $6367,6 \pm 2776,6$. Berdasarkan uji normalitas data, sebaran data RET-He adalah tidak berdistribusi Normal ($p < 0,001$)
- Sebaran kategori variabel, diperlihatkan pada tabel-tabel berikut:

Jenis Kelamin		Kategori Donor		Total
		Rutin	Tidak Rutin	
Laki-Laki	n	23	24	47
	%	88,5%	92,3%	90,4%
Perempuan	n	3	2	5
	%	11,5%	7,7%	9,6%
Total	n	26	26	52
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi Square test ($p = 0,638$)

Keterangan:

Proporsi laki-laki lebih tinggi pada Donor tidak rutin (92,3%) dibandingkan pada Donor rutin (88,5%)

Sebaran Umur

Kategori Umur	Kategori Donor			
	Rutin	Tidak Rutin	Total	
19-25 tahun	n	3	8	11
	%	11,5%	30,8%	21,2%
26-35 tahun	n	9	6	15
	%	34,6%	23,1%	28,8%
36-45 tahun	n	5	10	15
	%	19,2%	38,5%	28,8%
46-56 tahun	n	9	2	11
	%	34,6%	7,7%	21,2%
Total	n	26	26	52
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi Square test ($p=0,029$)

Keterangan:

Proporsi subyek yang berumur 26-35 dan 46-56 tahun lebih tinggi pada Donor rutin (34,6% dan 34,6%) dibandingkan pada Donor tidak rutin (23,1% dan 7,7%)

Sebaran Golongan Darah

Golongan Darah	Kategori Donor			
	Rutin	Tidak Rutin	Total	
A	n	9	3	12
	%	34,6%	11,5%	23,1%
B	n	10	7	17
	%	38,5%	26,9%	32,7%
AB	n	2	2	4
	%	7,7%	7,7%	7,7%
O	n	5	14	19
	%	19,2%	53,8%	36,5%
Total	n	26	26	52
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi Square test ($p=0,050$)

Keterangan:

Proporsi subyek dengan golongan darah A dan B lebih tinggi pada Donor rutin (34,6% dan 38,5%) dibandingkan Donor tidak rutin (11,5% dan 26,9%), sedangkan golongan darah O lebih tinggi pada Donor tidak rutin (52,8%) dibandingkan pada Donor rutin (19,2%).

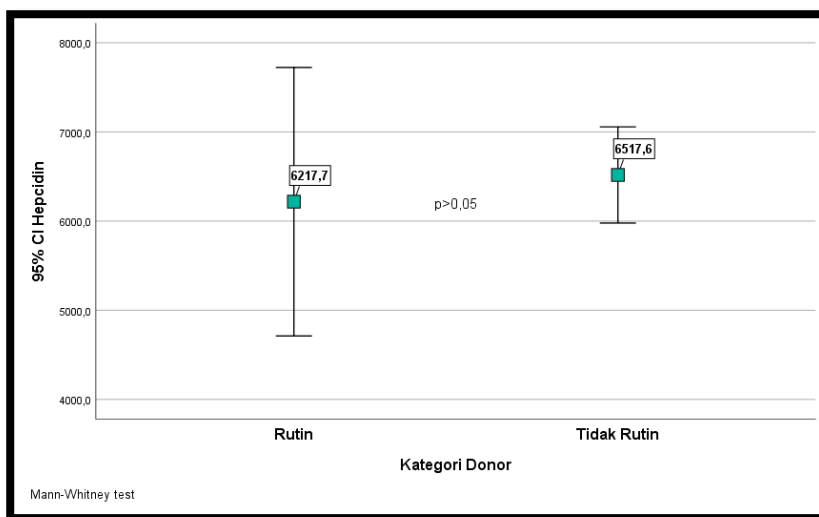
2. Perbandingan Kadar Hecpidin dan RET-He

Perbandingan Kadar Hecpidin				
Kategori Donor	n	Mean	SD	p
Rutin	26	6217,7	3728,2	0,053
Tidak Rutin	26	6517,6	1334,6	

Mann-Whitney test

Keterangan:

Kadar Hecpidin ditemukan lebih rendah 299,9 (4,8%) pada Donor rutin (6217,7) dibandingkan pada Donor tidak rutin (6517,6), namun tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$)



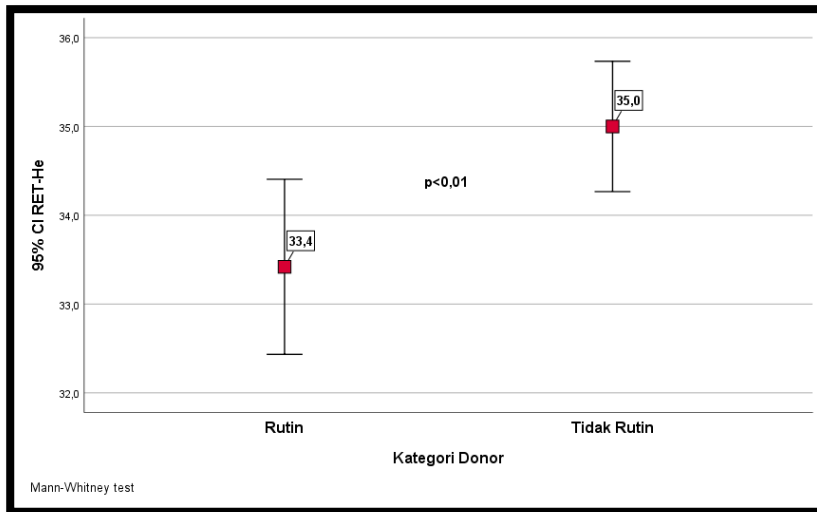
Gambar Perbandingan Kadar Hecpidin

Perbandingan Kadar RET-He				
Kategori Donor	n	Mean	SD	p
Rutin	26	33,4	2,4	0,006
Tidak Rutin	26	35,0	1,8	

Mann-Whitney test

Keterangan:

Kadar RET-He ditemukan lebih rendah 1,6 (4,8%) pada Donor rutin (33,4) dibandingkan pada Donor tidak rutin (35,0). Perbedaan ini signifikan secara statistik ($p < 0,01$)



Gambar Perbandingan Kadar RET-He