

# GAMBARAN PROFIL DARAH PEKERJA TAMBANG NIKEL SEBAGAI FAKTOR RESIKO ANEMIA DI KECAMATAN MOROSI KABUPATEN KONAWA

Dela Safira<sup>1</sup> · Firdayanti<sup>2</sup> · Susanti<sup>3</sup> · Syellomitha Kasenda<sup>4\*</sup> · Wildayani<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Bina Husada Kendari

e-Mail : [syellomithakasenda@gmail.com](mailto:syellomithakasenda@gmail.com)

No Tlp WA : 081251836278

## Abstract

*Human exposure to nickel-containing products can result in a variety of adverse health effects. Nickel allergy is one of the most common causes of anemia. The purpose of this study was to determine the blood profile description of nickel mining workers as a risk factor for anemia in Morosi District, Konawe Regency. This type of research is quantitative descriptive with a sampling technique, namely Accidental Sampling with a total of 20 samples. The research method used is the flowcytometry method. Based on the results of the study, it was found that the results of normal erythrocyte examination were 20 people (100%), normal hemoglobin was 15 people (75%), and those who had low hemoglobin were 5 people (25%), normal hematocrit was 19 people (95%), and 1 person (5%), normal MCV 20 people (100%), 13 people (65%) normal MCH and 7 people (35%), normal MCHC 18 people (90%), 1 person (5%) high and 1 person (5%). The conclusion was obtained that those with erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, and erythrocyte index (MCV, MCH and MCHC) had normal results with a percentage of 87.5%, low with a percentage of 5.8% and high with a percentage of 6.7%.*

**Keywords:** Allergy, Blood Profile, Mine Workers

## Abstrak

Paparan manusia terhadap produk yang mengandung nikel dapat mengakibatkan berbagai efek kesehatan yang merugikan. Alergi nikel adalah salah satu penyebab paling umum dari anemia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Gambaran Profil Darah Pekerja Tambang Nikel Sebagai Faktor Resiko Terjadinya anemia di Kecamatan Morosi Kabupaten Konawe. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel yaitu *Accidental Sampling* dengan jumlah 20 sampel. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *flowcytometry*. Berdasarkan Hasil penelitian didapatkan yaitu hasil pemeriksaan eritrosit normal sebanyak 20 orang (100%), hemoglobin normal sebanyak 15 orang (75%), dan yang memiliki hemoglobin rendah sebanyak 5 orang (25%), hematokrit normal sebanyak 19 orang (95%), dan yang memiliki hematokrit rendah 1 orang (5%), MCV normal sebanyak 20 orang (100%), MCH normal sebanyak 13 orang (65%) dan yang memiliki MCH tinggi sebanyak 7 orang (35%), MCHC normal sebanyak 18 orang (90%), yang tinggi sebanyak 1 orang (5%) dan yang rendah 1 orang (5%). Kesimpulan diperoleh yaitu yang memiliki eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) didapatkan hasil normal dengan persentase 87,5%, rendah dengan persentase 5,8% dan yang tinggi dengan persentase 6,7%.

**Kata Kunci :** Alergi, Profil Darah, Pekerja Tambang

## PENDAHULUAN

Senyawa nikel (Ni) merupakan polutan yang ada di lingkungan kerja dan lingkungan masyarakat. Di lingkungan, Nikel ditemukan sebagai kontaminan di udara dan air minum, atau sebagai konstituen atau kontaminan dalam berbagai makanan termasuk coklat, kacang tanah, dan biji-bijian (Chen et al., 2024). Paparan

pekerjaan terhadap Nikel terjadi melalui kontak kulit dengan produk industri dan komersial yang mengandung paduan Nikel termasuk perhiasan, rumah tangga, dan masakan. Paparan pekerjaan terhadap Nikel terjadi melalui inhalasi di pertambangan, pemurnian, produksi paduan, elektroplating, dan industri pengelasan, Paparan manusia terhadap produk yang mengandung Nikel dapat mengakibatkan berbagai efek kesehatan yang merugikan. Alergi Nikel adalah salah satu penyebab paling umum dari anemia (Arita et al., 2012).

Nikel merupakan perhatian lingkungan yang besar, karena studi epidemiologi senyawa Nikel dari populasi yang terpapar pekerjaan telah melaporkan peningkatan insiden kanker paruparu dan hidung, peningkatan risiko sindrom pernapasan akut, paling jelas ditunjukkan pada pekerja tambang Nikel. Senyawa Nikel telah diklasifikasikan sebagai karsinogen manusia oleh Badan Internasional untuk Penelitian Kanker, Paparan terhadap Nikel ini dapat menyebabkan komplikasi dan penyakit akibat kerja pada pekerja tambang nikel, seperti penyakit pernapasan, muskuloskeletal, gangguan-gangguan fisiologis dan kanker (Rahimpoor et al., 2021).

Darah merupakan komponen penting dalam tubuh yang terdiri dari haemoglobin, trombosit, eritrosit, leukosit akan berpengaruh jika tubuh terpapar oleh zat pencemar. Keracunan akibat bahan pencemar Nikel dapat berakibat terganggunya komponen dalam darah (profil darah) yaitu peningkatan kadar *Amino levulinic acid* (ALA) dalam darah dan urin, meningkatkan kadar protoporphirin dalam sel darah merah, menurunkan jumlah sel darah merah, menurunkan kadar atau jumlah eritrosit sehingga mengakibatkan hemopoetik dan meningkatkannya kadar hematokrit dalam darah, dapat dilihat nilai MCV (*Mean Corpuscular Volume/ Volume Sel darah*), MCH (*Mean Corpuscular Haemoglobin/ Berat Haemoglobin rata-rata dalam 1 eritrosit*), dan MCHC (*Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration/ Konsentrasi Haemoglobin Eritrosit Rata-Rata*) (Aryani et al., 2013; Pumallanqui-Ramirez et al., 2024).

Anemia merupakan suatu keadaan dimana masa eritrosit dan masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh, anemia dapat diartikan sebagai penurunan kadar hemoglobin serta hitung eritrosit dan hematokrit dibawah normal, anemia terjadi akibat kadar hemoglobin atau eritrosit lebih rendah daripada nilai normal, anemia umumnya disebabkan karena ada perdarahan kronik atau malnutrisi (kurang gizi) (Fajriyah & Fitriyanto,

2016; Melfi Suryaningsih & Santosa, n.d.).

Anemia merupakan suatu keadaan kadar hemoglobin darah yang lebih rendah daripada normal sebagai akibat ketidakmampuan jaringan pembentuk sel darah merah dalam produksinya guna mempertahankan kadar hemoglobin pada tingkat normal. Beberapa dampak akut dari kekurangan hemoglobin antara lain sering pusing, merupakan respon dari sistem saraf pusat akibat otak sering mengalami periode kekurangan pasokan oksigen yang dibawa hemoglobin terutama saat tubuh memerlukan energi yang banyak (Marisa et al., 2021).

Mata berkunang - kunang merupakan respon dari saraf pusat akibat kurangnya oksigen ke otak dan mengganggu pengaturan saraf mata. napas cepat/ sesak napas, merupakan respon dari sistem kardiovaskular. Jika hemoglobin kurang, maka kebutuhan oksigen untuk otot jantung juga berkurang dan kompensasinya menaikkan frekuensi nafas, Salah satu penyakit anemia dilaporkan dengan persentase sebesar 52,8% selanjutnya mata berkunang-kunang sebesar 46,5%. Sesuai hasil survey masih perlu dilakukan sosialisasi mengenai pengetahuan remaja tentang anemia karena masih banyak yang belum diketahui remaja tentang bagaimana cara pencegahan dan penanganan anemia (Fajriyah & Fitriyanto, 2016).

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan melakukan pengamatan untuk mengetahui Gambaran Profil Darah Pekerja Tambang Nikel Sebagai Faktor Resiko Terjadinya anemia di Kecamatan Morosi Kabupaten Konawe. Teknik pengambilan sampel secara *accidental sampling*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Box sampel, *Hematologi analyzer Sysmex KX-21*, *cool box*, Rak tabung, spoit, Tabung EDTA dan *tourniquet*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol 70%, Darah vena, *Handscoon*, Masker, Etiket, Kapas, Plester, spoit 3 ml.

Pekerja tambang nikel di Kecamatan Morosi Kabupaten Konawe dilakukan pengambilan sampel darah. Sampel darah ditampung pada tabung EDTA, dan disimpan pada *cool box* untuk dibawa ke Laboratorium. Pemeriksaan darah dilakukan menggunakan alat *Hematologi analyzer Sysmex KX-21*. Hasil pemeriksaan darah dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan 2 tahapan yaitu pengambilan sampel di Desa Besu Kecamatan Morosi dan tahapan kedua yaitu pemeriksaan sampel yang dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara Kendari. Sampel yang diperoleh sebanyak 20 sampel.

Hasil pemeriksaan Gambaran Profil Darah Pekerja Tambang Nikel Sebagai Faktor Resiko Anemia Di Kecamatan Morosi Kabupaten Konawe, sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Usia

No	Usia (Tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	20 - 29	11	55
2	30 - 40	9	45
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan usia 20 - 29 tahun sebanyak 11 orang (55%), dan usia 30 - 40 tahun sebanyak 9 responden (45%).

Tabel 2. Distribusi sampel berdasarkan lama kerja

No	Lama kerja (Tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	1-3	16	80
2	4-6	4	20
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

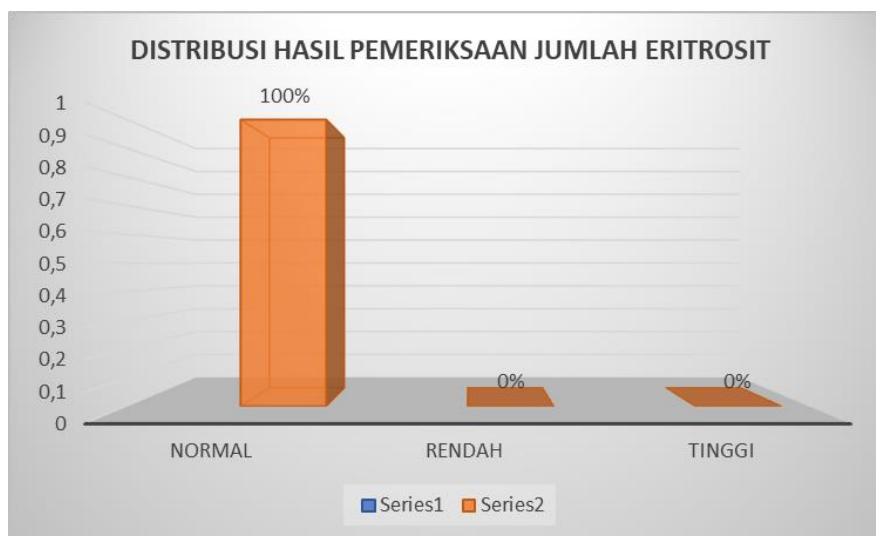
(sumber : Data Primer, 2022)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, berdasarkan lama kerja didapatkan lama kerja 1 - 3 tahun sebanyak 16 orang (80%), dan lama kerja 4 - 6 tahun sebanyak 4 orang (20%).

Tabel 3. Distribusi hasil pemeriksaan Eritrosit

No	Hasil Pemeriksaan Eritrosit	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	20	100
2	Rendah	0	0
3	Tinggi	0	0
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)



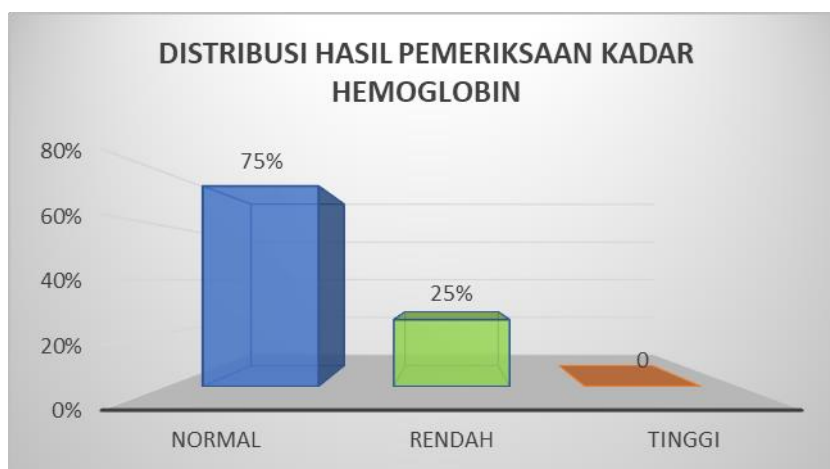
**Gambar 1.** Grafik Distribusi Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan eritrosit normal yaitu sebanyak 20 orang dengan persentase 100 %.

**Tabel 4.** Distribusi hasil pemeriksaan Hemoglobin

No	Hasil Pemeriksaan Hemoglobin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	15	75
2	Rendah	5	25
3	Tinggi	0	0
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)



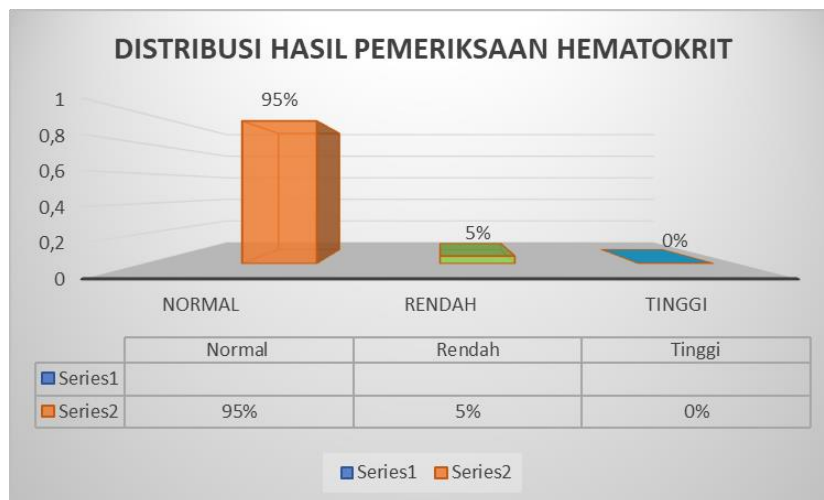
**Gambar 2.** Grafik Distribusi Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan hemoglobin normal yaitu sebanyak 15 orang dengan persentase 75%, dan yang memiliki hemoglobin rendah sebanyak 5 orang dengan persentase 25%.

**Tabel 5.** Distribusi hasil pemeriksaan Hematokrit

No	Hasil Pemeriksaan Hematokrit	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	19	95
2	Rendah	1	5
3	Tinggi	0	0
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)



**Gambar 3.** Grafik Distribusi Hasil Pemeriksaan Hematokrit

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan hematokrit normal yaitu sebanyak 19 orang dengan persentase 95%, dan yang memiliki hematokrit rendah 1 orang dengan persentase 5%.

**Tabel 6.** Distribusi hasil pemeriksaan MCV

No	Hasil Pemeriksaan MCV	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	20	100
2	Rendah	0	0
3	Tinggi	0	0
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan MCV normal yaitu sebanyak 20 orang dengan persentase 100%.

**Tabel 7.** Distribusi hasil pemeriksaan MCH

No	Hasil Pemeriksaan MCH	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	13	65
2	Rendah	0	0
3	Tinggi	7	35
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)

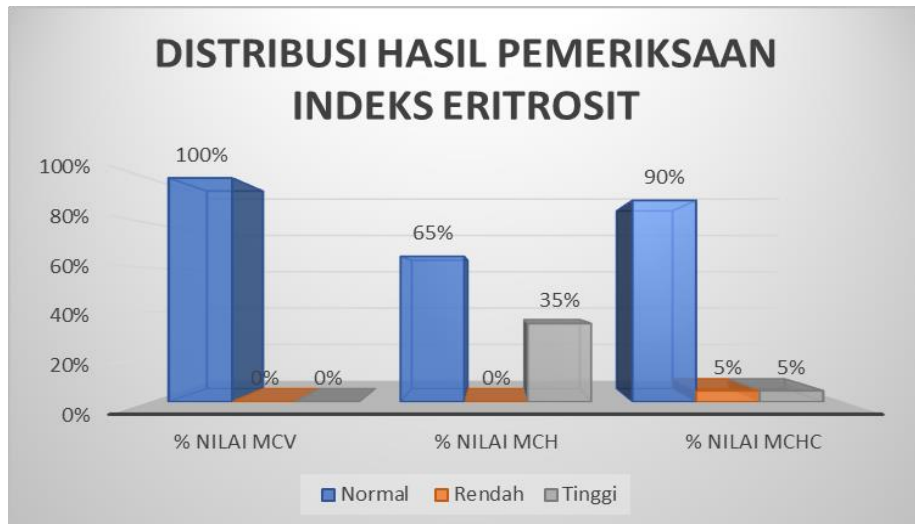
Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 13 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan MCH yang memiliki MCH normal yaitu sebanyak 13 orang dengan persentase 65 % dan yang memiliki MCH normal sebanyak 7 orang dengan persentase 35%.

**Tabel 8.** Distribusi hasil pemeriksaan MCHC

No	Hasil Pemeriksaan MCHC	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Normal	18	90
2	Rendah	1	5
3	Tinggi	1	5
<b>Total sampel</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)

Berdasarkan Tabel 8 dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil pemeriksaan MCHC normal yaitu sebanyak 20 orang dengan persentase 90 %, yang memiliki MCHC rendah 1 orang dengan persentase (5%) dan yang tinggi 1 orang dengan persentase (5%).



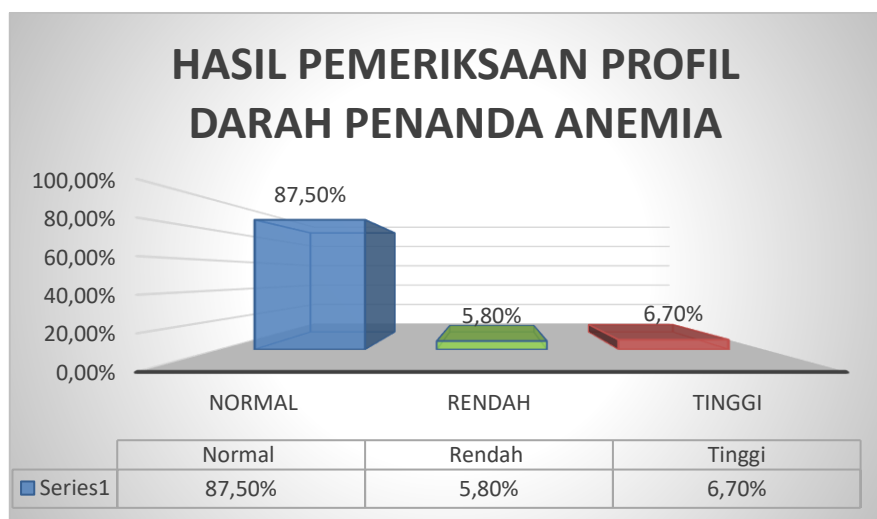
**Gambar 4.** Grafik Distribusi Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit

**Tabel 9.** Persentase Rata - rata Hasil Pemeriksaan Profil Darah (Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit, Dan Indeks Eritosit)

No	Hasil Pemeriksaan Profil Darah	Presentase (%)
1	Normal	87,5
2	Rendah	5,8
3	Tinggi	6,7
<b>Total</b>		<b>100</b>

(sumber : Data Primer, 2022)

Berdasarkan Tabel 9 dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan hasil normal rata - rata dengan persentase 90,8%, rendah dengan rata - rata 7,5% dan yang tinggi rata - rata 1,7%.



**Gambar 5.** Grafik Distribusi Hasil Pemeriksaan Profil Darah Penanda Anemia



## DISKUSI

Penelitian tentang gambaran profil darah pekerja tambang nikel sebagai faktor resiko anemia telah dilakukan. Berdasarkan usia terdapat sampel sebanyak 20 orang yang melakukan pemeriksaan leukosit, eritrosit, haemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC). Terlihat bahwa interval usia yang melakukan pemeriksaan yaitu pada usia 20 - 29 tahun sebanyak 11 orang (55%) dan usia 30 - 40 tahun sebanyak 11 orang (45%), sedangkan berdasarkan lama kerja menunjukkan dari jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel, didapatkan lama kerja 1 - 3 tahun sebanyak 16 orang (80%), dan lama kerja 4 - 6 tahun sebanyak 4 orang (20%).

Lama kerja berpengaruh terhadap besar kecilnya paparan nikel yang akan diterima pada tubuh pekerja tambang nikel, mengingat efek paparan nikel terhadap kesehatan manusia dalam jangka panjang dapat merusak sistem pembentukan sel darah/abnormalitas, seperti anemia, menurunkan jumlah sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit, serta sifat karsinogeniknya menyebabkan *Acute Myeloid Leukemia* (AML) atau *Acute Non-Lymphocytic Leukemia* (ANLL) (Nikmah et al., 2016; Pumallanqui-Ramirez et al., 2024).

Pekerjaan dalam industri pertambangan merupakan jenis pekerjaan yang membutuhkan stamina yang kuat, karena area kawasan tambang berada di antara tebing, gunung, dan hutan (Dhatrak et al., 2017). Lamanya waktu bekerja meningkatkan resiko terjadinya gangguan kesehatan seperti anemia pada kelompok pekerja tersebut. Jam kerja yang tinggi dan shifting yang lama tersebut semakin meningkatkan resiko terpapar debu pabrik yang berdampak terhadap gangguan anemia pada pekerja tambang nikel tersebut (Atabay, 2011; Melfi Suryaningsih & Santosa, n.d.).

Pada tabel 4 didapatkan hasil pemeriksaan eritrosit normal yaitu sebanyak 20 orang dengan persentase 100%, Pada tabel 5 didapatkan hasil pemeriksaan hemoglobin normal sebanyak 15 orang dengan persentase 75 %, dan yang memiliki hemoglobin rendah sebanyak 5 orang dengan persentase 25%, Pada tabel 6 didapatkan hasil pemeriksaan hematokrit normal sebanyak 19 orang dengan persentase 95 %, dan yang memiliki hematokrit rendah 1 orang dengan persentase 5%. Pada tabel 7 didapatkan hasil pemeriksaan MCV yang memiliki MCV normal sebanyak 20 orang dengan persentase 100%, Pada tabel 8 didapatkan hasil pemeriksaan MCH yang memiliki MCH normal sebanyak 13 orang dengan persentase

65% dan yang memiliki MCH tinggi sebanyak 7 orang dengan persentase 35%, Pada Tabel 9 didapatkan hasil pemeriksaan MCHC normal yaitu sebanyak 18 orang dengan persentase 90%, rendah sebanyak 1 orang dengan persentase 5% dan yang tinggi 1 orang dengan persentase 5%.

Nilai MCV yang meningkat menunjukkan ukuran eritrosit yang kecil (mikrositik), hal ini merupakan kondisi klinis anemia defisiensi besi, anemia mikrositik dan talasemia sindrom. Tanpa zat besi yang cukup, sel-sel darah merah tidak mampu membawa cukup oksigen ke jaringan tubuh. Kekurangan zat besi sering menyebabkan kadar sel darah rendah (anemia) sedangkan Nilai MCH tinggi dapat menandakan kondisi yang disebut dengan anemia makrositik. Anemia jenis ini disebabkan oleh ukuran sel darah merah yang lebih besar dari ukuran normal, tapi jumlah keseluruhan sel darah merah dalam tubuh berada di bawah normal (Atabay, 2011; Nikmah et al., 2016).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aryani (2013) bahwa hasil pemeriksaan laboratorium dari profil darah pekerja pertambangan yang mencakup kadar Hb, hematokrit, eritrosit, trombosit, leukosit, MCV, MCH, MCHC reratanya termasuk normal, dengan hasil deskriptif mendekati Nilai ambang Batas (NAB) yaitu eritrosit dengan nilai rata-rata  $4,9536 \text{ jt/mm}^3$ , nilai standar deviation  $0,52014$  dengan nilai minimal  $3,99 \text{ jt/mm}^3$  dan nilai maksimal  $6,32 \text{ jt/mm}^3$  dan trombosit dengan nilai rata-rata  $334,26 \text{ rb/mm}^3$  dengan standar deviasi  $336,833$ , kadar trombosit minimum  $3,99 \text{ rb/mm}^3$  dan kadar trombosit maksimum sebesar  $2424 \text{ rb/mm}^3$  (Aryani et al., 2013; Weinhouse et al., 2017)

Anemia merupakan suatu keadaan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah berada dibawah normal yang diakibatkan oleh defisiensi salah satu atau beberapa zat gizi yang dibutuhkan dalam pembentukan sel darah merah (Melfi Suryaningsih & Santosa, n.d.). Anemia Defisiensi Besi (ADB) merupakan anemia yang timbul akibat berkurangnya penyediaan besi untuk eritropoesis karena cadangan besi kosong (*depleted iron store*) yang pada akhirnya mengakibatkan pembentukan hemoglobin berkurang. Pada umur 18-40 tahun risiko terjadinya anemia akan lebih kecil dibandingkan dengan usia 45-50 tahun. Hal ini dikarenakan pada usia tersebut rentan mengalami penyakit kronis yang menimbulkan perubahan dalam fungsi tubuh khususnya pada mekanisme pembentukan sel darah merah dan penurunan hemoglobin, yang mengakibatkan terjadinya anemia (Melfi Suryaningsih & Santosa,

n.d.; Weinhouse et al., 2017).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan Gambaran Profil Darah Pekerja Tambang Nikel Sebagai Faktor Resiko Anemia Di Kecamatan Morosi Kabupaten Konawe yaitu yang memiliki eritosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit dan indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) didapatkan hasil normal rata - rata dengan persentase 87,5%, rendah dengan rata - rata persentase 5,8% dan yang tinggi rata - rata dengan persentase 6,7%

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada kepala Laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara Kendari dan kepala pimpinan perusahaan tambang Morosi telah membantu dan memberi izin hingga penelitian ini selesai dan juga terima kasih kepada pihak pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini berjalan lancar.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## REFRENSI

- Arita, A., Niu, J., Qu, Q., Zhao, N., Ruan, Y., Nadas, A., Chervona, Y., Wu, F., Sun, H., & Hayes, R. B. (2012). Global levels of histone modifications in peripheral blood mononuclear cells of subjects with exposure to nickel. *Environmental Health Perspectives*, 120(2), 198-203.
- Aryani, L., Setiani, O., & Nurjazuli, N. (2013). Hubungan Kadar merkuri (Hg) dengan profil darah pekerja pertambangan emas tradisional di desa jendi kecamatan selogiri kabupaten wonogiri. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 144-148.
- Atabay, M. M. (2011). The cytotoxic and haematological effect of coal dust to underground miners. *Amer J Biochem*, 1(1), 4-8.
- Chen, H., Ding, X., Zhang, W., & Dong, X. (2024). Coal mining environment causes adverse effects on workers. *Frontiers in Public Health*, 12, 1368557.
- Dhatrak, S. V, Nandi, S. S., Sishodiya, P. L., Dhumne, U. L., Ingole, S. V, & Gupta, S. R. (2017). Health status evaluation of mine workers and nearby population around iron ore mines in tribal district of Jharkhand, India. *Am J Prev Med Public Health*, 1, 20-26.

- Fajriyah, N. N., & Fitriyanto, M. L. H. (2016). Gambaran tingkat pengetahuan tentang anemia pada remaja putri. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), 97336.
- Marisa, Y. T., Harun, H., Harun, H., & Harun, H. (2021). Penyakit Ginjal Polikistik disertai Anemia Hemolitik Autoimun. *J. Ilm. Kedokt. Wijaya Kusuma*, 10, 102.
- Melfi Suryaningsih, A., & Santosa, H. (n.d.). *Relationship Of Anemia And Premature/LBW With Early Marriage And Healthy Reproductive Age*.
- Nikmah, W. I., Darundiati, Y. H., & Budiyo, B. (2016). Hubungan antara paparan benzena dengan profil darah pada pekerja di industri percetakan x kota semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 213-219.
- Pumallanqui-Ramirez, B., Li, J., Rueda-Torres, L., & Rosales-Rimache, J. (2024). Relationship between Blood Lead Levels and Anemia: A Cross-Sectional Study on Mining Workers from Peru. *Advances in Public Health*, 2024(1), 5517405.
- Rahimpoor, R., Firoozichahak, A., Nematollahi, D., Alizadeh, S., Alizadeh, P. M., & Langari, A. A. A. (2021). Determination of halogenated hydrocarbons in urine samples using a needle trap device packed with Ni/Zn-BTC bi-MMOF via the dynamic headspace method. *Rsc Advances*, 11(35), 21537-21547.
- Weinhouse, C., Ortiz, E. J., Berky, A. J., Bullins, P., Hare-Grogg, J., Rogers, L., Morales, A.-M., Hsu-Kim, H., & Pan, W. K. (2017). Hair mercury level is associated with anemia and micronutrient status in children living near artisanal and small-scale gold mining in the Peruvian Amazon. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 97(6), 1886.