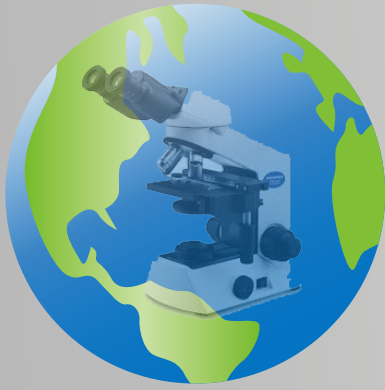
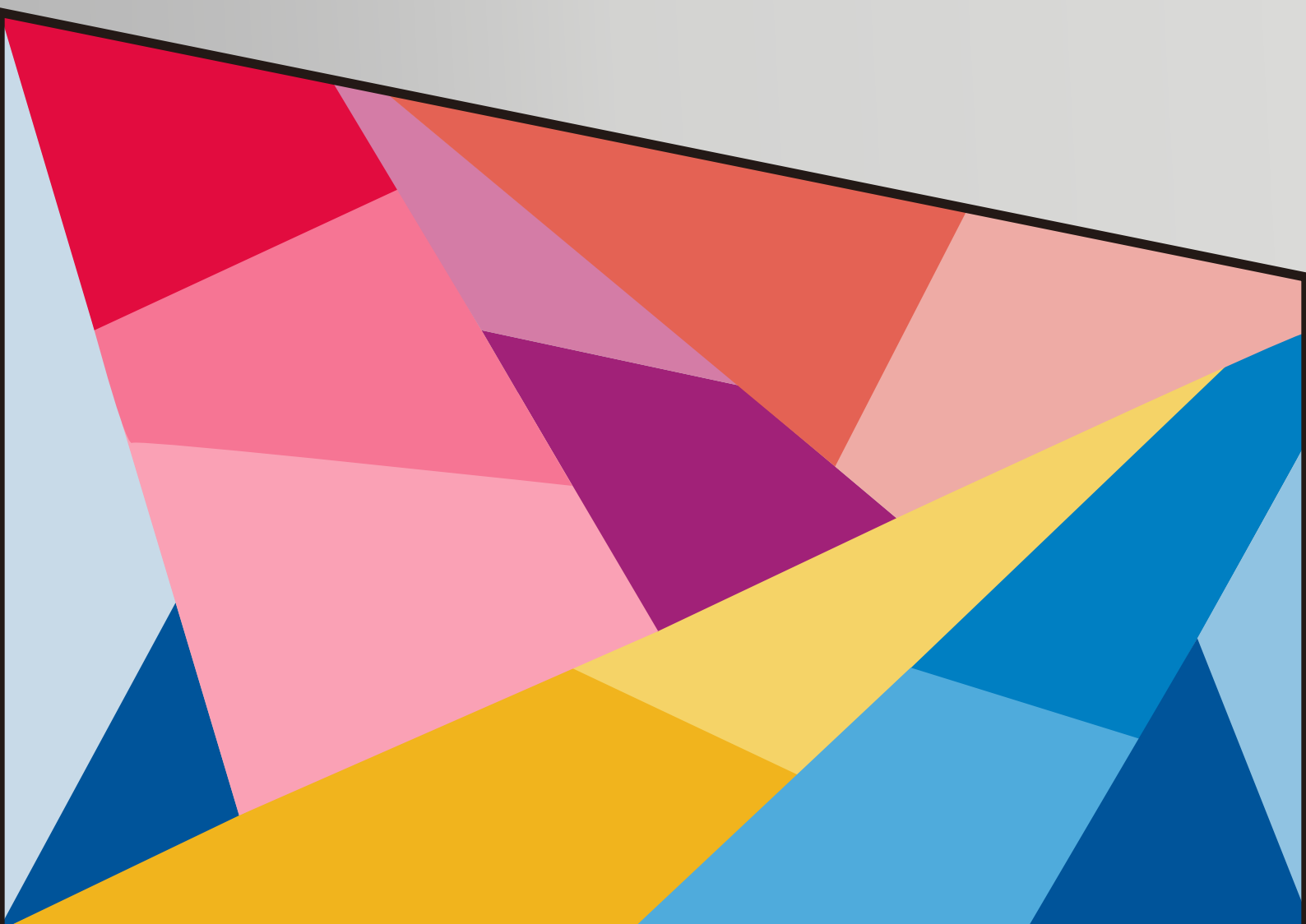


ISSN 2580-7730(Online)



MedicRa

Journal of Medical Laboratory Science/Technology



Volume 7 No. 2 | December 2024 | Sidoarjo

MedicRa

(Journal of Medical Laboratory Science/Technology)

Volume 7, No 2, December 2024 ISSN 2580 – 7730

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Andika Aliviameita (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Managing Editors

Chylen Setiyo Rini (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Section Editors

Syahrul Ardiansyah (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Miftahul Mushlih (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Akhmad Mubarak (Universitas Al-Irsyad Al-Islamiyyah Cilacap)

Tiara Mayang Pratiwi Lio (STIKES Mandala Waluya Kendari)

Maria Istiqomah Marini (Universitas Airlangga Surabaya)

Heri Setiyo Bakti (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Layout Editors

Novi Dwi Kusuma, Amd.AK (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Leni Yuroh Widyaningrum, S.ST (Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

Diterbitkan Oleh

Pusat Pengembangan Publikasi Ilmiah

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Alamat Editor

Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Jl. Mojopahit No. 666 B, Sidoarjo

Naskah dapat dikirim melalui surel: medicra@umsida.ac.id

Website: medicra.umsida.ac.id

Dicetak di Percetakan Muhammadiyah University of Sidoarjo Press (UMSIDA PRESS)

REVIEWERS

Yos Adi Prakoso (Universitas Wijaya Kusuma Surabaya)

Ary Andini (Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya)

Ellies Tunjung Sari Maulidiyanti (Universitas Muhammadiyah Surabaya)

Mely Purnadianti (Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri)

Wimbuh Tri Widodo (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karya Putra Bangsa Tulungagung)

Andreas Putro Ragil Santoso (Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya)

Nur Vita Purwaningsih (Universitas Muhammadiyah Surabaya)

Devyana Dyah Wulandari (Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya)

Maria Tuntun (Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang Lampung)

TABLE OF CONTENTS

Editorial Team.....	i
Reviewer.....	ii
Table of Contents.....	iii
Indexing Service.....	v
Focus and Scope.....	vi
 Evaluation of Tumor Necrosis Factor (TNF- α) Concentration and Renal Function in the Sera of Patients with Type 2 Diabetes in Erbil City <i>Zina Abdulmunem Abdulrazaaq</i>	 49-54
 A Comparative Study of Biomarker Levels for Iraqi Individuals' Smokers and Non-Smokers Depending on the Duration of Smoking <i>Shaymaa Saadi Abbood, Aseel Khalil Ibraheem, Heyam A Hashim, Muntadher Hussein</i>	 44-49
 Pap Smear Diagnostic Test Towards Gold Standard Histopathology In Cervic Cancer [Uji Diagnostik Pap Smear Terhadap Gold Standard Histopatologi Pada Kanker Serviks] <i>Anik Handayati, Tiara Dewanti Putri, Sri Sulami Endah Astuti</i>	 63-68
 Prevalence of Human Immunodeficiency Virus (HIV) Antibody Detection in Men Who Have Sex with Men (MSM) [Prevalensi Deteksi Antibodi Human Immunodeficiency Virus (HIV) Pada Kelompok Lelaki Seks Lelaki (LSL)] <i>Fhasya Algina Hawatul Haq, Ria Amelia, Elfira Maya Sari, Danny Ernest Jonas Luhulima</i>	 69-75
 Analysis of The Presence of Pathogen Bacteria in Rectal Swab of Food Handler at The Yogkayarta Health and Calibration Laboratory [Analisis Keberadaan Bakteri Patogen pada Rectal Swab Penjamah Makanan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta] <i>Ratna Kusumaningtyas, Dhiah Novalina, Farida Noor Irfani</i>	 76-84
 Correlation Isocitrate Dehydrogenase Level and Triglyceride Level in Rats Stimulated with Ethanol Extract of Moringa Leaf [Hubungan Kadar Isositrat Dehidrogenase dengan Kadar Trigliserida pada Tikus yang Distimulasi dengan Ekstrak Etanol Daun Kelor] <i>Devi Fitriana Sari, Devyana Dyah Wulandari, Nadya Ika Wardany, Muhamad Damar Baskara, Najmatul Jannah Nadzarillah</i>	 85-91
 Comparison of Reticulocyte Examination Results of Supravital Staining Method with Sysmex Xn 1000 Automated Device [Perbandingan Hasil Pemeriksaan Retikulosit Metode Pewarnaan Supravital Dengan Alat Otomatik Sysmex Xn 1000] <i>Abrina Rindi Riovika Miasari, Didik Prasetya, Dewa Putu Arwidiana</i>	 92-98

Protein Profile of Cod Fish (*Euthynnus affinis*) Preserved with Pineapple Peel Vinegar (*Ananas comosus*)-NaCl Formulation Based on Soaking Variations

[Gambaran Kandungan Protein Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Yang Di Awetkan Dengan Formulasi Cuka Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan NaCl Berdasarkan Variasi Perendaman]

***Siti Mardiyah, Faiqotul Jannah, Nastiti Kartikorini, Supatmi Supatmi*.....99-104**

INDEXING SERVICE

This journal published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo already indexed in several abstracting and indexing service, You can check your publication through this link below :

Scholar Search Engine :

1. Google Scholar
2. World Cat (World Catalog, Canada)
3. Bielefeld Academic Search Engine (BASE, Germany)

General Index :

1. Public Knowledge Project Index
2. Crossref (USA)

Regional Index :

1. (INDONESIA) Indonesian Scientific Journal Database
2. (INDONESIA) Indonesian Publication Index
3. (INDONESIA) Onesearch Indonesia (Perpusnas RI)
4. (EUROPEAN UNION) OpenAIRE

FOCUS AND SCOPE

Focus : to facilitate scholar, researchers, and lecturers for publishing the original articles of review articles.

Scope : Medicra publishes research articles in the field of “medical laboratory (science/technology)” with the following scope:

1. Clinic Chemical
2. Hematology
3. Microbiology
4. Parasitology
5. Immunology
6. Food and beverage analysis Chemical
7. Molecular Diagnostics
8. Toxicology
9. Cytology
10. Histology
11. Epidemiology
12. Laboratory Management
13. Laboratory Quality Control



Evaluation of Tumor Necrosis Factor (TNF- α) Concentration and Renal Function in The Sera of Patients With Type 2 Diabetes Mellitus in Erbil City

Zina Abdulmunem Abdulrazaaq*

Department of Biology, College of Education For Women, University of Kirkuk, Kirkuk, Iraq.

ABSTRACT

The research included a total of 70 samples, including 40 samples from patients diagnosed with type 2 diabetes and 30 samples from the control group. The participants' age ranged from 40 to 60 years. The samples were gathered during a one-year duration from the Chronic Diseases Unit / Diabetes Department in the city of Erbil. Later, blood samples were collected from both ill and healthy individuals, and then separated via the process of centrifugation. The variables that were evaluated include glucose, ferritin, Tumor necrosis factor-alpha (TNF α), C Reactive Protein (CRP), Urea, Creatinine, and Uric acid. The results of this research showed a significant rise in the concentrations of Glucose, Ferritin, TNF-alpha, CRP, Urea, Creatinine, and Uric acid in persons with type II diabetes as compared to the control group.

Keywords: Renal Function, Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM), Tumor Necrosis Factor (TNF- α)

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Alivameita

***Correspondence:**

Zina Abdulmunem Abdulrazaaq

Zinaabd@uokirkuk.edu.iq

Received: 4 Mei 2024

Accepted: 12 Juli 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Abdulrazaaq ZA
(2024)

Evaluation of Tumor Necrosis Factor
(TNF- α) Concentration and Renal
Function in the Sera of Patients with
Type 2 Diabetes in Erbil city
Medicra (Journal of Medical
Laboratory Science/Technology).
7:1.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1751

INTRODUCTION

Type II diabetes mellitus is a severe and persistent metabolic disorder that arises from genetic, abnormal, or environmental factors. Its primary symptom is elevated blood glucose levels, which can contribute to the development of various complications. Diabetic condition, potentially fatal [Alam et al. \(2021\)](#); [Ali et al. \(2022\)](#).

Research has shown that the occurrence of diabetes worldwide is influenced by several characteristics, such as gender, ethnic background, and geographical location [Genuth et al. \(2021\)](#). Hence, diabetes mellitus is an established risk factor for substantially elevated death rates in many acute or chronic illnesses, including cerebrovascular disease and cardiovascular disease, due to inadequate glycemic control and persistent hyperglycemia [Seshasai et al. \(2011\)](#); [Bragg et al. \(2011\)](#); [Mustafa et al. \(2018\)](#).

Glucose serves as the primary fuel for the human body and is intricately involved in several metabolic processes [Odiga et al. \(2020\)](#). The ultimate outcome of carbohydrate digestion involves the decomposition of polysaccharides and oligosaccharides into smaller entities called monosaccharides, which may be readily absorbed by the body. These monosaccharides are then converted into glucose by metabolic processes, some of which occur in the liver [Wach \(2021\)](#).

Ferritin levels in the blood serum serve as a reliable and accurate measure of iron stores in the body. A decrease in ferritin indicates a decrease in iron levels, while a high ferritin level is not a precise indicator and lacks sensitivity. This is because ferritin levels can increase in various situations, such as chronic alcohol consumption, metabolic syndrome, and obesity, due to elevated iron levels. Excessive body weight Diabetes, cancerous tumors, and inflammatory disorders [Lee et al. \(1995\)](#). TNF α , a cytokine, is secreted by macrophages, killer cells, and T cells. This cytokine promotes inflammation and activates the endothelium of blood vessels. It acts as an antigenic factor, stimulating endothelial cell division and influencing pro-antigenic elements. The kidney plays a crucial role in maintaining homeostasis by regulating fluid and salt balance, as well as eliminating metabolic wastes from the bloodstream [Newburgh \(1943\)](#). The assessment of kidney function involves several factors, such as urea, creatinine, and uric acid. Blood urea nitrogen and creatinine are the last byproducts of nitrogen metabolism in humans [Matsue et al. \(2017\)](#).

Various disorders may impact the kidneys, with diabetic kidney disease being the predominant cause of renal failure. Given that about 50% of individuals with type 2 diabetes acquire the condition, timely identification and control of type 2 diabetes is crucial in a clinical setting to prevent associated problems [Forst et al. \(2022\)](#). The

objective of this study was to evaluate the correlation between tumor necrosis factor levels and kidney function in individuals with type 2 diabetes. Specifically, the research intended to measure the levels of tumor necrosis factor and certain biochemical markers in the blood samples of patients with type 2 diabetes in the city of Erbil.

METHOD

The study was conducted on 70 samples, 40 samples of patients with type 2 diabetes and 30 samples of a control group and their ages ranged between (40-60) years, and the samples were collected from the Chronic Diseases Unit / Diabetes Department in the city of Erbil city.

The concentration of glucose was estimated using the ready-made kit for the determination of glucose and according to the colorimetric method in the blood serum [Dingeon \(1975\)](#). Ferritin concentration was measured by a kit from the Korean company Boditech and using a device minividas. The tumor necrosis factor level was determination according to the kits supplied by Chinese company Melsin and by using ELISA technology using the double ELISA Sandwich antibody method. The CRP level was estimated using the VEDA.LAB device according to the following method [Ridker \(2003\)](#). The urea concentration was quantified using commercially available kits specifically designed for measuring urea levels in blood serum [Searle \(1984\)](#).

Quantification of creatinine levels in the study cohorts. The blood creatinine concentration was determined using commercially available kits that use the Jaffe and Henry colorimetric techniques [Tietz et al. \(1986\)](#); [Henry \(1974\)](#). Quantification of the U.A levels in the blood serum. The uric acid content was measured using commercially available kits that use the colorimetric technique [Burtis et al. \(1999\)](#); [Fossati et al. \(1980\)](#).

The SPSS software was used to analyze the collected findings, using the arithmetic mean and standard deviation for the data being studied. The T-test was employed to compare the biochemical variables across all groups, with a significance threshold of $p < 0.05$.

RESULT AND DISCUSSION

The study includes determining the some biochemical variables represented by (Glucose , Ferritin , TNF- α , CRP, Urea, Creatinine, Uric acid) in the blood serum of patients with T2DM compared to the control group. The results are illustrated according to Table 1.

Table 1. Mean $\pm$ S.D of the biochemical variables for the healthy people and T2DM

Groups Variables	Mean $\pm$ SD	
	Healthy people n=30	T2DM n=40
Glucose (mg/dl)	90.243 $\pm$ 20.28	275.231 $\pm$ 67.231
Ferritin (ng/ml)	156.731 $\pm$ 28.78	501.123 $\pm$ 62.471
TNF α (Pg/ml)	8.565 $\pm$ 3.854	18.331 $\pm$ 4.643
CRP (mg/L)	3.621 $\pm$ 0.734	25.843 $\pm$ 5.135
Urea (mg/dl)	41.872 $\pm$ 8.27	60.071 $\pm$ 23.123
Creatinine(mg/dl)	2.381 $\pm$ 1.02	4.032 $\pm$ 0.791
Uric acid(mg/dl)	6.106 $\pm$ 1.301	10.492 $\pm$ 3.152

The findings demonstrated a statistically significant increase at a probability level of $p \leq 0.05$ in the levels of the biochemical variables (blood sugar, ferritin, tumor necrosis factor, CRP, urea, creatinine, uric acid) in the serum of patients with T2DM compared to healthy individuals, as depicted in figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7, respectively. showed a significant elevated at $p \leq 0.05$ probability level in the level of the biochemical variables represented (blood sugar, ferritin, tumor necrosis factor, CRP, urea, creatinine, uric acid) in the sera of patients with T2DM compared to healthy people, as in the figures (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) respectively.

The results of glucose is agree with Al-Samarrai in 2020 and Alhabbo in 2018, who showed in their study a significant elevated in glucose level in diabetes. and it was found that the reason for the rise is due to the resistance of the receptors of fat cells to insulin, which leads to the weakness of the insulin load of glucose inside the cells, which lead to its bulk in the blood [Abbed \(2019\)](#), In addition, the reason may be due to the excessive secretion of insulin from the β cells of the pancreas in order to regulate the process of glucose balance on individual tissues to distribute energy throughout the body, as the brain uses 50% of glucose to supply the body with energy while the rest of the insulin-dependent tissues, and muscles Structural takes up 25% of glucose, in addition to that, hyper suger affects lung position, leading to high glucose concentration and permeability through the blood vessels and its excretion into the airway [Vital et al. \(2006\)](#); [Baron et al. \(1988\)](#); [DeFronzo \(2004\)](#).

Also the result of ferritin was agree with Shehab in 2018 and Al-harbawi in 2017, who showed in their study a significant rise in ferritin level in sera of patients. The role

of iron may play a role in the physiology of T2DM, as iron is a toxic and strong oxidizer, and an advance in its percentage may be accompanied by an elevated in the level of oxidizing factors and may increase the risk of type 2 diabetes [Rajpathak et al. \(2009\)](#). Ferritin plays a role in iron absorption and metabolism, reducing oxidative stress and reducing infection in animals and humans [Garg et al. \(2020\)](#). In addition, ferritin is a diagnostic test tool for iron deficiency anemia [Hintze et al. \(2005\)](#). Ferritin is an endogenous antioxidant as its guest is to sequester potentially toxic iron, when endogenous antioxidants are unable to neutralize oxidative stress [Hintze et al. \(2005\)](#).

Also the result of TNF- α was agreed with Majeed in 2019 and Saleh in 2017, who showed a significant elevated in TNF-alpha in the sera of patients with T2DM, due to the reason The rise in the level of sugar and the growing in chronic inflammation in the blood leads to a change in the balance between inflammatory cytokines, so chronic inflammation is a critical factor contributing to the development of T2DM, as its evolution may lead to the production of high inflammatory cytokines, including TNF- α and the resulting On insulin resistance and the development of diabetes [Lee \(2014\)](#).

The results for C-reactive protein are in agreement with those of Shaheer in 2017 and Devaraj in 2009 findings indicating elevated CRP in serum of type 2 diabetes mellitus. Serum protein values are important for the diagnosis of T2DM, and may have a role in knowing Metabolic diseases [Al-Hardawi et al. \(2020\)](#).

CRP is one of the proteins whose concentrations are raised by specific inflammation, as it participates in a process known as the acute phase response, so low-grade inflammation may be responsible for causing T2DM [Behl et al. \(2014\)](#), while the high F.S.B level in the serum is a factor associated with the increase in CRP level in patients with T2DM [Lima et al. \(2007\)](#).

While the result of urea was agree with the results of Zahid in 2013 and Mulesy in 2022, who showed in their study the high level of urea in the blood serum of patients with type 2 diabetes. The reason for the rise is due to the low ability of the kidneys to filter, which leads to an top-up in metabolic products and vital processes within the system [Wagle \(2010\)](#), or the cause of the rise may be due to a kidney defect such as a decrease in size and necrosis of the kidneys [Adler et al. \(2003\)](#), as urea is produced from deamination The oxidative stress of amino acids where the generated ammonia is transported to the liver to form urea through the urea cycle, and the cause of the rise in the level of urea may be due to the presence of necrosis and exudate in the kidneys or irregular functioning properly [Shrestha et al. \(2008\)](#).

Also The results of creatinine agree with the results of Hussin in 2020 and Mulesy in 2022, who showed in their study a significant rise in creatinine level in the sera of patients. The reason for the rise is due to chronic and acute diseases of the kidneys. Or a case of kidney failure or blockage of the urinary tract, because is creatinine a compound that is produced from metabolic processes and is excreted naturally with urine, but in the event of confusion in the kidneys or defects such as kidney failure, the kidneys will be unable to filter and excrete waste, so the concentration of creatinine in the blood will increase. The creatinine concentration is usually inversely proportional to the glomerular filtration rate, so a slight decrease in GFR leads to an elevated in creatinine concentration in the blood plasma, so it always depends on the creatinine concentration as a sensitive indicator of changes in kidney functions and kidney diseases of all kinds [Searcy \(1969\)](#); [Rosano and Brown \(2006\)](#).

While the result of showed The reason for the rise is attributed to the occurrence of kidney failure, where the biological utilization of nitric oxide in endothelial cells is inhibited, and the excessive increase of uric acid leads to a rapid progression in kidney disease. Where kidney stones form as a result of the union of calcium salts with oxalates [Ul-Haq et al. \(2010\)](#) and the increase in the concentration of uric acid in the serum leads to the activation of the renin-angiotensin system, which works to shrink blood vessels and thus raise blood pressure in patients, and that high uric acid leads to constriction of blood vessels and thus High blood pressure [Assob et al. \(2014\)](#).

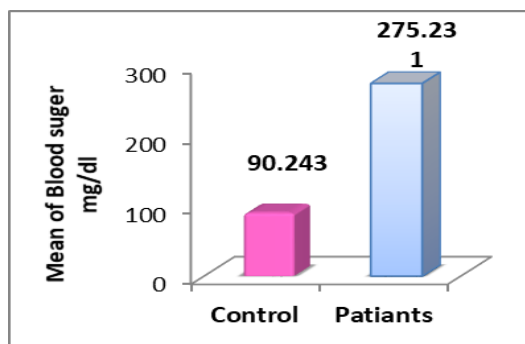


Figure 1. Glucose concentration in Patients and healthy people

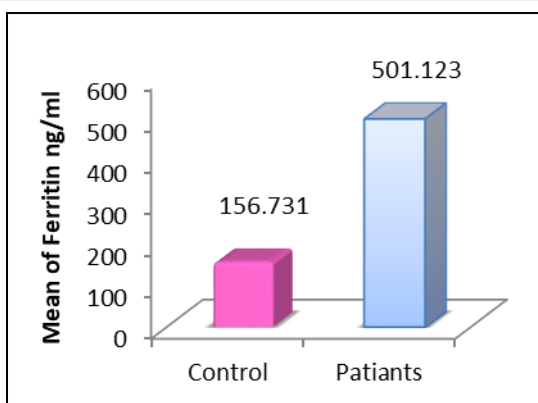


Figure 2. Ferritin concentration in Patients and healthy people

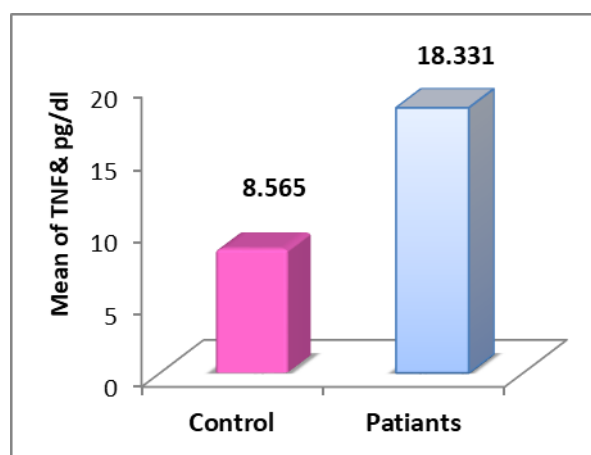


Figure 3. TNF-α Concentration in Patients and healthy people

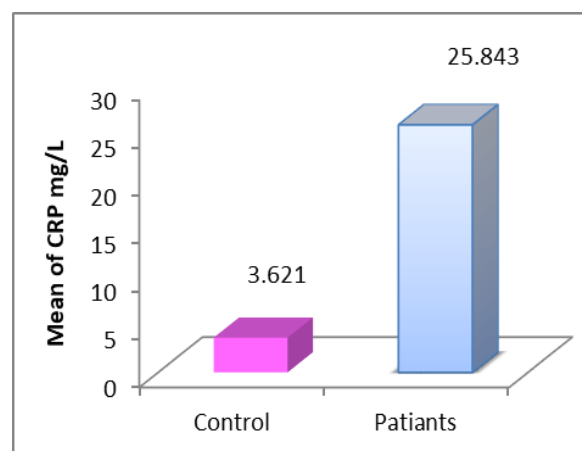


Figure 4. CRP Concentration in Patients and healthy people

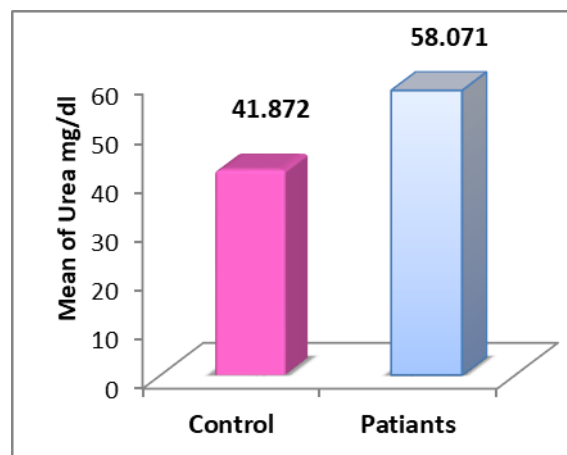


Figure 5. Urea Concentration in Patients and healthy people

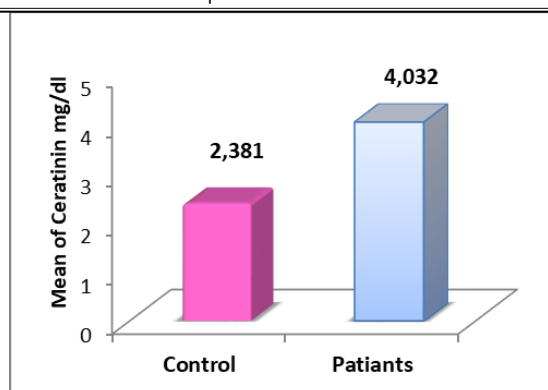


Figure 6. Creatinine Concentration in Patients and healthy people

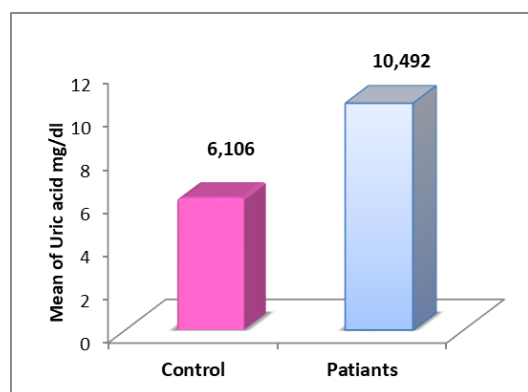


Figure 7. Uric acid Concentration in Patients and healthy people

AUTHOR'S CONTRIBUTION

The author plays a role in collecting data and preparing the article.

FUNDING

Research funding comes from the researcher's own funds.

THANK YOU NOTE

Thank you to all parties who have helped in this research.

REFERENCE

- Alam, S., Hasan, K., Naez, S., Hussain, N., Hosain, F., & Rahman, T. (2021). Diabetes Mellitus: Insights from Epidemiology, Biochemistry, Risk Factors, Diagnosis, Complications and Comprehensive Management. *Diabetology*, 2(2), 36–50. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2673-4540/2/2/4>.
- Genuth, S. M., Palmer, J. P., Nathan, D. M., Cowie, C. C., Casagrande, S. S., Manke, A., Cissell, M. A., Eberhardt, M. S., Meigs, J. B., Gregg, E. W., Knowler, W. C., Connor, E. B., Becker, D. J., Brancati, F. L., Boyko, E. J., Herman, W. H., Howard, B. V., Narayan, K. M. V., Rewers, M., Fradkin, J. E. (2021). *3rd [e-book]: Classification and diagnosis of diabetes*. Bethesda

- (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (US).
- Bragg, F., Holmes, M. V., Iona, A., Gou, Y., Du, H., Chen, Y., Bian, Z., Yang, L., Herrington, W., Bennett, D., Turnbull, L., Liu, Y., Feng, S., Chen, J., Clarke, R., Collins, R., Peto, R., Li, L., Chen, Z. (2017). Association between diabetes and cause-specific mortality in rural and urban areas of China. *PubMed*, 317(3), 280–289. doi: 10.1001/jama.2016.19720.
- Seshasai, S. R. K., Kaptoge, S., Thompson, A., Angelantonio, E. D., Gao, P., Sarwar, N., Whincup, P. H., Mukamal, K. J., Gillum, R. F., Holme, I., Njolstad, I., Fletcher, A., Nilsson, P., Lewington, S., Collins, R., Gudnason, V., Thompson, S. G., Sattar, N., Selvin, E., Hu, F. B., Danesh, J. (2011). Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk of cause-specific death. *The New England journal of medicine*, 364(9), 829–41. doi: 10.1056/NEJMoa1008862.
- Odiga, T., & Nwaokazi, C. O. (2020). Effect of Ricinodendron heudelotii seed extract on the oxidative stress biomarkers of Diabetic albino rats. *Journal of Pharmaceutical Research and Reviews*, 4(19), 1–6. Retrieved from <https://escipub.com/jpr-2019-11-1905/>.
- Wach, E. (2021). Market Dependency as Prohibitive of Agroecology and Food Sovereignty-A Case Study of the Agrarian Transition in the Scottish Highlands. *Sustainability*, 13(4), 3–18. doi.org/10.3390/su13041927.
- Lee, M. H., Means Jr R. T. (1995). Extremely elevated serum ferritin levels in a university hospital: associated diseases and clinical significance. *The American journal of medicine*, 98(6), 566–71. doi: 10.1016/s0002-9343(99)80015-1.
- Al-dulaimy, N. H., Hassan A. J., Al-Araji, S. M., (2016). Estimation of interferon- α (IFN- α) and tumor necrosis factor- α (TNF- α) in female rats immunized by human breast cancer cell line T47D. *Journal of University of Babylon*, 24(9), 2449–2455. Retrieved from <https://www.iasj.net/iasj/article/119568>.
- Ijaz, A., Mehmood, T., Qureshi, A. H., Anwar, M., Dilawar, M., Hussain, I., Khan, F. A., Khan, D. A., Hussain, S., Khan, I. A. (2006). Estimation of ionized calcium, total calcium and albumin corrected calcium for the diagnosis of hypercalcaemia of malignancy. *Journal-College of Physicians and Surgeons of Pakistan*, 16(1), 49. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16441990/>.
- Newburgh, J. D. (1943). The changes which alter renal osmotic work. *Indian journal of cancer*, 53(1), 74–76. doi: 10.4103/0019-509X.180825.
- Matsue, Y., Meer, P. V. D., Damman, K., Metra, M., O'Connor, C. M., Ponikowski, P., Teerlink, J. R., Cotter, G., Davison, B., Cleland, J. G., Givertz, M. M., Bloomfield, D. M., Dittrich, H. C., Gansevoort, R. T., Bakker, S. J. L., Harst, P. V. D., Hillege, H. L., Veldhuisen, D. J. V., Voors, A. A. (2017). Blood urea nitrogen-to-creatinine ratio in the general population and in patients with acute heart failure. *Epub*, 103(6), 407–413. doi: 10.1136/heartjnl-2016-310112.
- Forst, T., Mathieu, C., Giorgino, F., Wheeler, D. C., Papanas, N., Schmieder, R. E., Halbi, A., Schnell, O., Streckbein, M., Tuttle, K. R. (2022). New strategies to improve clinical outcomes for diabetic kidney disease. *BMC Medicine*, 20(1), 337. doi: 10.1186/s12916-022-02539-2.
- Dingeon, B. (1975). *Determination of serum glucose*. *Ann. Biol. Clin.*
- Ridker, P. M. (2003). Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation*, 107(3), 363–9. doi: 10.1161/01.cir.0000053730.47739.3c.
- Searle, P. L. (1984). The Berthelot or indophenol reaction and its use in the analytical chemistry of nitrogen. *Analyst*, 109(5), 549–568. doi: 10.1039/an9840900549
- Tietz, N. W. (1986). *3rd ed [e-book]: Clinical Guide to Laboratory Tests*. United States: Saunders.
- Henry, R. J. (1974). *2nd ed [e-book]: Clinical Chemistry Principles & Techniques*. Hagerstown: Harper and Row.
- Fossati, P., Prencipe, L., & Berti, G. (1980). Use of 3, 5-dichloro-2-hydroxybenzenesulfonic acid/4-aminophenazone chromogenic system in direct enzymic assay of uric acid in serum and urine. *Clinical Chemistry*, 26(2), 227–231. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7353268/>.
- Burtis, C. A. and Ashwood, E. R. (1999). *3rd Ed [e-book]: Tietz textbook of clinical chemistry*. USA: Saunders Company.
- Al-Samarrai, Z. K., & Al-Samarrai, O. R. (2020). Preptin hormone level and Some biochemical parameters in type2 diabetic patients in Samarra city. *Samarra Journal of Pure and Applied Science*, 2(3), 1–6. Retrieved from <https://www.iasj.net/iasj/article/187454>.
- Alhabbo, D. J., Saeed, I. D., Khalaf, Y. A. (2018). Frequency of Type 2 Diabetes in Young Age Groups in Northern Iraq. *Iraqi Journal of Medical Sciences*, 16(1), 66–73. Retrieved from <https://www.iraqijms.net/index.php?do=view&type=article&id=593>.
- Abbed, A. M. (2019). Effect of Metformin and Glimepiride Treatment on Some Biochemical Parameters in Diabetic Male Patients with Chronic Renal Failure. *Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Science*, 32(2), 38–44. doi: 10.30526/32.2.2137.

- Vital, P., Larrieta, E., & Hiriart, M. (2006). Sexual dimorphism in insulin sensitivity and susceptibility to develop diabetes in rats. *The Journal of Endocrinol*, 190(2), 425-432. doi: 10.1677/joe.1.06596.
- Baron, A. D., Brechtel, G., Wallace, P., Edelman, S. V. (1988). Rates and tissue sites of non-insulin- and insulin-mediated glucose uptake in humans. *Am J Physiol*, 255(6 PT 1), E769-E774. doi: 10.1152/ajpendo.1988.255.6.E769.
- DeFronzo, R. A. (2004). Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Med Clin North Am*, 88(4), 787-835. doi: 10.1016/j.mcna.2004.04.013.
- Shehab, A. S. (2018). Association Risk Factors of Coronary Artery Disease with Total Iron Binding and Serum Ferritin Capacity in Men at Tikrit City. *The Medical Journal of Tikrit University*, 24(2), 66-77. Retrieved from <https://www.iasj.net/iasj/article/177958>.
- Al-harbawi, D. J. T., Al-obaiddi, W. M. L. (2017). Determination Of Hepcidin Concentration And Many Hematological And Biochemical Variations In Patients With Diabetestype 2 In Balad City. *Tikrit Journal of Pure Science*, 22(3), 1-6. doi.org/10.25130/tjps.v22i3.706.
- Rajpathak, S. N., CandalL, J. P., Rosett, J. W., Kabat, G. C., Rohan, T. E., Hu, F. B. (2009). The role of iron in type 2 diabetes in humans. *Biochim Biophysica Acta*, 1790(7), 671-681. doi: 10.1016/j.bbagen.2008.04.005.
- Garg, M., Christensen, M. G., Iles, A., Sharma, A. L., Singh, S., & Pamme, N. (2020). Microfluidic-based electrochemical immunosensing of ferritin. *Biosensors*, 10(8), 91. doi: 10.3390/bios10080091.
- Hintze, K. J., & Theil, E. C. (2005). DNA and mRNA elements with complementary responses to hemin, antioxidant inducers, and iron control ferritin-L expression. *Proc Natl Acad Sci USA*, 102(42), 15048-15052. doi: 10.1073/pnas.0505148102.
- Sposi, N. M. (2019). Oxidative Stress and Iron Overload in β -Thalassemia: An Overview. *Beta Thalassemia*, 23(2), 245-261. doi:10.5772/intechopen.90492.
- Saleh, A. D., & Khalaf, S. A. (2017). Study a level of TNF- α and INF- γ in patients with Type I and II Diabetes Mellitus in diayla governorate. *Diyala J.I for P. Sci*, 13 (3), 195-206. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/373830929_Study_a_level_of_TNF-a_and_INF-Y_in_patients_with_Type_I_and_II_Diabetes_Mellitus_in_diayla_governorate.
- Majeed, M. E., Marbut, M. M. (2019). Estimation the levels of interleukin 6 and tumor necrosis factor-alpha patients with diabetic type 2 in Tikrit city. *Tikrit Journal of Pure Science*, 24 (4), 8-12. doi:10.25130/tjps.v24i4.388.
- Lee, M. S. (2014). Role of Innate Immunity in the pathogenesis of type 1 and type 2 Diabetes. *J. Korean Med Sci*, 29(8), 1038 - 1041. doi: 10.3346/jkms.2014.29.8.1038.
- Shaheer, A. K., Thavayil, J. K., Krishna, P. W. (2017). A Comparative study of High Sensitivity C-Reactive protein and Metabolic variables in Type2-Diabetes Mellitus with and without Nephropaty. *J Clin Diagon Res*, 11(9), BC01-BC04. doi: 10.7860/JCDR/2017/30272.10528.
- Devaraj, S., Singh, U., Jialal, I. (2009). Human C-reactive protein and the metabolic syndrome. *Curr Opin Lipidol*, 20 (3), 182-89. doi: 10.1097/MOL.0b013e32832ac03e.
- Al-Hardawi, K. K., Al-Hadraawy, M. (2020). Study the relationship between CRP and Ferritin in people infection with COVID-19 in AL-Najaf Governorate, Iraq. *Al-Kufa University Journal for Biology*, 12 (1), 2073-8854. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/343588315_study_the_relationship_p_between_CRP_and_Ferritin_in_people_infection_with_COVID-19_in_AL-Najaf_Governorate_Iraq.
- Behl, T., Goel, H., Kaur, I., Sudan, P. (2014). Role of C reactive protein in Diabetes mellitus and its Associated Complications. *Indo American Journal of pharmaceutical Research*, 4 (11), 5315. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/283270993_Role_of_C_Reactive_Protein_in_Diabetes_Mellitus_and_its_associated_complications.
- Lima, L. M., Carvalho, M. D. G., Soares, A. L., Sabino, A. D., Fernandes, A. P., Novelli, B. A., Sousa, M. (2007). High-sensitivity C-reactive protein in subjects with type 2 diabetes mellitus and/or high blood pressure. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 51(6), 956-60. doi: 10.1590/s0004-27302007000600010.
- Zahid, E. M. A., Al-Jammali, S. M. J. (2013). A comparison of Erythropoietin hormone level at male diabetic patients with and without nephropathy. *kufa Journal for Nursing sciences*, 3(3), 1-9. doi: 10.36321/kjns.vi20133.2495
- Mulesy, A. M. H., Majeed, A. M. H., Hameed, O. R. (2022). Effect of endothelin-1, Vimentin and some biochemical variables on men with type 2 diabetes mellitus, diabetic patients with hypertension, and diabetic patients with renal impairment. *Samarra Journal of Pure and Applied Science*, 4(3), 61-78. Retrieved from <https://www.sjpas.com/index.php/sjpas/article/view/397>.
- Wagle, T. J. (2010). Genderwise comparison of serum creatinine and blood sugar levels in type 2 diabetic patients. *Bombay Hosp J*, 52(1), 64-68. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=f5b0b51856206e376caa8f5012d91224cb21ebbf>.
- Adler, A. I., Stevens, R. J., Manley, S. E., Bilous, R. W., Cull, C. A., Holman, R. R. (2003). Development and progression of nephropathy in type 2 diabetes: the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 64). *Kidney int*, 63(1), 225-232. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00712.x.
- Shrestha, S., Gyawali, P., Shrestha, R., Poudel, B. and Sigdel, M., Regmi, P., Shrestha, M., Yadav, B. K. (2008). Serum Urea and Creatinine in Diabetic and non-diabetic Subjects. *Journal of Nepal Association for Medical Laboratory Sciences*, 9(1), 11-12. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/230690804_Serum_Urea_and_Creatinine_in_Diabetic_and_non-diabetic_Subjects.
- Hussin, A. M., Al-Zubaidi, H. T., Abdulameer, Z. J., Abdulkarem, H. A. (2020). The Relationship Between Serum Creatinine, Serum Urea And Blood Sugar Of Patients In Diyala City In Iraq. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(3), 2515-8260. Retrieved from <https://ejmcm.com/uploads/paper/b81f6de9d89af35727af211e3bb19b39.pdf>.
- Searcy, R.L. (1969). *Diagnostic Biochemistry*. Mc Graw – Hill, New York: Book Company.
- Rosano, T. G., & Brown, H. H. (2006). Analytical and biological variability of serum creatinine and creatinine clearance: implications for clinical interpretation. *MEDICINE*, 19(2), 184-188. Retrieved from <https://biologicalvariation.eu/search?query=creatinine>.
- Ul-Haq, A., Mahmood, R., Ahmad, Z., Ur-Rehman, J., Jilani, G. (2010). Association of serum uric acid with blood urea and serum creatinine. *Pak j physiol*, 6(2), 46-49. Retrieved from <http://www.pps.org.pk/PJP/6-2/Amin.pdf>.
- Assob, J. C. N., Ngowe, M. N., Nsaghe, D. S., Anna, J. L. (2014). The relationship between uric acid and hypertension in Adults in Fako division, SW region Cameroon. *J Nutr food Sci*, 4(1), 1-4. Doi: 10.4172/2155-9600.1000257.
- Ali, E. H., Al-Khafaji, K. H. A., Abood, A. H. (2022). A review study of researches conducted on diabetes mellitus type 2 patients in Iraq. *Al-Kufa University Journal for Biology*, 14(3), 42-50. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/364283278_A_review_study_of_researches_conducted_on_diabetes_mellitus_type_2_patients_in_Iraq.
- Mustafa, N., Al-Obaidi, W. L., Algbury, F. S., Al-Tamimi, A. H. S. (2018). Study of Irisin Level and Many Biochemical Parameters in Patients with Diabetic Mellitus in Kirkuk City. *Journal of King Abdulaziz University*, 30(1), 21-34. doi:10.4197/Sci.30-1.3.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Abdulrazaaq. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



A Comparative Study of Biomarker Levels for Iraqi Individuals' Smokers and Non-Smokers Depending on the Duration of Smoking

Shaymaa Saadi Abbood^{1*}, Aseel Khalil Ibraheem², Heyam A. Hashim³, Muntadher Hussein Challoor⁴

^{1,2,3} Iraqi Atomic Energy Commission, Central Laboratories Directorate

⁴University of Mustansiriyah, College of Science, Chemistry Department, Iraq

ABSTRACT

Smoking is a widespread public health challenge globally, impacting societal health and economy while elevating the risk of cardiovascular and peripheral vascular diseases. This study aims to examine hematological parameters (HB, PCV%, WBC, RBC, PLT, ESR), liver and kidney function, lipid profile, and electrolytes (K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺) in male smokers aged 20-55 from Baghdad City, subdivided by smoking duration (≥ 5 years and < 5 years), compared to non-smoking controls. A total of sixty participants were recruited across three areas (Diyala Bridge, Mada'in, Talbieh), with each group comprising thirty individuals. Venipuncture was performed for blood sample collection. Results revealed statistically significant elevations in total WBC and RBC counts, hematocrit, hemoglobin, total cholesterol, and liver enzymes (GOT, GPT, ALP) among smokers compared to non-smokers ($p < 0.05$ or $p < 0.001$). Serum uric acid, urea, and creatinine levels were significantly higher in smokers ($p < 0.001$), while triglyceride levels showed no significant difference ($p > 0.05$) between groups. Smokers with longer duration (> 5 years) exhibited higher HB, triglyceride, and Na⁺ levels compared to shorter-term smokers. Sensitivity analysis indicated Na⁺ as a potentially effective biomarker for smoking-related health impacts, complementing PCV% and urea sensitivity. The study underscores the association between smoking and oxidative stress, notably reflected in elevated GOT and GPT levels, suggesting implications for antioxidant therapies in managing smoking-induced oxidative damage. These findings contribute novel insights into biomarker responses influenced by smoking duration and advocate for targeted public health strategies and further research into antioxidant interventions to mitigate smoking-associated health risks effectively.

Keywords: Hematological parameters, Kidney function, Lipid profile, Electrolytes.

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Alivameita

***Correspondence:**

Abbood S S, Ibraheem A K, Hashim H A, Challoor M H.

shaimmasaady@gmail.com

Received: 17 Mei 2023

Accepted: 18 Juli 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Abbood S S, Ibraheem A K, Hashim H A, Challoor M H. (2024)

A Comparative Study of Biomarker Levels for Iraqi Individuals' Smokers and Non-Smokers Depending on the Duration of Smoking

Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology).

7:2.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1750

INTRODUCTION

The biggest issue about public health is smoking. Numerous investigations have demonstrated their detrimental impacts on several bodily systems, particularly the cardiovascular and respiratory systems. With 6,000 compounds, it includes, it has pharmacological, carcinogenic, mutagenic, toxic, and inflammatory effects [Messner et al. \(2014\)](#). Numerous oxidants and free radicals found in cigarette smoke can damage proteins, lipids, DNA, carbohydrates, and other macromolecules. It has been shown that smoking affects hematopoietic systems, hormone release, and several metabolic and biological processes [Inal et al. \(2014\)](#). Hematological components develop in peripheral blood tissue after starting their development in the bone marrow. As a result, numerous toxic substances that harm bone marrow and peripheral blood tissue have an impact on them. Research has demonstrated that alterations in hematological parameters, particularly hemoglobin level and WBC count, are linked to conditions like smokers' disease, peripheral vascular disease, and ischemic heart disease [Açık \(2020\)](#). One of the liver's many important jobs is to break down and remove poisons from the body, which includes digesting narcotics, alcohol, and other substances. The liver is among the many organs that suffer harm from cigarette smoking even though they are not in close touch with the smoke. It is well known that liver cancer risk is increased by smoking. Additionally, Burns demonstrated that smoking may impede the development of chronic liver diseases and raise the risk of cirrhosis [Pessione et al. \(2001\)](#). Smoking has clear biological effects because it alters the activity of liver enzymes. GOT, GPT, and ALP activity increased significantly [Abdul-Razaq \(2013\)](#).

Tobacco contains a variety of toxic chemicals, making the kidneys another essential organ affected by smoking. Among these substances that can be obtained by smoking, both actively and passively, is nicotine [Orth et al. \(2001\)](#). Tests for renal function are crucial for diagnosing renal disease, detecting renal malfunction, tracking the course of the illness, and evaluating the effectiveness of treatment. In medicine, renal function is a gauge of the kidney's health and physiological role in the body (nephrology). The majority of medical professionals utilize the plasma concentrations of urea and creatinine to assess renal function. These measurements are sufficient to ascertain if a patient has a renal illness [Cooper \(2006\)](#), early diagnosis of renal affection is crucial for enabling early therapies. Smoking has the potential to cause kidney impairment through various pathways. It has both acute impacts, such as sympathetic stimulation (It decreases GFR and renal plasma flow, increases heart rate and blood pressure, and increases renal vascular resistance), and chronic effects, compromised endothelial cell functioning [Cooper \(2006\)](#). Passive smoking exposure has been linked to heart and blood vessel illnesses, markedly elevated lipid peroxidation in the liver, and elevated kidney catalase activity.

These conditions eventually result in aberrant renal affections and renal blood flow [Franceschini et al. \(2016\)](#). Cigarette smoking also negatively affects the blood lipid profile (LP) levels is seen. Nicotine profoundly impairs the regulation and metabolism of lipids. It is hypothesized that smoking affects smoking-induced atherosclerosis through lipid and lipoprotein abnormalities. Researchers have found that smoking significantly increases triglyceride and total cholesterol (TC) levels [Batic-Mujanovic et al. \(2008\)](#). Nicotine activates the sympathetic adrenal system, which increases catecholamine secretion, lipolysis, and plasma-free fatty acid (FFA) concentration. These factors also increase the release of hepatic triglycerides and free fatty acids, as well as VLDL-C, into the bloodstream. Smoking causes a drop in estrogen levels, which further lowers HDL cholesterol. Because smokers with hyperinsulinemia had decreased lipoprotein lipase activity, their levels of cholesterol, LDL-C, VLDL-C, and TG were greater [Alsahen et al. \(2014\)](#)

Electrolytes play a vital function in metabolism by acting as catalysts in cellular enzymes. According to reports, electrolytes play a significant part in nerve conduction, blood coagulation, muscle contractions, maintaining normal acid-base balance, and regulating bodily fluid levels. Renal failure, endocrine abnormalities, hepatic illness, and coronary heart disease can all be brought on by electrolyte imbalance [ohn \(2007\)](#). Carbon monoxide, one of the chemicals emitted while smoking, combines with hemoglobin to generate carboxyhemoglobin, which results in hypoxia. This procedure lowers oxyhemoglobin levels, which speeds up blood acidity and disrupts [Casasola et al. \(2002\)](#). The primary goal of the current investigation was to evaluate the connection between the biochemicals' states and cigarette smoking to investigate the changes in hematological parameters (HB, PCV%, WBC RBC, PLT, ESR), liver enzymes (GOT, GPT, ALP), electrolytes like (K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺), tests for kidney function that measure creatinine, uric acid, and serum urea levels.

MATERIALS AND METHODS

Study population :

In this study, samples were randomly collated from different areas of Baghdad (Diyala Bridge, Mada'in, and Talbieh) included (30) male individuals who smoked and (30) male non-smokers. The age and gender of the smoker group and the control group were the same. The involved individuals were selected randomly from relatives, family, and friends. The research was carried out between February and June of 2023, with the participants being split into two groups according to the length of time they had been smokers: less than five years (<5) and more than five years (>5). For every case, eight milliliters of blood were drawn into a test tube. The blood was performed in an EDTA-coated tube to evaluate the hematological parameters and the rest of the blood was drowned in a gel tube, the serum was separated after 30 minutes by centrifuging it for 10 minutes at 3500

rpm/min. The serum was stored in append-rove tubes at 20°C in refrigerators until the test was conducted, estimation of the serum lipid profile, Triglycerides, and Cholesterol respectively Tietz (1999) and Allain et al. (1974), as liver function (GOT, GPT, and ALP), were assessed based on the Reitman and Frankel approach and the Kind and King method respectively. Kidney function (uric acid, urea, and creatinine) provided by Fossati et al. (1980); Searcy et al. (1967) respectively. In UV IS Spectrophotometer SP-3000 nano. Electrolytes such as (Na⁺, K⁺, and Ca⁺⁺) in Electrolyte Analyzer Convergys ISE Comfort Germany. Evaluation of the hematological parameter analyzed by fully automatic hematological analyzers (Drew-D3, USA).

Statistical Analysis :

An independent-sample t-test was used to determine if a difference was highly significant ($p < 0.001$), significant ($p < 0.05$), or non-significant ($p > 0.05$) for comparison. Furthermore, Pearson's correlation analysis is performed to ascertain the associations among all the variables under investigation.

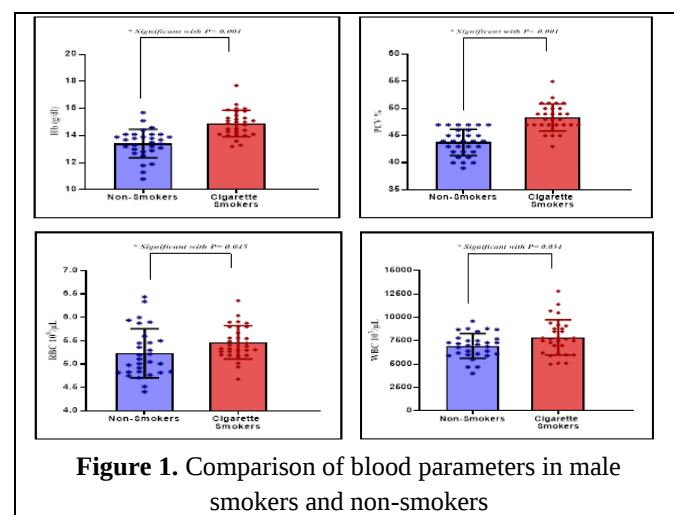
RESULT AND DISCUSSION

When comparing the hematological parameters of smokers and non-smokers, Table (1) and Figure (1) show that smokers have significantly higher levels of hemoglobin and hematocrit ($P < 0.001$), as well as a larger count of total white blood cells and red blood cells ($P < 0.05$). When compared to the non-smokers, the remaining parameters in a study on the impact of smoking on hematological parameters did not demonstrate statistical significance ($P > 0.05$). It has been discovered that smokers have an increased risk of cardiovascular disease, polycythemia, atherosclerosis, and chronic obstructive pulmonary disease. The levels of WBC, Red Blood Cells, HB, and PCV% were seen to be significantly elevated. Atherosclerosis, polycythemia vera, chronic obstructive pulmonary disease, and cardiovascular disorders have all been related to these alterations Asif et al. (2013). A surge in erythropoietin would raise hematological parameters, primarily due to the hypoxia caused by the CO-bound HB's inability to transport O₂ to tissues properly Herath et al. (2021) These results indicate a statistically significant increase ($P < 0.05$) in the hematological parameters and previous studies Malenica et al. (2017); Herath et al. (2021).

Table 1. The statistical disparities among Smokers and Non Smokers.

Parameters	Non-Smokers		Cigarette Smokers		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Hb (g/dl)	13.41	1.052	14.903	0.977	0.001* S
PCV %	43.77	2.431	48.33	2.482	0.001* S
WBC 103/ μ L	6946.66	1331.51	7856.66	1880.33	0.034* S
RBC 106/ μ L	5.233	0.525	5.469	0.357	0.045* S
ESR (mm/hr.)	14.033	7.393	13.033	9.852	0.658 NS
PLT (109/L)	265.97	91.96	282.033	51.56	0.407 NS
Uric acid (mg/dl)	5.833	1.103	5.5233	0.961	0.250 NS
Urea (mg/dl)	28.167	3.374	34.266	3.311	0.001* S
Creatinine (mg/dl)	0.633	0.092	0.790	0.088	0.001* S
GOT (IU/L)	20.167	3.375	24.86	3.963	0.001* S
GPT (IU/L)	16.767	4.384	22.60	3.191	0.001* S
ALP (IU/L)	40.13	10.798	51.033	13.66	0.001* S
T.G (mg/dl)	104.8	28.392	115.20	29.012	0.165 NS
Cholestrol (mg/dl)	151.63	21.924	167.10	18.55	0.004* S
Na+1 (mEq/L)	129.6	9.0003	142.80	2.398	0.001* S
K+1 (mEq/L)	4.193	0.717	4.853	0.405	0.001* S
Ca+2 (mg/dl)	8.747	1.666	8.996	0.848	0.466 NS

*Significant at $P < 0.05$, NS: Non-Significant.



When we examined the effects of years of smoking on the hematological parameters in our study, we found that male smokers who had smoked for five or more years had significantly higher HB counts ($P < 0.001$). However, we were unable to find any effects of smoking on the other hematological parameters. In contrast to men who have smoked for under five years (Table (2) and Figure (2)). our study agreements with Malenica et al. (2017); Jaafar (2020), and Açıık (2020) demonstrated that long-term cigarette smoking has a significant negative impact on hematological parameters (such as hemoglobin). This effect may be particularly correlated with the length of smoking, and these changes may be associated with a higher risk of developing atherosclerosis, polycythemia vera, cardiovascular disease, and/or chronic obstructive pulmonary disease.

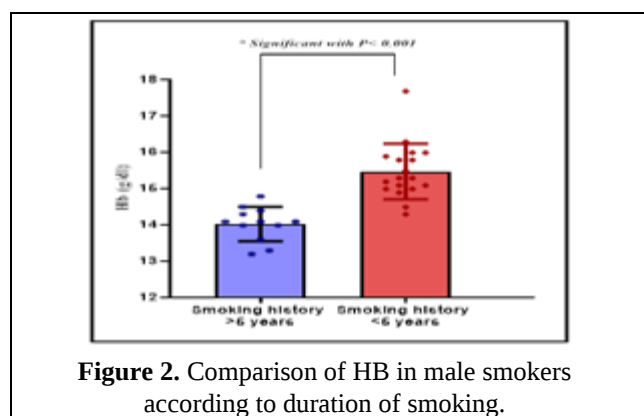


Figure 2. Comparison of HB in male smokers according to duration of smoking.

It is additionally clear that the values of renal functions which included Serum urea, and creatinine levels were statistically significantly higher, ($P<0.001$), but there was no significant ($P>0.05$) in serum uric acid in the smokers group in comparison to nonsmokers (Table (1) and Figure (3)) also the kidney function levels were no statistically significant in males smoking of 5 or more years in comparison to male smokers for less than 5 years (Table (2)). These results correspond with other earlier studies [El Sayed \(2013\)](#) This might be because tobacco smoking reduces the filtration rate in glomerular tissue (GFR), or the kidney's ability to filter plasma blood by raising resistance to renovascular activity. [Lindenfeld et al. \(2011\)](#).

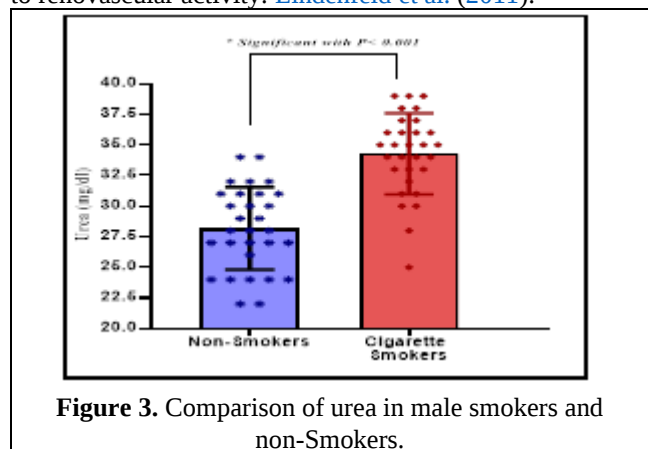


Figure 3. Comparison of urea in male smokers and non-Smokers.

Additionally, when GFR declines, urea reabsorption rises, and the distal tubule's rate flow drops. Another reason why smoking cigarettes may be harmful to the kidneys is because nicotine inhales certain chemicals, like lead (Pb) and cadmium (Cd), which can accumulate in high concentrations and induce nephrotoxicity. Prior research has associated smoking with reduced sympathetic nervous system stimulation, which can result in renal vasoconstriction, smooth muscle cell proliferation, and ultimately renal damage [Munzir et al. \(2015\)](#). This study follows the previous study [Tayeb et al. \(2020\)](#); [Kumar et al. \(2022\)](#). In which they found that there was an elevated value of kidney function in smoking individuals.

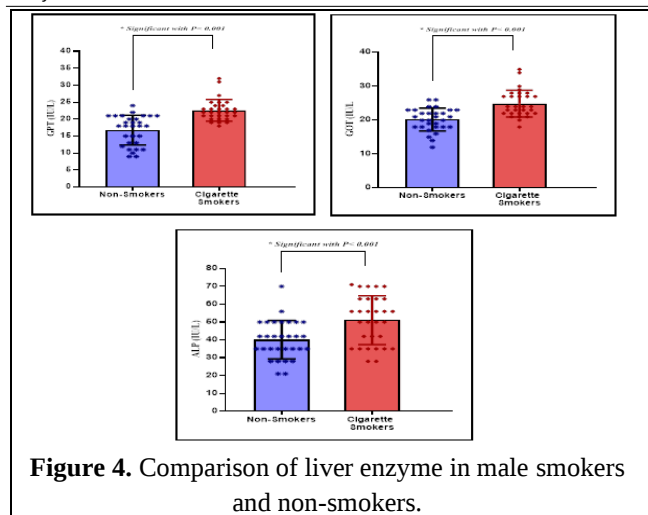
Table 2. The statistical disparities among smoking for less and more than 5 years.

Parameters	Smoking history >5 years		Smoking history <5 years		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Hb (g/dl)	14.03	0.471	15.48	0.771	0.001* S
PCV %	47.58	1.975	48.83	2.706	0.181 NS
WBC 103 μ L	7683.33	2032.39	7972.22	1822.99	0.687 NS
RBC 106 μ L	5.40	0.302	5.5122	0.392	0.429 NS
ESR (mm/hr.)	14.41	10.569	12.11	9.542	0.539 NS
PLT (109/L)	276.41	47.114	285.77	55.329	0.634 NS
Uric acid	5.22	1.265	5.605	0.787	0.306 NS
(mg/dl)					
Urea (mg/dl)	33.33	4.119	34.666	2.425	0.273 NS
Creatinine	0.77	0.096	0.794	0.08	0.553 NS
(mg/dl)					
GOT (IU/L)	23.75	3.816	26.055	3.99	0.126 NS
GPT (IU/L)	21.83	2.406	23.33	3.548	0.211 NS
ALP (IU/L)	49.08	13.681	51.89	13.36	0.581 NS
T.G (mg/dl)	103.66	27.684	128.0	30.11	0.033* S
Cholesterol	163.42	19.355	170.66	19.08	0.319 NS
(mg/dl)					
Na+1 (mEq/L)	141.00	1.348	144.0	2.196	0.001* S
K+1 (mEq/L)	4.892	0.355	4.855	0.450	0.817 NS
Ca+2 (mg/dl)	8.892	0.789	9.05	0.893	0.622 NS

*Significant at $P<0.05$, NS: Non-Significant.

The findings demonstrated that serum GOT, GPT, and ALP levels were significantly high ($P<0.001$) in the smoker's group in comparison to non-smokers (Table (1) and Figure (4)), No statistically significant differences ($P>0.05$) were noted in GPT, GPT and ALP levels for smoker more 5 years' group comparing with less 5 years' group (Table (2)). Smoking cigarettes can impact the functions and efficiency of the liver cigarette smoke contains countless toxic substances that cause toxic cells of the liver, including nicotine, because it contains free radicals, leading to the events of oxidant effort and increasing the oxidation of fat. This could be due to nitric stress, which occurs when the body produces more highly reactive nitrogen-containing compounds than it can neutralize and eliminate, such as nitrous oxide [Pannuru Padmavathi et al. \(2009\)](#); [Alsallhen et al \(2014\)](#). Our results are similar to what the researchers [Hamza et al. \(2020\)](#); [Al-Mousaw et al. \(2021\)](#) found that the smoke of cigarettes may have some chemicals that play to disturbing liver function and effects of tobacco smoke's chemical components on liver cells that cause them to secrete these enzymes more highly through inflammatory pathways or because other substances' harmful effects on the liver are exacerbated.

A level of lipid profile concentration in both smokers' and non-smokers' blood serum (Table (1)) indicates and graphs (5) the emergence of statistically significant differences ($P<0.05$) in the concentration of cholesterol serum of smokers compared to control. While we observed no significant differences ($P>0.05$) in Triglyceride Levels Table (1).



The change in the serum Triglyceride became more marked with the duration time of cigarettes smoked per more than 5 years where statistically significant variations were noted ($P < 0.05$) compared to than less 5 years while Cholesterol was non-significant ($P > 0.05$) according to the time duration smoking (Table (2) and Figure (5)). According to a prior study, smoking excessively and for an extended period might aggravate lipid profile changes and raise blood cholesterol levels, which can result in dyslipidemia [Lakshmanan et al. \(2014\)](#). One possible mechanism for dyslipidemia is that nicotine from cigarettes stimulates the adrenal cortex to release more adrenalin, leading to increased concentrations of free fatty acids and stimulating the liver to synthesize and secrete more cholesterol, followed by the secretion of lipoproteins, proteins that combine and transport fats and lipids in the bloodstream. Another way smoking affects the lipid profile is that it causes hyperinsulinemia by increasing insulin resistance. Hyperinsulinemia is well-known for raising triglyceride and lipoprotein levels. [Eliasson \(1997\)](#). Smokers with hyperinsulinemia have higher cholesterol, LDL, and TG because lipoprotein lipase activity is lowered [Bhatt \(2003\)](#). According to the current study, compared to non-smokers, smokers' total cholesterol levels were noticeably higher. These results agreed with the findings of the previous experiment [Devaranavadagi et al. \(2012\)](#); [Hassan \(2013\)](#); [Al-Mousawi et al. \(2021\)](#).

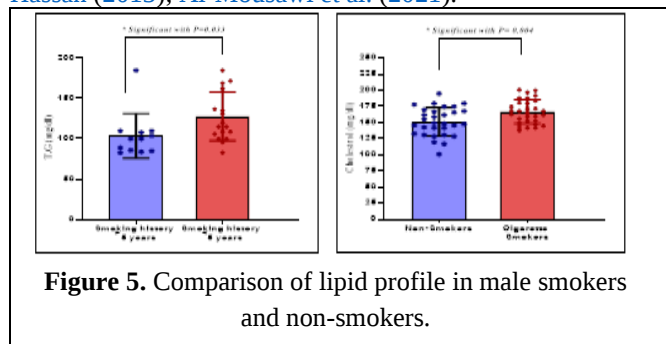
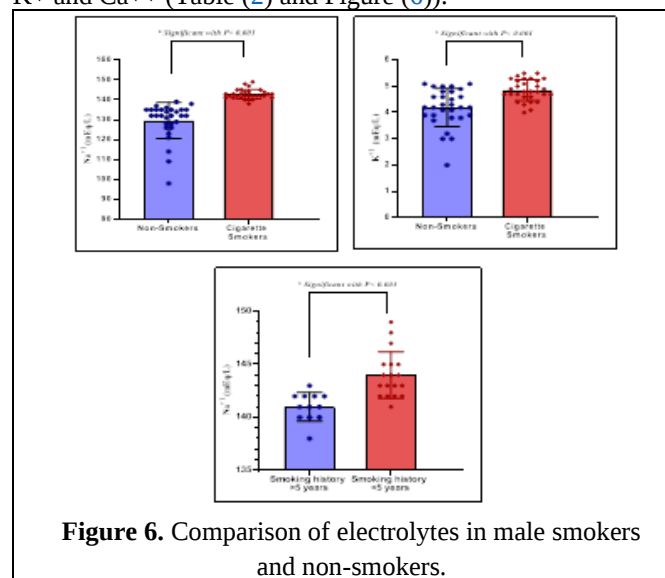


Table (1) shows electrolytes (Na^+ , K^+ , and Ca^{++}) in the serum of control and cigarette smokers. Cigarette smoking significantly ($p < 0.001$) affected electrolytes when compared to the non-smokers group. While we detected significant increases ($p < 0.001$) in Na^+ serum levels for smokers in the

more 5 years group compared with the less 5 years group also we found No statistically significant differences ($P > 0.05$) in K^+ and Ca^{++} (Table (2) and Figure (6)).



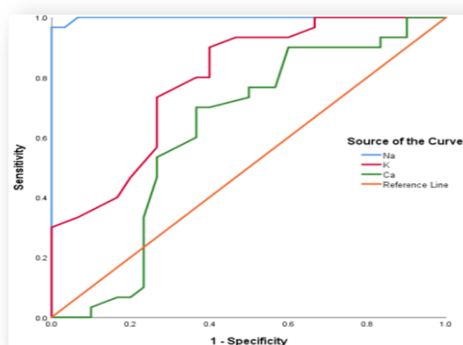
Sodium and potassium are essential for the contraction of muscles and the transmission of nerve signals. Hypoxia is a stressor that causes cell development arrest and damage, most likely due to a reduction in the blood's ability to carry oxygen [Hang et al. \(2005\)](#). Respiratory acidosis and electrolyte imbalance may have been caused by elevated carboxyhemoglobin and decreased oxyhemoglobin. Together, potassium and sodium help the body's electrolyte and water balance [Nguyen et al. \(2004\)](#). Furthermore, potassium and sodium are essential for muscular contraction, neuronal conduction, and the passage of molecules across membranes [Marsano et al. \(1989\)](#). It is possible that chronic cigarette smoking changes the transparency of organs' and tissues' membranes, altering signal transmission and maybe causing an electrolyte imbalance [Padmavathi et al. \(2009\)](#). The data from this study concurs with the findings of the research work of [Egoro et al. \(2018\)](#) who reported an elevation in the serum concentration of electrolytes in cigarette smokers. This, however, may be due to tissue and cell damage caused by chemicals in cigarette smoke, which in turn resulted in cellular contents leakage along with electrolytes into the plasma.

Table 3. The significant Smoker Parameters ROC outcomes.

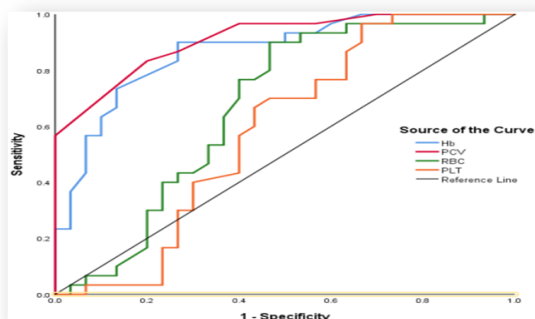
Parameters	AUC	SE	P-value	Cut-off value	Sensitivity	Specificity
Hb	0.869	0.046	<0.001	13.95	90 %	73.3 %
PCV	0.911	0.035	<0.001	46.5	83.3 %	80 %
WBC	0.647	0.072	0.050	7400	63.3 %	66.7 %
%						
RBC	0.669	0.073	0.025	5.14	90.0 %	53.3 %
ESR	0.433	0.076	0.375	24.5	20.0 %	96.7 %
PLT	0.587	0.077	0.249	200	96.7 %	33.3 %
Uric acid	0.42	0.076	0.287	4.75	83.3 %	26.7 %
Urea	0.903	0.039	<0.001	32.5	76.7 %	93.3 %
%						
Creatinine	0.877	0.044	<0.001	0.75	70.0 %	93.3 %
GOT	0.816	0.053	<0.001	21.5	83.3 %	60.0 %
GPT	0.872	0.044	<0.001	21.5	60.0 %	93.3 %
ALP	0.726	0.066	0.003	53.0	50.0 %	93.3 %
T.G	0.601	0.074	0.181	99.0	73.3 %	53.3 %
Cholesterol	0.693	0.067	0.010	151.0	76.7 %	53.3 %
Na+1	0.998	0.002	<0.001	193.5	96.7 %	100 %
K+1	0.792	0.058	<0.001	4.35	90.0 %	60.0 %
Ca+2	0.624	0.076	0.098	8.95	70.0 %	63.3 %

*Significant at $P \leq 0.05$, NS: Non-Significant.

According to the ROC results in Table (3) and Figure (7), the electrolytic parameters Na⁺ had the maximum area under the curve (AUC) at AUC=0.998, which means that it has the highest sensitivity (96.7%) and specificity (100%) that there is sensitivity in PCV%, had a higher diagnostic efficacy among other electrolyte parameters in smoking, while it was less (AUC) for Ca⁺⁺ and less sensitive.

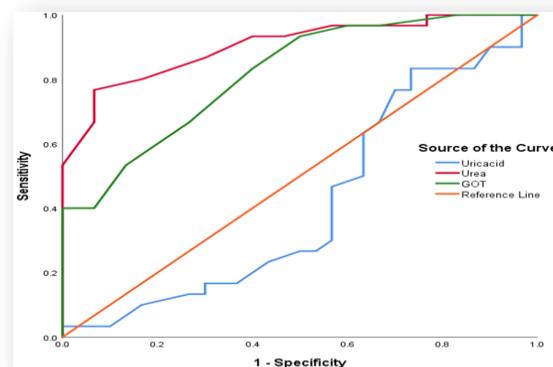
**Figure 7.** The significant electrolyte Smoker Parameters ROC outcomes.

Following the hematological parameters PCV% where (AUC=0.911) thus has the highest sensitivity (83.3%) and the highest specificity (80%), while it was less (AUC) for ESR and less sensitive (Table (3) and Figure (8)).

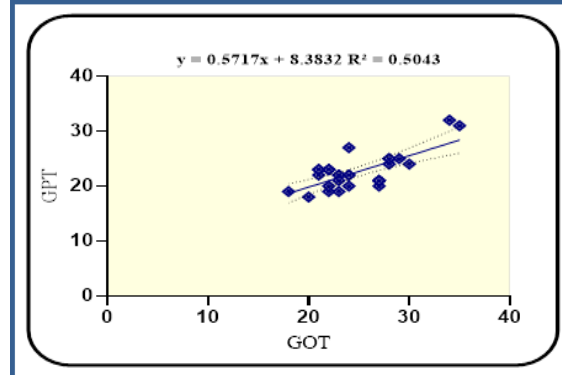
**Figure 8.** The significant hematological Smoker Parameters ROC outcomes.

The kidney function parameters, urea were (AUC= 0.903) and the highest sensitivity (76.7) and the highest specificity

(93.3), while the rest parameters were less sensitive and less specificity (Table (3) and Figure (9)).

**Figure 9.** The significant kidney Smoker Parameters ROC outcomes Conclusion.

The correlations were as in the following Table (4) and the highest correlation was between the GOT, and GPT level ($r = 0.710^{**}$ $p < 0.001$) among studied participants in Figure (10).

**Figure 10.** Correlation between GOT and GPT among smokers.**Table 4.** The significant correlation parameters in the cigarette smokers group.

Parameters	r	p-value
Hb/PCV	0.585**	0.001
Hb/RBC	0.370*	0.044
PCV/RBC	0.567**	0.000
RBC/Cholesterol	0.417*	0.022
PLT/Cholesterol	-0.457*	0.011
PLT/T.G	-0.396*	0.030
Uricacid/Na+	-0.48**	0.043
Urea/Creatinine	0.680**	0.000
GOT/GPT	0.710**	0.000
GOT/Na+	0.461*	0.010
GPT/ Na+	0.395*	0.031
T.G/ Cholesterol	0.530**	0.003

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

CONCLUSION

Smoking has negative effects on public health due to the presence of toxic substances that cause the formation of free radicals that affect the effectiveness of the body's organs. In this study, we found an effect on liver function (GOT, GPT, and ALP), hematological parameters (RBCs, HB, and WBCs), lipid profile (triglyceride cholesterol), and kidney function (urea, uric acid, and creatinine). Also, the present study has shown that men who smoke cigarettes for a period of >5 years have significant effects on HB, triglyceride, and Na⁺. Regarding the ROC results in our result, sensitivity in Na⁺ had a higher diagnostic efficacy among other parameters in smoking. Following the PCV% and urea, the rest of the parameters are less sensitive and less specific. Further studies are needed to determine whether antioxidant enzymes are efficient in identifying the free radicals that smoking produces.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

The author plays a role in collecting data and preparing the article.

FUNDING

Research funding comes from the researcher's own funds.

THANK YOU NOTE

Thank you to all parties who have helped in this research.

REFERENCES

- Abdul-Razaq, S. N., & Ahmed, B. M. (2013). Effect of cigarette smoking on liver function test and some other related parameters. *Zanco Journal of Medical Sciences (Zanco J Med Sci)*, 17(3), 556–562. doi.org/10.15218/zjms.2013.0048
- Açık, D. Y., Suyani, E., Aygün, B., & Bankir, M. (2020). The Effect of Smoking on Hematological Parameters. *Journal of Applied Psychology*, 32(2), 150–158. doi.org/10.1037/h0059908
- Allain, C. C., Poon, L. S., Chan, C. S., Richmond, W. F. P. C., & Fu, P. C. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clinical chemistry*, 20(4), 470–475. doi.org/10.1093/clinchem/20.4.470
- Al-Mousawi, H. T. M., Ali, A. H., & Hashim, N. M. (2021). Influence of Cigarette Smoking on Liver Function and Lipids Levels Tests: A comparative Study Directed among Smokers and Non-smokers in Babylon Governorate. *Journal of Biotechnology Research Center*, 15(2), 81–91. doi.org/10.24126/jobrc.2021.15.2.614
- Alsallhen, K. S., & Abdalsalam, R. D. (2014). Effect of cigarette smoking on liver functions: a comparative study conducted among smokers and non-smokers male in El-beida City, Libya. *International Current Pharmaceutical Journal*, 3(7), 291–295. doi.org/10.3329/icpj.v3i7.19077
- Asif, M., Karim, S., Umar, Z., Malik, A., Ismail, T., Chaudhary, A., ... & Rasool, M. (2013). Effect of cigarette smoking based on hematological parameters: comparison between male smokers and non-smokers. *Turkish Journal of Biochemistry/Turk Biyokimya Dergisi*, 38(1). doi: 10.5505/tjb.2013.68077
- Batic-Mujanovic, O., Beganlic, A., Salihefendic, N., Pranjić, N., & Kusljugic, Z. (2008). Influence of smoking on serum lipid and lipoprotein levels among family medicine patients. *Med Arh*, 62(5–6), 264–267. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/26240778
- Bhatt, J. V. (2003). MPACT of tobacco smoking on coronary risk factor profile. *Indian Journal of Applied Basic Medical Sciences*, 5(1). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/36447364
- Casasola, G. G.; Alvarz-Sala, Marques, J. A.; SanchezAlarcos, J. M.; Tashkin, D. P. & Espinos, D. (2002) Cigarette smoking behavior and respiratory alternations during sleep in a healthy population. *Sleep Breath.*, 6, 19–24. doi: 10.1007/s11325-002-0019-y
- Cooper, R. G. (2006). Effect of tobacco smoking on renal function. *Indian Journal of Medical Research*, 124(3), 261–268. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/6710964
- Devaranavadagi, B. B., Aski, B. S., Kashinath, R. T., & Hundekari, I. A. (2012). Effect of cigarette smoking on blood lipids—A study in Belgaum, northern Karnataka, India. Retrieved from https://globaljournals.org/GJMR_Volume12/9
- Egoro, E. T., Ilegbedion, G. I., Awharentomah, D. K., & Richard, S. O. (2018). CIGARETTE SMOKING IS DANGEROUS TO HEALTH: A BIOCHEMICAL STUDY IN SOME CHRONIC MALE CIGARETTE SMOKERS IN OVOM NIGERIA. *pathogenesis*, 6, 8. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/345340966
- El Sayed, S. M., Mahmoud, H. S., & Nabo, M. M. H. (2013). Methods of wet cupping therapy (Al-Hijamah): in light of modern medicine and prophetic medicine. *Altern Integ Med*, 2(3), 1–16. doi: 10.4172/2327-5162.1000111
- Eliasson, B., Mero, N., Taskinen, M. R., & Smith, U. (1997). The insulin resistance syndrome and postprandial lipid intolerance in smokers. *Atherosclerosis*, 129(1), 79–88. doi: 10.1016/s0021-9150(96)06028-5
- Fossati, P., Prencipe, L., & Berti, G. (1980). Use of 3, 5-dichloro-2-hydroxybenzenesulfonic acid/4-aminophenazone chromogenic system in direct enzymic assay of uric acid in serum and urine. *Clinical chemistry*, 26(2), 227–231. doi: 10.1093/CLINCHEM/26.2.227
- Franceschini, N., Deng, Y., Flessner, M. F., Eckfeldt, J. H., Kramer, H. J., Lash, J. P., ... & Cai, J. (2016). Smoking patterns and chronic kidney disease in US Hispanics: Hispanic community health study/study of Latinos. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(10), 1670–1676. doi.org/10.1093/ndt/gfw210
- Frankl, H. D., & Merritt, J. H. (1959). Enzyme activity in the serum and common duct bile of dogs. *Am J Gastroenterol*, 31(2), 166–170.
- Hamza, D. H., & Naji, W. A. (2020). Study of smoking effect on some liver functions, blood pressure and some haematological parameters in smokers in Al-Muthanna province. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 1995. doi.org/10.37506/ijfimt.v14i4.11845
- Hang, X., Li, J., Sejas, D. P. and Pang, Q. (2005) Hypoxia-reoxygenation induces premature senescence in FA bone marrow hematopoietic cells. *Blood*, 106, 75–85. doi: 10.1182/blood-2004-08-3033
- Hassan, E. E. (2013). Effect of cigarette smoking on lipid profile in male at collage of police and Low Khartoum, Sudan. *Asian journal of biomedical and pharmaceutical sciences*, 3(26), 28. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/292139505
- Herath, P., Wimalasekera, S. W., Amarasekara, T. D., Fernando, M. S., Turale, S. (2021). Adverse effects of cigarette smoking on exhaled breath carbon monoxide, blood carboxyhemoglobin, and hematological parameters amongst Sri Lankan adult tobacco smokers: A descriptive study. *Population Medicine*, 3(October), 27. doi.org/10.18332/popmed/143076
- Inal, B., Hacıbekiroğlu, T., Cavus, B., Musaoglu, Z., Demir, H., & Karadag, B. (2014). Effects of smoking on healthy young men's hematologic parameters. *Northern clinics of Istanbul*, 1(1), 19. doi: 10.14744/nci.2014.39974
- Jaafar, N. S. (2020). The effect of cigarette smoking on blood and biochemical parameters: A comparative study among male smokers and non-smokers in Baghdad City. *Iraqi Journal of Science*, 727–731. doi.org/10.24996/ijis.2020.61.4.3
- Kind, P. R. N., & King, E. J. (1954). Estimation of plasma phosphatase by determination of hydrolysed phenol with aminoantipyrine. *Journal of clinical Pathology*, 7(4), 322.
- Kumar, D., Sharma, P., Kumar, S., Sah, S. P., Arora, M., Iqbal, S., & Kumar, P. (2022). Renal Parameters in Mild, Moderate, and Chronic Cigarette Smokers. *International Journal of Integrated Health Sciences*, 10(1), 1–6. doi: 10.15850/ijhs.v10n1.2558
- Lakshmanan, A., & Saravanan, A. (2014). Effect of intensity of cigarette smoking on haematological and lipid parameters. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(7), BC11. doi: 10.7860/JCDR/2014/9545.4612
- Lindenfeld, J., & Schrier, R. W. (2011). Blood urea nitrogen: A marker for adverse effects of loop diuretics?. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(4), 383–385. doi: 10.1016/j.jacc.2011.01.054
- Malenica, M., Prnjavorac, B., Bego, T., Dujic, T., Semiz, S., Skrbo, S., ... & Causevic, A. (2017). Effect of cigarette smoking on haematological parameters in healthy population. *Medical Archives*, 71(2), 132. doi: 10.5455/medarh.2017.71.132-136

- Marsano, L. and McClain, C. J. (1989) Effects of alcohol on electrolytes and minerals. *Alcohol Health Res. World*, 13, 255-260. Retrieved from <https://link.gale.com/apps/doc/A8193360/AONE?u=googlescholar&sid=bookmark-AONE&xid=ee9c6225>
- Messner, B., & Bernhard, D. (2014). Smoking and cardiovascular disease: mechanisms of endothelial dysfunction and early atherogenesis. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 34(3), 509-515. doi: 10.1161/ATVBAHA.113.300156.
- Munzir, M., & Ahmed, M. (2015). The effect of smoking cigarette on kidney functions among sundae peoples. *International Journal of Development Research*, 5(05), 4473-4475. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/277474815>
- Nguyen, M. K. and Kurtz, I. (2004) Determinants of plasma water sodium concentration as reflected in the Edelman equation: role of osmotic and GibbsDonnan equilibrium. *Am. J. Physiol. Renal. Physiol.*, 286, F828-F837. doi: 10.1152/ajprenal.00393.2003
- ohn, A. K. 2007. Disorders of acid- base balance. *Crit. Care Med. Journal*, 35: 2630-2636. doi: 10.1097/01.CCM.0000286399.21008.64
- Orth, S. R., Viedt, C., & Ritz, E. (2001). Adverse effects of smoking in the renal patient. *The Tohoku journal of experimental medicine*, 194(1), 1-15. doi: 10.1620/tjem.194.1
- Padmavathi, P., Reddy, V. D., & Varadacharyulu, N. (2009). Influence of chronic cigarette smoking on serum biochemical profile in male human volunteers. *Journal of Health science*, 55(2), 265-270. doi: 10.1248/jhs.55.265
- Pessione, F., Ramond, M. J., Njapoum, C., Duchatelle, V., Degott, C., Erlinger, S., ... & Degos, F. (2001). Cigarette smoking and hepatic lesions in patients with chronic hepatitis C. *Hepatology*, 34(1), 121-125. doi.org/10.1053/jhep.2001.25385
- Searcy, R. L., Foreman, J. A., Ketz, A., & Reardon, J. (1967). A new automated method for urea nitrogen analysis. *American Journal of Clinical Pathology*, 47(5_ts), 677-681. doi.org/10.1093/ajcp/47.5_ts.677
- Tayeb, B. A., Abdurrahman, S. M., & Tamar, R. Y. (2020). Correlation of increased triglyceride with alteration in haematological and biochemical parameters in apparently healthy individuals. *Iraq Medical Journal*, 4(1). doi.org/10.22317/imj0103201
- Tietz, N. W. (1999). Text book of clinical chemistry, CA Burtis, ER Ashwood. WB Saunders, 652, 1431.
- Walters, M., & Gerarde, H. (1970). Colourmetec evaluation of serum bilirubin. *Microchem J*, 15, 231-243.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Abbood, Ibraheem, Hashim, and Challob. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Pap Smear Diagnostic Test Towards Gold Standard Histopathology In Cervic Cancer

Uji Diagnostik Pap Smear Terhadap Baku Emas Histopatologi Pada Kanker Serviks

Anik Handayati*, Tiara Dewanti Putri, Sri Sulami Endah Astuti

Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jl. Karang Menjangan No, 18A Surabaya

ABSTRACT

Cervical cancer is the second most common cancer in the world. Screening examination plays an important role in early detection of cervical cancer so that it can reduce mortality. Pap smear is an initial examination to detect the presence of abnormal cells in the cervix. This study aims to determine the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of pap smear examination by comparing them to histopathological examination as the gold standard. The design of this study was an observational study with secondary data obtained from the medical records of cervical cancer patients who had performed pap smears as well as histopathological examinations at the Anatomical Pathology Laboratory Installation, RSPAL dr. Ramelan Surabaya for the period January 2020 to March 2022. The data will be sorted based on inclusion and exclusion criteria. Data that pass the inclusion criteria will be tested using crosstabulation and then proceed to the diagnostic test. The sensitivity value is 97%, specificity value is 88%, accuracy value is 96%, positive predictive value is 98%, and negative predictive value is 79%. Pap smears have a fairly good diagnostic value for diagnosing cervical cancer.

Keywords: Cervical Cancer, Diagnostic Test, Histopathology, Pap Smear

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:
Andika Aliviamelita

***Correspondence:**
Tiara Dewanti Putri
tiaradewanti123@gmail.com

Received: 4 Mei 2024

Accepted: 01 November 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:
Handayati A, Putri TD, Astuti SSE
(2024)
Pap Smear Diagnostic Test Towards
Gold Standard Histopathology In
Cervic Cancer
Medicra (Journal of Medical
Laboratory Science/Technology).
7:2.
doi: 10.21070/medicra.v7i2.1655

ABSTRAK

Kanker serviks merupakan kanker nomor dua dengan penderita terbanyak sedunia. Pemeriksaan skrining memegang peran penting dalam deteksi awal terjadinya kanker serviks sehingga dapat menekan angka kematian. Pap smear merupakan pemeriksaan awal untuk mendeteksi keberadaan sel abnormal pada serviks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sensitivitas, spesifitas, akurasi, nilai ramal positif, dan nilai ramal negatif dari pemeriksaan pap smear dengan cara membandingkannya pada pemeriksaan histopatologi sebagai baku emas. Desain penelitian ini adalah penelitian observasional dengan data sekunder yang didapat dari rekam medis pasien kanker serviks yang telah melakukan pap smear sekaligus pemeriksaan histopatologi di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 hingga Maret 2022. Data - data tersebut akan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang lolos kriteria inklusi akan diuji menggunakan crosstabulation lalu dilanjutkan pada uji diagnostik. Didapat nilai sensitivitas sebesar 97%, nilai spesifitas sebesar 88%, nilai akurasi sebesar 96%, nilai ramal positif sebesar 98%, serta nilai ramal negatif sebesar 79%.

Pap smear memiliki nilai diagnostik yang cukup baik untuk mendiagnosis kanker serviks.

Kata Kunci: Histopatologi, Kanker Serviks, Pap Smear, Uji Diagnostik

PENDAHULUAN

Kanker serviks adalah penyakit dimana terjadi pertumbuhan sel abnormal di bagian leher rahim Syaiful (2018). Penyebab utama kanker serviks adalah Human Papiloma Virus (HPV). Setiap tahun, sekitar 500.000 orang di dunia didiagnosa kanker serviks dengan angka kematian mencapai 300.000 orang. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat, tiap tahun sekitar 15.000 kasus kanker serviks (leher rahim) ditemukan di Indonesia. Indonesia menjadi negara dengan jumlah kasus kanker serviks tertinggi di dunia Syaiful (2018).

Berbagai cara telah diupayakan untuk mencegah terjadinya kanker serviks. Pemeriksaan sitologi papsmear dapat digunakan sebagai tes skrining, sedangkan pemeriksaan histopatologi sebagai konfirmasi diagnostik menurut Kementerian Kesehatan tahun 2017. Pap smear adalah suatu metode dimana dilakukan pengambilan sel dari mulut rahim kemudian di periksa di bawah mikroskop Ulul Azmi (2017).

Pap smear memiliki kelebihan, yaitu: sederhana, murah, tidak mencederakan dan dapat digunakan sebagai metode penapisan untuk di negara berkembang yang memiliki keterbatasan sarana. Di balik kelebihanannya, pap smear juga memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan pap smear adalah tingkat kepekaan yang rendah serta sampel yang kurang representatif. Pada penelitian yang dilakukan oleh Elie Nkawabong, dkk. pada tahun 2019 menunjukkan bahwa akurasi pap smear dalam mendeteksi lesi pra kanker masih rendah. Untuk menurunkan kemungkinan displasia yang tidak terdeteksi, dibutuhkan kolposkopi secara langsung. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Cobucci pada tahun 2016 menunjukkan bahwa sensitivitas pap smear untuk neoplasia intraepitel serviks derajat rendah atau lesi yang kurang serius (CIN-1) adalah 93% dengan spesifisitas 73%. Oleh sebab itu, diperlukan pemeriksaan histopatologi sebagai pemeriksaan baku emas.

Histopatologi merupakan prosedur yang melibatkan pemeriksaan jaringan yang diambil melalui biopsi atau operasi kemudian diwarnai melalui pengecatan khusus sehingga dapat diperiksa di bawah mikroskop. Dengan banyaknya permasalahan pada pemeriksaan pap smear membuat peneliti ingin menganalisis uji diagnostik pap smear terhadap baku emas histopatologi pada kanker serviks dengan menghitung sensitivitas, spesifitas, akurasi, nilai ramal positif, dan nilai ramal negatif. Dibutuhkan kriteria untuk menentukan uji diagnostik yaitu: positif sejati, positif palsu, negatif sejati, dan negatif palsu. Empat kriteria ini akan dikombinasikan pada rumus untuk mencari nilai dari masing – masing parameter dalam uji diagnostik.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Mei 2022. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSAL Dr. Ramelan Surabaya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien kanker serviks yang dilakukan pemeriksaan pap smear dan pemeriksaan histopatologi di Instalasi Laboratorium

Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 – Maret 2022. Sampel dalam penelitian ini adalah kanker serviks yang dilakukan pemeriksaan pap smear dengan tes histopatologi di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSAL Dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 – Maret 2022 yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling dimana peneliti telah menentukan syarat tertentu agar suatu sampel dapat dijadikan sebagai bahan penelitian.

Kriteria Inklusi

1. Seluruh data penderita kanker serviks yang telah dilakukan pemeriksaan pap smear dan histopatologi di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSAL Dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 – Maret 2022.
2. Kasus kanker serviks yang didiagnosis menggunakan pemeriksaan pap smear dengan tes histopatologi.
3. Diperiksa di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSAL Dr. Ramelan Surabaya
4. Pasien kanker serviks yang melakukan pemeriksaan periode Januari 2020 – Maret 2022.

Kriteria Eksklusi

1. Pasien kanker serviks dengan data rekam medik yang hilang atau tidak lengkap sehingga hasil tidak dapat diinterpretasi.

Jenis penelitian ini adalah penelitian retrospektif dengan desain observasional deskriptif. Penelitian retrospektif dilakukan dengan cara mengambil data rekam medik penderita kanker serviks yang pernah melakukan pemeriksaan pap smear di RSPAL Dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 – Maret 2022. Kemudian, hasilnya dicocokkan dengan hasil dari data pemeriksaan histopatologi yang dilakukan di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya sebagai gold standart. Setelahnya, data akan diolah dan dilakukan uji diagnostik untuk melihat nilai sensitivitas, spesifitas, akurasi, nilai ramal positif, dan nilai ramal negatif melalui uji *cross tabulation*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah seluruh pasien kanker serviks di RSPAL Dr. Ramelan Surabaya pada Januari 2020 – Maret 2022 adalah 211 orang. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan 145 sampel yang memenuhi syarat sebagai sampel penelitian.

Selanjutnya, data yang telah berhasil dikumpulkan akan dilakukan klasifikasi responden yang meliputi jumlah kasus, usia pasien, serta jenis tumor. Lalu, data diolah menggunakan uji *cross tabulation* berdasarkan pemeriksaan pap smear yang diuji terhadap pemeriksaan histopatologi sebagai baku emasnya (*gold standart*). Kemudian, uji diagnostik dilakukan melalui rumus perhitungan sensitivitas, spesifitas, akurasi, nilai ramal positif (NRP), dan nilai ramal negatif (NRN).

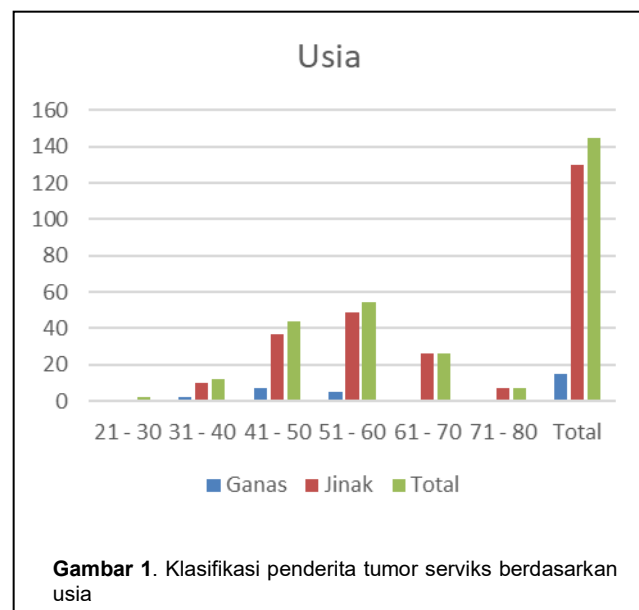
Tabel 1. Klasifikasi jenis tumor serviks dari pemeriksaan pap smear

Jenis Tumor	Jumlah	Prosentase (%)
Ganas	126	86,9
Jinak	19	13,1
Total	145	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari total 145 kasus pasien kanker serviks yang telah dilakukan pemeriksaan pap smear, terdapat 126 kasus yang merupakan carcinoma cervical / ganas dengan prosentase sebesar 86,9%. Sedangkan 19 kasus merupakan non carcinoma cervical / jinak dengan prosentase 13,1%.

Tabel 2. Klasifikasi penderita tumor serviks berdasarkan usia

Usia	Jinak	Ganas	Jumlah	Prosentase
21 – 30	1	1	2	1,4
31 – 40	2	10	12	8,3
41 – 50	7	37	44	30,3
51 – 60	5	49	54	37,2
61 – 70	0	26	26	17,9
71 - 80	0	7	7	4,9
Jumlah	15	130	145	100



Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa angka kejadian tumor serviks terbanyak pada rentang usia 51 – 60 tahun, yaitu dengan total kasus sebanyak 54 dan prosentase sebesar 37,2%. Kasus tumor serviks ganas yang dilakukan pemeriksaan pap smear paling banyak didapatkan pada rentang usia 51 – 60 tahun dengan total sebanyak 49 kasus. Sedangkan kasus tumor jinak serviks yang dilakukan pemeriksaan pap smear paling banyak didapatkan pada rentang usia 41 – 50 tahun dengan total sebanyak 7 kasus. Dengan demikian menunjukkan bahwa faktor usia bisa mempengaruhi resiko terjadinya kanker

serviks. Hal ini terjadi karena karakteristik dari penuaan adalah penurunan fungsional pada organ dan jaringan (Atamna, 2018).

Tabel 3. Tabel Uji Crosstabulation

		Histopatologi		Total
		Ganas	Jinak	
Pap Smear	Ganas	124	2	126
		(TP)	(FP)	
	Jinak	4	15	19
		(FN)	(TN)	
Total		128	7	145

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa jumlah pasien kanker serviks di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020 – Maret 2022 adalah 145 kasus.

Keseluruhan kasus di atas merupakan hasil pemeriksaan pap smear yang telah dikonfirmasi oleh pemeriksaan histopatologi. Hasil pemeriksaan dengan pap smear didapatkan 126 kasus dengan hasil ganas. Setelah dikonfirmasi dengan pemeriksaan histopatologi, terdapat 124 kasus yang menunjukkan hasil benar – benar ganas (TP = *True Positive*). Sedangkan dari 19 kasus pap smear dengan hasil jinak, didapatkan 15 kasus dengan hasil benar – benar jinak (TN = *True Negative*) setelah melewati pemeriksaan histopatologi. Terdapat 4 kasus false negative (FN), dimana sebelumnya pada pemeriksaan pap smear terdeteksi jinak tetapi pada pemeriksaan histopatologi terdeteksi ganas. Sementara itu, terdapat 2 kasus false positive (FP), dimana sebelumnya pada pemeriksaan pap smear terdeteksi ganas tetapi pada pemeriksaan histopatologi terdeteksi jinak.

1. Sensitivitas:

$$= TP/(TP+FN) \times 100$$

$$= 124/(124+4) \times 100\%$$

$$= 97\%$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa pemeriksaan pap smear memiliki kemampuan sebesar 97% dalam mendiagnosis orang yang benar – benar sakit kanker serviks di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya.

2. Spesifitas:

$$= \text{TN}/(\text{TN}+\text{FP}) \times 100$$

$$= 15/(15+2) \times 100\%$$

$$= 88\%$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa pemeriksaan pap smear memiliki kemampuan sebesar 97% dalam mendiagnosis orang yang benar – benar tidak sakit kanker serviks di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya.

3. Akurasi Diagnostik:

$$= (\text{TP}+\text{TN})/\text{Total} \times 100$$

$$= (124+15)/145 \times 100\%$$

$$= 96\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, pemeriksaan pap smear di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya memiliki tingkat ketepatan sebesar 96% dalam mendeteksi kanker serviks.

4. Nilai Ramal Positif (NRP)

$$= \text{TP}/(\text{TP}+\text{FP}) \times 100\%$$

$$= 124/(124+2) \times 100\%$$

$$= 98\%$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa pemeriksaan pap smear memiliki kemungkinan keberhasilan sebesar 98% dalam mendiagnosis orang yang benar – benar sakit pada hasil uji pasien dengan diagnosis positif kasus kanker serviks di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya.

5. Nilai Ramal Negatif (NRN)

$$= \text{TN}/(\text{TN}+\text{FN}) \times 100$$

$$= 15/(15+4) \times 100\%$$

$$= 79\%$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa pemeriksaan pap smear memiliki kemungkinan keberhasilan sebesar 79% dalam mendiagnosis orang yang benar – benar tidak sakit pada hasil uji pasien dengan diagnosis negatif kasus kanker serviks di Instalasi Laboratorium Patologi Anatomi RSPAL Dr. Ramelan Surabaya.

Dari hasil penelitian ini, didapatkan nilai sensitivitas Pap Smear sebesar 97% dengan nilai spesifitas sebesar 88%. Nilai akurasi Pap Smear terhadap histopatologi sebesar 96%. Ketiga nilai ini berkaitan erat dengan nilai

ramal positif (NRP) dan nilai ramal negatif (NRN). Nilai ramal positif yang didapat dari hasil penelitian ini yaitu 98% dengan nilai ramal negatif sebesar 79% sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas pemeriksaan pap smear cukup baik untuk mendeteksi kanker serviks.

Hasil penelitian ini memberikan hasil lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nkwabong pada tahun 2019 dengan hasil sensitivitas Pap Smear sebesar 55% dan spesifitas sebesar 75% di rumah sakit yang berbeda. Sensitivitas dan spesifitas banyak digunakan untuk menilai keakuratan suatu pemeriksaan ketika hasil tes berupa biner, contohnya positif atau negatif. Sensitivitas adalah kemampuan suatu pemeriksaan untuk mengklasifikasikan subyek yang benar – benar sakit di antara hasil yang positif. Sedangkan spesifitas adalah kemampuan suatu pemeriksaan untuk mengklasifikasikan subyek yang benar – benar tidak sakit di antara hasil yang negatif. Untuk mengevaluasi akurasi pemeriksaan, sensitivitas dan spesifitas harus dipertimbangkan bersama. Sensitivitas tinggi dan spesifitas tinggi diperlukan untuk tes diagnostik yang baik. Semakin nilai sensitivitas dan spesifitas mendekati 100%, maka mutu pemeriksaan semakin baik [Fangyu Li \(2018\)](#).

Dibandingkan dengan pemeriksaan Pap Smear, pemeriksaan Histopatologi juga memiliki kelemahan. Pemeriksaan Histopatologi memerlukan tindakan khusus berupa operasi, dimana risiko yang ditimbulkan akan lebih tinggi. Waktu pemeriksaan yang dibutuhkan juga lebih lama daripada pemeriksaan Pap Smear. Namun pemeriksaan histopatologi tetap digunakan sebagai baku emas karena dalam pemeriksaan Pap Smear sering terjadi false positive maupun false negative.

Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil akhir Pap Smear meliputi faktor pre-analitik, analitik, dan pasca analitik. Faktor pre-analitik yang berpengaruh paling besar terjadi pada saat pengambilan spesimen yang kurang memuaskan, seperti adanya darah maupun sediaan yang kurang adekuat. Selain itu, fiksasi yang tidak dilakukan dengan segera dapat mempengaruhi morfologi sel. Penyemprotan cairan fiksasi yang terlalu dekat dapat membuat sel terlepas dari kaca preparat.

Faktor analitik yang mempengaruhi hasil yaitu pewarnaan yang kurang memuaskan. Setelah fiksasi dilakukan, maka preparat akan dipindahkan menuju slide holder sebelum memasuki tahap pewarnaan. Seringkali, preparat mengering sebelum memasuki proses rehidrasi karena sifat alkohol yang mudah menguap. Hal ini berpengaruh pada morfologi sel yang ada di kaca preparat. Selain itu, pada proses – proses pewarnaan dibutuhkan pembilasan dengan cara menaikturunkan slide holder supaya preparat terbilas dengan sempurna. Gerakan yang terlalu cepat akan menimbulkan cell loss sehingga akan mempengaruhi hasil pembacaan. Pada proses dekolonisasi, pembilasan yang melebihi anjuran (lebih dari lima kali pencelupan) akan membuat warna sel menjadi lebih pucat sehingga mempersulit pembacaan di mikroskop.

Menurut Technische Universität München tahun 2018 kesalahan pada tahap pasca-analitik meliputi: kesalahan pada saat pembacaan interpretasi hasil, seperti sel tumor

yang mungkin tidak dikenali oleh ahli sitopatologi misalnya pada campuran antara sel tidak ganas dan sel ganas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji diagnostik Pap smear terhadap baku emas histopatologi pada kanker serviks di RSPAL Dr. Ramelan Surabaya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensitivitas pemeriksaan Pap Smear terhadap baku emas histopatologi pada pasien dengan kanker serviks = 97 %
2. Spesifisitas pemeriksaan Pap Smear terhadap baku emas histopatologi pada pasien dengan kanker serviks = 88 %
3. Akurasi pemeriksaan Pap Smear terhadap baku emas histopatologi pada pasien dengan kanker serviks = 96 %
4. Nilai ramal positif pemeriksaan Pap Smear terhadap baku emas histopatologi pada pasien dengan kanker serviks = 98 %
5. Nilai ramal negatif pemeriksaan Pap Smear terhadap baku emas histopatologi pada pasien dengan kanker serviks = 79 %

Hasil penelitian akan sensitivitas, spesifisitas, akurasi, nilai ramal positif, dan nilai ramal negatif pap smear terhadap baku emas histopatologi di RSPAL Dr. Ramelan menunjukkan nilai yang lebih baik dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di rumah sakit lain sehingga kualitas pemeriksaan pap smear tergolong baik.

KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berperan dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel

PENDANAAN

Penelitian Dana penelitian berasal dari dana mandiri peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama kedua orang tua, para dosen pembimbing, dr. Yohanna Octavinda, Sp.PA. selaku pengarah di laboratorium Patologi Anatomi, serta teman – teman yang saling mendukung.

REFERENSI

- Atamna, H., Tenore, A., Lui, F., & Dhahbi, J. M. (2018). Organ reserve, excess metabolic capacity, and aging. *Biogerontology*, 19(2), 171–184. <https://doi.org/10.1007/s10522-018-9746-8>
- Azmi, U. (2017). Analisis Gambaran Faktor Wanita Usia Subur (WUS) Terhadap Pemeriksaan Pap Smear di RSUD Lanto Dg. Pasewang Jeneponto. *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

- Cobucci, R., Maissonette, M., Macêdo, E., Santos Filho, F. C., Rodovalho, P., Nóbrega, M. M., & Goncalves, A. (2016). Pap test accuracy and severity of squamous intraepithelial lesion. *Indian journal of cancer*, 53(1), 74–76. Doi: doi.org/10.4103/0019-509X.180825
- Li, F., & He, H. (2018). Assessing the Accuracy of Diagnostic Tests. *Shanghai archives of psychiatry*, 30(3), 207–212. Doi: doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.218052
- Nkwabong, E., Laure Bessi Badjan, I., & Sando, Z. (2019). Pap smear accuracy for the diagnosis of cervical precancerous lesions. *Tropical doctor*, 49(1), 34–39. Doi: doi.org/10.1177/0049475518798532
- Syaiful, S., Tarigan, F. L., & Zuska, F. (2018). Skrining Kanker Serviks Dengan Pemeriksaan Pap Smear Pada Profesi Bidan Di Rumah Sakit Tk Ii Putri Hijau Medan Tahun 2017. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 3(2), 1-15.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Handayati, Putri, and Astuti. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Prevalence of Human Immunodeficiency Virus (HIV) Antibody Detection in Men Who Have Sex With Men (MSM)

Prevalensi Deteksi Antibodi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) Pada Kelompok Lelaki Seks Lelaki (LSL)

Fhasya Algina Hawatul Haq¹, Ria Amelia^{1*}, Elfira Maya Sari¹, Danny Ernest Jonas Luhulima²

¹ Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga, Indonesia.

² Prodi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Indonesia

ABSTRACT

Human Immunodeficiency Virus (HIV) infection is one of the infectious infections caused by HIV that attacks the lymphocytes T tipe CD4 and can cause a decrease in the immune system. Male Sex Men (MSM) have a higher risk of HIV infection due to MSM behavior, such as having direct anal sex without using condoms or lubricant products and are more likely to change sex partners frequently. Rapid is a screening method whose result can be obtained in a short time This study aims to determine the result of HIV antibody examination using the rapid or immunochromatography method on MSM in Rawalumbu and Jaka Mulya sub-districts. This research uses cross sectional research design, its type of research is descriptive with selection and data collection purposively sampling that carried out in February – June 2024 in Rawalumbu and Jaka Mulya urban village. Thirty-five respondents were collected. The result from a rapid test of early HIV antibodies with rapid Reagen 1 (R1) in 35 respondents, 6 respondents (17%) were reactive and 29 respondents (83%) were non-reactive. HIV antibody reactive results is 6 respondents (17%) of total 35 respondents, the most reactive outcomes in the age category 26 – 36 years.

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Aliviameita

***Correspondence:**

Ria Amelia
ria.amelia@stikesmitrakeluarga.ac.id

Received: 13 September 2024

Accepted: 18 Oktober 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Haq FAH, Amelia R, Sari EM,
Luhulima DEJ (2024)
Prevalence of Human
Immunodeficiency Virus
(HIV) Antibody Detection in Men
Who Have Sex With Men (MSM)
Medicra (Journal of Medical
Laboratory Science/Technology).
7:2.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1764

Keywords: HIV, Immunochromatography, Jaka Mulya, LSL, Rawalumbu

ABSTRAK

Infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan salah satu infeksi menular yang disebabkan oleh HIV yang menyerang limfosit T (CD4) dan dapat menyebabkan penurunan sistem imunitas. Lelaki Seks Lelaki (LSL) memiliki risiko terinfeksi HIV lebih tinggi dikarenakan perilaku LSL, yaitu melakukan seks anal langsung tanpa menggunakan kondom ataupun produk pelican dan cenderung mengganti pasangan seks. Rapid merupakan metode skrining yang hasilnya dapat diperoleh dalam waktu singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan antibodi HIV dengan metode rapid atau imunokromatografi pada LSL di daerah Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross sectional*, jenis penelitiannya yaitu deskriptif dengan pemilihan dan pengambilan data secara *purposive sampling* yang dilaksanakan pada bulan Februari – Juni 2024 di daerah Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya.

Responden yang terkumpul yaitu sebanyak 35 responden, didapatkan hasil dari uji rapid antibodi HIV awal dengan rapid Reagen1 (R1) pada 35 responden yaitu sebanyak 6 responden (17%) reaktif dan 29 responden (83%) non reaktif. Hasil reaktif antibodi HIV sebanyak 6 responden (17%) dari total 35 responden, hasil reaktif terbanyak pada kategori umur 26 – 36 tahun.

Kata Kunci: HIV, Imunokromatografi, Jaka Mulya, LSL, Rawalumbu

PENDAHULUAN

Laki-laki yang melakukan aktivitas seksual dengan laki-laki lain disebut dengan Lelaki Seks Lelaki (LSL). Populasi umum yang berisiko tinggi tertular *Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immuno Deficiency Syndrome* (HIV/AIDS) disebut sebagai kelompok LSL. Kelompok ini sangat berisiko untuk terinfeksi HIV/AIDS karena kebiasaan melakukan kekerasan seksual yaitu seperti melakukan seks anal langsung tanpa menggunakan kondom ataupun produk pelicin, dan lebih cenderung untuk sering mengganti pasangan seks [Rahmadiyah & Ariyanti \(2020\)](#). Infeksi HIV merupakan salah satu jenis Infeksi Menular Seksual (IMS) yang terus menjadi perhatian utama kesehatan dunia, kelompok LSL 25 kali lebih mungkin tertular HIV. Secara global, 26,3% LSL positif HIV antara bulan Januari – Maret 2021. Kategori LSL mengalami peningkatan diagnosis HIV lima kali lipat dari tahun 2011 hingga saat ini [Ismayanti & Suryamah \(2022\)](#).

Berdasarkan Kemenkes tahun 2022, jumlah Kabupaten/Kota yang memiliki kasus HIV/AIDS adalah sekitar 502 dari 514 Kabupaten/Kota di Indonesia. Total sebanyak 1.970 kasus AIDS dilaporkan, terdapat lima provinsi dengan jumlah infeksi tertinggi yaitu Jawa Tengah, Bali, Papua, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan. Jumlah kasus ODHA (Orang Dengan HIV/AIDS) yang dilaporkan antara bulan Januari – Maret 2022 adalah sekitar 10.525 dari 941.973 orang terinfeksi HIV, dan sekitar 8.784 kasus (83,4%) di antaranya telah mendapatkan pengobatan *Antiretroviral* (ART). Provinsi Jawa Barat termasuk kedalam daerah yang paling terdampak oleh HIV/AIDS. Kepala Dinas Kesehatan Kota Bekasi melaporkan bahwa jumlah kasus HIV/AIDS di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Bekasi dari bulan Oktober 2016 – Oktober 2021 adalah sebanyak 3.434 kasus untuk HIV dan 1.206 kasus untuk AIDS (Sianturi & Aprianingsih, 2021). Berdasarkan faktor risiko yaitu homoseksual (30%), heteroseksual (12%), menggunakan jarum suntik secara bergantian (0,7%) [Kemenkes \(2022\)](#). Jumlah kasus reaktif HIV pada kategori LSL di Puskesmas Bojong Rawalumbu yang dilaporkan dari bulan Januari – Mei 2024 yaitu sebanyak 37 orang dari total 781 orang.

Kelompok LSL yang positif HIV juga dapat berisiko menularkan HIV, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemeriksaan antibodi HIV pada kelompok LSL sebagai bentuk pencegahan menyebarnya infeksi HIV. Penelitian mengenai skrining antibodi HIV pada kelompok LSL ini sangat penting untuk mengetahui persentase hasil positif dan negatif antibodi HIV pada kelompok LSL. Hasilnya dapat digunakan untuk menganalisis dan mengupayakan pencegahan penularan penyakit HIV terutama pada kelompok LSL di kawasan Kota Bekasi.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai skrining antibodi HIV pada kelompok LSL diantaranya yaitu penelitian oleh Kusumawardani dan Anggraini tahun 2023, melakukan pemeriksaan antibodi HIV menggunakan metode imunokromatografi pada 30 sampel dan melaporkan bahwa terdapat 7% hasil positif antibodi HIV pada komunitas

homoseksual di Kota Kediri.

Penelitian oleh Ramadhan tahun 2022 yang melakukan pemeriksaan antibodi HIV menggunakan metode imunokromatografi pada LSL di Puskesmas Aren Jaya, Bekasi didapatkan kesimpulan bahwa dari 30 responden terdapat hasil reaktif yaitu sebanyak 6,67%.

Penelitian mengenai uji antibodi HIV pada LSL sudah pernah dilakukan dengan menggunakan berbagai macam metode dan lokasi yang berbeda-beda. Namun, penelitian ini masih jarang dilakukan pada kelompok LSL di daerah Kota Bekasi. Peneliti tertarik dan ingin mengetahui jumlah persentase hasil positif antibodi HIV pada kelompok LSL di wilayah Kota Bekasi yaitu pada Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi hasil uji rapid antibodi HIV pada komunitas Lelaki Seks Lelaki (LSL) di Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya dengan menggunakan metode imunokromatografi.

METODE

Desain penelitian ini adalah potong lintang atau *cross sectional*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif. Penelitian ini dilakukan di salah satu kedai kopi daerah Rawalumbu dan perumahan kecil di Kelurahan Jaka Mulya, Kecamatan Bekasi Selatan pada bulan Februari – Juni 2024. Populasi penelitian ini adalah kategori Lelaki Seks Lelaki (LSL) atau laki-laki yang melakukan hubungan seksual dengan sesama laki-laki dengan total yaitu 35 sampel dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Responden dikumpulkan dengan bantuan dari yayasan Lembaga Kasih Indonesia (LKI).

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklik, spidol hitam, dan *safety box*. Bahan yang digunakan yaitu Alat Pelindung Diri (APD), alkohol swab 70%, lancet, pipet, dan rapid kit antibodi HIV merek ORIENT GENE HIV 1/2. Langkah penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu:

Tahap Pra Analitik

Persiapkan diri dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker, jas lab, dan *handscoon*. Sebelum pemeriksaan dilakukan, peneliti terlebih dahulu memeriksa tanggal kadaluarsa pada alat rapid test untuk menghindari kesalahan analitik akibat alat uji yang telah kadaluarsa. Peneliti melakukan identifikasi responden dan menjelaskan tindakan yang akan dilakukan kepada responden. Peneliti menyiapkan alkohol swab 70%, lancet baru dan autoklik. Peneliti membuka rapid kit HIV baru dan memberikan kode responden pada kit dengan spidol agar menghindari kesalahan tertukarnya sampel.

Peneliti meminta responden untuk meluruskan tangan, lalu memilih lokasi pengambilan darah kapiler yang sesuai dengan pada jari responden. Kemudian peneliti memijat perlahan jari responden. Sterilkan lokasi pengambilan darah dengan menggunakan alkohol swab 70% dan biarkan kering udara. Peneliti melakukan pengambilan darah kapiler menggunakan lancet dan autoklik dengan kedalaman 5 mm. Darah yang keluar pertama dihapus dan darah yang keluar

selanjutnya dimasukkan kedalam lubang sampel pada rapid kit.

Luka penusukan pada responden ditutup menggunakan alkohol swab 70%, responden diminta untuk menekan lukanya dengan alkohol swab 70%. Lancet yang sudah digunakan segera dibuang kedalam safety box [Hastuti et al., \(2014\)](#).

Tahap Analitik

Sampel darah yang sudah tertampung dalam lubang sampel pada rapid kit kemudian ditambahkan 1 tetes buffer kedalam lubang yang sama. Inkubasi dilakukan selama 15 menit dengan bantuan stopwatch [Ratnawati \(2019\)](#).

Tahap Pasca Analitik

Amati garis yang terbentuk pada alat setelah 15 menit dan menuliskan hasil pemeriksaan dengan interpretasi hasil:

Positif : Garis merah terbentuk di area Control (C) dan area Test (T)
 Negatif : Garis merah terbentuk di area Control (C) saja
 Invalid : Garis merah tidak terbentuk di area Control (C)

(Harti dkk., 2014).

Data pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel (Ms. Excel)* 2010, hasil di laporkan dalam bentuk tabel yang mencantumkan jumlah dan persentase hasil pemeriksaan yang kemudian dilakukan uji deskriptif untuk mendapatkan informasi mengenai prevalensi dalam mendeteksi antibodi HIV pada LSL di Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya. Data juga dilakukan uji *Fisher exact* menggunakan aplikasi SPSS. Data yang telah diuji akan dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel yang disertai dengan penjelasannya.

Pemeriksaan rapid antibodi HIV yang dilakukan pada penelitian ini merupakan tes antibodi HIV pertama atau A1. Rapid kit yang digunakan yaitu rapid antibodi HIV merek *ORIENT GENE HIV 1/2*, rapid kit ini memiliki nilai sensitivitas 99,5 % dan spesifisitas 99,8 %. Nilai akurasi yang dimiliki rapid kit ini yaitu 99,8 %. Menurut [Kemenkes \(2014\)](#) dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pelaksanaan Konseling dan Tes HIV, reagen pertama pada tes antibodi HIV pertama atau A1 harus memiliki sensitivitas minimal 99%. Pemeriksaan antibodi HIV pertama biasanya dilakukan untuk skrining awal HIV. Penegakkan diagnosis HIV perlu dilakukan dengan ketiga alur pemeriksaan HIV.

Penggunaan metode imunokromatografi ini dipilih untuk skrining HIV karena memiliki banyak keuntungan. Keuntungan dari penggunaan uji rapid metode imunokromatografi yaitu hasil yang keluar membutuhkan waktu yang relatif cepat, membutuhkan dana yang lebih murah dibandingkan metode lainnya, penyimpanan dan penggunaannya mudah. Keuntungan ini memungkinkan penggunaan metode ini langsung di tempat karena mudah digunakan dan tidak membutuhkan instrumen khusus lainnya [Adani \(2023\)](#).

Sampel yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu whole blood. Sampel darah lengkap atau *whole blood* merupakan cairan tubuh berwarna merah yang terdiri dari serum (cairan/bagian cair) dan sel-sel darah (eritrosit, leukosit, dan trombosit) (Ermita, 2018). Pemeriksaan rapid antibodi HIV dapat dilakukan dengan sampel serum, plasma, atau *whole blood*. Pemeriksaan rapid antibodi HIV dengan menggunakan sampel yang berbeda memiliki perlakuan yang berbeda juga, pengerjaannya perlu disesuaikan dengan prosedur pada insert kit. Antibodi terhadap HIV biasanya dapat dideteksi di dalam aliran darah, permukaan mukosa, dan cairan tubuh lain dalam 1 sampai 3 bulan setelah infeksi HIV yang tergantung pada isotipe, antibodi memainkan peran dalam sitotoksitas seluler yang bergantung juga pada aktivitas komplemen, serta respon netralisasi [Olson & Nardin \(2017\)](#). Responden yang sudah terkumpul sebanyak 35 orang, seluruh responden dilakukan *informed consent* dan pengisian kuesioner sebagai penunjang data yang dapat memberikan beberapa informasi tambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

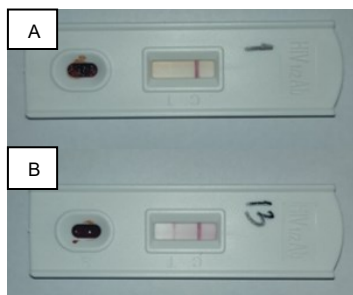
Penelitian pada 35 responden LSL yang dilakukan di Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya mendapatkan hasil uji rapid antibodi HIV menggunakan rapid kit Reagen 1 (R1) yaitu:

TABEL 1. Frekuensi Hasil Uji Rapid Antibodi HIV

Hasil Tes Antibodi HIV	Frekuensi	Persentasi (%)
Reaktif	6	17
Non Reaktif	29	83
Jumlah	35	100

Berdasarkan Tabel 1 hasil yang didapatkan dari uji rapid antibodi HIV awal dengan rapid Reagen 1 (R1) pada 35 responden yaitu, sebanyak 6 responden (17%) reaktif dan 29 responden (83%) non reaktif. Hasil reaktif ditunjukkan dengan munculnya dua garis merah pada daerah kontrol dan test, serta hasil non reaktif ditunjukkan dengan munculnya satu garis pada daerah kontrol seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Ramadhan tahun 2022 yang melakukan pemeriksaan antibodi HIV menggunakan metode imunokromatografi pada LSL di Puskesmas Aren Jaya, Bekasi yang mendapatkan kesimpulan bahwa dari 30 responden terdapat hasil reaktif HIV yaitu sebanyak 6,67%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah responden yang reaktif HIV di daerah Bekasi. Hasil yang didapatkan kemudian dikelompokkan berdasarkan hasil kuesioner untuk menambah informasi mengenai responden yang dapat dihubungkan dengan hasil pemeriksaan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4 sampai Tabel 8.



GAMBAR 1. Hasil uji rapid antibodi HIV menggunakan rapid R1 merek *ORIENT GENE HIV 1/2*. (A) Hasil non reaktif, (B) Hasil reaktif (dokumen pribadi).

Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4 sampai Tabel 8. Prevalensi umur responden dilakukan uji statistik deskriptif, hasil uji disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2. Prevalensi Data Umur Responden Penelitian

Kategori Umur	Frekuensi	Umur (Tahun)
Termuda	1	15
Tertua	1	36
Terbanyak	4	25
Rata-rata (Mean)		25,9

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata umur responden penelitian ini yaitu 25,9 tahun dengan responden termuda berumur 15 tahun dan responden tertua berumur 36 tahun. Modus umur responden yaitu 25 tahun sebanyak 4 responden. Hasil uji rapid antibodi HIV pada 35 responden juga dilakukan uji statistik pada aplikasi SPSS menggunakan uji *Fisher exact*. Hasil reaktif dan non reaktif di kelompokkan berdasarkan beberapa kategori yaitu kategori umur, pendidikan, penggunaan kondom saat berhubungan seksual, perilaku sering mengganti pasangan seksual, dan frekuensi berhubungan seksual yang didapatkan dari hasil kuesioner.

TABEL 3. Hasil Uji Normalisasi

Pemeriksaan	<i>p-value</i>
Hasil uji rapid antibodi <i>HIV R1</i> merek <i>ORIENT GENE HIV 1/2</i>	<0,001

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* pada Tabel 3 didapatkan nilai *p-value* yaitu <0,001 yang berarti data penelitian yang diperoleh tidak terdistribusi normal. Uji *Fisher exact* digunakan karena data penelitian kali ini tidak terdistribusi normal (*p-value* <0,05). Hasil uji rapid antibodi HIV terhadap umur responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu umur 15 – 25 tahun dan umur 26 – 36 tahun. Hasil uji *Fisher exact* yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4. Hasil Pemeriksaan Terhadap Umur Responden

Umur (Tahun)	Hasil Uji Rapid Antibodi HIV				Total		<i>p-value</i>
	Reaktif		Non Reaktif		N	%	
	N	%	N	%			
15 – 25	1	5,6	17	94,4	18	51,4	0,321
26 – 36	5	29,4	12	70,6	17	48,6	
Total	6	17	29	83	35	100	

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact* pada Tabel 4. didapatkan nilai *p-value* 0,321 ($p > 0,05$), yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara umur responden dengan hasil uji rapid antibodi HIV. Umur berperan dalam membentuk perilaku seksual seseorang. Umumnya mulai aktif secara seksual sejak memasuki remaja. Kemudian berangsur-angsur meningkat sampai usia 30 tahun [Inggariwati & Ronoatmodjo \(2019\)](#). Hal ini menyebabkan lebih tingginya risiko HIV pada kelompok usia muda dibandingkan usia tua. Rentang usia responden yang reaktif HIV terbanyak yaitu pada usia 25 – 49 tahun sebanyak 31 responden ($n=62$) yang selanjutnya diikuti oleh rentang usia 20 – 24 tahun sebanyak 25 ($n=62$) [Hazairina et al., \(2018\)](#). Berdasarkan perbedaan hasil yang diperoleh dengan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa usia tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil. Hasil uji rapid antibodi HIV terhadap pendidikan akhir responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pendidikan akhir SMK/SMK sederajat dan S1 sederajat. Hasil uji *Fisher exact* yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. Hasil Pemeriksaan Terhadap Pendidikan Akhir Responden

Pendidikan Akhir	Hasil Uji Rapid Antibodi HIV				Total		p- value
	Reaktif		Non Reaktif				
	N	%	N	%	N	%	
SMA/SMK	6	18,8	26	81,2	32	91,4	1,000
S1	0	0	3	100	3	8,6	
Total	6	17	29	83	35	100	

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact* pada Tabel 5. didapatkan nilai *p-value* 1,000 ($p > 0,05$), yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pendidikan akhir responden dengan hasil uji rapid antibodi HIV. Hal ini dapat disebabkan karena, pada zaman ini informasi dapat diperoleh dengan mudah. Informasi mengenai kesehatan juga mudah untuk di akses dari beragam media informasi, sehingga responden lebih cermat dan paham mengenai infeksi HIV. Menurut Notoatmodjo tahun 2017, pendidikan yang cukup baik merupakan pendidikan yang melalui proses pertumbuhan, perkembangan, dan perubahan menuju arah yang lebih dewasa, lebih baik pada individu, masyarakat, atau kelompok. Individu dengan pendidikan SMA/SMK bahkan SMP seharusnya sudah memperoleh dan memahami informasi mengenai HIV/AIDS baik memperoleh informasi

dari sekolah, yayasan pendidikan, keluarga, teman, ataupun mencari tahu secara individu.

Hasil uji rapid antibodi HIV terhadap penggunaan kondom responden dibagi menjadi kelompok yang menggunakan kondom dan yang tidak menggunakan kondom. Hasil uji *Fisher exact* yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6. Hasil Pemeriksaan Terhadap Penggunaan Kondom

Penggunaan Kondom	Hasil Uji Rapid Antibodi HIV				Total		p- value
	Reaktif		Non Reaktif		N	%	
	N	%	N	%			
Ya	1	3,7	2 6	96,3	2 7	77,1	0,0001
Tidak	5	62,5	3	37,5	8	22,9	
Total	6	17	2 9	83	3 5	100	

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact* pada Tabel 6. didapatkan nilai *p-value* 0,0001 ($p < 0,05$), yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan kondom saat berhubungan seksual dengan hasil uji rapid antibodi HIV. Penggunaan kondom juga dapat menjadi faktor penularan HIV. Kondom merupakan alat yang digunakan untuk mencegah kehamilan dengan cara mencegah masuknya sperma ke dalam rongga rahim. Kondom juga dapat mencegah penularan bibit-bibit penyakit serta mencegah penularan penyakit menular seksual Chandra (2019). HIV dapat terbawa dan berpindah melalui cairan sperma, maka jika salah satu pasangan LSL sudah terinfeksi HIV dan terdapat luka pada organ lokasi seks maka dengan mudah dapat menularkan HIV ke pasangannya Wardani et al., (2020). Sehingga penggunaan kondom berpengaruh secara signifikan dalam penularan dan terinfeksi virus tersebut. Hasil uji rapid antibodi HIV terhadap perilaku sering mengganti pasangan seksual responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang sering mengganti pasangan dan yang tidak sering mengganti pasangan. Hasil uji *Fisher exact* yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 7.

TABEL 7. Hasil Pemeriksaah Terhadap Perilaku Sering Mengganti Pasangan

Sering Mengganti Pasangan	Hasil Uji Rapid Antibodi HIV				Total		<i>p- value</i>
	Reaktif		Non Reaktif				
	N	%	N	%	N	%	
Ya	1	12,5	7	87,5	8	22,9	1,000
Tidak	5	18,5	22	81,5	27	77,1	
Total	6	17	29	83	35	100	

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact* pada Tabel 7 didapatkan nilai *p-value* 1,000 ($p > 0,05$), yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku sering mengganti pasangan hubungan seksual dengan hasil uji rapid antibodi HIV. Hal ini dapat disebabkan oleh karena, responden menggunakan kondom ketika melakukan hubungan seksual. Penggunaan kondom saat berhubungan seksual dapat mencegah penularan penyakit menular seksual seperti HIV. Penggunaan *lubricant* atau pelumas dapat mencegah terjadinya luka gesekan akibat berhubungan seksual. Namun, semakin banyak jumlah pasangan seksual maka akan semakin besar kemungkinan melakukan hubungan seksual secara acak dan menyebabkan peningkatan penularan IMS Wati et al., (2018). Hasil uji rapid antibodi HIV terhadap frekuensi berhubungan seksual dalam satu bulan terakhir responden dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu frekuensi berhubungan 1 – 5 kali, > 5 kali, dan > 10 kali. Hasil uji *Fisher exact* yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 8.

TABEL 8. Hasil Pemeriksaan Terhadap Frekuensi Berhubungan Seksual

Frekuensi Berhubungan Seksual	Hasil Uji Rapid Antibodi HIV				Total		p-value
	Reaktif		Non Reaktif				
	N	%	N	%	N	%	
1 – 5 kali	1	4,2	23	95,8	24	68,6	0,006
> 5 kali	5	45,5	6	54,5	11	31,4	
> 10 kali	0	0	0	0	0	0	
Total	6	17	29	83	35	100	Total

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact* pada Tabel 8. didapatkan nilai *p-value* 0,006 ($p < 0,05$), yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi berhubungan seksual dalam satu bulan terakhir dengan hasil uji rapid antibodi HIV. Kategori frekuensi hubungan seksual > 5 kali dalam satu bulan terakhir mendominasi hasil reaktif antibodi HIV. Semakin sering melakukan hubungan seksual antara lelaki dengan sesama lelaki dapat mempermudah penularan infeksi HIV, dikarenakan LSL memilih kebiasaan melakukan hubungan seksual melalui anus yang menjadi sumber kotoran, bakteri, dan virus Inggariwati & Ronoatmodjo (2019). Semakin sering pasangan LSL melakukan hubungan seks maka akan semakin banyak variasi atau metode berhubungan seks lainnya yang dapat menyebabkan penularan HIV seperti, seks anal menggunakan jari (*fingering*), seks anal menggunakan alat bantu seks, dan *rimming*. Perilaku *fingering* dapat mempengaruhi penularan HIV jika tidak menjaga kebersihan jari dan kuku panjang yang dapat melukai daerah anus. Seks anal menggunakan alat bantu seks yang digunakan secara bersama atau bergantian juga dapat menyebabkan penularan HIV Wardani et al., (2020). *Rimming* atau seks oral-anal

juga secara bergantian sebagai variasi juga mempengaruhi penularan HIV.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai gambaran hasil uji rapid antibodi HIV yang dilakukan pada 35 responden dari Kelurahan Rawalumbu dan Jaka Mulya dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapatkan dari uji rapid antibodi HIV awal dengan rapid Reagen 1 (R1) pada 35 responden yaitu, sebanyak 6 responden (17%) reaktif dan 29 responden (83%) non reaktif.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis berperan dalam proses pemeriksaan laboratorium, pengumpulan data dan penyusunan artikel.

PENDANAAN

Dana penelitian berasal dari dana mandiri peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Yayasan Lembaga Kasih Indonesia (LKI) dan puskesmas Rawa Lumbu yang telah membantu selama penelitian.

REFERENSI

- Adani, A. Y. (2023). Pengaruh Keasaman Media dan Konsentrasi Antibodi Terhadap Stabilitas Konjugat Antibodi-GNPs (Gold Nanoparticles) Antibodi Terhadap Stabilitas Konjugat. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Sultan Agung. Semarang
- Chandra, K. (2019). Gambaran Hasil Tes HIV Pada Populasi Kunci di Klinik Asoka Puskesmas Girimaya Kota Pangkalpinang Tahun 2019. *Karya Tulis Ilmiah*. Analis Kesehatan. Poltekkes Palembang. Palembang.
- Ermita, Y. (2018). Gambaran CD4 Pada Penderita HIV/AIDS dengan Infeksi Oportunistik di RSUD M. Yunus Provinsi Bengkulu. *Karya Tulis Ilmiah*. DIII Analis Kesehatan. Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu. Bengkulu.
- Harti, A. S., Agustin, A., Mardiyah, S., Estuningsih, & Kusumawati, H. N. (2014). Periksan HIV 1 dan 2 Metode Imunokromatografi Rapid Test Sebagai Screening Test Deteksi AIDS. *Jurnal KESMADASKA*, Vol. 5(1), 55–59. Retrieved from <https://jurnal.ukh.ac.id/index.php/JK/article/view/52>
- Hastuti, H., Ariningrum, D., Subandono, J., & Mulyani, S. (2014). Injeksi Pungsi Vena dan Kapiler. Surakarta: Badan Penerbit Bagian Skills Lab Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Hazairina, S. E., Setiawati, E. P., & Amelia, I. (2018). Hubungan Antara Karakteristik Klien Lsl Dengan Hasil Skrining Hiv Di Upt Puskesmas X Kota Bandung. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 3(3), 103–110. <https://doi.org/10.24198/jsk.v3i3.17003>
- Inggariwati, I., & Ronoatmodjo, S. (2019). Faktor Risiko yang Berhubungan Dengan Infeksi HIV pada Pengguna Napza Suntik (Penasun) di DKI Jakarta Tahun 2013 - 2014. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, Vol. 2(2), 35-42. <https://doi.org/10.7454/epidkes.v2i2.3012>

- Ismayanti, N., & Suryamah, Y. (2022). Kajian Naratif : Faktor Risiko Kejadian HIV/AIDS Pada Kelompok LSL. *Jurnal Sehat Masada*, 16(1), 108-117. <https://doi.org/https://doi.org/10.38037/jsm.v16i1.271>
- Kemenkes. (2014). Pedoman Pelaksanaan Konseling Dan Tes HIV. Kemenkes. Retrieved from https://siha.kemkes.go.id/portal/files_upload/Buku_Permenkes_ARV_Cetak.pdf
- Kemenkes. (2022). Laporan Perkembangan HIV-AIDS dan Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) Triwulan 1 Januari-Maret 2022. Kemenkes. Retrieved from https://siha.kemkes.go.id/portal/files_upload/Laporan_TW_2_2022.pdf
- Kolbi, V. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Hidup Orang Dengan HIV/AIDS (ODHA). *Jurnal Media Gizi Kesmas*, Vol. 11(2), 643–653. <https://doi.org/10.20473/mgk.v11i2.2022.643-653>
- Kusumawardani, S., & Anggraini Puspita Sari, L. (2023). Prevalensi Kejadian Infeksi HIV Sebagai Screening Test Deteksi AIDS dengan Metode Imunokromatografi Pada Komunitas Homoseksual. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, Vol. 5(1), 31–36. Retrieved from <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/17164>
- Notoatmodjo, S. (2017). *Promosi Kesehatan & Ilmu Perilaku*. In Jakarta: Rineka Cipta.
- Novia Ramadhan, Y. (2022). Gambaran Hasil Pemeriksaan Antibodi HIV Metode Imunokromatografi Pada Lelaki Seks Lelaki (LSL) di Puskesmas Aren Jaya, Bekasi. *Karya Tulis Ilmiah*. DIII Teknologi Laboratorium Medis. STIKes Mitra Keluarga. Bekasi Timur, Jawa Barat.
- Olson, K. R., & Nardin, E. De. (2017). *Imunologi dan Serologi Klinis Modern*. Jakarta: EGC.
- Rahmadiah, K., & Ariyanti, F. (2020). Gambaran Keinginan Kelompok Lelaki Seks Lelaki Dalam Memanfaatkan Klinik VCT Di Puskesmas Ciputat. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, Vol. 11(1), 45–56. <https://doi.org/10.22435/kespro.v11i1.3373.45-56>
- Ratnawati. (2019). Pemeriksaan HIV Pada Darah Pendoron di Unit Transfusi Darah Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *Karya Tulis Ilmiah*. Analis Kesehatan. Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan. Medan.
- Sianturi, S. R., & Aprianingsih, Y. (2021). Hubungan Karakteristik Individu Dengan Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Penyakit Hiv/Aids Di Bekasi. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, Vol. 10(3), 210. <https://doi.org/10.31596/jcu.v10i3.422>
- Wardani, E. M., Setiawan, A. H., & Bistara, D. N. (2020). Studi Perilaku Seks Menyimpang Terhadap Kejadian Hiv Fase Laten Pada Komunitas Lelaki Seks Lelaki (Lsl) Di Lsm Kompeda Surabaya. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 9(1), 93. <https://doi.org/10.31596/jcu.v9i1.519>
- Wati, E. E., Lubis, R., & Rochadi, R. K. (2018). The Effects of Multiple Sexual Partners and Condoms Use on the Incidence of HIV in Men Having Sex with Men. *Journal of Health Promotion and Behavior*, Vol. 3(3), 150–154. Retrieved from <https://doi.org/10.26911/thejhpb.2018.03.03.02>
- WHO. (2023). HIV statistics, globally and by WHO region. WHO. Retrieved from <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/j0294-who-hiv-epi-factsheet-v7.pdf>

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Haq, Amelia, Sari, and Luhulima. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Analysis of The Presence of Pathogen Bacteria in Rectal Swab of Food Handler at The Yogyakarta Health and Calibration Laboratory

Analisis Keberadaan Bakteri Patogen pada *Rectal Swab* Penjamah Makanan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta

Ratna Kusumaningtyas, Dhiah Novalina*, Farida Noor Irfani

Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jl. Siliwangi (Ring Road Barat) No. 63 Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Food handlers are workers who are responsible for handling food from preparation to serving. In accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 1096/MENKES/PER/VI/2011, food handlers must be checked periodically every six months by carrying out anal swabs to find out whether the food handler is free. of pathogenic bacteria and act as *carriers* or not. This study aims to find out whether food handlers who work at Food Management Places (TPM) in Yogyakarta act as careers or not through identifying pathogenic bacteria in *rectal swab* samples. The type of research used was descriptive qualitative with a cross-sectional approach by taking data at BLKK Yogyakarta from January to December 2023. The sample in this study amounted to 86 data using a purposive sampling technique based on inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed for frequency distribution and Chi-Square and Odds Ratio statistical tests were carried out. The results of the study showed that the examination was dominated by the TPM type, namely catering class B (hospital) as many as 4 (40,0%) applicants, the early adult age group (18-40 years) as many as 73 (84,9%) and gender men were 44 (51,2%) food handlers. The results of the *rectal swab* examination showed positive *Escherichia coli* bacteria (*carrier*) in 33 (38,4%) food handlers and there was a significant relationship between the results of the examination for pathogenic bacteria and TPM sanitation (p-value 0,023), but there was no significant relationship between results of examination of pathogenic bacteria with age (p-value 0,531) and gender (p-value 0,695).

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Aliviameita

***Correspondence:**

Dhiah Novalina
dhiah.novalina@unisayogya.ac.id

Received: 26 Agustus 2024

Accepted: 26 November 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Kusumaningtyas R, Novalina D,
Irfani FN (2024)

Analysis of The Presence of Pathogen
Bacteria in Rectal Swab of Food
Handler at The Yogyakarta Health
and Calibration Laboratory
Medicra (Journal of Medical
Laboratory Science/Technology).
7:2.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1760

Keywords: Food Handlers, Hygiene, Pathogenic *Escherichia coli*, Rectal Swab, Sanitation

ABSTRAK

Penjamah makanan merupakan seorang tenaga yang bertanggung jawab menangani makanan mulai dari tahap penyiapan hingga penyajian. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 bahwa penjamah makanan wajib diperiksa rectal swab secara berkala setiap enam bulan sekali dengan cara melakukan apus pada daerah rektum yang bertujuan untuk mengetahui bebas

tidaknya penjamah dari bakteri patogen dan berperan sebagai *carrier* atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa penjamah makanan yang bekerja di suatu Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) di Yogyakarta berperan sebagai *carrier* atau tidak melalui identifikasi bakteri patogen pada sampel *rectal swab*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan pendekatan *cross-sectional* dengan melakukan pengambilan data di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi (BLKK) Yogyakarta dari bulan Januari hingga Desember tahun 2023. Sampel pada penelitian ini berjumlah 86 data dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis distribusi frekuensi dan dilakukan uji statistik *Chi-Square* serta *Odds Ratio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan didominasi oleh jenis TPM yaitu jasaboga golongan B (rumah sakit) sebanyak 4 (40,0%) pemohon, kelompok usia dewasa awal (18-40 tahun) sebanyak 73 (84,9%) dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 44 (51,2%) penjamah. Hasil pemeriksaan *rectal swab* menunjukkan positif bakteri *Escherichia coli* patogen (*carrier*) pada 33 (38,4%) penjamah makanan serta terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan bakteri patogen dengan sanitasi TPM (*p-value* 0,023), namun tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan bakteri patogen dengan usia (*p-value* 0,531) dan jenis kelamin (*p-value* 0,695).

Kata Kunci: *Escherichia coli* patogen, Higiene, Penjamah Makanan, *Rectal swab*, Sanitasi

PENDAHULUAN

Menurut data WHO tahun 2020, menunjukkan bahwa setiap tahunnya terdapat 600 juta individu menderita penyakit bawaan makanan dan merupakan penyebab kematian sekitar 420.000 kematian. Angka keracunan makanan paling tinggi di dunia ditemukan di Afrika, dengan jumlah korban sebanyak 175 juta kematian per tahun, sementara di Asia Tenggara terjadi 150 ribu kasus WHO (2020); Lee & Yoon (2021).

Sepanjang tahun 2023 lalu, menurut data Kemenkes RI terdapat 4.792 kasus keracunan pangan, yang mana jumlahnya meningkat lebih dari 1.000 kasus dibandingkan dengan tahun 2022 yaitu 3.514 kasus. Keracunan makanan di wilayah Yogyakarta merupakan Kejadian Luar Biasa (KLB) yang paling banyak terjadi selama 4 tahun terakhir dan dilaporkan per 2023 ini sebanyak 530 kasus keracunan makanan Kemenkes RI (2023).

Bakteri *Escherichia coli* patogen sering ditemukan pada saluran pencernaan dengan jumlah yang meningkat atau berada di luar usus dan menjadi penyebab keracunan akibat mikroorganisme. Banyak orang yang terinfeksi bakteri tersebut bertindak sebagai agen pembawa bakteri patogen (*carrier*). Bakteri ini biasanya berada pada saluran empedu, kandung empedu, saluran kemih maupun sebagian pada usus serta mampu menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare, penyakit infeksi saluran pencernaan, muntaber dan lain sebagainya Rudin et al., (2021).

Faktor perilaku kebersihan orang yang mengolah makanan memberikan pengaruh terbesar pada cemaran makanan. Penjamah makanan merupakan seorang tenaga yang bertanggung jawab dalam hal menyiapkan, membersihkan, mengolah, mengangkut hingga menyajikan makanan untuk konsumen. Penjamah dengan tingkat *personal hygiene* yang buruk berpotensi sebagai sumber infeksi mikroorganisme patogen. Selanjutnya, penjamah yang *carrier* berpotensi menularkan kepada masyarakat umum, pasien maupun pada diri sendiri melalui tangan yang menggaruk daerah perianal dan tidak mencucinya digunakan untuk makan sehingga bakteri masuk ke dalam mulut penderita itu sendiri atau dapat disebabkan karena memegang benda-benda disekitar yang terkontaminasi Anwar et al., (2021).

Penting dilakukan deteksi *carrier* sebagai langkah dalam mencegah dan mengendalikan penularan penyakit terutama bagi penjamah makanan. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 bahwa penjamah makanan wajib diperiksa *rectal swab* dengan cara apus menggunakan lidi kapas steril pada daerah rektum sekitar $\pm 2-3$ cm di atas lubang anus dan dilakukan secara berkala setiap enam bulan sekali. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui bebas tidaknya penjamah dari bakteri patogen

serta berperan sebagai *carrier* atau tidak Novarianti & Silvana (2021).

Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) merupakan setiap bangunan dengan peralatan yang digunakan untuk memproses dan menyajikan makanan bagi konsumen pada waktu tertentu, seperti rumah makan, restoran, restoran hotel, instalasi gizi dan lain sebagainya. TPM memiliki risiko yang sama untuk menyebarkan penyakit melalui makanan. Aspek sanitasi TPM seperti ketersediaan air bersih, sistem pembuangan limbah, pengendalian vektor dan tempat sampah harus sangat diperhatikan. WHO melaporkan bahwa kasus keracunan pangan paling banyak terjadi di lingkungan rumah sebanyak 46%, di rumah makan 20%, di restoran/hotel 15%, sisanya terjadi di industri pangan, fasilitas kesehatan, kantin serta sekolah Rhomadhoni et al., (2018).

Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi (BLKK) Yogyakarta merupakan Laboratorium Kesehatan Masyarakat tingkat III yang mampu memberikan dukungan tepat lintas sektor yang mensyaratkan hasil pemeriksaan laboratorium kesehatan, seperti dalam pengurusan perizinan dunia usaha, industri makanan dan minuman melalui pemeriksaan *rectal swab* terhadap para penjamah makanan yang menjadi unggulan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan banyaknya angka kejadian infeksi maupun keracunan akibat makanan yang disebabkan oleh bakteri patogen, maka penelitian ini penting untuk dilakukan terhadap para penjamah makanan melalui pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta pada tahun 2023.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Lokasi penelitian dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi (BLKK) Yogyakarta. Pengumpulan data penelitian diambil mulai dari bulan Januari hingga Desember tahun 2023. Variabel penelitian ini meliputi jenis kelamin dan usia penjamah makanan, tempat pengelolaan makanannya serta hasil pemeriksaan bakteri patogen. Pengumpulan data penelitian diperoleh dari dokumentasi data rekam medis di BLKK Yogyakarta tahun 2023.

Sampel penelitian ini yaitu penjamah makanan yang bekerja di Yogyakarta dan melakukan pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta pada tahun 2023. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis distribusi frekuensi dan disajikan dalam bentuk tabel untuk menggambarkan persebaran data dari masing-masing variabel yang diteliti kemudian dilakukan analisis menggunakan uji statistik *Chi-Square* untuk mengetahui hubungan yang signifikan antara variabel independen

dengan variabel dependen dan besarnya risiko menggunakan *Odds Ratio*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa penjamah makanan yang bekerja di suatu tempat pengelolaan

makanan di Yogyakarta berperan sebagai carrier atau tidak melalui identifikasi bakteri patogen pada sampel rectal swab di BLKK Yogyakarta. Data penjamah makanan yang melakukan pemeriksaan rectal swab di tahun 2023 dan telah memenuhi kriteria inklusi yaitu sebanyak 86 data.

Karakteristik Penjamah Makanan

TABEL 1. Distribusi Frekuensi Tempat Pengelolaan Makanan

Tempat Pengelolaan Makanan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jasaboga (Katering) Golongan A	1	10,0
Jasaboga (Katering) Golongan B	4	40,0
Jasaboga (Katering) Golongan C	0	0,0
Restoran Hotel	3	30,0
Restoran	2	20,0
Rumah Makan	0	0,0
Total	10	100,0

Sumber: Data Sekunder, 2023.

TPM memiliki risiko sebagai sumber penyakit yang disebarkan melalui makanan apabila proses pengelolaannya tidak memperhatikan syarat-syarat TPM yang sehat. Penggolongan TPM dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 6, yaitu jasaboga golongan A, golongan B,

golongan C, restoran hotel, restoran serta rumah makan. Berdasarkan Tabel 1. dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan *rectal swab* penjamah makanan di BLKK Yogyakarta tahun 2023 didominasi oleh jenis TPM jasaboga golongan B yaitu rumah sakit sebanyak 4 (40,0%) pemohon.

TABEL 2. Distribusi Frekuensi Usia Penjamah Makanan

Usia Penjamah Makanan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Dewasa awal (18-40 tahun)	73	84,9
Dewasa lanjut (41-60 tahun)	13	15,1
Total	86	100,0

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Penjamah makanan dapat bertindak sebagai pembawa bakteri patogen (*carrier*) yang berpotensi menularkan kepada konsumen. Karakteristik dari penjamah makanan seperti usia dan jenis kelamin dapat diidentifikasi untuk mengetahui faktor-faktor penyebab penjamah makanan dapat bertindak sebagai *carrier*. Pengkategorian usia

penjamah makanan pada penelitian ini dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok usia dewasa awal (18-40 tahun) dan kelompok usia dewasa lanjut (41-60 tahun). Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan hasil bahwa penjamah makanan yang melakukan pemeriksaan rectal swab di BLKK Yogyakarta pada tahun 2023 didominasi oleh kelompok usia dewasa awal (18-40 tahun), yaitu sebanyak 73 (84,9%) orang.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Penjamah Makanan

Jenis Kelamin Penjamah Makanan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	44	51,2
Perempuan	42	48,8
Total	86	100,0

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Berdasarkan Tabel 3. dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penjamah makanan yang melakukan pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta pada tahun

2023 berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 44 (51,2%) orang. Jumlah antara penjamah makanan perempuan dan laki-laki tidak memiliki selisih yang terlalu banyak.

Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

TABEL 4. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif (n=33)		
<i>Salmonella</i> sp.	0	0,0
<i>Escherichia coli</i> patogen	33	38,4
<i>Vibrio cholerae</i>	0	0,0
<i>Shigella</i> sp.	0	0,0
Negatif	53	61,6
Total	86	100,0

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Bakteri patogen penyebab gastroenteritis dapat diisolasi dan diidentifikasi melalui rectal swab. Berdasarkan pada Tabel 4. diperoleh hasil bahwa sebanyak 53 (61,6%) penjamah makanan yang melakukan pemeriksaan rectal swab di BLKK Yogyakarta tahun 2023 menunjukkan hasil negatif. Hal itu memungkinkan bahwa penjamah tersebut telah secara rutin melakukan pemeriksaan kesehatan. Berdasarkan Permenkes (2011), “pentingnya pemeriksaan kesehatan secara berkala enam bulan sekali guna mengetahui apakah penjamah tersebut bertindak sebagai *carrier* atau tidak”. Menurut penelitian Fatimah et al., (2022), bahwa “seluruh penjamah makanan negatif mengandung bakteri patogen (*Escherichia coli* dan *Salmonella* sp.), hal ini dikarenakan selalu diadakannya pemeriksaan *rectal swab* secara berkala sehingga kesehatannya dapat terpantau”.

Pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta menggunakan parameter bakteri *Salmonella* sp., *Escherichia coli* patogen, *Vibrio cholerae* dan *Shigella* sp. Sebanyak 33 (38,4%) dari 86 (100,0%) penjamah makanan yang melakukan pemeriksaan, menunjukkan hasil positif bakteri *Escherichia coli* patogen sedangkan untuk bakteri patogen lainnya tidak teridentifikasi pada sampel. Berdasarkan hasil penelitian, penjamah dengan hasil positif dimungkinkan ketika dilakukan pemeriksaan sedang atau beberapa hari sebelumnya mengalami diare. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higiene dan Sanitasi Jasaboga, penjamah makanan yang di dalam tubuhnya terdapat *Escherichia coli* yang melebihi standar normal, bisa saja kondisinya sedang sakit. Apabila jumlah *Escherichia coli* di dalam tubuh berlebihan, maka dapat mengakibatkan salah satunya diare.

Kurangnya menjaga *personal hygiene*, menyebabkan tingginya keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada penjamah makanan sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri pada makanan. Bakteri *Escherichia coli* dapat mengkontaminasi melalui tangan yang terkontaminasi bakteri (sesudah BAB tidak mencuci tangan dengan sabun), bahan makanan dan peralatan yang dicuci menggunakan air yang tercemar oleh bakteri maupun mengonsumsi makanan yang telah dihindangi lalat pembawa bakteri *Escherichia coli*. Kontaminasi bakteri ini pada makanan dapat

menimbulkan gejala seperti kram perut, diare hingga diare berdarah, demam, mual dan muntah. Masa inkubasi pada gejala ringan berkisar 3-8 hari sedangkan pada gejala yang lebih serius berkisar antara 3-4 hari Fatimah et al., (2022).

Bakteri *Escherichia coli* secara normal ditemukan di dalam usus besar manusia yang membantu proses pencernaan termasuk pembusukan sisa-sisa makanan dan jumlahnya dapat mencapai 109 CFU. Apabila jumlahnya meningkat di dalam saluran pencernaan atau berada di luar usus, maka bakteri tersebut dapat menjadi patogen. *Escherichia coli* memiliki dua jenis strain patogenik, yaitu patogen intrainestinal yang berhubungan dengan foodborne disease dan menyebabkan diare pada dosis sekitar 1×10^{10} CFU serta ekstraintestinal yang menyebabkan berbagai infeksi pada manusia Rahayu et al., (2018).

Bakteri *Escherichia coli* penyebab diare digolongkan ke dalam enam jenis, yaitu *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC), *Escherichia coli* Enterotoksigenik (ETEC), *Escherichia coli* Enteroinvasif (EIEC), *Escherichia coli* *Enterohemoragik* (EHEC), *Escherichia coli* *Enteroagregatif* (EAEC) dan *Diffusely Adherent Escherichia coli* (DAEC). Mula-mula bakteri menempel pada dinding sel usus manusia kemudian memproduksi enterotoksin yang akan menghambat sekresi cairan, yang selanjutnya membentuk koloni pada saluran pencernaan dan mengakibatkan terjadinya atrofi pada sel-sel epitel usus Hutasoit (2020).

Pengujian bakteri pada pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta menggunakan metode biakan identifikasi. Sampel dari media transport *Carry and Blair* kemudian diinokulasikan ke media pengkaya (contohnya *Brain Heart Infusion Broth*) dengan teknik *pour plate* lalu diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya, sebanyak satu ose koloni dari media pengkaya diinokulasikan ke dalam media selektif (contohnya *Eosin Methylene Blue Agar* dan *MacConkey Agar*) dengan teknik *streak plate* lalu diinkubasi kembali selama 18-24 jam pada suhu 37°C, selanjutnya koloni yang tumbuh diamati karakteristiknya Rudin et al., (2021).

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media *MacConkey* menghasilkan karakteristik koloni berbentuk bulat kecil dengan diameter 2-3 mm, berwarna merah muda hingga merah tua, cembung, mengkilat dan halus. Hasil koloni merah pada *MacConkey* perlu dilanjutkan dengan pengecatan gram dan penanaman pada media Eosin

Methylene Blue untuk memastikan bahwa koloni tersebut merupakan koloni *Escherichia coli*. Pertumbuhan *Escherichia coli* pada media *Eosin Methylene Blue* ini terbentuk koloni bulat kecil dengan diameter 2-3 mm, permukaan koloni cembung dan halus dengan tepian rata yang khas, berwarna hijau metalik mengkilap disertai titik hitam di tengah [Khakim & Rini \(2018\)](#).

Koloni bakteri yang tumbuh pada media isolasi dapat dilanjutkan melakukan pemeriksaan mikroskopis dengan pengamatan morfologi sel bakteri sehingga ukuran, bentuk dan struktur bakteri dapat diketahui. Pemeriksaan mikroskopis untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu menggunakan pewarnaan gram. Prosesnya diawali dengan membuat sediaan lalu difiksasi dan dilakukan pewarnaan gram kemudian diamati pada mikroskop perbesaran lensa objektif 100x. Bakteri *Escherichia coli* merupakan golongan

bakteri gram negatif, berwarna merah dan berbentuk batang pendek lurus (kokobasil).

Identifikasi bakteri dilanjutkan dengan uji biokimia untuk mengidentifikasi karakteristik fisiologis koloni bakteri hasil isolasi berdasarkan reaksi biokimia. Koloni bakteri pada masing-masing media isolasi, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C, selanjutnya dilakukan identifikasi bakteri untuk lebih meyakinkan bahwa yang tumbuh adalah bakteri tersebut. Hasil uji biokimia bakteri *Escherichia coli* sebagai berikut: media TSIA: ac/ac, H₂S (-), gas (+), media SIM: H₂S (-), indol (+), motil (+), oksidase (-), citrat (-), MR (+), VP (-), media gula-gula: glukosa (+/gas), laktosa (+/gas), sukrosa (+/gas), maltosa (+/gas), dan mannitol (+/gas) (Agustina, 2021).

Hubungan Karakteristik Penjamah Makanan dengan Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

TABEL 5. Hubungan antara Tempat Pengelolaan Makanan dengan Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen							
Tempat Pengelolaan Makanan	Positif		Negatif		Total		p-value
	n	%	n	%	n	%	
Jasaboga Golongan A	1	3,0	2	3,8	3	3,5	0,023
Jasaboga Golongan B	10	30,3	19	35,8	29	33,7	
Restoran Hotel	6	18,2	22	41,5	28	32,6	
Restoran	16	48,5	10	18,9	26	30,2	
Total	33	100,0	53	100,0	86	100,0	

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Hubungan antara TPM dengan hasil pemeriksaan bakteri patogen dianalisis menggunakan uji statistik *Chi-Square* dan didapatkan *p-value* sebesar 0,023 ($p < 0,05$), artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut Tabel 5. Adapun persyaratan TPM perlu diperhatikan karena ketentuannya telah ditetapkan pada Permenkes RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011. Hal ini didukung oleh penelitian [Naila dan Srisantyorini \(2021\)](#), bahwa “kondisi dapur yang kurang terpelihara (atap bocor, lantai retak/pecah, dinding terlihat kotor dan tidak dilapisi bahan kedap air, langit-langit jarang dibersihkan), aliran air kotor sering mengalami penyumbatan sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap, pemeliharaan peralatan masak kurang memenuhi standar, kondisi dapur kurang bersih sehingga masih banyak alat disekitar ruang pengolahan makanan, cara pengolahan bahan makanan kurang memenuhi syarat higiene, sebagian besar pekerja kurang memiliki kesadaran untuk selalu mencuci tangan dan menggunakan APD secara lengkap. Ketika dilakukan pemeriksaan *rectal swab* terhadap 25 penjamah makanan, terdapat lima orang yang dinyatakan positif mengandung bakteri *Escherichia coli* patogen”.

Mayoritas hasil positif ditemukan pada jenis TPM restoran dengan jumlah 16 (48,5%) penjamah makanan. Penjamah yang bekerja di restoran memiliki risiko tinggi untuk terpapar bakteri patogen dalam tubuhnya dan dapat bertindak sebagai *carrier*, hal ini dimungkinkan pada waktu awal masuk kerja penjamah makanan tidak melakukan pemeriksaan kesehatan. Usaha yang dijalankan oleh pengusaha restoran pada dasarnya hanya memikirkan segi komersial saja dan kurang memperhatikan peraturan tentang kesehatan dan sanitasi tempat umum [Anwar et al., \(2020\)](#).

Hasil negatif didominasi pada jenis TPM restoran hotel sebanyak 22 (41,5%) penjamah makanan, hal ini dikarenakan penjamah diwajibkan untuk melakukan pemeriksaan kesehatan pada awal masuk kerja dan selanjutnya berkala minimal dua kali dalam setahun sehingga potensi kontaminasi silang dapat terhindarkan. Penyelenggaraan jasa pelayanan makanan di hotel harus memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk mencegah terjadinya penularan penyakit dan gangguan kesehatan guna mendorong pengembangan pariwisata secara nasional [Noviastuti & Putranti \(2021\)](#).

Tabel 6. Hubungan antara Usia Penjamah Makanan dengan Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

Usia Penjamah Makanan	Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen						<i>p-value</i>	OR <i>upper limit</i>)	<i>(lower-</i>
	Positif		Negatif		Total				
	n	%	n	%	n	%			
Dewasa awal (18-40 tahun)	27	81,8	46	86,8	73	84,9	0,531	1,460 (0,445-4,798)	
Dewasa lanjut (41-60 tahun)	6	18,2	7	13,2	13	15,1			
Total	33	100,0	53	100,0	86	100,0			

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Hasil uji statistik *Chi-Square* antara usia penjamah makanan dengan hasil pemeriksaan bakteri patogen didapatkan *p-value* sebesar 0,531 ($p > 0,05$), artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut dan didapatkan nilai *Odds Ratio* sebesar 1,460 yang artinya penjamah makanan pada usia dewasa awal mempunyai risiko 1,46 kali lebih besar memberikan hasil pemeriksaan bakteri patogen positif dibandingkan penjamah makanan pada usia dewasa lanjut Tabel 6. Tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan hasil pemeriksaan bakteri patogen dikarenakan sebagian besar penjamah yang melakukan pemeriksaan di BLKK Yogyakarta yaitu berusia dewasa awal, dengan demikian tidak semua penjamah berusia dewasa awal berperilaku higiene sanitasi tidak baik dan juga sebaliknya tidak semua penjamah berusia dewasa lanjut berperilaku higiene sanitasi baik. Artinya, penjamah dengan berbagai usia memiliki kesempatan yang sama dalam menerapkan praktik higiene dan sanitasi yang baik. Penjamah dewasa awal bisa saja belum memiliki pengalaman kerja sehingga pengetahuan akan higiene sanitasi masih kurang namun dalam hal menjaga kebersihan masih tinggi, sedangkan penjamah dewasa lanjut sudah mengalami penurunan dalam hal kesehatan serta kebersihan tetapi sudah memiliki

pengalaman kerja yang lama sehingga lebih paham dalam hal higiene sanitasi tersebut. Penerapan perilaku higiene sanitasi pada saat mengolah makanan dapat mencegah penjamah bertindak sebagai *carrier* dengan begitu kontaminasi silang pada makanan dapat dihindarkan.

Penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Hidayati (2022), bahwa “usia dengan penerapan *personal hygiene* penjamah tidak terdapat hubungan dengan *p-value* 0,384 ($p > 0,05$)”. Penelitian Suryani et al., (2019), juga menyatakan bahwa “penjamah yang berusia lebih muda mempunyai tingkat risiko praktik higiene sanitasi yang tidak baik dua kali lebih tinggi dibandingkan penjamah dengan usia lebih tua”. Faktor umur dan *personal hygiene* penjamah makanan tidak memiliki hubungan, namun biasanya umur ini berkaitan dengan sikap, tingkat pendidikan, pengetahuan, lama kerja dan sarana dan prasarana yang tersedia.

Menurut penelitian Hidayati (2022), bahwa “penjamah pada usia <40 tahun lebih mudah menyerap hal-hal positif dalam melaksanakan praktik higiene sanitasi dan mampu meningkatkan kesehatannya dengan memperhatikan kebersihan diri”, sedangkan berdasarkan penelitian Baringbing et al., (2023), bahwa “penjamah yang sudah berumur (≥ 40 tahun) biasanya memiliki pengalaman kerja dan pengetahuan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan penjamah yang masih muda terlebih apabila usianya masih di bawah 20 tahun”.

Tabel 7. Hubungan antara Jenis Kelamin Penjamah Makanan dengan Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen

Tabel 7. Hubungan antara Jenis Kelamin & Jumlah Makanan dengan Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen									
Jenis Kelamin Penjamah Makanan	Hasil Pemeriksaan Bakteri Patogen						<i>p-value</i>	OR <i>upper limit</i>)	<i>(lower-</i>
	Positif		Negatif		Total				
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%			
Laki-laki	16	48,5	28	52,8	44	51,2	0,695	1,190 (0,499-2,840)	
Perempuan	17	51,5	25	47,2	42	48,8			
Total	33	100,0	53	100,0	86	100,0			

Sumber: Data Sekunder, 2023.

Hubungan jenis kelamin penjamah makanan dengan hasil pemeriksaan bakteri patogen dianalisis menggunakan uji statistik *Chi-Square* dan didapatkan hasil *p-value* sebesar 0,695 ($p > 0,05$), artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Hal tersebut dikarenakan bahwa praktik higiene dan sanitasi yang baik dapat dilakukan oleh keduanya, baik penjamah laki-laki

maupun perempuan. Menurut penelitian Nurfikrizd dan Rustiawan (2020), bahwa “pria dan wanita sama-sama mempunyai kesempatan dalam menjalankan praktik keamanan pangan yang tidak baik maupun baik”. Nilai *Odds Ratio* yang diperoleh sebesar 1,190 yang artinya penjamah makanan perempuan mempunyai risiko 1,190 kali lebih besar memberikan hasil pemeriksaan bakteri patogen positif dibandingkan penjamah makanan laki-laki Tabel 7.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Mayasari (2022), bahwa “diperoleh hasil *p-value* 0,567 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan

yang bermakna antara jenis kelamin dengan *personal hygiene* penjamah makanan dan minuman”. Serupa juga dengan penelitian [Suryani et al., \(2019\)](#), bahwa “meskipun jenis kelamin tidak memiliki keterkaitan, namun berdasarkan rasio prevalensi dapat diketahui bahwa penjamah laki-laki mempunyai tingkat risiko praktik keamanan pangan yang aman sebesar 2,228 kali lebih tinggi dibandingkan penjamah perempuan”.

Berdasarkan penelitian [Gunawan et al., \(2020\)](#), bahwa “penjamah makanan laki-laki identik dengan lebih cekatan dalam bekerja dan memiliki kekuatan energi yang jauh lebih kuat dibandingkan dengan perempuan, namun dalam melakukan hal kebersihan umumnya perempuan lebih bersih dibandingkan laki-laki”. Penelitian ini berbeda dengan penelitian [Hutasoit \(2018\)](#), bahwa “perempuan identik dengan pekerjaan dapur seperti memasak, namun terdapat juga penjamah perempuan yang tidak menerapkan praktik higiene sanitasi, seperti memakai perhiasan dan aksesoris lain saat mengolah makanan, tidak memakai penutup kepala atau membiarkan rambut terurai, membiarkan kuku dalam keadaan panjang dan menggunakan cat kuku”.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pemeriksaan *rectal swab* di BLKK Yogyakarta tahun 2023 didominasi oleh jenis TPM jasaboga golongan B (rumah sakit) sebanyak 4 (40,0%) pemohon, kelompok usia dewasa awal sebanyak 73 (84,9%) dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 44 (51,2%). Hasil pemeriksaan *rectal swab* menunjukkan positif bakteri *Escherichia coli* patogen (*carrier*) pada 33 (38,4%) penjamah makanan serta terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan bakteri patogen dengan sanitasi TPM, namun tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan usia dan jenis kelamin. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai macam-macam spesies bakteri *Escherichia coli* patogen penyebab diare.

KONTRIBUSI PENULIS

Dalam penelitian ini seluruh penulis telah berkontribusi mulai dari persiapan alat dan bahan, perlakuan sampel, penyusunan artikel, pengumpulan data, serta analisis data.

PENDANAAN

Dana penelitian berasal dari dana mandiri peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orangtua, dosen pembimbing, teman-teman serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Agustina, A. C. (2021). Analisis Cemarkan *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. *Jurnal Life Science*, 10(1), 23–32. doi: 10.15294/lifesci.v10i1.47167
- Anwar, K., Navianti, D., & Rusilah, S. (2021). Perilaku Higiene Sanitasi Penjamah Makanan di Rumah Makan Padang Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmat Kota Palembang. *Jurnal Dunia Kesmas*, 9(4), 512–520. doi: 10.33024/jdk.v9i4.3302
- Baringbing, I. J., Rini, W. N. E., & Putri, F. E. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Higiene Penjamah Makanan pada Pangan Industri Rumah Tangga di Kecamatan Geragai Tahun 2022. *Jurnal Kesmas Jambi*, 7(1), 31–40. doi: 10.22437/jkmj.v7i1.23552
- Fatimah, S., Hekmah, N., Fathullah, D. M., & Norhasanah. (2022). Cemarkan Mikrobiologi pada Makanan, Alat Makan, Air dan Kesehatan Penjamah Makanan di Unit. *JNC*, 11(4), 321–327. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/35300>
- Instalasi Gizi Rumah Sakit X di Banjarmasin. *Journal of Nutrition College*, 11(4), 322–327. doi: 10.14710/jnc.v11i4.35300
- Gunawan, D. C. D., Nofiatika, F., Nirasari, F. A., & Bayu, P. (2020). Pengaruh Edukasi Higiene Sanitasi Makanan Melalui Media *Group Whatsapp* Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Penjamah Makanan di Lapangan Karang Kotagede Yogyakarta. *Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(3), 197–208. doi: 10.35842/mr.v15i3.398
- Hidayati, F. (2022). Faktor yang Berpengaruh Terhadap Higiene Penjamah Makanan di Rumah Makan yang Ada di Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Padang. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 7(1), 138–147. doi: 10.22216/jen.v7i1.82
- Hutasoit, D. P. (2020). Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Terhadap Penyakit Diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 779–786. doi: 10.35816/jiskh.v12i2.399
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Surveilans Berbasis Laboratorium KLB Keracunan Pangan*. Jakarta: Direktorat Surveilans dan Kekarantinaan Kesehatan Tahun 2023.
- Khakim, L., & Rini, C. S. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Air Kolam Renang Candi Pari. *Journal of Medical Laboratory Science/ Technology*, 1(2), 84–93. doi: 10.21070/medicra.v1i2.1491
- Lee, H., & Yoon, Y. (2021). Etiological Agents Implicated in Foodborne Illness World Wide. *Food Science of Animal Resources*, 41(1), 1–7. doi: 10.5851/kosfa.2020.e75
- Naila & Srisantyorini, T. (2021). Penerapan Higiene Sanitasi dan Kesehatan Kerja Pengolah Makanan pada Unit Gizi di Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 3(1), 12–23. doi: 10.24853/jkk.10.1.12-23
- Novarianti, & Silvana, M. (2021). Tinjauan Keberadaan Bakteri pada Penjamah Makanan dengan Metode *Rectal swab* di RSD X Kota Palu. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(2), 64–68. doi: 10.33860/bjkl.v1i2.649
- Noviastuti, N., & Putranti, R. E. (2021). Penerapan Higiene dan Sanitasi dalam Proses Penyimpanan dan Pengolahan Bahan Baku Makanan di Dapur Cakra Kusuma Hotel Yogyakarta. *Jurnal Nusantara (Jurnal Ilmiah Pariwisata Dan Perhotelan)*, 4(2), 33–43. Retrieved from <https://jurnal.akpada.ac.id/index.php/nusantara/article/view/35>
- Nurfikrizd, A., & Rustiawan, A. (2019). Hubungan Karakteristik Individu dengan Perilaku Keamanan Pangan pada Penjamah Makanan di Rumah Makan Kawasan Wisata Kuliner Pantai Depok Kabupaten Bantul. *Prosiding University Research Colloquium "Penguatan Kolaborasi dan Kapasitas Perguruan Tinggi dalam Riset dan Pengabdian Masyarakat di Era Pandemi Covid-19"*. 12 September 2020. Universitas Aisyiyah Surakarta. 357–365.
- Mayasari, I. (2022). Analisis Penerapan *Personal Hygiene* Penjamah Makanan dan Minuman Selama Masa Pandemi Covid-19 di Mitra Kuliner Anggrek Loka, Bumi Serpong Damai, Kota Tangerang Selatan. *Jurnal*

- Gizi dan Kesehatan, 14(2), 261–270. Retrieved from <https://jurnalgizi.unw.ac.id/index.php/JGK/article/view/355>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011. *Higiene Sanitasi Jasaboga*. 7 Juni 2011. Jakarta.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko*. Bogor: IPB Press.
- Rudin, N. A., Perdana, N. G. A., & Amalia, N. N. (2021). Identifikasi Bakteri Patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada *Rectal swab* Penjamah Makanan Rumah Sakit Di Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun*, 8(3), 227–238. doi: 10.33541/jpvol6lss2pp102
- Rhomadhoni, M. N., Firdausi, N. J., & Herdiani, N. (2018). Tren Kejadian Keracunan Makanan di Berbagai Wilayah di Indonesia Tahun 2014 dan Tahun 2015. *Medical Technology And Public Health Journal*, 2(1), 51–65. doi: 10.33086/mtphj.v2i1.767
- Suryani D, Sutomo A. H., & Aman A. T. (2019). Factors Associated with Food Safety Practices on Food Handlers in Primary School Canteens. *Unnes Journal Public Health*, 8(1), 1–9. doi: 10.15294/ujph.v8i1.22830
- World Health Organization. (2020). WHO Estimates of The Global Burden of Foodborne Diseases. Retrieved from <https://www.who.int/data/gho/data/themes/who-estimates-of-the-global-burden-of-foodborne-diseases>

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Kusumaningtyas, Novalina, and Irfani. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Correlation Isocitrate Dehydrogenase Level and Triglyceride Level in Rats Stimulated with Ethanol Extract of Moringa Leaf

Hubungan Kadar Isositrat Dehidrogenase dengan Kadar Trigliserida pada Tikus yang Distimulasi dengan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Devi Fitriana Sari, Devyana Dyah Wulandari*, Nadya Ika Wardany, Muhamad Damar Baskara, Najmatul Jannah Nadzarillah

Prodi D4 Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRACT

Food substances are oxidized through mitochondria to produce chemical energy in the form of adenosine triphosphate (ATP), which is used as energy. The Krebs cycle uses the energy produced by the body to make adenosine triphosphate. A class of enzymes known as dehydrogenases including isocitrate dehydrogenase (IDH) is responsible for electron transport from substrate to electron receiver. In addition, IDH is involved in various cellular processes, including lipogenesis, which is part of lipid metabolism. This study aimed to investigate the relationship between triglyceride (TG) levels and mitochondrial IDH enzyme activity with respect to taking ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves. This type of research is experimental with a control group design. The samples in this study were 20 white rats divided into 5 treatment groups, namely Negative Control (K-) rats with normal conditions, Positive Control (K+) rats with tired conditions, Standard Group (STD) rats with creatinine drug induction, Treatment 1 (P1) rats given 250 mg/kgBB dose of *Moringa oleifera* leaf extract, Treatment 2 (P2) rats given 500 mg/kgBB dose of *Moringa Oleifera* leaf extract. The results of statistical analysis of the correlation test p value $0.147 \geq 0.05$ can be concluded that there is no relationship between IDH enzymes and TG.

Keywords: High Load Exercise, Isocitrate Dehydrogenase, Mitochondria, Triglycerides

ABSTRAK

Zat makanan dioksidasi melalui mitokondria guna menghasilkan energi kimia dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP), yang digunakan sebagai energi. Siklus Krebs menggunakan energi yang diproduksi tubuh untuk membuat adenosine triphosphate. Kelas enzim yang dikenal sebagai dehidrogenase termasuk isositrat dehidrogenase (IDH) bertanggung jawab untuk transportasi elektron dari substrat ke penerima elektron. Selain itu, IDH terlibat dalam berbagai proses seluler, termasuk lipogenesis, yang merupakan bagian dari metabolisme lipid. Studi ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara kadar trigliserida (TG) dan aktivitas enzim mitokondria IDH sehubungan dengan pengambilan ekstrak etanol daun

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:
Andika Alivameita

***Correspondence:**
Devyana Dyah Wulandari
devyanadyah@unusa.ac.id

Received: 16 Januari 2024

Accepted: 16 November 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Sari DF, Wulandari DD, Wardany NI, Baskara MD, Nadzarillah NJ (2024)

Colleration Isocitrate Dehydrogenase Level and Triglyceride Level in Rats Stimulated with Ethanol Extract of Moringa Leaf

Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology).

7:2.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1768

Moringa oleifera. Jenis penelitian ini bersifat eksperimental dengan desain kelompok kontrol. Sampel dalam penelitian ini adalah 20 tikus putih yang dibagi menjadi 5 kelompok perawatan, yaitu tikus Kontrol Negatif (K-) dengan kondisi normal, Kontrol Positif (K+) tikus dengan kondisi lelah, Kelompok Standar (STD) tikus dengan induksi obat kreatinin, Perlakuan 1 (P1) tikus diberi 250 mg/kgBB dosis ekstrak daun *Moringa Oleifera*, Perlakuan 2 (P2) tikus diberi 500 mg / kgBB dose ekstrak daun *Moringa Oleifera*. Hasil analisis statistik dari tes korelasi nilai $p = 0.147 \geq 0.05$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara enzim IDH dan TG.

Kata Kunci: Isositrat Dehidrogenase, Latihan Beban Tinggi, Mitokondria, Trigliserida

PENDAHULUAN

Organel yang disebut mitokondria sangat penting untuk fungsi sel. Oksidasi komponen makanan di dalam mitokondria menciptakan energi kimia dalam bentuk adenonine triphosphate (ATP), itulah sebabnya mitochondria dikenal sebagai generator energi sel [Ebanks, \(2022\)](#).

Mitokondria menghasilkan ATP, yang kemudian digunakan siklus Krebs untuk menyediakan kurang dari 90% energi yang diproduksi oleh tubuh. Siklus Krebs yang disebut dengan siklus asam sitrat, adalah jalur metabolisme yang melibatkan oksidasi mitokondria, siklus asam lemak, dan siklus glikolisis. Isocitrate dehydrogenase adalah salah satu enzim yang berfungsi secara efisien dalam siklus Krebs. Isositrat dehidrogenase (IDH) adalah senyawa yang diperoleh dalam siklus asam sitrat, mekanisme utama isocitrat yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP melalui oksidasi isositrat menjadi alpha-ketoglutarat (A-KG) dalam reaksi yang dikatalisasikan oleh enzim isositrat dehidrogenase, melepaskan CO₂ dan menghasilkan NADH sebagai reaksi redox [Kurniasari & Arozal \(2020\)](#).

Banyak studi penelitian yang telah menunjukkan kemampuan flavonoid, mineral, dan vitamin C untuk mempengaruhi aktivitas IDH darah. Daun tanaman kelor adalah salah satu tanaman yang mencakup mineral, vitamin C, dan flavonoid. Manfaat tanaman kalori termasuk terjangkau dan mudah diperoleh, selain konsentrasi protein, kalsium, kalium, besi, vitamin A, dan vitamin C yang sangat tinggi, yang semuanya mudah diserap oleh tubuh dan menyebabkan anemia pada wanita (27,2%), yang lebih tinggi daripada pada pria (20,3%) [Hastuty & Nitia \(2022\)](#).

Nutrisi dan kebiasaan makan memainkan peran penting dalam fisiologi mitokondria, karena keduanya menyediakan semua substrat yang diperlukan bagi mitokondria agar berfungsi dengan baik. Untuk itu, kebiasaan makan, seperti diet tinggi lemak, dapat memperburuk fungsi mitokondria dan menjadikan mitokondria sebagai penentu penting terhadap perkembangan penyakit metabolik, seperti diabetes atau sindrom metabolik [Kyriazis \(2022\)](#). Selain proses konversi energi fundamental ini, mitokondria menjadi tempat bagi sejumlah besar jalur metabolisme. Mitokondria memainkan peran penting dalam menyediakan ATP sebagai sumber energi yang dibutuhkan untuk berbagai peristiwa seluler. IDH mengkatalisis dekarboksilasi oksidatif isositrat menjadi 2-oksoglutarat yang digabungkan dengan pembentukan NADH, dan dengan demikian mendukung siklus Krebs pada proses pembentukan energi [Keisuke, \(2014\)](#). Kadar IDH dapat dipengaruhi oleh vitamin B dalam siklus asam sitrat [Irawan \(2020\)](#). Namun dari studi lain memungkinkan adanya hubungan yang lebih langsung antara IDH dan metabolisme lipid seluler, berhipotesis bahwa IDH1 berpartisipasi dalam metabolisme lipid sel terutama didasarkan pada data korelatif yang diperoleh dari jaringan dengan aktivitas lipogenik yang tinggi seperti hati, jaringan adiposa, dan kelenjar susu yang memungkinkan manipulasi genetik memberikan hubungan yang lebih

langsung antara IDH1 dan metabolisme lipid seluler [Tommasini-Ghelfi et al., \(2019\)](#). Triglisierida adalah salah satu tes untuk metabolisme lipid (TG). Komponen utama lemak hewani dan minyak sayuran adalah triglisierida. Triglisierida (TG) juga merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang untuk membentuk lemak dan minyak.

Menurut pernyataan di atas, daun kelor atau *Moringa oleifera* memiliki antioksidan yang salah satunya yaitu flavonoid yang sangat tinggi, sehingga dapat mengurangi kadar triglisierida dan isositrat dehidrogenase di jantung makhluk hidup yang lelah, itulah sebabnya para peneliti tertarik untuk mengadopsi judul ini. Sebagai hasilnya, para ilmuwan akan menyelidiki hubungan antara isositrat dehidrogenase dan kadar triglisierida pada makhluk hidup yang lelah dan administrasi ekstrak daun.

METODE

Instrumen alat dan Bahan

Instrumen alat penelitian termasuk kandang hewan, alat probe, beaker glass Iwaki, gelas ukur Iwaki, kaca arloji, timbangan analitik OHAUS CP214, timbangan tikus, seperangkat alat bedah, spuit 5 ml, spuit 1 ml, wadah isolasi jaringan, Rotator Vienna 102, Sentrifus Vienna 505, Photometer Rayto RT-1904C, kloroform, kapas, batang pengaduk, pipet ukur, Spatula, buret, Vortex Mixer Health H-VM-300, wadah pakan tikus, sarung tangan steril, tabung darah (EDTA), mikropipet (1000 L, 250 L, 20 L) Accumax Pro, yellow tip, white tip, blue tip, tabung sentrifus, rak tabung, penangas air, stopwatch, tabung reaksi Iwaki, mikrotube, kertas label, tabung serologi, dan Rotatory Evaporator, Microplate Elisa Reader.

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan yaitu: Sekam padi dan pakan tikus, Daun kelor, Etanol, Akuades, Dopping drug (Keratinin), Daun kelor, Aquadest, Jaringan jantung tikus putih, Isocitrate Dehydrogenase Activity Colorimetric Assay Kit Elabscience (katalog # E-BC-K561-M), Kit triglisierida Glory Diagnostics.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Setelah dicuci dengan air mengalir, daunnya dibiarkan kering selama 21 hari pada suhu kamar. Selama 48 jam, tenggelamkan bubuk daun tanah halus dalam etanol (absolut) dalam rasio 1:1. Filter dua kali menggunakan kertas filter. penguap berputar yang bekerja pada 50 ° C digunakan untuk menerapkan ekstrak akhir [Abdel-Daim \(2020\)](#).

Perlakuan Kondisi Hewan Uji Tikus Putih

Uji ini dilakukan dengan jumlah 5 kelompok yaitu kelompok kontrol positif (K+) akan diperlakukan kelelahan dengan dikondisikan tikus yang sedang sakit tanpa perlakuan, kelompok kontrol negatif (K-) dengan tanpa perlakuan yang dikondisikan dalam keadaan sehat atau normal, Kelompok dengan perlakuan 1 (P1) menerima dosis 250 mg/kgBB ekstrak daun kelor dengan perlakuan lelah, sedangkan kelompok dengan perlakuan 2 (P2) menerima

dosis 500 mg / kgBB ekstrak daun kelor dengan perlakuan lelah. Sedangkan pada kelompok standar (STD) akan diperlakukan dengan kondisikan lelah dan diinduksikan obat dopping kreatinin. Kelelahan pada tikus dikondisikan dengan cara tikus dipaksa untuk berlari di atas treadmill selama 30 menit. Kemudian satu jam sebelum dibedah tikus harus berlari selama 30 menit, dan diistirahatkan selama 10 menit, dan berlari lagi selama 10 menit sebelum tikus dibedah. Kemudian tikus akan di-eutanasia.

Pengukuran Kadar Isositrat Dehidrogenase

Di bawah aktivasi aktivator, IDH mengubah isositrat menjadi asam a-ketoglutarat. Sementara itu, NAD direduksi menjadi NADH, yang di bawah aksi pemancar hidrogen, mentransfer elektron ke WST-8 untuk menghasilkan produk berwarna kuning. Aktivitas NAD-IDH dapat dihitung dengan mengukur perubahan nilai absorbansi pada 450 nm. Setelah analisis, pengamatan aktivitas enzim IDH berikut dapat dihilangkan:

Aktivitas IDH (U/L) = $(\Delta A_{450} - b) / T \times 1000 \times f$
 ΔA_{450} : $\Delta \text{Sampel} - \Delta \text{Kontrol}$ ($\Delta A = A_2 - A_1$)
 T : Waktu reaksi 20 menit
 f : Waktu pengenceran uji

Pengukuran Kadar Trigliserida

Tingkat kadar trigliserida tikus dapat ditentukan dengan menggunakan CHOD-PAP Enzymatic Colorimeter Test. Setelah menambahkan serum ke tabung reaksi, tambahkan reagen dengan mengikuti petunjuk pada kit suntikan trigliserida. Mereka masing-masing diinkubasi dalam tabung reaksi selama lima menit pada 37°C setelah mencampur larutan. Kadar kolesterol total sampel kemudian diukur menggunakan fotometer yang ditetapkan pada 546 nm.

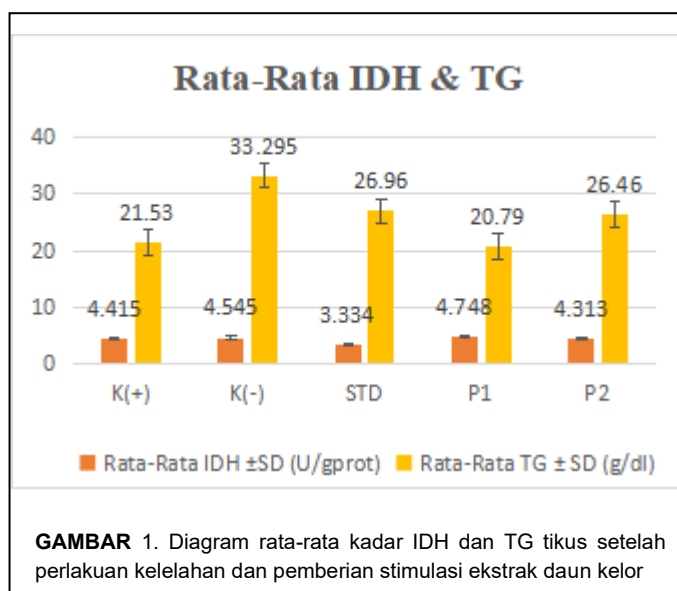
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang stimulasi ekstrak daun kelor atau *Moringa oleifera* yang mempengaruhi kadar TG dan IDH pada tikus kelelahan dengan 20 tikus putih digunakan sebagai sampel penelitian, dan dibagi menjadi 5 kelompok perawatan: tikus Kontrol Negatif (K-) dengan kondisi normal, kontrol positif (K+) akan diperlakukan kelelahan dengan dikondisikan tikus yang sedang sakit tanpa perlakuan, Kelompok perlakuan 1 (P1) menerima dosis 250 mg/kgBB ekstrak daun kelor dengan perlakuan lelah, sedangkan kelompok perlakuan 2 menerima dosis 500 mg / kgBB ekstrak daun kelor dengan perlakuan lelah. Tingkat kadar IDH dalam jaringan gastrocnemius dan tingkat TG dalam serum darah tikus ditentukan berdasarkan data penelitian sebagai berikut:

TABEL 1. Rata-rata Kadar Isositrat Dehidrogenase dan Kadar Trigliserida

Kelompok	Jumlah(n)	Rata-rata IDH $\pm$ SD (U/gprot)	Rata-rata TG $\pm$ SD(g/dl)
K(+)	4	4,415 $\pm$ 0,25	21,53 $\pm$ 17,2
K(-)	4	4,545 $\pm$ 1,39	33,295 $\pm$ 19,2
STD	4	3,334 $\pm$ 0,60	26,96 $\pm$ 16,62
P1	4	4,748 $\pm$ 0,64	20,79 $\pm$ 4,94
P2	4	4,313 $\pm$ 1,75	26,46 $\pm$ 5,87

Diketahui bahwa rerata kadar IDH jaringan gastrocnemius tertinggi adalah kelompok Perlakuan 1 (P1) yaitu 4,748 $\pm$ 0,64, sedangkan yang terendah adalah kelompok Perlakuan Standar (STD) yaitu 3,334 $\pm$ 0,60. Kadar IDH yang paling mendekati kelompok perlakuan 1 (P1) adalah kelompok kontrol negatif (K-) 4,545 $\pm$ 1,39, diikuti kelompok kontrol positif (K+) 4,415 $\pm$ 0,25, dan disusul kelompok perlakuan 2 (K2) 4,313 $\pm$ 1,75.



GAMBAR 1. Diagram rata-rata kadar IDH dan TG tikus setelah perlakuan kelelahan dan pemberian stimulasi ekstrak daun kelor

Berdasarkan Sementara itu, dari hasil penelitian telah didapatkan kadar trigliserida dalam serum tikus. Diketahui bahwa rerata kadar TG serum tikus tertinggi adalah kelompok kontrol negatif (K-) yaitu 33,295 $\pm$ 19,2, sedangkan yang terendah adalah kelompok perlakuan 1 (P1) yaitu 20,79 $\pm$ 4,94. Kadar TG yang paling mendekati kelompok kontrol negatif adalah kelompok standar (STD) 26,96 $\pm$ 16,62, diikuti kelompok perlakuan 2 (P2) 26,46 $\pm$ 5,87, dan disusul kelompok kontrol positif (K+) 21,53 $\pm$ 17,2.

Untuk memastikan apakah data didistribusikan secara teratur atau abnormal, hasil sampel penelitian diuji dengan tes normalitas. Tes Saphiro-Wilk adalah tes normalitas yang digunakan. Tingkat kadar trigliserida tidak terdistribusi normal, sedangkan tingkat kadar IDH secara teratur terdistribusikan dengan normal. Pada tikus dengan 5 kelompok akan diujikan dengan uji Spearman. Hasil menunjukkan antara kadar TG dan IDH mengungkapkan p =

0,147 di atas ≥ 0.05 . Ini menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang dapat dilihat antara tingkat IDH dan TG pada tikus yang dengan stimulasi ekstrak daun kelor.

Langkah pertama pada penelitian ini yaitu dengan daun kelor dikeringkan pada suhu kamar selama 21 hari, kemudian dihancurkan dengan blender dan dilarutkan pada etanol 96% digunakan untuk mengekstrak. Karena etanol dengan konsentrasi ini dapat menarik komponen flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan terpenoid dari daun kelor atau *Moringa oleifera*, itu berguna untuk ekstraksi. (Patel et al, 2014). Rumus penentuan dosis untuk ekstrak daun yang digunakan dalam penelitian adalah $1/2n$, n , dan $2n$ variasi dosis, di mana n adalah dosis 250 mg / kg / hari dan 500 mg / kg / hari. Untuk menghindari efek yang tidak diinginkan pada hewan, tingkat dosis harus diatur dan disimpan dalam kisaran yang wajar. Widyawati et al., (2015)

Dalam penelitian ini, obat doping kreatinin digunakan karena mereka dapat menunda kelelahan otot melalui peningkatan cadangan fosfat otot dan total kreatinin Putra (2015). Karena toksisitas obat, yang dapat merusak fungsi ginjal jika dikonsumsi berlebihan, dosis kreatinin doping pada minggu berikutnya akan diberikan pada tingkat yang lebih rendah daripada pada minggu pertama Moreira Neto (2021).

Tikus menggunakan treadmill berlari sebagai sarana untuk menjadi lelah. Kelelahan ini digunakan dalam hubungannya dengan metode latihan kekuatan atau beban tinggi. Latihan dengan beban besar dan interval waktu terbatas disebut sebagai latihan beban tinggi Wang et al., (2022). Treadmill, yang merupakan tongkat dengan kecepatan yang dapat disesuaikan, digunakan untuk menilai kelangsungan hidup tikus pada treadmill. Ketika tikus menjadi lelah, tingkat aktivitasnya akan menurun, membuatnya lebih mungkin untuk jatuh dari alat treadmill, juga akan mengalami kesulitan bernapas, makan dan minum lebih banyak daripada sebelum berlari Agustiniingsih (2020).

Dengan menggunakan klorofom, tikus pertama kali akan dianestesi kemudian diambil darahnya pada jantung tikus dan jaringan otot gastrocnemius selama prosedur bedah hewan. Sampel yang diperoleh akan diperiksa dengan alat Microplate Elisa Reader untuk kadar IDH. Pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan penurunan tingkat IDH. Sementara itu, pengukuran kadar TG dilakukan dengan cara mengambil darah jantung tikus yang kemudian akan dijadikan serum. Pengukuran kadar TG dilakukan dengan cara memipet serum dan sampel direaksikan dengan kit trigliserida dan diukur dengan menggunakan fotometer. Penurunan kadar TG terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Sel eukariotik dapat mengekspresikan tiga paralog IDH, yang berbeda dalam lokalisasi subseluler, organisasi struktural, kebutuhan kofaktor, regulasi alosterik, dan mekanisme katalitik. Meskipun ketiga enzim IDH dapat

mengkatalisis dekarboksilasi oksidatif isositrat menjadi α -ketoglutarat, berpartisipasi dalam metabolisme sel yang saling tumpang tindih tetapi tidak berlebihan. IDH1 terlokalisasi pada sitosol dan peroksisom, sedangkan IDH2 dan IDH3, sebagai bagian dari siklus asam trikarboksilat (TCA), didapati pada matriks mitokondria. Isositrat dehidrogenase tipe 1 dan Isositrat dehidrogenase tipe 2 difungsikan sebagai homodimer, yang menggunakan Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP+) sebagai akseptor elektron, dan membutuhkan pengikatan pada ion logam divalen, biasanya Mn^{2+} atau Mg^{2+} . Tommasini-Ghelfi et al., (2019).

Fungsi paling awal yang dianggap berasal dari IDH1 yaitu peran dalam metabolisme lipid bersumber pada pengamatan bahwa reaksi enzimatik pada IDH1 dapat menghasilkan NADPH. Isositrat dehidrogenase tipe 1 dapat menghasilkan NADPH non mitokondria atau bentuk tereduksi dari NADP+ yang difungsikan sebagai agen pereduksi yang dibutuhkan untuk biosintesis lipid dan antioksidan yang dapat melindungi sel dari stres oksidatif dan kerusakan akibat radiasi. Bogdanovic (2015).

Studi mengungkapkan pada tikus knockin dengan mutan IDH1R13H2 yang dikontrol dengan lox-stop-lox, jika tidak ada rekombinasi, secara homozigot nol untuk IDH1, memanifestasikan peran yang tidak esensial dalam perkembangan normal sebelum dan sesudah lahir tetapi memainkan peran penting ini dalam katabolisme asam amino fisiologis dan dalam melindungi dari kerusakan DNA oksidatif. Jika dibandingkan dengan tikus tipe liar, tikus yang menunjukkan kekurangan IDH1 yang diobati dengan lipopolisakarida dosis subletal menunjukkan peningkatan akumulasi spesies oksigen reaktif hati (ROS), apoptosis yang diinduksi oleh kerusakan DNA oksidatif, ekspresi sitokin proinflamasi, dan peningkatan mortalitas secara keseluruhan. Tommasini-Ghelfi et al., (2019).

Peroksisom menyimpan kurang lebih dari 50 enzim; setengahnya difungsi pada yang berkaitan dengan metabolisme lipid seperti β -oksidasi, Asam lemak rantai panjang, α -oksidasi, asam lemak rantai bercabang, dan sintesis fosfolipid yang terkait dengan eter (plasmalogen). Peran lain dari peroksisom termasuk katabolisme purin dan poliamin, pada metabolisme asam amino dan sintesis empedu. Nama peroksisom ini berasal dari pengamatan bahwa hidrogen peroksida yang diproduksi dan didegradasi dalam organel ini. Hidrogen peroksida terbentuk selama reaksi pertama pada jalur oksidasi β dan kemudian direduksi menjadi air oleh katalase.

Peneliti awal, berhipotesis bahwa IDH1 memiliki kontribusi dalam metabolisme lipid seluler terutama didasarkan pada data korelatif yang diperoleh dari jaringan dengan aktivitas lipogenik yang tinggi seperti hati, jaringan adiposa, dan kelenjar susu. Adanya teknik-teknik dalam

biologi molekuler yang ini dapat memungkinkan manipulasi genetik memberikan hubungan yang lebih langsung antara IDH1 dan metabolisme lipid seluler. Koh dkk. menghasilkan tikus transgenik yang mengekspresikan IDH1 secara berlebihan di hati dan jaringan adiposa di bawah promotor fosfoenolpiruvat karboksikinase tikus. Tommasini-Ghelfi et al., (2019)

Selain itu, pada tikus yang kekurangan IDH1, ketika diberi diet tinggi protein, dengan memiliki berat badan yang lebih rendah daripada tikus kontrol tipe liar, setelah puasa yang berkepanjangan, menunjukkan penurunan glukosa dalam darah tetapi meningkatkan kadar alanin dan glisin dalam darah. Oleh karena itu, glukoneogenesis, amonia, dan produksi urea berkurang, menunjukkan bahwa defisiensi IDH1 dan penurunan terkait alfa-ketoglutarat yang dapat menghambat transaminasi asam amino glukogenik yang bergantung pada alfa-ketoglutarat. Meskipun defisiensi IDH secara tak terduga tidak memiliki dampak kandungan lipid, penelitian pada tikus dengan ekspresi transgen IDH1 yang spesifik pada hati dan jaringan adiposa mengungkapkan adanya bantalan lemak yang luas yang ditandai dengan hipertrofi adiposit, akumulasi tetesan lipid, dan dengan penurunan kadar asetil-KoA dan malonil-KoA, yang merupakan metabolit prekursor karbon yang diperlukan untuk sintesis asam lemak de novo. Tommasini-Ghelfi et al., (2019).

KESIMPULAN

Isositrat dehidrogenase (IDH) adalah zat yang diproduksi selama siklus asam sitrat. Peranan utamanya mengoksidasi isositrat menjadi alpha-ketoglutarat, yang melepaskan energi dalam bentuk ATP. Isositrat dehidrogenase terlibat dalam berbagai proses seluler, termasuk lipogenesis, yang merupakan bagian dari metabolisme lipid. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa tidak ada pengaruh ekstrak daun kelor terhadap kadar IDH dan kadar TG. Hasil statistik dengan uji spearman didapatkan korelasi dengan nilai $0,147 \geq 0,05$. Dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kadar IDH dengan kadar Trigliserida. Namun dilihat secara deskriptif pada kelompok perlakuan (P1) dengan dosis 250mg/kg dapat bekerja secara efektif untuk meningkatkan aktivitas pada enzim IDH. Dan juga efektif untuk menurunkan kadar trigliserida.

KONTRIBUSI PENULIS

Dalam penelitian ini seluruh author telah berkontribusi muali dari persiapan alat dan bahan, perlakuan sampel, penyusunan jurnal, pengumpulan data, serta analisis data.

PENDANAAN

Penelitian ini didukung oleh Kementrian Pendidikan, Kebudayaan Riset dan Teknologi di bawah hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2023. Para penulis ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Author mengucapkan terima kasih kepada seluruh Departemen Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Kesehatan dan Departemen Laboratorium Hewan Coba Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Indonesia, yang sudah menyediakan fasilitas dan sarana dilaboratorium untuk melaksanakan penelitian ini.

REFERENSI

- Abdel-Daim, Mohamed M., Samah R. Khalil, Ashraf Awad, Ehsan H. Abu Zeid, Reda Abd El-Aziz, and Hamed A. El-Serehy. (2020). Ethanolic Extract of *Moringa oleifera* Leaves Influences NF- κ B Signaling Pathway to Restore Kidney Tissue from Cobalt-Mediated Oxidative Injury and Inflammation in Rats. *Nutrients*, 12 (4), 1-20. <https://doi.org/10.3390/nu12041031>.
- Agustini, D. (2020). *Panduan Pemberian Perlakuan Olahragamenggunakan Treadmill Pada Tikus Model Penuaan. Prodi Kedokteran Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Bogdanovic E. (2015). IDH1, lipid metabolism and cancer: Shedding new light on old ideas. *Biochim Biophys Acta*, 1850(9), 1781-5. doi: 10.1016/j.bbagen.2015.04.014.
- Ebanks B and Chakrabarti L (2022) Mitochondrial ATP Synthase is a Target of Oxidative Stress in Neurodegenerative Diseases. *Front. Mol. Biosci.* 9(854321), 1-7. doi: 10.3389/fmolb.2022.854321.
- Hastuty, Y. D. and Nitia, S. (2022). Moringa Leaf Extract And Its Effect On Hemoglobin Levels In Young Girls. *Palembang Polytechnic Health Journal*, 17(1), 115-21. Retrieved from <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/download/1176/705/>.
- Irawan, R. (2020). *Nutrisi Molekuler Dan Fungsi Kognitif*. Surabaya: Penerbit Airlangga University Press 2020.
- Keisuke, Y., Toru, H. (2014). Mitochondrial isocitrate dehydrogenase is inactivated upon oxidation and reactivated by thioredoxin-dependent reduction in Arabidopsis. *Frontiers in Environmental Science* 2, 2(2014). DOI= doi.org/10.3389/fenvs.2014.00038.
- Kyriazis ID, Vassi E, Alvanou M, Angelakis C, Skaperda Z, Tekos F, Garikipati VNS, Spandidos DA, Kouretas D. (2022). The impact of diet upon mitochondrial physiology (Review). *Int J Mol Med*, 50 (5), 135. doi: 10.3892/ijmm.2022.5191.
- Kurniasari, K., & Arozal, W. (2020). Teraupeutic Potential of Fibroblast Growth Factor 21 Against Insulin Resistance. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 3(2), 146-151. Doi: 10.23886/ejki.3.5049.
- Moreira Neto A. A., Neto, A.F., Moreira F. M. D. R., Rigopoulos L., Tsunemi D., Soufen M. A. (2021). Effects of dietary creatine supplementation on kidney and striated skeletal muscles of rats submitted to ischemia and reperfusion of hind limbs. *Acta Cir Bras*. 36(3):e360305. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33909821/>.
- Putra, Khalik P. (2017). Pengaruh Kreatin terhadap Kelelahan Otot pada Praja Laki-laki Program Studi Ilmu Pemerintahan Pontianak. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Untan*, 5(1), 1-8. Retrieved from <https://www.neliti.com/id/publications/194293/pengaruh-kreatin-terhadap-kelelahan-otot-pada-praja-laki-laki-program-studi-ilmu>.

- Tommasini-Ghelfi, S., Murnan, K., Kouri, F.M., Mahajan, A.S, May J.L, Stegh, A.H. (2019). Cancer-associated mutation and beyond: The emerging biology of isocitrate dehydrogenases in human disease. *Sci Adv*, 5(5), 1-17. doi: 10.1126/sciadv.aaw4543.
- Yang, Z., Zhang, S., Zhao, L., Wang, Y., Chen, M., Gao, Y., He, K., and Li, Y. (2022). Oxidative Stress and Mitochondrial Responses to One-Time High Load Exercise on Skeletal Muscle Injury in Rats of Different Genders. *Brazil's Acta Cirurgica*, 37 (8), e370805. Doi: 10.1590/acb370805.
- Widyawati, T., Asmawi, M. Z., Yusoff, N. A., and Ahmad, M. (2015). Antihyperglycemic Effect of Syzygium Polyanthum (Wight.) Leaf Methanol Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Nutrients*, 7(9), 7764–7780. Doi: 10.3390/nu7095365.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Sari, Wulandari, Wardany, Baskara, and Nadzarillah. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Comparison of Reticulocyte Examination Results of Supravital Staining Method with Sysmex Xn 1000 Automated Device

Perbandingan Hasil Pemeriksaan Retikulosit Metode Pewarnaan Supravital Dengan Alat Otomatik Sysmex Xn 1000

Abrina Rindi Riovika Miasari¹, Didik Prasetya^{2*}, Dewa Putu Arwidiana³

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan, STIKes Wira Medika Bali

²Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga, STIKes Wira Medika Bali

³Program Studi Ilmu Keperawatan Program Sarjana, STIKes Wira Medika Bali

ABSTRACT

Reticulocyte count indicates the production of red blood cells by the bone marrow which can be used to diagnose and monitor anaemia therapy. Reticulocyte count examination can be done using supravital method and flow cytometry method. The purpose of this study was to determine the difference in the results of reticulocyte examination using the manual supravital staining method with the Sysmex XN 1000 flowcytometry method. This research was conducted at Prodia Kelapa Gading Clinical Laboratory, North Jakarta. The research method used an observational analytic research design with a cross sectional approach. This study used a total sampling technique, with a total sample of 36 people. The results of reticulocyte counts in both methods have a mean that is not much different. The reticulocyte results found to be high with the supravital manual method were also found to be high with the flowcytometry method. The data normality test in both methods was not normally distributed. The results of the Wilcoxon signed rank t test analysis obtained a significance value of $0.277 > \alpha (0.05)$, so the null hypothesis is accepted, meaning that there is no significant difference in the number of reticulocytes with the supravital staining method with the Sysmex XN 1000 automatic device. Based on the research, reticulocyte count examination can be done using both methods with more attention to factors that can affect the results of reticulocyte.

Keywords: Hematology, Hematopoiesis, Supravital Method

ABSTRAK

Retikulosit mengindikasikan produksi sel darah merah oleh sumsum tulang yang dapat digunakan mendiagnosa serta memantau terapi anemia. Pemeriksaan hitung retikulosit dapat dilakukan menggunakan metode supravital dan metode flowcytometri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan retikulosit menggunakan metode manual pewarnaan supravital dengan alat otomatis Sysmex XN 1000 metode flowcytometri. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik Prodia Kelapa Gading Jakarta Utara. Metode penelitian menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross*

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Aliviamaita

***Correspondence:**

Didik Prasetya

ddprasetya@stikeswiramedika.ac.id

Received: 18 April 2024

Accepted: 18 Mei 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Miasari ARR, Prasetya D,

Arwidiana DP (2024)

Comparison of Reticulocyte Examination Results of Supravital Staining Method with Sysmex Xn 1000 Automated Device

Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology).

7:2.

doi: 10.21070/medicra.v7i2.1745

sectional. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan total sampling, dengan jumlah sampel 36 orang. Hasil hitung retikulosit pada kedua metode memiliki rerata yang tidak berbeda jauh. Hasil retikulosit yang ditemukan tinggi dengan metode manual supravital juga ditemukan tinggi dengan metode flowcitometri. Uji normalitas data pada kedua metode tidak berdistribusi normal. Hasil analisis uji beda Wilcoxon signed rank t didapatkan nilai signifikansi $0,277 > \alpha (0,05)$ maka hipotesa nol diterima, artinya tidak adanya perbedaan yang bermakna dengan jumlah retikulosit metode pewarnaan supravital dengan alat otomatis Sysmex XN 1000. Berdasarkan penelitian, pemeriksaan hitung retikulosit dapat dilakukan dengan menggunakan kedua metode tersebut dengan lebih memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil perhitungan retikulosit.

Kata Kunci: Hematologi, Hematopoiesis, Metode Supravital

PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan penunjang diagnostik yang penting dalam bidang kedokteran. Hasil pemeriksaan laboratorium bertujuan untuk menentukan dan menegaskan diagnosis, menentukan beratnya penyakit, memantau perjalanan penyakit, mengetahui perkembangan terapi pengobatan serta untuk mengetahui kondisi pasien secara umum [Ariza & Ferdhyanti \(2021\)](#). Pemeriksaan laboratorium mempunyai manfaat yang sangat besar, sehingga laboratorium harus mempunyai tingkat validitas yang tinggi. Pemilihan metode pemeriksaan yang tepat dapat memberikan hasil pemeriksaan yang akurat dan validitas yang tinggi [Endrianti et al., \(2023\)](#)

Dengan berkembangnya ilmu kesehatan saat ini, seringkali dokter menambahkan permintaan pemeriksaan retikulosit pada parameter pemeriksaan darah lengkap. Retikulosit adalah sel eritrosit muda yang tidak berinti dan masih mengandung sisa- sisa asam ribonukleat (RNA) yang di dalam sitoplasma. Retikulosit dibentuk di sumsum tulang melalui proses *eritropoiesis* [Nugraha \(2018\)](#). Hitung jumlah retikulosit adalah pemeriksaan yang digunakan untuk menentukan jumlah retikulosit dalam darah melalui apusan darah, satuan yang digunakan adalah persen (%). Pemeriksaan ini digunakan sebagai indikator aktivitas sumsum tulang (*eritropoiesis*) [Telaumbenua et al., \(2014\)](#).

Jumlah retikulosit memberikan indikasi produksi sel darah merah oleh sumsum tulang dan digunakan untuk mendiagnosa anemia dan memantau terapi anemia. Jumlah retikulosit normal atau rendah pada pasien anemia menunjukkan bahwa respon sumsum terhadap anemia melalui produksi sel darah merah tidak memadai dan mungkin berkontribusi atau menjadi penyebab anemia seperti pada anemia aplastik dan defisiensi besi [Pagana \(2014\)](#). Jumlah retikulosit dalam keadaan normal berkisar 0,5-2,0% dengan jumlah retikulosit absolut pada pria 24.000-110.000/ μ L dan pada wanita 24.000-95.000/ μ L [Wirawan \(2011\)](#). Perhitungan jumlah retikulosit dapat dilakukan dengan dua metode yang berbeda. Pertama, secara manual menggunakan pengecatan supravital. Prinsip dari metode ini menggunakan pewarnaan, sel-sel dengan zat pewarna yang dapat membedakan retikulosit dari sel-sel lainnya. Alternatif kedua adalah menggunakan alat otomatis dengan metode flowsitometri. Metode ini menggunakan alat yang secara otomatis menghitung jumlah retikulosit berdasarkan karakteristik dalam sampel darah [Suega \(2010\)](#).

Pemeriksaan jumlah retikulosit dengan pewarnaan supravital dapat menggunakan dua jenis zat warna yaitu *New Methylene Blue* (NMB) dan *Brilliant Cresyl Blue* (BCB). Proses pewarnaan supravital dilakukan dengan cara mewarnai sel dalam kondisi hidup dan melakukan pembuatan hapusan, pemeriksaan dilakukan dengan cara menghitung retikulosit dalam 1000 eritrosit [Nugraha \(2018\)](#). Pemeriksaan dengan metode manual masih banyak dilakukan di laboratorium dikarenakan pengerjaannya yang sederhana dengan biaya yang lebih terjangkau. Salah satu kelebihan pemeriksaan metode manual juga dapat ditemukan badan inklusi Hemoglobin (Hbh) yang

merupakan penanda sindrom thalassemia α dan badan Heinz. Namun, metode manual prosesnya dan perhitungannya memerlukan waktu yang cukup lama. Selain itu, metode manual juga memiliki beberapa keterbatasan yang harus diperhatikan [Praptomo \(2016\)](#)

Perhitungan jumlah retikulosit saat ini dapat dilakukan dengan instrumen otomatis, dikarenakan metode otomatis dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan proses pengerjaannya lebih cepat. Akan tetapi dari sisi biaya pemeriksaan, metode otomatis lebih mahal daripada metode manual. Salah satu alat yang dikembangkan untuk pemeriksaan retikulosit adalah Symex XN 1000, kelebihan dari alat ini adalah proses pemeriksaan lebih cepat jika dibandingkan dengan metode manual. Kelemahan dari metode otomatis adalah alat otomatis tidak dapat menghitung sel-sel abnormal dikarenakan terkadang ada beberapa sel yang tidak terhitung karena memiliki bentuk yang abnormal [Suega \(2010\)](#).

Pada kondisi tertentu, metode manual pewarnaan supravital masih diperlukan pada proses perhitungan jumlah retikulosit yang bertujuan untuk konfirmasi apabila pada alat otomatis terjadi kerusakan atau hasil yang keluar pada alat tidak sesuai dengan kondisi pasien [Hermayanti \(2023\)](#).

Penelitian oleh [Setyawati et al., \(2016\)](#), menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada hasil pemeriksaan hitung retikulosit antara metode manual dengan metode otomatis. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil retikulosit metode pewarnaan supravital dengan alat otomatis sysmex XN1000 sehingga dapat berperan dalam membantu klinisi memperoleh hasil yang optimal dan akurat dalam evaluasi dari aktivitas eritropoeisis pada sumsum tulang dan memonitoring pengobatan anemia.

METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah analitik observasional dengan cara *cross sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan retikulosit metode pewarnaan supravital dengan metode *flowcitometry* pada alat otomatis Sysmex XN 1000.

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Prodia Kelapa Gading tepatnya di Jalan Boulevard Raya, Kelurahan Kelapa Gading Timur, Kecamatan Kelapa Gading, Kota DKI Jakarta Utara. Penelitian dilakukan bulan Januari – April 2023.

Populasi pada penelitian ini yang digunakan adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan retikulosit di Laboratorium klinik Prodia Kelapa Gading pada bulan Desember 2022. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik total sampling. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh hasil pemeriksaan pasien atau rekam medis yang melakukan pemeriksaan retikulosit di Laboratorium klinik Prodia Kelapa Gading pada bulan Desember 2022 sebanyak 36 sampel.

Variabel *independent* (bebas) pada penelitian ini yaitu

pemeriksaan retikulosit, sedangkan untuk yang menjadi variabel *dependent* (terikat) adalah pewarnaan supravital dan alat Sysmex XN 1000. Jenis data yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini adalah data sekunder. Pengolahan data meliputi penyuntingan (*Editing*), *prosecing*, pembersihan data (*Cleaning*) dan tabulasi data.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa skala ukur rasio. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional* dengan analisis data yang terdiri dari analisis univariat untuk melihat karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan usia, distribusi hasil pemeriksaan retikulosit, menghitung rata-rata, nilai minimal, maksimal antara 2 variabel dan bivariat untuk menguji hipotesis komparatif 2 kelompok yang berpasangan yang menyatakan ada tidaknya perbedaan hasil hitung retikulosit metode supravital dengan alat otomatis Sysmex XN 1000 yang menggunakan metode flowcytometri. Data yang telah didapat kemudian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui persebaran data normal atau tidak normal. Uji normalitas yang digunakan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan batas kemaknaan sebesar 0,05 (5%). Uji bivariat yang digunakan adalah uji statistik *wilcoxon signed rank test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

TABEL1. Karakteristik Subyek Penelitian

Subyek Penelitian		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	12	33,3
	Perempuan	24	66,7
	Total	36	100
Usia (Tahun)	17 - 25	2	5,6
	26 - 35	4	11,1
	36 - 45	5	13,9
	46 - 55	3	8,3
	56 - 65	5	13,9
	>65	17	47,2
Total		36	100

Berdasarkan Tabel 1 hasil penelitian data karakteristik subyek penelitian didapatkan bahwa responden di dominasi jenis kelamin perempuan sebanyak 24 orang dengan persentase 66,7% sedangkan laki-laki sebanyak 12 orang dengan persentase 33,3%. Berdasarkan kelompok usia pasien yang melakukan pemeriksaan hitung retikulosit didominasi responden dengan usia >65 tahun sebanyak 17 responden dengan persentase 47,2%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil penelitian dengan 36 sampel pasien yang dilakukan hitung jumlah retikulosit metode manual supravital memiliki hasil jumlah retikulosit dalam kategori normal sebanyak 9 pasien dengan persentase 25% dan dalam kategori diatas normal sebanyak 27 pasien dengan persentase 75%. Sedangkan penelitian dengan menggunakan alat otomatis Sysmex XN 1000 memiliki hitung jumlah retikulosit dalam kategori normal sebanyak 8 pasien dengan persentase 22,2% dan

dalam kategori diatas normal sebanyak 28 pasien dengan persentase 77,8%. Berdasarkan keseluruhan hasil distribusi pemeriksaan hitung jumlah retikulosit metode manual supravital dan alat otomatis menunjukkan bahwa hasil hitung jumlah retikulosit sebagian besar dalam kategori diatas normal yang didapatkan sebanyak 55 pasien dengan persentase 76,4% dan dalam kategori normal didapat 17 pasien dengan persentase 23,6%.

TABEL 2. Distribusi Hasil Pemeriksaan Hitung Retikulosit

Hasil Penelitian	Manual		Automatic		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%
Dibawah Normal	0	0	0	0	0	0
Normal	9	25	8	22,2	17	23,6
Diatas Normal	27	75	28	77,8	55	76,4
Total	36	100	36	100	72	100

TABEL 3. Nilai Rerata, Minimal dan Maksimal

Variabel	Rerata	Nilai Minimal	Nilai Maksimal
Retikulosit manual	2,37	0,8	14,4
Retikulosit otomatis	2,39	0,91	14,53

Dari Tabel 3 tersebut mendiskripsikan bahwa hasil pengukuran deskriptif variabel penelitian yang dilakukan, didapatkan nilai rerata dari hasil pemeriksaan hitung retikulosit metode manual supravital adalah 2,37 dengan nilai minimal 0,80 dan nilai maksimal 14,40. Sedangkan untuk rerata pemeriksaan hitung retikulosit metode alat otomatis sysmex XN 1000 adalah 2,39 dengan nilai minimal 0,91 dan nilai maksimal 14,53.

TABEL 4. Hasil Uji Normalitas *Saphiro-Wilk*

Variabel Retikulosit	P value (sig)	Kesimpulan
Manual supravital	0	Data tidak berdistribusi normal
Alat otomatis Sysmex XN1000	0	Data tidak berdistribusi normal

* $p > 0,05$: data berdistribusi normal

** $p < 0,05$: data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil *p value (sig)* 0,000 pada retikulosit metode manual supravital dan alat otomatis Sysmex XN1000. Nilai sig atau signifikasi 0,000 < 0,05 yang artinya sebaran kedua data metode pemeriksaan retikulosit tidak normal. Maka analisa data dilanjutkan dengan uji non parametrik. uji beda non parametrik yang digunakan adalah uji *wilcoxon signed rank test*. Hasil uji beda *wilcoxon signed rank test* disajikan pada Tabel 5 berikut ini:

TABEL 5. Hasil uji beda Non Parametrik *Wilcoxon signed rank test*

Variabel	Jumlah sampel	Sig. (2-tailed)
Retikulosit manual - Retikulosit otomatis	Sig. (2-tailed)	0,277

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan uji beda *wilcoxon signed rank test* menunjukkan nilai signifikansi atau sig (2-tailed) yaitu 0,277. Nilai sig. (2-tailed) 0,277 yang artinya > dari 0,05 maka hipotesa nol diterima, artinya tidak bermakna atau tidak adanya perbedaan jumlah retikulosit metode pewarnaan supravital dengan alat otomatis Sysmex XN 1000. Pada uji *Wilcoxon* terdapat perbedaan hasil retikulosit metode alat otomatis yang lebih kecil dari metode pewarnaan supravital sebanyak 13 data, hasil retikulosit otomatis lebih besar dari hasil retikulosit metode manual supravital terdapat 21 data dan 2 data yang menunjukkan hasil yang sama untuk retikulosit metode otomatis sysmex XN 1000 dan metode manual supravital.

Retikulosit adalah eritrosit muda yang telah kehilangan inti tetapi masih mengandung sejumlah ribosom dan RNA didalam sitoplasma. Pemeriksaan jumlah retikulosit menggunakan metode manual apusan darah dapat dilakukan dengan pewarnaan supravital dan dinyatakan dalam satuan persen (%) atau permil (‰). Metode supravital adalah metode untuk mendapatkan sediaan dari sel atau jaringan yang hidup. Proses pewarnaan supravital dilakukan dengan cara mewarnai sel dalam kondisi hidup dan melakukan pembuatan hapusan, pemeriksaan dilakukan dengan cara menghitung retikulosit dalam 1000 eritrosit Nugraha (2018).

Pemeriksaan hitung retikulosit metode manual supravital memiliki beberapa keuntungan karena pemeriksaan yang sederhana dan biaya relatif murah. Metode ini dianggap sebagai standar emas. Namun mempunyai kelemahan karena membutuhkan personel yang terampil, memakan waktu yang cukup lama, rentan terhadap ketidaktepatan dan relatif tidak akurat karena perbedaan dalam metode pewarnaan, kualitas lapisan darah dan variasi antar pengamat yang mengarah ke koefisien variasi yang tinggi. Pemeriksaan retikulosit dengan metode ini dapat dilakukan dengan melihat kelebihan dan kekurangan Pratiwi et al., (2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Pan et al., (2022) di Taiwan tentang *Impact of Staining Methods and Human Factors on Accuracy of Manual Reticulocyte Enumeration* menyampaikan meskipun digunakan secara klinis dan rutin, keakuratan penghitungan manual dipengaruhi oleh teknik pewarnaan, stabilitas pewarna, resolusi mikroskop, jumlah sel darah merah, pemerataan distribusi sel darah pada apusan darah, serta faktor manusia. Hasil studi diatas disimpulkan konsistensi antar pengamat tinggi dan variasi

antar-pengamat tidak signifikan. Selain itu, meskipun senioritas dan penghitungan ulang mungkin terkait dengan peningkatan risiko bias penghitungan, mereka tidak berdampak signifikan pada konsistensi hasil. Peneliti berpendapat bahwa dibutuhkan keahlian dan ketepatan dalam melakukan pemeriksaan retikulosit metode pewarnaan supravital dan dibutuhkan waktu yang segera untuk melakukan analisis hitung retikulosit dalam waktu kurang dari 6 jam setelah pengumpulan spesimen.

Pemeriksaan retikulosit dengan metode *flowcytometer* pada alat otomatis Sysmex XN 1000 menggunakan pewarna yang berfloresensi spesifik dengan RNA. Alat ini dapat menilai tingkat maturasi dari retikulosit dengan menghitung fraksi floresensi dari retikulosit pada masing-masing regio baik pada floresensi rendah, floresensi sedang maupun pada intensitas floresensi tinggi. Dengan munculnya metode *flowcytometry* pada alat otomatis Sysmex XN 1000, ketepatan jumlah retikulosit telah sangat meningkat Pan et al., (2022)

Semua instrumen otomatis untuk pemeriksaan hitung retikulosit mampu melakukan analisis cepat sampel darah lengkap yang mengalir melalui sistem, dengan populasi sel darah merah diinterogasi berdasarkan sel demi sel engan sinar laser. Saat ini penghitungan retikulosit terintegrasi penuh ke dalam hitung darah lengkap otomatis (CBC) dalam penganalisa hematologi throughput tinggi Kumar & Bhushan (2022). Alat hematologi otomatis Sysmex XN 1000 juga menyediakan berbagai parameter retikulosit termasuk fraksi retikulosit imatur (IRF), kandungan hemoglobin retikulosit (Ret-He) dan rata-rata volume retikulosit (MCVr) Uppal et al., (2020).

Peneliti berpendapat bahwa metode *flowcytometri* pada alat otomatis sysmex XN 1000 dapat digunakan untuk pemeriksaan hitung retikulosit dengan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi hasil retikulosit. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan alat otomatis adalah adanya sel yang memiliki ukuran abnormal dapat mempengaruhi perhitungan retikulosit. Jumlah retikulosit tinggi palsu jika terdapat Giant trombosit, trombosit bergerombol, lekosit abnormal, agregasi eritrosit, malaria dan adanya badan Howell-Jolly.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adanya perbandingan hasil metode yang digunakan dengan jumlah rata-rata perbedaan hitung hasil retikulosit metode manual sebesar 2,37% dan metode *flowcytometri* pada alat otomatis sysmex XN1000 memiliki nilai rata-rata sebesar 2,39, adanya perbedaan selisih hasil rata-rata 0,02%. Berdasarkan uji beda *wilcoxon sign rank test* didapatkan hasil nilai p atau sig (2-tailed) yaitu 0,277. Nilai tersebut lebih dari signifiiasi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa Ho diterima dan Ha ditolak yang artinya tidak adanya perbedaan yang bermakna hitung jumlah retikulosit metode pewarnaan

supravital dengan alat otomatis Sysmex XN 1000. Hasil retikulosit yang ditemukan tinggi dengan metode manual supravital juga ditemukan tinggi dengan metode alat otomatis Sysmex XN 1000.

Pemeriksaan laboratorium untuk pemeriksaan retikulosit saat ini dapat menggunakan dua metode pemeriksaan dengan metode manual dimana retikulosit diwarnai dengan pewarna supravital kemudian diperiksa di bawah mikroskop dan pada alat otomatis dengan metode *flowcytometri*. Pemilihan metode pemeriksaan yang tepat dapat memberikan hasil pemeriksaan dengan akurat dan validitas yang tinggi. Pemeriksaan hitung retikulosit sering dilakukan untuk mengetahui aktifitas eritropoietik didalam sumsum tulang dan kecepatan pengeluaran sel dari sumsum tulang ke darah tepi akan menentukan jumlah retikulosit didarah tepi. Pemeriksaan ini dibutuhkan hasil yang akurat oleh karenanya mempunyai peran klinis yang krusial dalam hal membantu diagnosis penderita anemia, untuk monitoring proses transplantasi sumsum tulang, juga penderita-penderita yang mendapatkan kemoterapi serta monitoring penderita yang mendapat perawatan untuk anemianya [Pan et al., \(2022\)](#)

Peningkatan jumlah retikulosit disertai dengan peningkatan jumlah absolut dapat dijumpai pada *eritropoesis* yang sangat aktif seperti anemia hemolitik, anemia pada perdarahan akut dan regenerasi *eritropoesis* akibat keberhasilan pengobatan. Jumlah retikulosit meningkat yang disertai dengan jumlah retikulosit absolut normal atau rendah akan dijumpai pada hematopoiesis yang tidak efektif seperti thalassemia atau *myelodysplasia* [Suastika \(2015\)](#)

Alat Otomatis juga ditemukan lebih unggul dalam mendeteksi jumlah retikulosit yang rendah. Dalam sebagian besar kasus dengan jumlah retikulosit rendah, di mana metode otomatis telah memberikan nilai, metode manual yang sesuai ditemukan nol. Hal ini dikarenakan jumlah sel yang disurvei pada metode otomatis akan lebih dari 10.000 sel sedangkan pada metode manual hanya 1000 sel [George et al., \(2022\)](#). Sebagian besar laboratorium penghitungan retikulosit manual diganti dengan metode otomatis yang menggunakan pewarna yang berfluoresensi spesifik dengan RNA untuk pewarnaan sel dan *flowcytometer*. Metode ini mampu menghitung retikulosit dalam jumlah yang besar, mudah digunakan, cepat, dan teliti.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [Widiyarso \(2020\)](#) yang mengatakan bahwa tidak ada perbedaan bermakna dari hasil pemeriksaan jumlah retikulosit metode mikroskopis dan *flowcytometri*. Penelitian lain yang dilakukan di negara india selatan oleh [George et al., \(2022\)](#) dengan judul *Comparison Between Manual and Automated Methods of Counting Reticulocytes and The Effect of Sample Storage*

on Reticulocyte Count: A Cross-Sectional Study From Southern India menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan statistik antara metode otomatis dan manual pada kurun waktu 2, 6 hingga 24 jam setelah pengumpulan darah.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa dalam melakukan pemeriksaan hitung retikulosit dapat menggunakan metode manual supravital atau dengan alat otomatis Sysmex XN 1000 metode *flowcytometri* dengan melihat kelebihan dan kekurangan kedua metode. Diperlukan tes konfirmasi jika perhitungan jumlah retikulosit pada alat otomatis memberikan hasil yang meragukan. Sampel dengan adanya badan inklusi HbH, eritrosit berinti, agregasi eritrosit dan badan *Howell-Jolly* merupakan faktor yang mempengaruhi hasil retikulosit yang tinggi pada alat sehingga diperlukan uji konfirmasi dengan metode manual supravital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan mengenai penelitian Perbandingan Hasil Pemeriksaan Retikulosit metode Pewarnaan Supravital dengan Alat Otomatis Sysmex XN 1000 pada pasien di Laboratorium Prodia Kelapa Gading pada periode Desember 2023, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Identifikasi hasil pemeriksaan Retikulosit metode pewarnaan Supravital berdasarkan penelitian diketahui bahwa dominan responden dengan hasil retikulosit >1,5% dengan kategori diatas normal berjumlah 27 responden dengan persentase 75% dan jumlah retikulosit dalam kategori normal sebanyak 9 pasien dengan persentase 25%. Nilai rerata pemeriksaan retikulosit adalah 2,3736 dengan nilai minimal 0,80 dan nilai maksimal 14,40.
2. Identifikasi hasil pemeriksaan Retikulosit metode *flowcytometri* pada alat otomatis Sysmex XN 1000 berdasarkan penelitian diketahui bahwa dominan responden dengan hasil retikulosit >1,5% kategori diatas normal sebanyak 28 pasien dengan persentase 77,8% dan jumlah retikulosit dalam kategori normal sebanyak 8 pasien dengan persentase 22,2%. Nilai rerata dari pemeriksaan retikulosit adalah 2,3914% dengan nilai minimal 0,91% dan nilai maksimal 14,53%.
3. Berdasarkan uji beda statistik *wilcoxon signed rank test* menunjukkan hasil dengan nilai signifikansi atau sig. (2-tailed) 0,277 > 0,05 yang artinya alat otomatis Sysmex dengan metode *flowcytometri* memberikan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan metode manual supravital dalam melakukan pemeriksaan hitung retikulosit sehingga dapat berperan dalam evaluasi

aktivitas eritropoesis pada sumsum tulang dan monitoring pengobatan anemia.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis berperan dalam proses pemeriksaan laboratorium, pengumpulan data dan penyusunan artikel.

PENDANAAN

Dana penelitian berasal dari dana mandiri peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Laboratorium Klinik Prodia, Stikes Wira Medika Bali, Pimpinan dan teman-teman Prodia Kelapa Gading yang telah mendukung dan membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Ariza, D., & Ferdhyanti, A. U. (2021). Description of Hematological Routine in Patients Infected Covid-19 Before and After Convalescence Plasma Therapy Gambaran. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(2), 78–82. <https://doi.org/10.21070/medicra.v4i2.1613>
- Endrianti, R., Ridwanna, S., Rinaldi, S. F., & Solihat, M. F. (2023). Verifikasi Metode Hematology Analyzer Sysmex XN-330 Di Laboratorium Klinik Labora. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 04(1), 61–69. <https://doi.org/doi.org/10.34011/jks.v4i1.1491>
- George, L., Basu, D., & Kar, R. (2022). Comparison between manual and automated methods of counting reticulocytes and the effect of sample storage on reticulocyte count: a cross-sectional study from Southern India. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, 38, pages, 106–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12288-021-01424-x>
- Hermayanti, D. (2023). Dasar-Dasar Hematologi, Hemostasis, Dan Transfusi Darah. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Kumar, A. K. G., & Bhushan, S. (2022). Reticulocytes-Mother of Erythrocytes. *Intechopen*, 30(16). doi: 10.5772/intechopen.107125
- Nugraha, G. (2018). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar (2nd ed.)*. Jakarta: Trans Info Media.
- Pagana, K. D. (2014). *Mosby's Manual of Diagnostic and Laboratory Tests*. Elsevier Mosby.
- Pan, L. L., Yu, H. C., Lee, C. H., Hung, K. C., Tsai, I. T., & Sun, C. K. (2022). Impact of Staining Methods and Human Factors on Accuracy of Manual Reticulocyte Enumeration. *Diagnostics*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/diagnostics12092154>
- Praptomo, A. J. (2016). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker) Metode Tidak Langsung (Fonio), dan Metode Automatik (Hematology Analyzer). *Jurnal Medika*, 1–13. Retrieved from <https://jurnal.itkeswhs.ac.id/index.php/medika/article/download/34/20/104>
- Pratiwi, A. A., Sukeksi, A., & Ariyadi, T. (2018). Perbedaan Jumlah Retikulosit Sebelum Dan Sesudah Donor Darah. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Setyawati, Pembantjanawati, E., & Rosita, L. (2016). Hubungan antara Indeks Produksi Retikulosit (IPR) dengan Red Blood Cell Distribution Width

- (RDW) pada Klasifikasi Anemia berdasarkan Defek Fungsional. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 16(1), 63–071. Retrieved from <https://www.neliti.com/id/publication/105469/hubungan-antara-indeks-produksi-retikulosit-ipr-dengan-red-blood-cell-distributi>
- Suastika, R. D. (2015). Pemeriksaan Jumlah Retikulosit Pada Penderita Anemia di RS. Siti Khodijah Sepanjang. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Suega, K. (2010). Aplikasi Klinis Retikulosit. *Jurnal Penyakit Dalam*, 11(3), 191–201. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jim/article/view/3900/2893>
- Telaumbenua, A. C., Lillah, & Almurdi. (2014). Membandingkan Jumlah Retikulosit Pada Penderita Anemia Defisiensi Besi Sebelum dan Sesudah Pengobatan Dengan Preparat Fe. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 2(2), 12–17. Retrieved from <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id/index.php/meditory/article/view/538>
- Uppal, V., Naseem, S., Bihana, I., Sachdeva, M. U. S., & Varma, N. (2020). Reticulocyte count and its parameters: comparison of automated analyzers, flow cytometry, and manual method. *Journal of Hematopathology*, 13(2), 89–96. <https://doi.org/10.1007/s12308-020-00395-8>
- Widiyarso, H. (2020). Perbedaan Hitung Jumlah Eosinofil Menggunakan Metode Apusan Darah Tepi Dan Alat Automatik Laser-Based Flowcytometry. *Karya Tulis Ilmiah*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
- Wirawan, R. (2011). *Pemeriksaan laboratorium hematologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Miasari, Prasetya, and Arwidiana. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Protein Profile of Cod Fish (*Euthynnus affinis*) Preserved with Pineapple Peel Vinegar (*Ananas comosus*)-NaCl Formulation Based on Soaking Variations

Profil Protein Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Yang Di Awetkan Dengan Formulasi Cuka Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan NaCl Berdasarkan Variasi Perendaman

Siti Mardiyah^{1*}, Faiqotul Jannah¹, Nastiti Kartikorini¹, Supatmi²

¹Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Indonesia
²Prodi S1 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

Fish is a food source that is easily damaged. The quality of fish is easily reduced because the water and protein content in fish is quite high so that it rots easily. Therefore, fish require preservation that can maintain the quality of fish, some fishermen usually use formalin as a preservative to preserve fish, but formalin is not allowed in food ingredients because formalin is harmful to health. The use of natural preservatives is an alternative choice for preserving fish. Pineapple skin vinegar is one of the natural preservatives that can be used because it contains acetic acid which functions as an antimicrobial that prevents the growth of bacteria in fish. The purpose of this study was to analyze the description of the protein content of Tuna fish (*Euthynnus affinis*) preserved with pineapple skin vinegar (*Ananas Comosus*) and NaCl formulations based on soaking variations. This type of research is descriptive research conducted by grouping fish to determine the protein content of fish incubated for 12 hours in each group. The results showed that 15-minute soaking got an average value of 9.3504%, while 20-minute soaking got an average value of 17.6214%. The conclusion is that the soaking time of pineapple skin vinegar and NaCl got different average values.

Keywords: Fish, Formalin, Pineapple Skin Vinegar, Protein

ABSTRAK

Ikan merupakan sumber makanan yang mudah rusak. Kualitas ikan mudah berkurang karena kandungan air dan protein pada ikan cukup tinggi sehingga mudah membusuk. Oleh karena itu, ikan membutuhkan pengawetan yang dapat menjaga kualitas ikan, beberapa nelayan biasanya menggunakan formalin sebagai pengawet untuk mengawetkan ikan, namun formalin tidak diperbolehkan dalam bahan makanan karena formalin berbahaya bagi kesehatan. Penggunaan pengawet alami menjadi alternatif pilihan untuk mengawetkan ikan. Cuka kulit

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:
Andika Aliviameita

***Correspondence:**
Siti Mardiyah
sitimardiyahfix2@gmail.com

Received: 16 Oktober 2024

Accepted: 16 November 2024

Published: 31 Desember 2024

Citation:

Mardiyah S, Jannah F, Kartikorini N, and Supatmi (2024)
Protein Profile of Cod Fish (*Euthynnus affinis*) Preserved with Pineapple Peel Vinegar (*Ananas comosus*)-NaCl Formulation Based on Soaking Variations
Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology).
7:2.
doi: 10.21070/medicra.v7i2.1762

nanas merupakan salah satu pengawet alami yang dapat digunakan karena mengandung asam asetat yang berfungsi sebagai antimikroba yang mencegah pertumbuhan bakteri pada ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis deskripsi kandungan protein Tuna

Kata Kunci: Cuka Kulit Nanas, Formalin, Ikan, Protein

PENDAHULUAN

Ikan merupakan sumber pangan yang mudah mengalami kerusakan, kualitas ikan mudah menurun di karenakan kandungan air dan protein pada ikan cukup tinggi sehingga mudah membusuk. Ikan segar hanya bisa bertahan sekitar 8 jam setelah penangkapan, selebihnya akan timbul proses perubahan fisikawi yang dapat dilihat dari mata, insang dan daging ikan. Nelayan lebih memilih jalan pintas tanpa memikirkan dampak terhadap kesehatan konsumen yaitu penggunaan formalin, dengan cara ini digunakan sebagian besar nelayan untuk mengawetkan ikan agar terlihat tetap segar meskipun sehari-hari [Setyowati et al., \(2020\)](#).

Pada penelitian [Mardiyah & Jamil \(2020\)](#) tentang identifikasi kandungan formalin pada ikan segar yang dijual di pasar Mimbo dan Pasar Jangkar Kabupaten Situbondo menunjukkan ada 8 sampel yang positif mengandung formalin diantaranya, ikan tongkol, ikan kembung, ikan swangi dan ikan bawal, ikan kakap, ikan teri, ikan makarel dan udang.

Masyarakat termasuk nelayan banyak menggunakan formalin karena mempunyai sifat pengawetan yang sangat baik, murah dan mudah didapat, sehingga formaldehida sering ditambahkan untuk mengurangi kerugian pedagang jika produk tidak terjual untuk memperpanjang umur simpan ikan [Lestari et al., \(2022\)](#).

Larangan penggunaan formalin sebagai tambahan pangan diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 Tahun 2012, bahan yang dilarang penggunaan BTP. Penggunaan formalin menimbulkan keresahan dan kegelisahan dimasyarakat, mengingat efek samping dari penggunaan formalin dapat berbahaya bagi kesehatan, karena dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia, penyakit yang ditimbulkan merupakan penyakit silent yaitu penyakit yang dampaknya dirasakan dalam waktu yang lama, antara lain kanker, hilang ingatan, susah tidur, demam, depresi, kerusakan ginjal, kehilangan nafsu makan, gangguan pencernaan, kebotakan, dermatitis dan anemia [Fadillah \(2020\)](#).

Adapun bahan alternatif yang terkenal dan sering digunakan sebagai bahan pengawet alami yaitu garam (NaCl). Garam merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, yaitu sebagai bumbu makanan. Selain itu, garam dapat menambah cita rasa, ion Cl⁻ pada garam bersifat racun bagi mikroba karena mikroba yang hidup pada ikan akan diserap oleh garam sehingga proses metabolisme bakteri terganggu dan mengalami kematian [Marlina & Meilana \(2023\)](#).

Pada penelitian sebelumnya bahan alami yang dapat digunakan sebagai pengganti formalin pada saat mengawetkan ikan adalah cuka air kelapa dan cuka kulit pisang yang diformulasikan dengan NaCl, dalam pembuatan cuka tersebut akan mengalami proses fermentasi yang relatif tinggi, karena air kelapa dan kulit pisang mempunyai kandungan glukosa yang rendah sehingga dibutuhkan penambahan gula untuk menyempurnakan kualitas dalam produksi Cuka. Apabila di produksi dalam skala besar, cuka

tersebut akan membutuhkan biaya yang sangat tinggi dalam proses pembuatannya dan keduanya hanya dilakukan uji organoleptik perendaman 15 menit. Lama perendaman ikan merupakan faktor penting dalam proses pengawetan, waktu perendaman yang optimal berkisar antara 15 hingga 60 menit sehingga dapat menghasilkan produk ikan segar yang berkualitas awet dan aman dikonsumsi. Perlu diperhatikan bahwa perendaman terlalu lama dapat dilakukan tergantung dengan bahan pengawet yang digunakan, karena jika tidak di sesuaikan akan menyebabkan kerusakan pada tekstur, rasa dan denaturasi protein pada ikan [Athawirya et.al., \(2022\)](#).

Cara alternatif lainnya yaitu menggunakan buah-buahan sebagai bahan alami yang dapat digunakan sebagai pengawet pengganti formalin pada saat mengawetkan ikan salah satunya kulit buah nanas. Disatu sisi kulit buah nanas mempunyai kelebihan dengan memiliki kandungan gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa dan fruktosa sehingga dalam pembuatan cuka kulit nanas tidak perlu ada penambahan gula. Kulit nanas memiliki kandungan senyawa kimia yang sangat bermanfaat bagi kesehatan seperti bromelin, flavonoid, tannin, oxalate, dan pitat. Komponen terbesar kulit nanas adalah bromelin dan flavonoid golongan dihidroflavonon. Kandungan senyawa kulit buah ini memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap gram positif [Base et al., \(2023\)](#).

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif karena untuk mengetahui kandungan Protein Ikan tongkol yang di awetkan dengan cuka kulit nanas (*Ananas comosus*) dan NaCl berdasarkan variasi perendaman. Populasi penelitian ini adalah ikan laut segar tanpa diberi pengawet. Sampel dari penelitian ini adalah ikan tongkol segar yang diawetkan dengan cuka kulit nanas dan garam NaCl dengan jumlah sampel 10 ikan yang dikelompokkan.

Alat: Panci, pisau, kompor, blender, corong, selang, gelas arloji, gelas ukur, sendok, timbangan neraca analitik, saringan, baskom, lebel, alat destilasi kjeldahl, labu kjedahl, labu destilasi, pendingin liezbis, buret 50 ml, erlenmeyer 250 ml, pipet volume 10 ml, bunsen, beaker glass 250 ml.

Bahan: Ikan tongkol segar, kulit nanas (*ananas comosus*) NaCl, garam krosok, ragi, NaOH 0,5 N, asam oksalat 0,5 N, aquadest, indikator PP1%, CuSO₄, K₂SO₄, asam sulfat pekat, NaOH 50%, HCl 0,5 N, dan indikator campuran (MM+Methylen blue perbandingan 1:2 yang dilarutkan dalam alkohol 96%) [Mardiyah et al., \(2022\)](#).

Prosedur Pembuatan Cuka Kulit Nanas

Mengupas kulit nanas dan memisahkannya dari buahnya. Mencuci kulit nanas dengan air mengalir. Kulit nanas yang sudah di cuci kemudian dimasukkan ke dalam blender dan di blender. Hasil blender kulit nanas kemudian peras kulit nanas dan di ambil patinya membuang ampas kulit nanas. Menambahkan 1,2 gr amonium sulfat. Rebus pati kulit nanas hingga mendidih. Menunggu suhu air rebusan pati kulit nanas. Menambahkan ragi kue

(*Saccharonces cerevisiae*) ke dalam rebusan pati kulit nanas yang sudah diperas. Memasukkan kulit nanas yang telah selesai di rebus kedalam wadah kemudian tutup rapat. Membiarkan selama 5 hari (fermentasi aerob). Menambahkan 10% *Acetobacter aceti*. Membiarkan fermentasi berlangsung selama 10 hari untuk mengoksidasi alkohol dan karbohidrat agar menjadi asam asetat Kusmawati (2023).

Prosedur Perendaman

Memilih ikan yang masih segar tanpa pengawet. Dengan ciri-ciri mata cerah dan menonjol, insang berwarna merah, dan sisik ikan masih kuat. Memilih ikan berdasarkan ukuran. Merendam ikan kedalam larutan cuka kulit nanas dan NaCl dengan varian perendaman selama 15 menit dan 20 menit

Prosedur Uji Kandungan Protein

Dipipet 10 ml asam oksalat 0,5 N dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian ditambahkan aquadest 50 ml. Ditambahkan indikator PP 1% 1-2 tetes. Dititrasi dengan NaOH sampai terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda. Melakukan perhitungan standarisasi.

$$V_{AsOks} \times N_{AsOks} = V_{NaOH} \times N_{NaOH}$$

$$N_{NaOH} = \frac{V_{AsOks} \times N_{AsOks}}{V_{NaOH}}$$

Langkah penetapan kadar yaitu: ditimbang dengan seksama 5 gram bahan dimasukan dalam kjedhal yang kering. Ditambahkan campuran selen (0,5 grm $CuSO_4$ + 10 gram K_2SO_4) Kemudian ditambah 30 ml asam sulfat pekat + batu didih kemudian labu digoyangkan agar tercampur baik. Setelah itu destruksi mula-mula dengan api kecil sampai pengeluaran busa berhenti, setelah itu tingkatkan pemanasan sampai mendidih. Pemanasan dihentikan setelah campuran menjadi hijau jernih, atausama sekali tidak berwarna. Setelah dingin encerkan dengan air dan pindahkan kelabu didih 500 ml yang telah berisi batu didih. Tambahkan 120 ml NaOH 30% perlahan-lahan yang telah disambung dengan alat penyuling dan penampung sulingan yang telah berisi 25 ml HCl 0,5 dan 3 tetes indikator campuran. Panaskan sampai mendidih. Penyulingan bisa dihentikan, jika sudah di test dengan kertas lakmus biru warna kertas tidak biru, berarti penyulingan sudah selesai. Labu diangkat, alat penyulingan dibilas dengan air suling masukkan ke penampungan. Kelebihan HCl dalam penampungan dititrasi dengan NaOH 0,5 N hingga warna berubah dari biru ungu ke hijau. Lakukan penetapan blanko Aquadest 10 ml ditambah dengan 25 ml HCl 0,5 N dan tambahkan 6 tetes indikator campuran dan dititrasi dengan NaOH sampai warna berubah dari biru ungu ke hijau. Melakukan perhitungan kadar protein

$$(\text{ml Blanko} - \text{ml Tes}) \times N_{NaOH} \times 0,014 \times \text{Faktor} \times 100$$

Berat contoh

Sumber: Mardiyah et al., (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

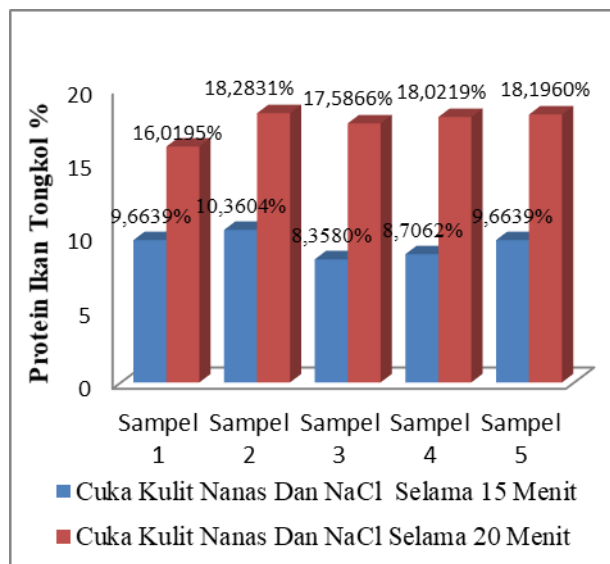
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium kimia kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya dengan judul Analisa kandungan protein ikan tongkol yang diawetkan dengan cuka kulit nanas (*ananas comosus*) dan NaCl berdasarkan variasi perendaman, di peroleh hasil bahwa ada pengaruh kandungan protein pada ikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kandungan protein ikan yang menunjukkan adanya perbedaan hasil antara variasi perendaman

TABEL 1. Data Hasil Pemeriksaan Kandungan Protein Ikan Tongkol Yang Diawetkan Dengan Cuka Kulit Nanas Dan NaCl Berdasarkan Variasi Perendaman

Kode Sampel	Kandungan Protein%	
	15 menit	20 menit
SP1	9,6639%	16,0195%
SP2	10,3604%	18,2831%
SP3	8,3580%	17,5866%
SP4	8,7062%	18,0219%
SP5	9,6639%	18,1960%

Sumber: (Lab Kimia Kesehatan Mei, 2024)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari sampel 1-5 yang diawetkan dengan cuka kulit nanas dan NaCl berdasarkan variasi perendaman didapatkan hasil kandungan protein yang berbeda-beda. Dapat disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 1.



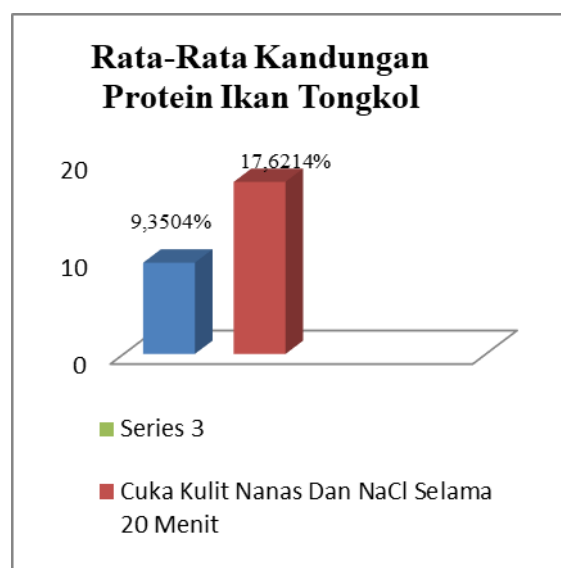
GAMBAR 1. Hasil Perbandingan Kandungan Protein Ikan Tongkol Yang Diawetkan Dengan Cuka Kulit Nanas dan NaCl selama 15 menit dan 20 menit

TABEL 2. Hasil Perbandingan Kandungan Protein Ikan Tongkol Yang Diawetkan Dengan Cuka Kulit Nanas dan NaCl 1:5 selama 15 menit dan 20 menit

Perendaman Cuka Kulit Nanas dan NaCl 1:5	Rata-Rata Kandungan Protein
15 menit	9,3504%
20 menit	17,6214%

Berdasarkan analisa kandungan protein ikan tongkol yang diawetkan dengan cuka kulit nanas (*ananas comosus*) dan NaCl selama 15 menit dan 20 menit (Tabel 2). Hasil dari dua perlakuan tersebut dapat dibandingkan, yaitu perlakuan cuka kulit nanas dan NaCl selama 20 menit lebih tinggi dari pada perlakuan cuka kulit nanas dan NaCl selama 15 menit.

Pada hasil rata-rata kandungan protein ikan dapat di deskripsikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut:



GAMBAR 2. Hasil Rata-Rata Kandungan Protein Ikan Tongkol.

Pada Gambar 2 dari rata-rata kandungan protein ikan tongkol yang diawetkan dengan cuka kulit nanas dan NaCl 1:5 selama 15 menit diperoleh rata-rata 9,3504% dan yang diawetkan dengan cuka kulit nanas dan NaCl selama 20 menit diperoleh rata-rata 17,6214%. Perendaman ikan menggunakan cuka kulit nanas dan NaCl selama 20 menit hasilnya lebih tinggi karena proses masuknya cuka yang berikatan dengan daging ikan lebih lama. Oleh karena itu asam dari cuka kulit nanas dan garam (NaCl) bisa menurunkan pH lingkungan sehingga membuat daging ikan kurang kondusif untuk pertumbuhan bakteri dan dapat mempertahankan kualitas protein ikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kandugan protein ikan tongkol dapat disimpulkan bahwa cuka kulit nanas perendaman selama 20

menit dapat mempertahankan kualitas dan kandungan protein pada ikan sehingga bisa digunakan sebagai pengawet alami pengganti formalin.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis berperan dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel.

PENDANAAN

Dana penelitian berasal dari dana mandiri peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

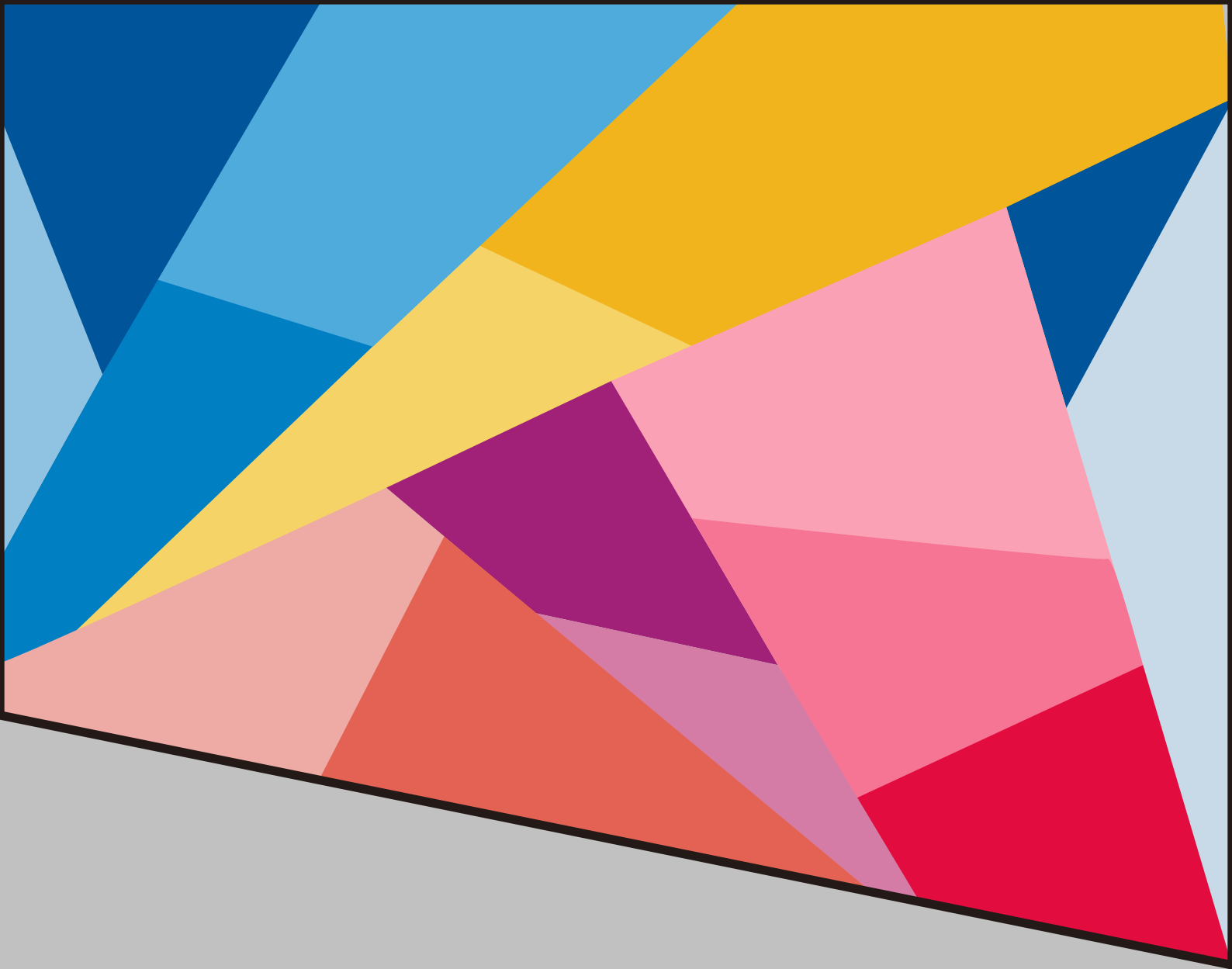
Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

REFERENSI

- Athawirya, R., Mardiyah, S., Sudirman, S., Azizah, F., and Ahmad, A. (2022). Effectiveness of the Composition of Banana Peel Vinegar and NaCl as Fish Preservative. *IJAHS: International Journal of Advanced Health Science and Technology*, 2 (6), 426-430. Doi: doi.org/10.35882/ijahst.v2i6.189.
- Base, N. H., Pine, A. T. D., Yusriyani, Y., Noena, R. A. N., & Taufiq, T. (2023). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus*) Sebagai Minuman Fermentasi Yang Menyehatkan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Yamsi*, 2(1), 16–21. DOI: doi.org/10.59060/jpm.v2i1.279.
- Fadillah, N. (2020). Pengenalan Kualitas Ikan Berdasarkan Warna Mata Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). *JURUTERA - Jurnal Umum Teknik Terapan*, 7(02), 1 - 5. doi: 10.55377/jurutera.v7i02.2416.
- Lestari, I., Pratiwi, G. S. & Yuliawati. (2022). Analisis Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Kepala Batu Yang Berada Di Pasar Tradisional Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 47–54. https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.483.
- Kusmawati, S. E. (2023). Analisa Kesegaran Ikan Laut Segar Yang Di Awetkan Dengan Cuka Kuit Nanas (*Ananas Comasus*) Sebagai Pengganti Formalin. *Camellia*, 2 (2), 122-131. Doi: doi.org/10.30651/cam.v2i2.20948.
- Marlina, L., & Meilana, Y. (2023). Pengaruh Konsentrasi Garam Dapur Dan Garam Himalaya Terhadap Masa Simpan Tahu. 10(1), 1-7. Doi: doi.org/10.23969/pftj.v10i1.6149.
- Mardiyah, S., Wulandari, O., Puspitasari, P., Purwaningsih, N., Wahyuningsih, E., (2022). Analysis of Albumin Levels in Cork and Eel Fish Using the Spectrophotometry Method. *Gac. Médica Caracas* 130(1), 149-155. Doi: doi.org/10.47307/GMC.2022.130.s1.27.
- Setyowati, L., Purwanto, E., & Ningtyas, N. A. (2020). A Quantitative Test between Formalin Fresh and Boiled Fish at the Fish Market in Tulungagung. *Jurnal Keperawatan*, 11(1), 45–50. Doi: doi.org/10.22219/jk.v11i1.11153.
- Mardiyah, S., Kunsah, B., Kartikorini, N., Ariana, D., and Rahmawati, R. (2022). *Modul Praktikum Kimia Makanan dan Minuman*. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Mardiyah, Jannah, Kartikorini, and Supatmi. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Publisher:

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jalan Mojopahit 666B Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia
email: medicra@umsida.ac.id
Homepage: <https://medicra.umsida.ac.id/index.php/medicra>