

**PERBEDAAN KADAR TRIGLISERIDA DAN KOLESTROL PADA DARAH YANG
DIBEKUKAN SEBELUM DISENTRIFUGASI DAN YANG LANGSUNG DISENTRIFUGASI
DI RUMAH SAKIT dr. MOHAMMAD SUTOMO**

Rizna Trilaksana Bimosuci¹⁾, Resty Febrianti¹⁾, Puspa Amalia¹⁾

Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis¹⁾, Politeknik 'Aisyiyah Pontianak¹⁾

E-mail: riznabimo123@gmail.com

Abstract

Triglyceride and cholesterol testing is a crucial component of lipid profile evaluation for diagnosing cardiovascular disease. Laboratory results can be influenced by pre-analytical factors, such as sample processing methods. This study employed a quasi-experimental design with a paired-sample approach, subjecting each blood sample to two treatments: allowing it to clot for 30 minutes prior to centrifugation versus immediate centrifugation. The study involved eight participants who met the inclusion and exclusion criteria. Triglyceride levels were measured using the GPO-PAP method, while cholesterol levels were determined using the CHOD-PAP method on a Dialab Clinical Chemistry Analyzer. Data analysis was performed using the Paired Sample t-test for triglycerides and the Wilcoxon test for cholesterol. The results showed that mean triglyceride levels were 115.538 mg/dL for samples allowed to clot before centrifugation and 120.087 mg/dL for those centrifuged immediately. The Paired Sample t-test yielded a p-value of 0.010 ($p < 0.05$), indicating a significant difference. Meanwhile, the median cholesterol levels were 152.00 mg/dL for samples allowed to clot before centrifugation and 160.00 mg/dL for those centrifuged immediately; the Wilcoxon test yielded a p-value of 0.206 ($p > 0.05$), indicating no significant difference. In conclusion, allowing blood to clot before centrifugation affects serum triglyceride levels but does not significantly affect serum cholesterol levels.

Keywords: Cholesterol, Pre-Analytical Phase, Centrifugation, Serum, Triglycerides,

Abstrak

Pemeriksaan trigliserida dan kolesterol merupakan bagian penting dalam evaluasi profil lipid untuk mendukung diagnosis penyakit kardiovaskular. Hasil pemeriksaan laboratorium dapat dipengaruhi oleh faktor pra-analitik, salah satunya perlakuan. Penelitian desain quasi eksperimental dengan pendekatan *paired sample*, di mana setiap sampel darah diberi dua perlakuan, yaitu dibekukan selama 30 menit sebelum disentrifugasi dan langsung disentrifugasi. Sampel penelitian terdiri dari 8 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemeriksaan trigliserida dilakukan menggunakan metode GPO-PAP, sedangkan

kolesterol menggunakan metode CHOD-PAP pada *Clinical Chemistry Analyzer Dialab*. Analisis data menggunakan uji *Paired Sample t-Test* untuk trigliserida dan uji *Wilcoxon* untuk kolesterol. Hasil penelitian bahwa kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan sebelum disentrifugasi sebesar 115,538 mg/dL dan langsung disentrifugasi sebesar 120,087 mg/dL. Uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan nilai $p = 0,010$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan. Sementara itu, median kadar kolesterol pada sampel yang dibekukan sebelum disentrifugasi sebesar 152,00 mg/dL dan pada sampel yang langsung disentrifugasi sebesar 160,00 mg/dL. Uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai $p = 0,206$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan. Kesimpulan pembekuan darah sebelum sentrifugasi berpengaruh terhadap kadar trigliserida serum, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar kolesterol serum.

Kata kunci: Kolesterol, Pra-analitik, Sentrifugasi, Serum, Trigliserida.

PENDAHULUAN

Laboratorium medis merupakan bagian penting dalam pelayanan kesehatan karena hasil pemeriksaan laboratorium digunakan untuk membantu proses diagnosis, menentukan terapi, serta memantau kondisi pasien. Proses pemeriksaan laboratorium meliputi tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik mencakup persiapan pasien, pengambilan spesimen, transportasi, penyimpanan, hingga persiapan spesimen sebelum pemeriksaan. Tahap ini menjadi salah satu sumber utama kesalahan laboratorium sehingga pengendalian kualitas spesimen sangat diperlukan.

Trigliserida dan kolesterol merupakan komponen lipid yang banyak digunakan dalam evaluasi kondisi metabolisme lipid dan risiko penyakit kardiovaskular. Peningkatan kadar trigliserida maupun kolesterol, terutama kolesterol yang berhubungan dengan lipoprotein densitas rendah, berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (Munir et al., 2024). Oleh karena itu, pemeriksaan kedua parameter tersebut membutuhkan penanganan spesimen yang tepat agar hasil yang

diperoleh dapat menggambarkan kondisi pasien secara akurat.

Salah satu faktor pra-analitik yang perlu diperhatikan adalah waktu dan kondisi spesimen sebelum dilakukan sentrifugasi. Setelah darah diambil, proses metabolisme seluler masih dapat berlangsung sehingga komposisi beberapa analit dapat berubah apabila darah tidak segera diproses. Pemisahan serum yang tepat diperlukan untuk mencegah interaksi antara komponen seluler dengan serum yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792/MENKES/SK/XII/2010, untuk memperoleh serum, darah dibiarkan membeku pada suhu kamar selama 15–30 menit kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Pemisahan serum dilakukan kurang dari dua jam setelah pengambilan darah. Namun, dalam praktik pelayanan laboratorium dapat ditemukan variasi prosedur, termasuk sampel yang langsung disentrifugasi tanpa menunggu proses pembekuan selesai.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penundaan pemrosesan dan kondisi penyimpanan dapat memengaruhi stabilitas sejumlah biomarker dalam darah. Abraham et al. (2019) melaporkan bahwa suhu dan waktu penundaan sebelum sentrifugasi dapat memengaruhi stabilitas beberapa biomarker. Penelitian Familianti et al. (2021) juga menunjukkan adanya perbedaan kadar trigliserida antara sampel yang segera disentrifugasi dan sampel yang mengalami perlakuan sebelum sentrifugasi.

Di sisi lain, kolesterol total relatif lebih stabil dibandingkan beberapa parameter metabolik lainnya. França et al. (2018) melaporkan bahwa waktu pengambilan dan kondisi penyimpanan perlu diperhatikan dalam pemeriksaan profil lipid, meskipun perubahan pada kolesterol total dapat relatif kecil pada kondisi tertentu. Penundaan sentrifugasi juga dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap berbagai fraksi lipoprotein (Debik et al., 2022).

Perbedaan hasil akibat perlakuan pra-analitik menjadi penting karena hasil pemeriksaan trigliserida dan kolesterol dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan klinis. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian yang membandingkan kadar kedua parameter tersebut pada sampel yang mengalami pembekuan sebelum sentrifugasi dengan sampel yang langsung disentrifugasi.

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kadar trigliserida dan kolesterol serum darah yang dibekukan sebelum disentrifugasi dan yang langsung disentrifugasi di Rumah Sakit dr. Muhammad Sutomo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain quasi-eksperimental dengan pendekatan

intra-subjek. Setiap subjek memberikan sampel darah yang kemudian diberikan dua perlakuan, yaitu sampel yang dibiarkan mengalami pembekuan selama 30 menit sebelum sentrifugasi dan sampel yang langsung disentrifugasi.

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit dr. Muhammad Sutomo pada tanggal 1–7 Mei 2026. Populasi penelitian adalah pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan trigliserida dan kolesterol di Rumah Sakit Angkatan Udara dr. Mohammad Sutomo Kabupaten Kubu Raya.

Sampel penelitian terdiri atas 18 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah berpuasa selama 8 jam, berusia 17–50 tahun, bersedia menjadi responden, serta melakukan pemeriksaan trigliserida dan kolesterol. Kriteria eksklusi meliputi sampel mengalami lisis, wanita hamil, dan pasien yang mengonsumsi obat yang dapat memengaruhi kadar lipid.

Darah vena diambil dan dibagi untuk dua perlakuan. Pada perlakuan pertama, darah dibiarkan pada suhu ruang selama 30 menit sebelum dilakukan sentrifugasi. Pada perlakuan kedua, darah langsung disentrifugasi setelah pengambilan. Sentrifugasi dilakukan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Serum yang diperoleh kemudian digunakan untuk pemeriksaan trigliserida dan kolesterol.

Pemeriksaan trigliserida dilakukan menggunakan metode enzimatik GPO-PAP, sedangkan pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode enzimatik CHOD-PAP dengan Clinical Chemistry Analyzer Dialab.

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan nilai

minimum, maksimum, rerata, median, dan standar deviasi. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk. Data yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan *paired sample t-test*, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji Wilcoxon. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$.

Penelitian memperhatikan prinsip etika penelitian kesehatan, meliputi persetujuan responden (*informed consent*), kerahasiaan data, anonimitas, dan persetujuan etik dari komite etik penelitian kesehatan yang berwenang.

HASIL

Karakteristik Hasil Pemeriksaan Triglicerida

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi memiliki nilai minimum 57,8 mg/dL dan maksimum 207,0 mg/dL, dengan rerata 115,538 mg/dL dan standar deviasi 51,0522. Sementara itu, sampel yang langsung disentrifugasi memiliki nilai minimum 58,9 mg/dL dan maksimum 218,0 mg/dL, dengan rerata 120,087 mg/dL dan standar deviasi 54,2049.

Tabel 1. Deskripsi kadar trigliserida berdasarkan perlakuan

Variabel	N	Minimum	Maximm	Mean	Std. Deviation
Trigliserida yang dibekukan sebelum disentrifugasi	8	57,8	207,0	115,538	51,0522
Trigliserida yang langsung disentrifugasi	8	58,9	218,0	120,087	54,2049

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi berdistribusi normal ($p = 0,500$), demikian pula sampel yang langsung disentrifugasi ($p = 0,521$).

Hasil *paired sample t-test* menunjukkan nilai $t = 3,522$ dengan derajat bebas 7 dan nilai $p = 0,010$. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan

sebelum sentrifugasi dan sampel yang langsung disentrifugasi.

Karakteristik Hasil Pemeriksaan Kolesterol Kadar kolesterol pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi memiliki nilai minimum 122 mg/dL dan maksimum 273 mg/dL dengan median 152,00 mg/dL dan standar deviasi 49,650. Sampel yang langsung disentrifugasi memiliki nilai minimum 129 mg/dL dan maksimum 284 mg/dL dengan median 160,00 mg/dL dan standar deviasi 54,065.

Tabel 2. Deskripsi kadar kolesterol berdasarkan perlakuan

Variabel	N	Minimum	Maximum	Median	Std. Deviation
Kolesterol yang dibekukan sebelum disentrifugasi	8	122	273	152,00	49,650
Kolesterol yang langsung disentrifugasi	8	129	284	160,00	54,065

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data kolesterol pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi memiliki nilai $p=0,066$, sedangkan sampel yang langsung disentrifugasi memiliki nilai $p=0,021$. Karena salah satu kelompok tidak berdistribusi normal, analisis perbedaan dilakukan menggunakan uji Wilcoxon.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai $Z=-1,263$ dengan nilai $p=0,206$. Karena $p>0,05$, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kolesterol pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi dan sampel yang langsung disentrifugasi.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terhadap sampel sebelum sentrifugasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar trigliserida dan kolesterol total. Pada pemeriksaan trigliserida ditemukan perbedaan yang signifikan, sedangkan pada pemeriksaan kolesterol total tidak ditemukan perbedaan yang signifikan.

Rerata kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi adalah 115,538 mg/dL, sedangkan pada sampel yang langsung

disentrifugasi sebesar 120,087 mg/dL. Selisih rerata kedua kelompok sebesar 4,550 mg/dL dan secara statistik menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,010$).

Temuan tersebut menunjukkan bahwa trigliserida lebih sensitif terhadap variasi perlakuan pra-analitik. Setelah darah diambil, komponen seluler masih dapat melakukan proses metabolisme. Penundaan pemisahan serum dapat memungkinkan terjadinya perubahan komposisi analit. Abraham et al. (2019) menjelaskan bahwa waktu dan suhu sebelum sentrifugasi dapat memengaruhi stabilitas sejumlah biomarker dalam darah. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Familianti et al. (2021) yang membandingkan kadar trigliserida pada sampel yang segera disentrifugasi dengan sampel yang mengalami penundaan sebelum sentrifugasi. Perbedaan perlakuan sebelum pemisahan serum dapat menyebabkan perubahan kadar trigliserida sehingga prosedur pra-analitik perlu distandarkan.

Perubahan kadar trigliserida juga dapat dipengaruhi oleh waktu pemrosesan, suhu, serta kondisi sel darah selama periode sebelum pemisahan serum. Oleh karena itu,

prosedur pemeriksaan perlu dilakukan secara konsisten, terutama berkaitan dengan waktu antara pengambilan darah, pembentukan serum, sentrifugasi, dan pemeriksaan.

Berbeda dengan trigliserida, hasil pemeriksaan kolesterol total tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Median kadar kolesterol pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi adalah 152,00 mg/dL, sedangkan pada sampel yang langsung disentrifugasi sebesar 160,00 mg/dL. Meskipun terdapat perbedaan nilai median, hasil uji Wilcoxon menunjukkan $p=0,206$.

Temuan ini menunjukkan bahwa kolesterol total relatif lebih stabil terhadap perlakuan pra-analitik dalam kondisi penelitian ini. França et al. (2018) menjelaskan bahwa kondisi waktu pengambilan dan penyimpanan dapat memengaruhi profil lipid, tetapi perubahan kadar kolesterol total pada kondisi tertentu dapat relatif kecil. Debik et al. (2022) juga menunjukkan bahwa penundaan sentrifugasi dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap komponen lipoprotein dan metabolit, sehingga tidak semua parameter lipid memberikan respons yang sama.

Perbedaan respons antara trigliserida dan kolesterol total dapat berkaitan dengan karakteristik masing-masing analit serta sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan spesimen. Dengan demikian, perlakuan pra-analitik tidak

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar trigliserida antara darah yang dibekukan sebelum sentrifugasi dan darah yang langsung disentrifugasi, dengan nilai $p=0,010$. Rerata kadar trigliserida pada sampel yang dibekukan sebelum sentrifugasi adalah 115,538 mg/dL,

dapat dianggap memberikan efek yang sama terhadap seluruh parameter kimia klinik.

Dalam penelitian ini, pemeriksaan dilakukan menggunakan metode enzimatik GPO-PAP untuk trigliserida dan CHOD-PAP untuk kolesterol dengan Clinical Chemistry Analyzer Dialab. Penggunaan sistem analisis otomatis membantu meningkatkan konsistensi proses analitik, sehingga perbedaan yang ditemukan lebih mungkin berkaitan dengan perlakuan spesimen sebelum proses analitik.

Secara praktis, hasil penelitian menunjukkan pentingnya standarisasi tahap pra-analitik. Meskipun kolesterol total tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada penelitian ini, kadar trigliserida menunjukkan perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, laboratorium perlu menerapkan prosedur penanganan spesimen yang konsisten sesuai standar yang berlaku untuk mengurangi variasi hasil pemeriksaan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa jumlah responden yang relatif kecil, yaitu 8 orang, serta periode pengambilan sampel yang terbatas. Jumlah sampel yang kecil dapat mengurangi kekuatan statistik dan membatasi generalisasi hasil penelitian.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan mempertimbangkan variasi waktu penundaan, suhu penyimpanan, serta parameter lipid lainnya.

sedangkan pada sampel yang langsung disentrifugasi sebesar 120,087 mg/dL.

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar kolesterol total antara darah yang dibekukan sebelum sentrifugasi dan darah yang langsung disentrifugasi, dengan nilai $p=0,206$. Median kadar

kolesterol masing-masing adalah 152,00 mg/dL dan 160,00 mg/dL.

Dengan demikian, perlakuan pembekuan sebelum sentrifugasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter lipid yang diperiksa, dengan trigliserida menunjukkan sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan kolesterol total terhadap variasi perlakuan pra-analitik.

SARAN

Laboratorium kesehatan disarankan menerapkan prosedur penanganan spesimen yang terstandar, terutama dalam hal waktu sebelum sentrifugasi dan pemisahan serum. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar serta membandingkan beberapa variasi waktu dan suhu penyimpanan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai stabilitas trigliserida dan kolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

Abraham, R. A., Agrawal, P. K., Acharya, R., Sarna, A., Rameish, S., Johnston, R., de Wagt, A., Khan, N., Porwal, A., Kurundkar, S. B., Pandey, A., Pullakhandam, R., Nair, K. M., Kumar, G. T., Sachdev, H. P. S., Kapil, U., Saxena, R., Deb, S., Khera, A., & Ramakrishnan, L. (2019). Effect of temperature and time delay in centrifugation on stability of select biomarkers of nutrition and non-communicable diseases in blood samples. *Biochemia Medica*, 29(2), 359–371. <https://doi.org/10.11613/BM.2019.020708>

Debik, J., Isaksen, S. H., Strømmen, M., Spraul, M., Schäfer, H., Bathen, T. F., & Giskeødegård, G. F. (2022). Effect of delayed centrifugation on the levels of NMR-measured lipoproteins and metabolites in plasma and serum samples. *Analytical Chemistry*, 94(49), 17003–17010.

<https://doi.org/10.1021/acs.analchem.2c02167>

Familianti, R. J., Sari, I., & Bastian, B. (2021). Perbedaan kadar trigliserida pada sampel darah segera disentrifugasi dan sampel darah dibekukan selama 20 menit sebelum disentrifugasi. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(2), 120. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i2.9580>

França, C. N., Mendes, C. C., & Ferreira, C. E. S. (2018). Time collection and storage conditions of lipid profile. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 51(3), 1–4. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20176955>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Pedoman pemeriksaan kimia klinik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Khotimah, E., & Sun, N. N. (2022). Analisis kesalahan pada proses pra-analitik dan analitik terhadap sampel serum pasien di RSUD Budhi Asih. *Jurnal Medika Utama*, 3(4), 402–406.

Lippi, G., Banfi, G., Church, S., Cornes, M., De Carli, G., Grankvist, K., Kristensen, G. B., Ibarz, M., Panteghini, M., Plebani, M., Nybo, M., Smellie, S., Zaninotto, M., & Simundic, A. M. (2015). Preanalytical quality improvement: In pursuit of harmony, on behalf of European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE). *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 53(3), 357–370. <https://doi.org/10.1515/cclm-2014-1051>

Lippi, G., von Meyer, A., Cadamuro, J., & Simundic, A. M. (2019). Blood sample quality. *Diagnosis*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.1515/dx-2018-0018>

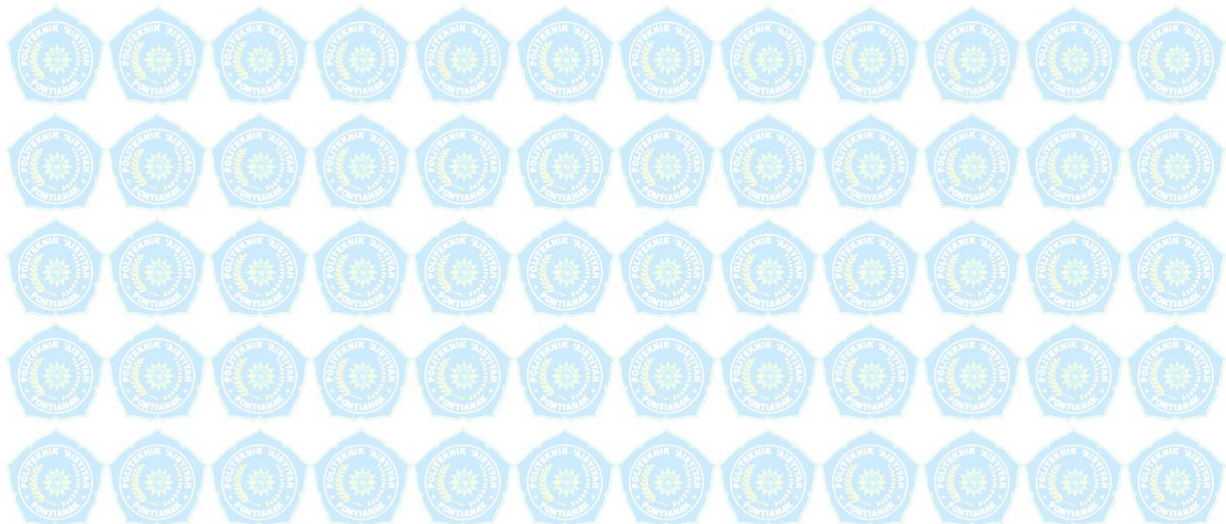
Munir, et al. (2024). [Lengkapi data bibliografi sesuai sumber asli yang digunakan dalam skripsi].

Thachil, A., Wang, L., Mandal, R., Wishart, D., & Blydt-Hansen, T. (2024). An overview of pre-analytical factors impacting metabolomics analyses of blood samples. *Metabolites*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/metabo14090474>

Yaqin, M. A., & Arista, D. (2015). [Lengkapi data bibliografi sesuai sumber asli yang digunakan dalam skripsi].

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK