

GAMBARAN DUPLEX ULTRASONOGRAFI EKSTREMITAS BAWAH PADA PASIEN *PERIPHERAL ARTERY DISEASE*

Adelia Ika Rahayu¹, Agung Fabian Chandranegara², Ahmad Jamaluddin¹

¹Teknisi Kardiovaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

²Unit Jantung Rumah Sakit Pasar Rebo, Jakarta Timur

*Corresponding author: adeliaika@gmail.com

SUBMITTED 11 August 2023 **ACCEPTED** 18 July 2025 **PUBLISHED** 31 July 2025

ABSTRACT

Background: Duplex ultrasound examination performed in peripheral artery disease (PAD). PAD is a condition of narrowing blood vessels caused by plaque buildup in arteries and resulting in decreased perfusion in the extremities. **Method:** Case Report, in PAD patients with lower extremity ultrasound duplex examination at Pasar Rebo Hospital. **Results:** Lower extremity DUS examination technique was performed on patient, the first patient found plaque and sec/echogenic material in Poplitea, color Doppler partially filled color and monophasic Doppler spectrum. The second patient had sec in the femoral, B-Mode plaques were found in popliteal color Doppler partially filled color and monophasic Doppler spectrum. **Conclusion:** The duplex ultrasound examination procedure has been successfully performed on both patients with CAD and CHF. Procedures for preparing equipment, patients and examinations are carried out in accordance with operational standards at Pasar Rebo Hospital. B-Mode, color Doppler and Doppler spectrum according to PAD.

Keywords: congestive heart failure, coronary artery disease, duplex ultrasonography, peripheral artery disease

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan *duplex* ultrasonografi yang dilakukan pada penyakit *peripheral artery disease* (PAD). PAD adalah kondisi penyempitan pembuluh darah yang disebabkan oleh penumpukan plak pada pembuluh darah arteri dan mengakibatkan penurunan perfusi pada ekstremitas. **Metode:** Laporan kasus, pada pasien PAD dengan pemeriksaan *duplex* ultrasonografi ekstremitas bawah di RSUD Pasar Rebo. **Hasil:** Dilakukan teknik pemeriksaan DUS ekstremitas bawah pada pasien, pada pasien pertama ditemukan plak dan *sec* di Poplitea, dengan *color* Doppler sebagian terisi warna dan spektrum Doppler monophasik. Pasien kedua terdapat *sec* di femoral, dengan *B-Mode* ditemukan plak pada poplitea, pada *color* Doppler sebagian terisi warna dan spektrum Doppler monophasik. **Kesimpulan:** Prosedur pemeriksaan *duplex* ultrasonografi telah berhasil dilakukan pada kedua pasien dengan CAD dan CHF. Prosedur pemeriksaan dilakukan sesuai dengan standar operasional di RSUD Pasar Rebo. Gambaran secara *B-Mode*, *color* Doppler dan spektrum Doppler sesuai dengan PAD.

Kata Kunci: *duplex* ultrasonografi, gagal jantung kongestif, penyakit arteri perifer, penyakit jantung koroner

PENDAHULUAN

Penyakit arteri perifer diperkirakan telah mempengaruhi lebih dari 200 juta orang dari seluruh dunia. Lebih dari 50% tidak menunjukkan adanya gejala (Virani SS, et al, [2021](#)). Prevalensi

penderita PAD di Indonesia sampai saat ini belum diketahui secara pasti jumlah angkanya. *Peripheral Artery Disease* (PAD) adalah kondisi penurunan perfusi pada arteri ekstremitas atau keadaan dimana sirkulasi yang memburuk.

Sebagian besar penyakit arteri perifer terjadi dikarenakan adanya plak aterosklerosis yang mempersempit lumen pembuluh darah pada aliran arteri ke ekstremitas bagian distal (Zemaitis, et al, [2022](#)).

Coronary Artery Disease (CAD) yang mempengaruhi pembuluh darah arteri untuk mensuplai darah ke jantung. Dengan seiring waktu penyakit arteri koroner dapat menyebabkan gagal jantung. Bagian arteri yang sudah PAD dapat meningkatkan risiko terjadinya CAD dan saat terjadi gangguan pada aliran darah yang menuju ke otak maka dapat memungkinkan terjadinya stroke atau serangan jantung (Starkman, 2020). Patofisiologi awal terjadinya PAD disebabkan adanya aterosklerosis. Terjadinya penumpukan plak secara perlahan di dalam pembuluh darah arteri dan mulai mempersempit aliran pada lumen arteri. PAD akan semakin memburuk jika aliran darah tidak memenuhi metabolisme ekstremitas bawah pada saat istirahat. Perfusi yang buruk ke saraf dapat menyebabkan rasa nyeri pada saat beristirahat (Zemaitis, et al, 2022). Faktor risiko dari penyakit arteri perifer yaitu merokok, diabetes mellitus, obesitas, hipertensi, dyslipidemia, dan inflamasi (Cecchini, et al, [2022](#)). Klasifikasi pada penyakit arteri perifer atau PAD yaitu *intermittent claudication*, *critical limb ischemia*, *acute limb ischemia*. Klaudikasio di tandai dengan nyeri pada otot bagian ekstremitas bawah selama beraktivitas dan hilang pada saat beristirahat. Klaudikasio ini akan dirasakan ketika metabolisme pada ekstremitas bawah kekurangan oksigen. Keparahan nyeri dapat berhubungan dengan derajat stenosis atau penyumbatan pada arteri yang mensuplai darah ke ekstremitas bawah (Patel & Suworic, [2022](#)).

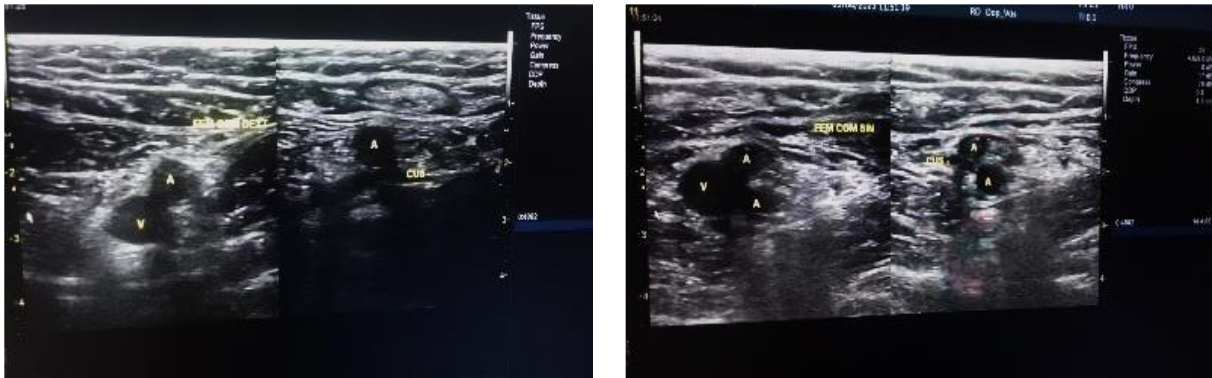
CLI (*Critical Limb Ischemic*) atau akut limb iskemik memiliki faktor risiko yaitu seperti diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensi, merokok, dan faktor usia. Dari faktor risiko tersebut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan atau gangguan pada sistem arteri yang berdampak

pada aliran ke perfusi menjadi buruk (Laksono, et al, [2021](#)).

Acute Limb Ischemia (ALI) merupakan kondisi dimana perfusi bagian ekstremitas bawah tiba-tiba berkurang, ini melibatkan adanya pembekuan darah maupun emboli. Jika iskemik tungkai terjadi dalam kurun waktu 2 minggu maka presentasi klinisnya dapat dikatakan akut. Gejala dan tanda pada ALI berlangsung selama beberapa jam hingga hari, gejala di mulai dari klaudikasio intermiten yaitu mulai nyeri, parastesia, otot menjadi lemah, dan terjadi kelumpuhan pada kaki atau area yang terkena. Penentuan derajat ALI menggambarkan kondisi kerusakan pada sel dan jaringan, baik pada lapisan endotel, otot maupun saraf dengan ditandai gejala klinis 6 P yaitu, *pain*, *pallor*, *poikilothermia*, *parathesia*, dan *paralysis* (Admadiani, et al, [2023](#)). Duplex ultrasonografi merupakan modalitas diagnostik penting untuk evaluasi Penyakit Arteri Perifer (PAD) yang menggabungkan pencitraan B-mode, color Doppler, dan spektrum Doppler (Nasra & Osher, [2023](#)). Pemeriksaan B-mode memberikan gambaran anatomi pembuluh darah yang memungkinkan identifikasi struktur vaskular dan plak aterosklerotik (Zubair & Lotfollahzadeh, [2023](#)), sedangkan color Doppler bermanfaat untuk menilai karakteristik aliran darah dan mendeteksi kelainan seperti stenosis atau oklusi (Zhang & Mao, [2020](#)). Spektrum Doppler menghasilkan analisis kuantitatif aliran darah, dimana pola triphasik menunjukkan aliran normal, sementara pola monophasik atau biphasik mengindikasikan gangguan aliran (Kim et al., [2020](#)). Arteri normal pada duplex ultrasonografi tampak dengan lumen jernih dan dinding yang tipis serta seragam (Chidambaram et al., [2016](#)).

DESKRIPSI KASUS

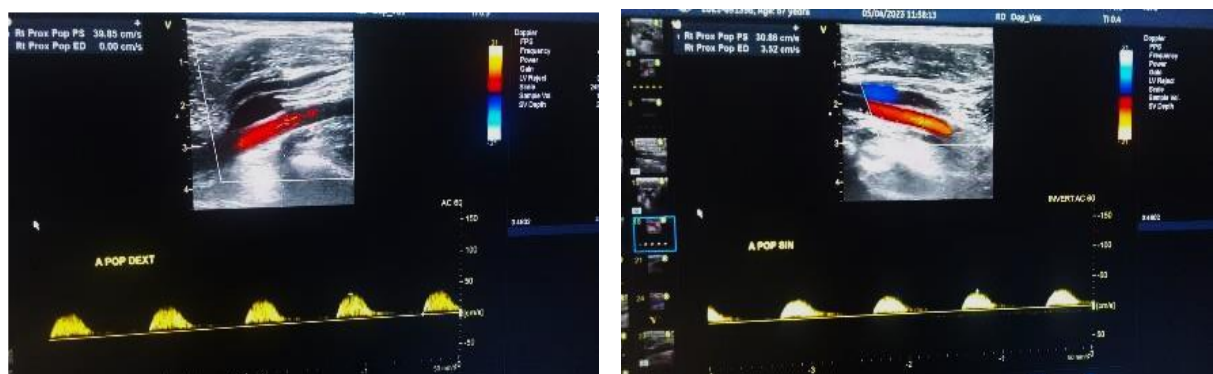
Pasien dengan PAD ditemukan pada gambaran *B-mode* yaitu adanya plak, pada *color doppler* ditandai dengan terisi sebagian warna pada lumen



Gambar 1. Hasil Pemeriksaan Arteri Femoral Dextra dan Sinistra Pasien 1



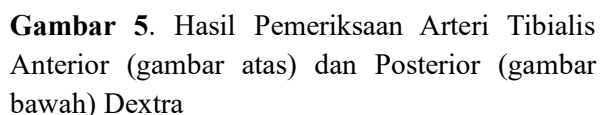
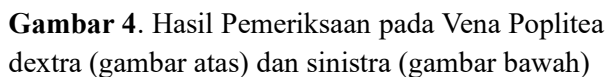
Gambar 2. Hasil Pemeriksaan pada Poplitea Dextra dan Sinistra



Gambar 3. Hasil Pemeriksaan Arteri Poplitea Dextra dan Sinistra

pembuluh darah, dan untuk spektrum Doppler yaitu monofasik (Astria, [2021](#)). Dilakukan pemeriksaan duplex ultrasonografi pada pasien I dan II dengan riwayat CAD dan CHF. Pada pasien I didapatkan hasil gambarannya yaitu: Pemeriksaan di arteri femoralis dextra dan sinistra ditemukan gambaran spektrum Doppler berbentuk monofasik.

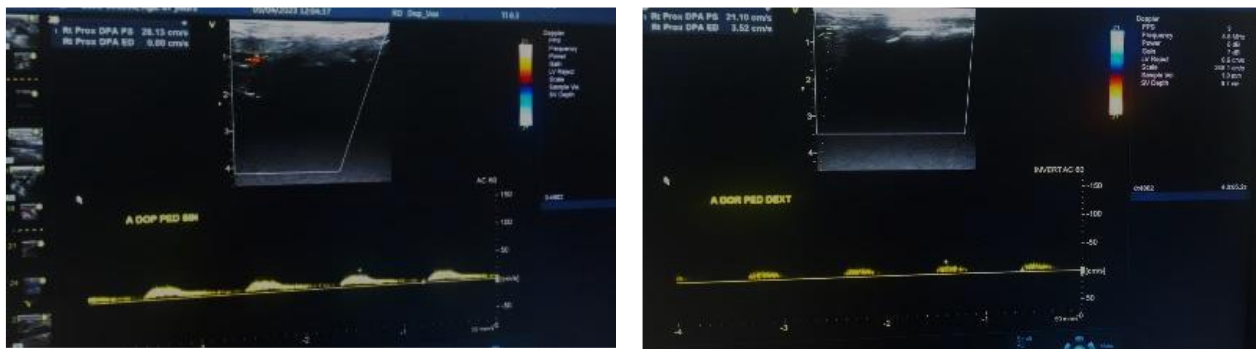
Pemeriksaan poplitea secara short axis dan B-Mode bahwa CUS (-) pada gambar 2. Pada pemeriksaan arteri poplitea secara longitudinal ditemukan spektrum Doppler berbentuk monofasik pada dextra dan sinistra pada gambar 3. Pada vena poplitea saat di SQD bagian sinistra terdapat reflux sedangkan bagian dextra tidak ada. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.



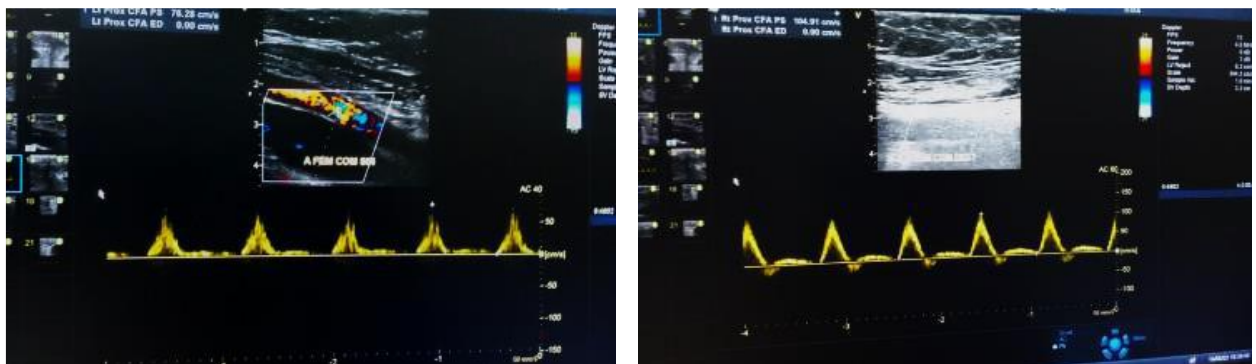
The screenshot shows a software interface for oceanographic data analysis. On the left, there is a vertical strip of small image thumbnails. The main central area displays a large grayscale image of a seabed, with a white rectangular box highlighting a specific region. To the right of the main image is a vertical color scale bar with a gradient from blue to red. Below the main image, there is a horizontal axis with several peaks and a label "A TIB POST BRW". At the bottom right, there is a small cluster of blue dots and some text.

Gambar 6. Hasil Pemeriksaan Arteri Tibialis Anterior (gambar atas) dan Posterior (gambar bawah) Sinistra

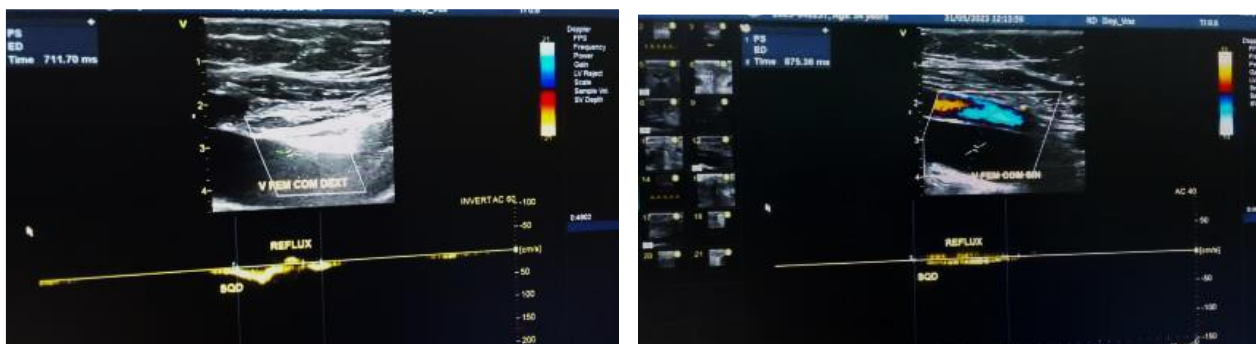
Pemeriksaan arteri dorsalis pedis dextra maupun sinistra spektrum doppler berbentuk monophasik, gambar 7. Pasien II didapatkan hasil gambaran *duplex* ultrasonografi yaitu: Pada pemeriksaan arteri femoralis bagian dextra dan sinistra spektrum doppler monophasik dan pada color Doppler terisi sebagian, seperti gambar 8.



Gambar 7. Hasil Pemeriksaan pada Arteri Dorsalis Pedis Dextra dan Sinistra



Gambar 8. Hasil Pemeriksaan Arteri Femoral Dextra dan Sinistra

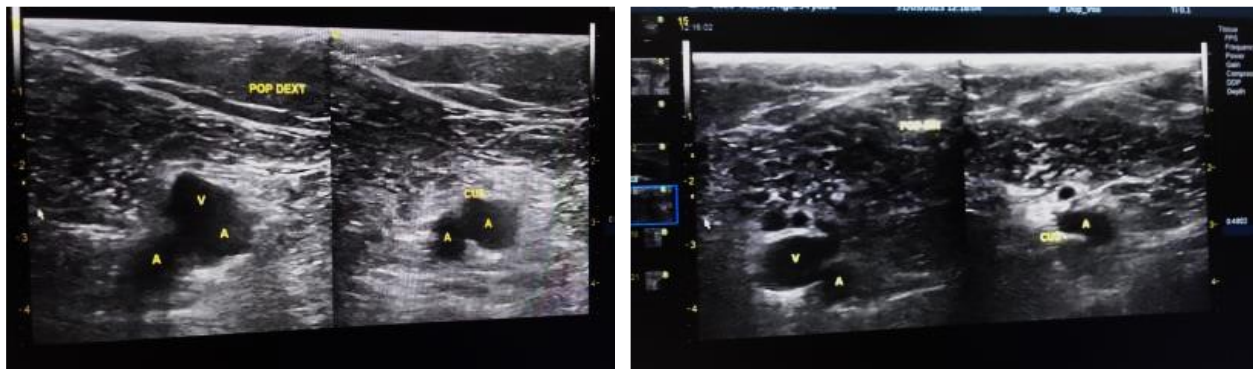


Gambar 9. Hasil Pemeriksaan Vena Femoral Dextra dan Sinistra

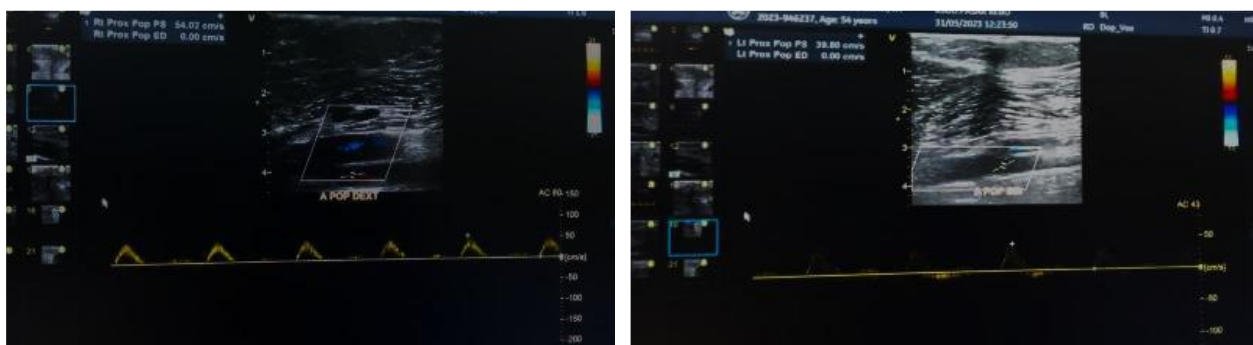
Pemeriksaan vena femoralis pada di SQD pada dextra dan sinistra terdapat reflux. Pada bagian dextra terdapat SEC yang dapat dilihat pada gambar 9.

Pada pemeriksaan poplitea dextra dan sinistra CUS (-) secara B Mode dan short axis, seperti gambar 10. Ditemukan gambaran spektrum Doppler monofasik pada arteri poplitea dextra dan sinistra. Color Doppler terisi sebagian karena

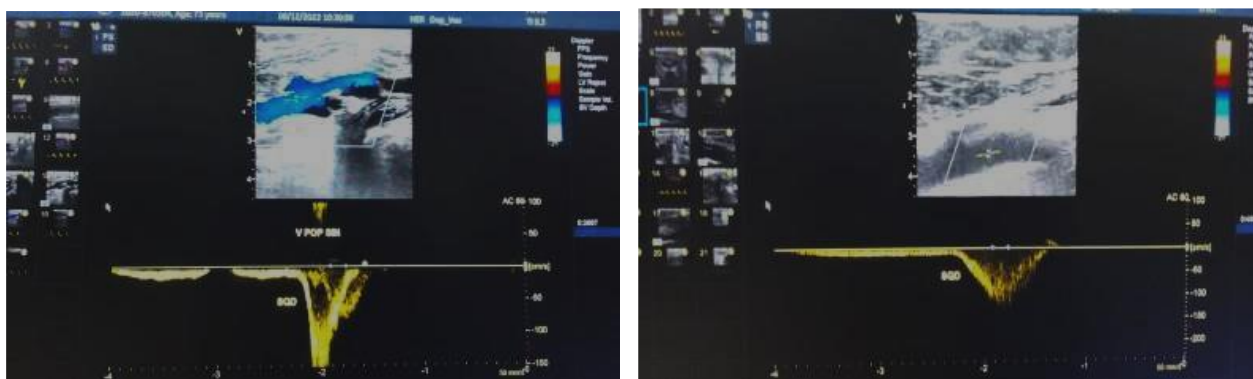
ada plak, pada gambar 11. Pada vena poplitea pada saat di SQD tidak ada reflux baik pada bagian dextra maupun sinistra (gambar 12). Ditemukan gambaran spektrum Doppler monofasik di arteri tibialis anterior posterior bagian dextra dan sinistra. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 13. Pada pemeriksaan dorsalis pedis spektrum Doppler berbentuk monofasik (gambar 14).



Gambar 10. Hasil Pemeriksaan Poplitea Dextra dan Sinistra



Gambar 11. Hasil Pemeriksaan Arteri Poplitea Dextra dan Sinistra

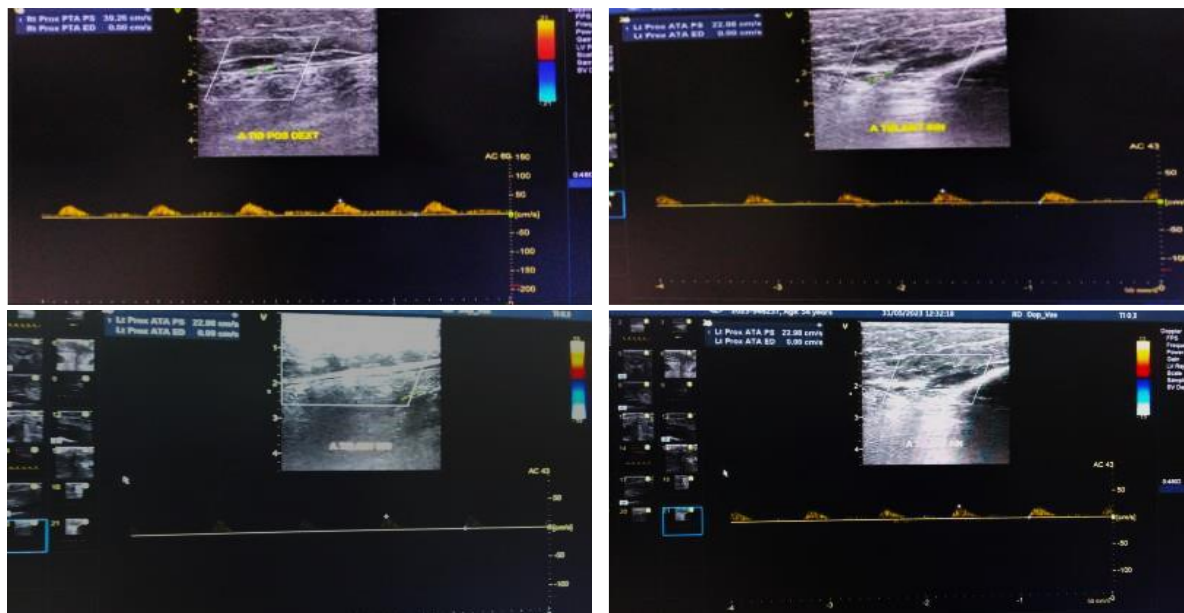


Gambar 12. Hasil Pemeriksaan Vena Poplitea Dextra dan Sinistra

DISKUSI

Pasien I mengeluh nyeri pada kaki saat beraktivitas sehari-hari, untuk menegakkan diagnosa PAD dokter menyarankan untuk melakukan pemeriksaan pada tungkai bawah yaitu dengan dilakukannya pemeriksaan *duplex* ultrasonografi. Hasil pemeriksaan didapatkan gambaran *reflux time* pada vena poplitea *dextra*, adanya SEC (*Echogenic material*/komponen

padat) di vena poplitea, ditemukannya plak dan semua spektrum monophasic yang sesuai dengan hal ini sesuai dengan penelitian Astria (Astria, 2021). Pasien II datang mengeluhkan nyeri pada kaki sehingga kurang nyaman pada saat beraktivitas sehari-hari dan terjadi pembengkakan pada kaki. Kemudian, dokter menyarankan untuk dilakukannya pemeriksaan *duplex* ultrasonografi. ekstremitas bawah. Pada hasil pemeriksaan *duplex* ultrasonografi terdapat



Gambar 13. Hasil Pemeriksaan Arteri Tibialis Anterior dan Posterior Sinistra Dextra



Gambar 14. Hasil Pemeriksaan pada Arteri Dorsalis Pedis Dextra dan Sinistra

reflux time pada vena femoralis kanan dan kiri, adanya SEC/komponen padat di vena femoralis kiri, ditemukannya plak pada poplitea dan semua spektrum monophasic sesuai dengan penelitian Chidambaram et al (2016) yang mana 36 orang dengan keluhan di ekstremitas bawah, dilakukan duplex USG dan mendapatkan area ateroma lunak atau terkalsifikasi dapat terlihat di dalam lumen pembuluh darah. Dilatasi abnormal, trombus, dan penyempitan lumen dapat diamati pada citra B mode. Citra berwarna menunjukkan aliran pulsatil dengan warna merah dan biru yang bergantian. Pulsatilitas yang berkurang menunjukkan segmen proksimal yang sakit atau segmen distal dengan resistensi rendah. Stenosis berat menghasilkan

pola aliran warna yang terganggu di luar lokasileksi. Area gangguan aliran warna diselidiki dengan Doppler spektral untuk memperkirakan perubahan hemodinamik. Area luminal dibandingkan dengan arteri di dekatnya yang tampak normal.

Perbandingan antara kedua pasien yaitu terletak pada lokasi *Sec*/komponen padat dan adanya *reflux* pada vena. Spektrum Doppler dari kedua pasien monophasic dari arteri femoral sampai dorsalis pedis dan juga lokasi plak yang sama yaitu berada di poplitea. Plak aterosklerosis mengurangi aliran darah dan bisa tersumbat sehingga menyebabkan komplikasi yaitu penyakit pada pembuluh darah sesuai dengan penelitian

Aswara, et al, [2022](#). Penelitian Strakman menemukan bahwa penyakit arteri perifer/PAD dapat meningkatkan risiko CAD (Strakman, [2021](#)).

Tabel 1. Interpretasi Hasil Pasien I dan II

Pasien I	Pasien II
Terdapat reflux pada vena poplitea dextra	Terdapat reflux pada vena femoral
Terdapat SEC di vena poplitea dextra	Terdapat SEC di vena femoral sinistra
Ditemukan plak di poplitea	Ditemukan plak di poplitea
Spektrum Doppler monophasic diseluruh arteri ekstremitas bawah	Spektrum Doppler monophasic diseluruh arteri ekstremitas bawah

Pasien I yang berusia 67 tahun dengan riwayat penyakit CHF dan HHD yang memiliki keluhan nyeri pada kaki saat beraktivitas dan terjadi pembengkakan sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari. Setelah dilakukan pemeriksaan duplex ultrasonografi dengan mengambil gambaran berupa B-Mode, color Doppler, dan spektrum Doppler. Gambaran B-Mode terdapat *Sec* pada bagian femoral, color Doppler terisi sebagian lumen pembuluh darah pada poplitea dan spektrum Doppler berbentuk monophasic. Menurut Shahim et al ([2023](#)) bahwa PAD dan HF saling berkaitan yaitu plak aterosklerosis. Terdapat tanda fisik yang berbeda pada pasien I terjadi pembengkakan pada tungkai sesuai dengan riwayat penyakit CHF yang diderita pasien. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu Jumlah pasien untuk pemeriksaan *duplex* ultrasonografi dengan riwayat penyakit *peripheral artery disease* sangat terbatas dan jangka waktu pengambilan data saat pemeriksaan yang relatif singkat. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisis lebih mendalam terhadap berbagai faktor

confounding seperti komorbiditas (diabetes, hipertensi), pola hidup, dan regimen pengobatan yang mungkin mempengaruhi hasil pemeriksaan duplex ultrasonografi.

KESIMPULAN

Peneliti telah melakukan pemeriksaan duplex ultrasonografi ekstremitas bawah dengan riwayat diagnosa PAD. Hasil Gambaran pemeriksaan secara B-Mode, color Doppler dan spektrum Doppler sesuai dengan PAD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak internal maupun eksternal atas dukungan dan bantuannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan jurnal ini dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran (No. KEPKK/FK/016/07/2023) dan izin pengambilan data dari Rumah Sakit Umum Daerah Pasar Rebo (No. 2361/TM.09.45). Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan, baik finansial maupun non-finansial, serta tidak terdapat hubungan kelembagaan apa pun yang dapat memengaruhi objektivitas atau interpretasi hasil penelitian.

REFERENSI

- Admadiani, F. R., Ekoputranto, J. N., Soebroto, H., & Subagio, A. (2022). Faktor Risiko Pasien Acute Limb Ischemia. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, April 2022, 2 (4), 521-529, 521-529.
- Astria, S. (2021). *Teknik Pemeriksaan Duplex Sonography Extermitas Bawah Pada Pasien Peripheral Artery Disease*, 1-38. xvi-38 halaman. Diakses tanggal 17 Maret 2023.

- Aswara, H., Effendi, H., & Bestari, R. (N.D.). (2022). Perbandingan Kadar Low Density Lipoprotein Pada Penderita Penyakit Jantung Koroner Dengan Penderita NonPenyakit Jantung Koroner. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis* Vol. 11 No. 1 (2022).
<https://doi.org/10.30743/Jkin.V11i1.360>
- Cecchini, A. L., Biscetti, F., Rando, M. M., Nardella, E., Pecorini, G., Eraso, L. H., Dimuzio, P. J., Gasbarrini, A., Massetti, M., & Flex, A. (2022). Dietary Risk Factors and Eating Behaviors in Peripheral Arterial Disease (PAD). *International journal of molecular sciences*, 23(18), 10814.
<https://doi.org/10.3390/ijms231810814>
- Chidambaram, P. K., Swaminathan, R. K., Ganesan, P., & Mayavan, M. (2016). Segmental Comparison of Peripheral Arteries by Doppler Ultrasound and CT Angiography. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(2), TC12–TC16.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17191.7242>
- Kim, E. S., Sharma, A. M., Scissons, R., Dawson, D., Eberhardt, R. T., Gerhard Herman, M., Zierler, R. E. (2020). Interpretation Of Peripheral Arterial and Venous Doppler Waveforms: A Consensus Statement from the Society for Vascular Medicine and Society for Vascular Ultrasound. *Vascular Medicine* 2020, Vol. 25(5) 484–506.
<https://doi.org/10.1177/1358863X20937665>
- Laksono, S., Siregar, R. H., & Kusharsamita, H. (2021). Chronic limb ischemia manifestation in COVID-19 infection: awareness and treatment in primary care. *Universa medicina*, 163-172.
doi:<https://doi.org/10.18051/UnivMed.2021.v40.166-175>
- Nasra, K. dan Osher, M. (2023). *Sonography Vascular Peripheral Arterial Assessment, Protocols, and Interpretation*.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570577/#_NBK570577_pubdet. Diakses tanggal 25 April 2023
- Patel, K. S., & Suroweic, S. M. (2022). Intermittent Claudication. Retrieved Maret 17, 2023, from National Centre of Biotechnology Information:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430778/>
- Shahim, B., Lim, S., Cohen, D. J., & Stone, G. W. (2023). Impact of Peripheral Artery Disease in Patients With Heart Failure Undergoing Transcatheter Mitral Valve Repair: The COAPT Trial. *Journal of the American Heart Association*, Vol. 12, No. 4.doi:<https://doi.org/10.1161/JAHA.122.028444>
- Strakman, E. *Coronary Artery Disease vs. Peripheral Artery Disease: Two Sides of the Same Coin*. (2019)
<https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/Articles/2019/09/14/24/42/Peripheral-and-Coronary-Artery-Disease-Two-Sides-of-the-Same-Coin>. Diakses tanggal 28 Maret 2023
- Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, et al. (2021). Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 143(8), e254–e743.
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950>
- Zemaitis, R. M., Boll, M. J., & Dreyer, A. M. (2023). *Peripheral Arterial Disease*.https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430745/#_NBK430745_pubdet.*National Center Of Biotechnology*

Infomation. Diakses tanggal 24 April 2023

Zubair, A. dan Lotfollahzadeh, S. *Peripheral Arterial Duplex Assessment, Protocols, and Interpretation*. (2023).
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576430/#_NBK576430_pubdet.
Diakses tanggal 22 Juni 2023.

Zhang, J., & Mao, H. (2020). Paper Clinical Value of Color Doppler Ultrasonography in Diagnosis of Lower Extremity Arterial Disease of Diabetes Patients. *Journal of Biosciences and Medicines*, Vol.8 No.6. doi: 10.4236/jbm.2020.86020