

ARTIKEL PENELITIAN**Gambaran Hasil Diseksi Ginjal pada Kadaver Jenazah Sebagai
Media Pembelajaran Anatomi
Di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman****Hary Nugroho¹**¹Universitas MulawarmanEmail: harynugh@yahoo.co.id

Abstrak: Ginjal adalah organ sistem perkemihan yang menjadi salah satu materi pembelajaran anatomi bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Pada proses pembelajaran yang selama ini dilakukan, ada beragam media yang dapat dipakai untuk mempelajari keistimewaan organ ini, salah satunya mempergunakan kadaver jenazah. Kesempatan belajar anatomi tubuh manusia secara langsung merupakan pengalaman langka yang hanya dapat dinikmati saat memiliki status sebagai seorang calon dokter. Melalui pembelajaran dengan media ini, ada banyak hal yang dapat diamati, misalnya topografi, kontur permukaan luar, tampilan irisan bagian dalam, bahkan dapat melakukan pengukuran dimensi ukuran ginjal. Beragam referensi yang pernah dipublikasikan menyatakan adanya variasi ukuran organ ini pada saat diamati ataupun dipelajari. Penelitian deskriptif observational ini bertujuan mendapatkan data hasil pengukuran panjang, lebar dan tebal dari 16 ginjal kadaver jenazah yang dipakai sebagai media pembelajaran di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Data yang diperoleh akan dipresentasikan dalam tabel distribusi frekuensi. Hasilnya menunjukkan variasi pada panjang, lebar, ataupun tebal ginjal, baik itu sisi kanan ataupun kiri. Secara umum dimensi ginjal memiliki ukuran panjang $106,5 \pm 1,24$ mm, lebar $45,1 \pm 0,31$ mm, dan tebal $2,48 \pm 0,26$ mm. Ginjal kanan lebih panjang daripada ginjal kiri ($10,77 \pm 1,50$ mm > $10,53 \pm 1,01$ mm). Ginjal kiri lebih lebar daripada sisi kontra lateralnya ($4,60 \pm 0,27$ mm > $4,42 \pm 0,35$ mm). Tebal ginjal kiri lebih besar ($2,48 \pm 0,24$ mm > $2,47 \pm 0,30$ mm), tapi rekor ketebalan masih dimiliki oleh ginjal kanan (2,97 mm).

Kata kunci: *anatomi, dimensi, ginjal, kadaver, pengukuran*

**Description of the Result of Kidney Dissection in Cadaveric
Cadavers as a Media for Anatomy Learning at the Faculty of
Medicine, Mulawarman University**

Abstract: *The kidney is an organ of the urinary system that is one of the subjects of anatomical study for students at the Faculty of Medicine, Mulawarman University. In the learning process that has been carried out, there are various media that can be used to study the uniqueness of this organ, one of which is the use of cadaver specimens. The opportunity to learn human anatomy firsthand is a rare experience*

that can only be enjoyed when one holds the status of a medical student. Through learning with this medium, there are many things that can be observed, for example, topography, external surface contours, cross-sectional views, and even the ability to measure the dimensions of the kidneys. Several published references indicate this organ exhibits size variances while measured or observed. This observational descriptive research aims to obtain data on the measurements of the length, width, and height of the 16 kidneys from cadavers used as learning media at the Faculty of Medicine, Mulawarman University. The data obtained will be presented in a frequency distribution table. The results show variations in the length, width, or height of the kidneys, both on the right and left sides. Generally the dimensions of the kidneys measure 106.5 ± 1.24 mm in length, 45.1 ± 0.31 mm in width, and 2.48 ± 0.26 mm in thickness.

Keywords: *anatomy, dimension, kidney, cadaver, measurement*

PENDAHULUAN

Sistem perkemihan pada manusia memegang peran penting terkait dengan fungsi primernya dalam proses pembuangan sampah metabolisme.¹ Fungsi sistem tubuh ini juga dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh secara umum karena ada hubungannya dengan aktivitas sistem lain, misalnya mengatur tekanan darah, membantu pembentukan eritrosit, dan mengontrol kandungan ion dan mineral tubuh.²⁻⁵

Salah satu organ yang termasuk di dalam sistem perkemihan adalah ginjal.⁶ Idealnya, setiap manusia memiliki sepasang ginjal yang berbentuk seperti kacang merah. Ada beragam media yang dapat mempermudah mahasiswa

dalam mempelajari struktur organ ini, misalnya mempergunakan atlas anatomi, aplikasi virtual, video online, manekin peraga, kadaver jenazah, kadaver plastisinasi, ataupun meja anatomi virtual 3 dimensi.⁷⁻¹⁵ Sampai saat ini, semua media, kecuali aplikasi virtual dan dokumentasi video online telah tersedia di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman untuk menunjang proses pembelajaran anatomi tubuh manusia bagi mahasiswa.

Ginjal memiliki ukuran beragam tergantung kepada usia, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan pemiliknya. Penelusuran melalui beberapa artikel didapatkan hasil sebagai berikut: panjang ginjal 4-5 inci / 10,16-12,7 cm; berat sekitar 150

gram, panjangnya sekitar 11 cm dengan lebar 4 sampai 5 cm dan tebal 2 sampai 3 cm; panjang ginjal orang dewasa muda antara 10-11 cm.¹⁶⁻²¹ Pengukuran panjang, lebar dan ketebalan adalah parameter yang akan ditelusuri datanya dalam penelitian ini.

Hasil pengukuran dimensi ginjal pada kadaver jenazah hanya didapatkan setelah melakukan diseksi yang membuka dinding ventral abdomen dan mengeluarkan organ intra abdomen yang topografinya berada di anterior dari ginjal. Secara anatomis, posisi ginjal di bagian belakang rongga abdomen atau lebih tepatnya retro abdomen, paravertebrae, sedikit diatas garis pinggang manusia.^{6,19} Posisi ginjal kanan sedikit lebih rendah karena keberadaan lobus hepatis dextra yang besar, yakni lebih rendah sekitar 1-2 cm daripada ginjal kiri.^{20,22}

Pada saat tubuh kadaver jenazah terdiseksi telah dibuka, maka ginjal dapat dikeluarkan setelah melepaskan organ ini dari jaringan sekitar yang memfiksasinya.^{23,24} Dalam proses pembelajaran praktikum anatomi di Laboratorium

Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman, ginjal yang telah dikeluarkan dapat dipelajari strukturnya mulai dari permukaan superficial, sampai dengan melakukan irisan untuk membuka bagian dalamnya. Wujud hasil diseksi yang dipakai sebagai media pembelajaran ini akan ditampilkan dalam dokumentasi pelengkap teks artikel ini.

METODE

Penulis merancang penelitian deskriptif ini mempergunakan kadaver jenazah yang dipergunakan sebagai media pembelajaran praktikum anatomi bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Ada 8 kadaver jenazah yang dipergunakan, sesuai dengan jumlah meja praktikum di Laboratorium lama yang pada saat dilakukan penelitian ini (Mei 2024) masih berlokasi di RS AW Sjahranie. Ginjal yang sudah dikeluarkan dari tubuh jenazah (8 kiri dan 8 kanan) akan diukur dimensi panjang, lebar, dan tebalnya mempergunakan kaliper digital yang memiliki ketelitian 0,1 mm. Data hasil pengukuran akan

ditampilkan dalam tabel distribusi frekuensi setelah diolah dengan aplikasi Microsoft Excel. Dokumentasi diambil oleh penulis yang sekaligus adalah staf pengajar di Laboratorium Anatomi menggunakan kamera *Smartphone* Samsung, dan hanya dipergunakan untuk kepentingan pengajaran dan penelitian sesuai isian form yang diajukan kepada Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dengan nomer 294/KEPK-FK/XI/2024.

HASIL

Data yang terkumpul pada saat praktikum/penelitian ini dilaksanakan dimasukkan ke dalam Tabel 1. Hasil pengukuran dimensi ginjal menunjukkan bahwa tidak ada hasil yang sama antara kedua sisi organ ini, apalagi jika dibandingkan dengan milik kadaver lain. Pada saat melakukan analisis data, penulis mencoba mengabaikan usia, jenis

kelamin, dan durasi tahun kepemilikan kadaver oleh Fakultas Kedokteran.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 1, diketahui bahwa ginjal kadaver jenazah di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas memiliki karakteristik: ginjal kanan memiliki rerata panjang dan ukuran terbesar ataupun terkecil yang lebih besar daripada ginjal kiri. Kondisi tersebut kontras dengan lebar yang dimiliki, yakni ginjal kiri memiliki ukuran lebih besar daripada sisi kontra lateralnya. Pada pengukuran ketebalan, didapatkan nilai rerata ginjal kiri sedikit lebih besar, tapi rekor ketebalan masih dimiliki oleh ginjal kanan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dimensi Ginjal

	PD	PS	PT	LD	LS	LT	TD	TS	TT
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Mean	10,77	10,53	10,65	4,42	4,60	4,51	2,47	2,48	2,48

SD	1,50	1,01	1,24	0,35	0,27	0,31	0,30	0,24	0,26
Max	12,35	12,33	12,35	4,90	4,97	4,97	2,97	2,86	2,97
Min	8,32	9,22	8,32	4,02	4,28	4,02	2,18	2,15	2,15
Range	4,03	3,11	4,03	0,88	0,69	0,95	0,79	0,71	0,82
n	8	8	16	8	8	16	8	8	16

Keterangan: PD = panjang ginjal sisi kanan; PS = panjang ginjal sisi kiri; PT = panjang ginjal sisi kanan dan kiri; LD = lebar ginjal sisi kanan; LS = lebar ginjal sisi kiri; LT = lebar ginjal sisi kanan dan kiri; TD = tebal ginjal sisi kanan; TS = tebal ginjal sisi kiri; TT = tebal ginjal sisi kanan dan kiri; SD = simpangan baku; Max = nilai tertinggi; Min = nilai terendah; n = jumlah sampel. Satuan yang dipergunakan adalah mm (milimeter).

Penulis mencoba menelusuri data publikasi beberapa tahun terakhir, tapi data yang relevan sangat terbatas dan cenderung tidak lengkap. Ukuran ginjal kiri ada yang menyatakan lebih panjang, tapi publikasi tersebut mempergunakan metode rasio tinggi badan terhadap berat atau indeks massa tubuh pada individu berusia kurang dari 20 tahun.²¹ Pengukuran ginjal dengan USG di Bali, Indonesia menyatakan rerata tinggi pada potongan sagital yang analog dengan panjang ginjal kanan 94,18 mm, sedangkan sisi kiri 95,38 mm.²⁵

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran sebenarnya adalah valid, tapi kondisi ini hanya menggambarkan kondisi pada

kadaver jenazah, bukan pada orang hidup. Pada kadaver, ukuran bisa saja berkurang akibat pengerutan pada saat melakukan hidrasi untuk mengeluarkan darah yang akan digantikan dengan larutan formalin. Tampilan ginjal hasil diseksi dapat dilihat pada Gambar 1, agak berkerut di bagian permukaan, dan tampak adanya perbedaan di antara ukuran organ kiri dan kanan.



Gambar 1. Hasil diseksi sistem perkemihan pada kadaver jenazah oleh staf pengajar Laboratorium Anatomi FK UNMUL, masih agak basah, bekas terendam larutan formalin. Organ kadaver ini dipergunakan untuk menjalankan kewajiban Tridharma Perguruan Tinggi. Dalam poin pengajaran memegang peran sebagai media pembelajaran ataupun evaluasi belajar mahasiswa.

Metode pengukuran yang dipublikasikan peneliti sebelum ini bisa jadi bukan dilakukan secara langsung, misalnya mempergunakan hasil hitungan mempergunakan fasilitas pemeriksaan radiologi.²⁴ Metode lain yang cukup unik adalah membandingkan rasio tinggi badan terhadap indeks massa tubuh, bahkan ada juga yang melibatkan hasil pemeriksaan laju filtrasi glomerulus.²¹ Cara tersebut tentu saja akan mengabaikan selisih dengan metode pengukuran langsung yang lebih dapat memiliki presisi dan akurasi, tapi tentu saja lebih aman dari paparan formalin yang dipergunakan untuk mengawetkan jenazah.

Panjang ginjal diduga berhubungan dengan tinggi badan pemilikinya, bahkan lebih tepatnya adalah tinggi dinding abdomen, entah

ventral ataupun dorsal, terutama pada masa sebelum remaja, atau gangguan fungsi ginjal subklinis.^{17,21,26} Hipotesis baru yang dikembangkan penulis ini layak untuk dieksplorasi lebih lanjut mengingat bahwa sampai detik ini seringkali individu yang mempelajari ginjal lebih berfokus kepada pengamatan struktur organ ini sehingga mengabaikan pentingnya pengumpulan data untuk melengkapi literasi di masa depan.

Lebar ginjal diduga berhubungan dengan ukuran latero-lateral ataupun keliling dinding abdomen, tapi mungkin saja hipotesis ini perlu diperluas lagi karena ada kemungkinan bahwa pada saat terjadi pembesaran ukuran ginjal, misalnya pada nefritis, maka dampak pertama pada dimensi ginjal adalah lebarnya. Penulis berasumsi bahwa pada saat terjadi pembesaran ginjal maka jaringan penyangga yang memfiksasi akan terdesak akibat penambahan ukuran organ, sehingga jika dilakukan pemeriksaan nyeri ketok, areanya cenderung melebar, bukan memanjang secara vertikal.^{26,27,28} Kemungkinan diterima ataupun ditolaknya hipotesis ini tergantung

kepada antusiasme peneliti di masa depan untuk menjawab masalah ini.

Ketebalan ginjal seharusnya dapat dihubungkan dengan jumlah volume darah yang tertampung saat mengalami filtrasi oleh glomerulus.²⁹ Kondisi yang sesuai untuk kondisi ini sepertinya lebih tepat untuk menggambarkan kemampuan pre-load dan after-load yang diakibatkan beban masuk dan keluarnya darah yang menghubungkan antara ginjal dan sirkulasi sistemik, terutama yang berisiko tinggi terjadi penurunan fungsi organ ini.^{26,30} Keterbatasan penelitian sampai detik ini masih didominasi oleh belum populernya instrumen yang dapat mengukur seberapa banyak darah yang tertampung di dalam darah selama periode tertentu, sehingga kami berharap bahwa kemajuan teknologi di masa depan akan dapat memberikan jawaban yang rasional.

Intinya, apapun media pembelajaran yang dipakai, selama itu relevan dengan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai, maka perlu dipertahankan keberadaannya, bahkan jika memungkinkan bisa dilengkapi

dengan media lain sebagai bahan perbandingan. Penggunaan kadaver jenazah sampai saat ini menawarkan lebih banyak kepuasan belajar dibandingkan dengan manekin peraga, bahkan dinilai sebagai media terbaik.^{13,14}

KESIMPULAN

Ginjal kanan lebih panjang daripada ginjal kiri ($10,77 \pm 1,50$ mm > $10,53 \pm 1,01$ mm). Ginjal kiri lebih lebar daripada sisi kontra lateralnya ($4,60 \pm 0,27$ mm > $4,42 \pm 0,35$ mm). Tebal ginjal kiri lebih besar ($2,48 \pm 0,24$ mm > $2,47 \pm 0,30$ mm), tapi rekor ketebalan masih dimiliki oleh ginjal kanan (2,97 mm).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman yang telah memberikan ijin dan dukungan finansial untuk mengirimkan penulis untuk dapat berpartisipasi langsung pada Kongres Nasional PAAI di Bali pada tahun 2024 ini, sekaligus berkesempatan untuk mempublikasikan naskah penelitian ke jurnal nasional terakreditasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hickling DR, Sun TT, Wu XR. Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection. *Microbiol Spectr.* 2015;3(4):1–29.
2. Tantisattamo E, Molnar MZ, Ho BT, Reddy UG, Dafoe DC, Ichii H, et al. Approach and Management of Hypertension After Kidney Transplantation. *Front Med.* 2020;7(June).
3. P N, SC P, A J, EM H, TE RMC, D H, et al. Hypoxia-inducible factor stabilisers for the anaemia of chronic kidney disease (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;CD010137(6).
4. Grimm LM, Humann-Ziehank E, Zinne N, Zardo P, Ganter M. Analysis of pH and electrolytes in blood and ruminal fluid, including kidney function tests, in sheep undergoing long-term surgical procedures. *Acta Vet Scand [Internet].* 2021;63(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13028-021-00611-0>
5. Feakins B, Oke J, McFadden E, Aronson J, Lasserson D, O’Callaghan C, et al. Trends in kidney function testing in UK primary care since the introduction of the quality and outcomes framework: A retrospective cohort study using CPRD. *BMJ Open.* 2019;9(6):1–13.
6. Schiinke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Atlas Anatomi Manusia.* 3rd ed. Sugiharto L, editor. Jakarta: EGC; 2016.
7. Gianadevi F, Elviana, Napitupulu R. *Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality.* *J Pendidik Tambusai.* 2022;6(1):8497–507.
8. Ismawanto LY. *Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android.* *JATI (Jurnal Mhs Tek Inform.* 2017;1(2):55–60.
9. Murdhani IDAS, Saraswati IDAI, Muhammad S. *Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Organ Manusia Melalui*

- Augmented Reality Dengan Menggunakan Aplikasi Unity. J Sutasoma. 2023;1(2):111–9.
10. Sholiqah S, Agustina R. Pengembangan Media Pembelajaran Animasi 3D Sistem Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android. Semin Nas FST 2019 [Internet]. 2019;2:453–63. Available from: <https://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/senastek/article/view/112>
 11. Jonathan Markus Senas, Rochkim BF, Rahman RA, Damayanti N. Aplikasi multimedia pembelajaran anatomi tubuh manusia. J Univ Palangkaraya. 2022;(November):0–12.
 12. Priana ZI, Megananda A, Rizky M, Kurniasih D, Okyranida IY. Manekin Pintar Sebagai Alat Peraga Anatomi Manusia Untuk Anak Penyandang Tunanetra Dan Tunagrahita Berbasis Arduino. Schrodinger J Ilm Mhs Pendidik Fis. 2021;2(1):67–72.
 13. Yoo HH, Shin S, Lee JK. Exploration of the changes in the perceptions of medical students about cadaver dissections using metaphors. J Taibah Univ Med Sci [Internet]. 2021;16(3):307–17. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.01.010>
 14. Pedigo R, Tolles J, Watcha D, Kaji AH, Lewis RJ, Stark E, et al. Teaching Endotracheal Intubation Using a Cadaver Versus a Manikin-based Model: a Randomized Controlled Trial. West J Emerg Med. 2019;21(1):108–14.
 15. Darici D, Reissner C, Brockhaus J, Missler M. Implementation of a fully digital histology course in the anatomical teaching curriculum during COVID-19 pandemic. Ann Anat. 2021;236(January):13.
 16. Abelson B, Sun D, Que L, Nebel RA, Baker D, Popiel P, et al. Sex differences in lower urinary tract biology and physiology. Biol Sex Differ.

- 2018;9(1):1–13.
17. Fujita N, Uemura O, Harada R, Matsumura C, Sakai T, Hamasaki Y, et al. Ultrasonographic reference values and a simple yet practical formula for estimating average kidney length in Japanese children. *Clin Exp Nephrol* [Internet]. 2022;26(8):808–18. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10157-022-02205-0>
 18. Rodriguez S, Little HC, Daneshpajouhnejad P, Fenaroli P, Tan SY, Sarver DC, et al. Aging and chronic high-fat feeding negatively affect kidney size, function, and gene expression in CTRP1-deficient mice. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2021 Jan;320(1):R19–35.
 19. Sherwood L. *Human Physiology: From Cells to Systems*, Ninth Edition. 9th ed. Finch M, editor. Canada: Cengage Learning; 2014. 960 p.
 20. Gartner LP, Hiatt JL. *Concise Histology Library of Congress Cataloging-in-Publication Data*. 3rd ed. Dikock K, editor. Baltimore: Elsevier; 2011. 22–26 p.
 21. Obrycki Ł, Sarnecki J, Lichosik M, Sopińska M, Placzyńska M, Stańczyk M, et al. Kidney length normative values in children aged 0–19 years — a multicenter study. *Pediatr Nephrol* [Internet]. 2022;37(5):1075–85. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00467-021-05303-5>
 22. Verdiansah V. Pemeriksaan Fungsi Ginjal. *CDK-237*. 2016;43(2):148–54.
 23. Abreu L de A dos S. Review on renal recovery after anatomic nephrolithotomy: Are we really healing our patients? *World J Nephrol*. 2015;4(1):105.
 24. Ochi A, Muro S, Adachi T, Akita K. Zoning inside the renal fascia: The anatomical relationship between the urinary system and perirenal

- fat. *Int J Urol.* 2020;27(7):625–33.
25. Dewi GAML, Margiani NN, Ayusta IMD. Rerata ukuran ginjal dewasa normal dengan computed tomography di RSUP sanglah tahun 2017. *J Med Udayana* [Internet]. 2019;8(11):1–6. Available from: issn: 2597-8012%0Ahttps://ojs.unud.ac.id
 26. Oghli MG, Bagheri SM, Shabanzadeh A, Mehrjardi MZ, Akhavan A, Shiri I, et al. Fully automated kidney image biomarker prediction in ultrasound scans using Fast-Unet++. *Sci Rep* [Internet]. 2024;14(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55106-5>
 27. Awiwi MO, Abudayyeh A, Abdel-Wahab N, Diab A, Gjoni M, Xu G, et al. Imaging features of immune checkpoint inhibitor-related nephritis with clinical correlation: a retrospective series of biopsy-proven cases. *Eur Radiol.* 2023;33(3):2227–38.
 28. Sim KC. Ultrasonography of acute flank pain: a focus on renal stones and acute pyelonephritis. *Ultrason (Seoul, Korea).* 2018 Oct;37(4):345–54.
 29. Jafree DJ, Moulding D, Kolatsi-Joannou M, Tejedor NP, Price KL, Milmoie N, et al. Spatiotemporal dynamics and heterogeneity of renal lymphatics in mammalian development and cystic kidney disease. *Elife.* 2019;8:1–23.
 30. Deng X, Gao B, Wang F, Zhao MH, Wang J, Zhang L. Red Blood Cell Distribution Width Is Associated With Adverse Kidney Outcomes in Patients With Chronic Kidney Disease. *Front Med.* 2022;9(June):1–11.