

## Gambaran Letak Saraf Radialis, Ulnaris, Medianus, dan Muskulokutaneus terhadap Arteri Aksilaris di Aksila Menggunakan Pencitraan Ultrasonografi

Heni Herliani Listianto,<sup>1</sup> Dedi Fitri Yadi,<sup>2</sup> Rudi Kurniadi Kadarsah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SMF Anestesiologi dan Terapi Intensif Rumah Sakit Antam Medika, Pulo Gadung,

<sup>2</sup>Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif  
Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung

### Abstrak

Blokade aksiler merupakan pilihan anestesi untuk operasi lengan bawah dan tangan dengan angka keberhasilan beragam berkaitan dengan variasi letak target saraf yang dibuktikan pada penelitian di luar negeri menggunakan pencitraan ultrasonografi (USG). Sampai sekarang tidak ada publikasi penilaian variasi letak saraf-saraf tersebut di Indonesia. Penelitian deskriptif observasional-*cross sectional* dilakukan pada 75 relawan di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung pada November–Desember 2014 untuk mengkaji letak saraf radialis, ulnaris, medianus, dan muskulokutaneus terhadap arteri aksilaris di aksila menggunakan pencitraan USG. Letak saraf pada kedua aksila dicatat menggunakan acuan lingkaran 12 sektor berpusat pada arteri aksilaris. Analisis data menggunakan Uji Sapiro-Wilk, Mann-Whitney dan Wilcoxon, serta diolah dengan SPSS versi 21.0. Analisis 150 hasil pencitraan USG menunjukkan saraf medianus berada di superior, yaitu sektor 12 (75%), 11 (23%), dan 1 (2%). Saraf ulnaris di medial, yaitu sektor 9 (67%), 8 (31%), dan 10 (2%). Saraf radialis di inferomedial, yaitu sektor 7 (78%), 8 (16%), dan 6 (6%). Saraf muskulokutaneus di lateral, yaitu sektor 4 (89%), 5 (8%), dan 3 (3%). Simpulan penelitian adalah letak saraf radialis, ulnaris, medianus, dan muskulokutaneus bervariasi. Variasi letak saraf radialis, ulnaris, dan medianus ditemukan pada lebih dari seperempat subjek, sedangkan hanya sepersepuluh subjek memiliki variasi letak saraf muskulokutaneus.

**Kata kunci:** Arteri aksilaris, letak saraf, medianus, muskulokutaneus, radialis, ulnaris, ultrasonografi

## Ultrasonographic Assessment of Radial, Ulnar, Median and Musculocutaneous Nerves Location to the Axillary Artery at the Axilla

### Abstract

Axillary block is one of anesthesia technics for arm and hand surgery with varied success rates due to location variations of the targeted nerves. This has been proven by many prior studies under surface ultrasonography (USG) in many countries. Until currently, no similar study has been conducted in Indonesia. This descriptive observational-*cross sectional* study was performed on 75 volunteers in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung in November–December 2014 to describe the locations of radial, ulnar, median, and musculocutaneous nerves to the axillary artery using USG. The locations of those nerves at the axilla were converted into a 12-section pie-chart with the axillary artery as the axis. Data were analyzed using Sapiro-Wilk, Mann-Whitney, and Wilcoxon tests and processed using SPSS 21.0 version. Assessment of 150 USG scans revealed that the median nerves are located superior to the axillary artery, i.e. in sector 12 (75%), 11 (23%), and 1 (2%). Ulnar nerves are located in the medial, i.e. in sector 9 (67%), 8 (31%), and 10 (2%). Radial nerves are located in the infero-medial, i.e. in sector 7 (78%), 8 (16%), and 6 (6%). Musculocutaneous nerves are located in the lateral, i.e. in sector 4 (89%), 5 (8%), and 3 (3%). It is concluded from this study that varied locations of radial, ulnar, median nerves are found in a quarter of subjects whereas only one tenth of the subjects have varied musculocutaneous nerves locations.

**Key words:** Axillary artery, median, musculocutaneous, nerve location, radial, ulnar, ultrasonography

**Korespondensi:** Heni Listiani Listianto, dr., SpAn, SMF Anestesiologi dan Terapi Intensif Rumah Sakit Antam Medika, Jl. Raya Pemuda No. 1 A Pulo Gadung, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13210, *Mobile* 081511581941/081314546901, *Email* heni.listianto@gmail.com

## Pendahuluan

Anestesi regional merupakan salah satu pilihan teknik anestesi pada operasi ekstremitas atas atau bawah. Anestesi regional memberikan keuntungan yang lebih baik ditinjau dari segi keamanan pasien dibanding dengan anestesi umum. Keuntungan teknik anestesi regional di antaranya kebutuhan obat opioid lebih sedikit, waktu penggunaan kamar operasi akan lebih efisien, serta memberikan efek analgesia yang baik selama maupun setelah operasi sehingga meningkatkan angka kepuasan pasien. Suatu penelitian di London menunjukkan bahwa 98% pasien memilih anestesi regional untuk operasi lengan atau tangan dibanding dengan anestesi umum. Salah satu jenis anestesi regional untuk memfasilitasi operasi lengan dan tangan adalah blokade aksiler.<sup>1-4</sup>

Blokade aksiler merupakan jenis blokade pleksus brakialis dengan target saraf radialis, ulnaris, medianus, dan juga muskulokutaneus. Angka keberhasilan blokade aksiler sangat bervariasi. Penelitian terdahulu menunjukkan angka keberhasilan blokade aksiler berkisar 50–100% dengan angka kegagalan mencapai 30%. Variasi angka keberhasilan tersebut berkaitan dengan variasi letak saraf yang akan diblok dan telah dibuktikan pada penelitian terdahulu di luar negeri dengan menggunakan pencitraan ultrasonografi (USG). Pencitraan USG dipergunakan pada penelitian-penelitian terdahulu karena mampu memberi gambaran letak dan variasi susunan saraf secara aktual dan membedakan sutruktur jaringan sekitar seperti gambaran pembuluh darah ataupun kelenjar limfe.<sup>1,5-12</sup>

Beberapa penelitian di luar negeri (Tabel 1) menunjukkan variasi letak saraf cabang pleksus brakialis. Hasil penelitian di Perancis menyatakan bahwa 78% pasien mempunyai variasi letak saraf-saraf tersebut. Penelitian di Austria pada 69 subjek menunjukkan bahwa saraf ulnaris terletak di posteriomedial arteri aksilaris, saraf radialis di posteriolateral serta di anteriolateral, dan saraf medianus terletak di anteriomedial serta di posteriomedial.<sup>8,9</sup>

Penelitian di Australia menunjukkan bahwa letak saraf radialis berada di inferior, saraf

medianus berada di superoanterior, dan saraf ulnaris terletak pada bagian inferoposterior dari arteri aksilaris.<sup>10</sup> Penelitian di Canada dan Perancis juga memperlihatkan hasil yang hampir sama, yaitu saraf medianus terletak di anteriolateral, saraf ulnaris terletak di anteromedial dan saraf radialis berada pada bagian medioposterior dari arteri aksilaris. Penelitian di Perancis tersebut menyimpulkan 22% subjek penelitian memiliki variasi lokasi anatomis saraf-saraf tersebut.<sup>6,9</sup>

Penelitian-penelitian di atas dilakukan pada ras Kaukasian dan hingga saat ini belum ada publikasi mengenai penilaian letak dan variasi susunan saraf pleksus brakialis di aksila pada orang Indonesia sehingga dilakukan penelitian pada 75 orang relawan dewasa yang bersedia untuk ikut serta dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji gambaran letak saraf radialis, ulnaris, medianus, dan juga muskulokutaneus terhadap arteri aksilaris di aksila dengan menggunakan pencitraan USG sehingga dapat memberikan informasi ilmiah mengenai letak keempat saraf tersebut pada orang Indonesia. Diharapkan hasil penelitian ini menjadi landasan pada saat menentukan titik blokade aksiler sehingga meningkatkan angka keberhasilan pada praktik sehari-hari.

## Subjek dan Metode

Penelitian ini bersifat deskriptif observasional-*cross sectional* yang dilakukan pada peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Hasan Sadikin Bandung yang bersedia ikut dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada periode November–Desember 2014. Subjek yang ikut serta dalam penelitian ini tidak termasuk dalam kriteria eksklusi, yaitu memiliki riwayat cedera atau operasi di daerah aksila dan memiliki kelainan anatomis yang dapat memengaruhi bentuk anatomis di daerah aksila serta tidak termasuk dalam kriteria pengeluaran, yaitu tidak mampu mempertahankan posisi saat dilakukan pencitraan USG.

Pengambilan sampel menggunakan metode

nonprobabilitas dengan teknik *convenience sampling*. Penentuan besar sampel memakai rumus penelitian deskriptif dengan tingkat ketelitian ( $\alpha$ ) 5% serta tingkat kepercayaan 95%, dan didapatkan jumlah sampel minimum adalah 73 subjek.

Setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, dilakukan pencatatan data karakteristik terhadap subjek penelitian, yaitu usia, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan. Subjek penelitian diposisikan tidur telentang, posisi lengan diabduksikan 90°, kemudian lengan bawah difleksikan 90°. Pencitraan dilakukan memakai USG *SonoSite®* resolusi 12 MHz dengan *linear probe* yang diletakkan di aksila yang telah diberikan gel USG pada perbatasan otot pektoralis mayor dengan otot bisep (Gambar 1.a).

Penentuan saraf radialis, ulnaris, medianus, dan juga muskulokutaneus dilakukan dalam beberapa tahap (Gambar 1.b): (1) struktur saraf diidentifikasi sebagai gambaran struktur seperti sarang tawon dan hiperekoik; (2) *probe* digerakkan perlahan ke arah siku mengikuti

jalur saraf, kemudian kembali ke aksila untuk menentukan secara spesifik jenis saraf; (3) arteri aksilaris dalam keadaan tetap bulat dan vena aksilaris tetap terlihat; (4) identifikasi pembuluh darah memakai pencitraan Doppler. Gambar pencitraan USG disimpan untuk bahan analisis selanjutnya.

Penentuan letak saraf dilakukan memakai skema lingkaran potongan 12 sektor sama besar. Sektor 1 dimulai pada bidang sektor tertinggi sebelah kanan, dilanjutkan dengan sektor 2, 3, 4, dan seterusnya hingga sektor 12 sesuai dengan arah putaran jarum jam. Hasil pencitraan USG diletakkan di bawah film transparan yang memuat lingkaran potongan 12 sektor sama besar dengan arteri aksilaris sebagai pusat acuan. Lokasi saraf dicatat sesuai sektor yang ditempati pada lingkaran tersebut (Gambar 1.c).

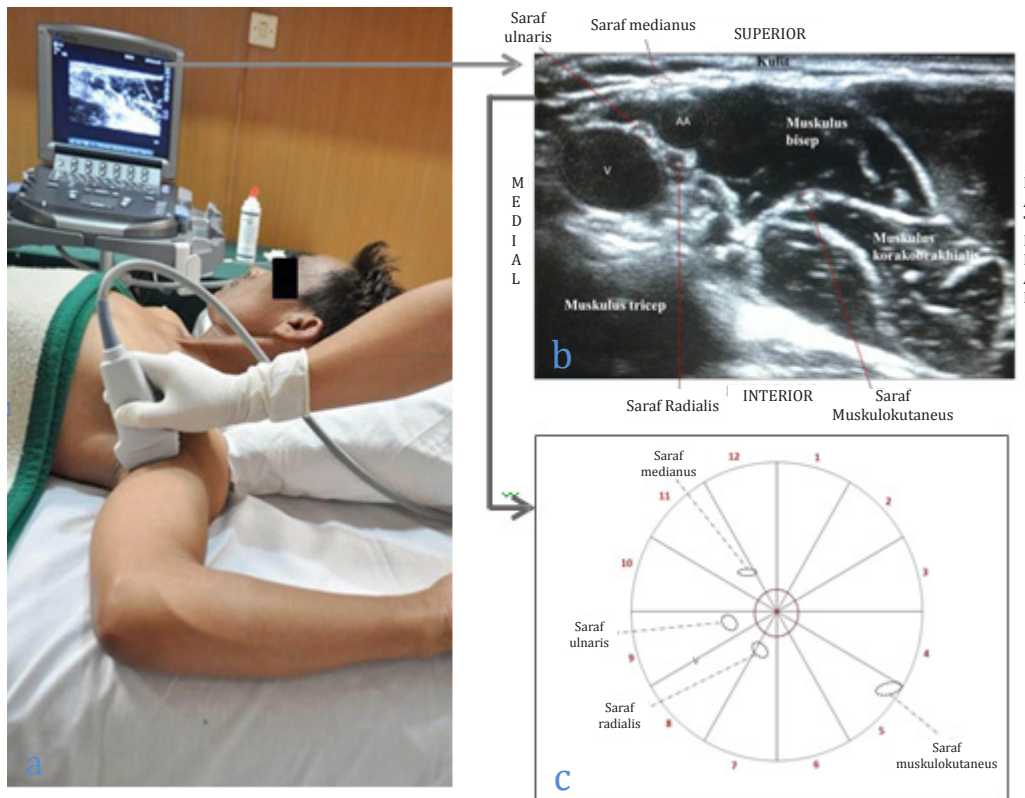
Uji normalitas menggunakan Sapiro-Wilk untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak. Uji kemaknaan pada penelitian ini digunakan Uji Mann Whitney dan Wilcoxon. Nilai  $p \leq 0,05$  berarti signifikan atau bermakna secara statistika,  $p < 0,01$  sangat bermakna secara statistika, dan  $p > 0,05$  tidak signifikan

**Tabel 1 Gambaran Variasi Lokasi Saraf Radialis, Ulnaris, Medianus, dan Muskulokutaneus berdasarkan Penelitian Terdahulu**

Peneliti	Tahun	Lokasi Saraf Pleksus Brakialis terhadap Arteri Aksilaris				
		n	Radialis	Ulnaris	Medianus	Muskulo-Kutaneus
Retzl dkk. <sup>8</sup>	Austria 2001	69	Posterolateral & anterolateral	Posterior-medial	Anteromedial & Posteromedial	
Royse dkk. <sup>10</sup>	Australia 2006	20	Posterior	Infero-posterior	Superoanterior	
Chan dkk. <sup>6</sup>	Canada 2007	188	Medio-Posterior	Medio-anterior	Anterolateral	
Christophe dkk. <sup>9</sup>	Perancis 2009	153	Medio-Posterior	Medio-anterior	Anterolateral & lateral	Lateral
Orebaugh dan Williams <sup>11</sup>	USA 2009	Meta-analisis	Posterior	Antero-medial	Lateral	Lokasi
Satopathy dan Coventry <sup>12</sup>	Inggris 2011		Medial dan posterior	Medial & anterior	Lateral & anterior	Lateral & posterior

Keterangan: beberapa penelitian terdahulu menunjukkan variasi letak saraf cabang pleksus brakialis di aksila.

Dikutip dari: Chan dkk.,<sup>6</sup> Retzl dkk.,<sup>8</sup> Christophe dkk.,<sup>9</sup> Royse dkk.,<sup>10</sup> Orebaugh dan Williams.<sup>11</sup> Satopathy dan Coventry,<sup>12</sup>



**Gambar 1 Posisi Klinis Blokade Aksiler (a); Hasil Pencitraan USG (b); Skema Lingkaran Potongan 12 Sektor Sama Besar (c)**

Keterangan: Subjek penelitian diposisikan dalam posisi klinis blokade aksiler (a), kemudian dilakukan pencitraan USG (b), letak saraf cabang plexus brakialis di aksila ditentukan berdasarkan sektor yang tertera dalam skema lingkaran potongan 12 sektor sama besar dengan arteri aksilaris sebagai pusat. AA: arteri aksilaris

atau tidak bermakna secara statistika. Data diolah melalui program *statistic product and service solution* (SPSS) versi 21.0.

## Hasil

Penelitian ini menghasilkan 150 pencitraan USG aksila kanan dan kiri 75 subjek penelitian. Karakteristik subjek penelitian, yaitu usia, berat badan, tinggi badan, serta indeks massa tubuh (IMT) tidak berbeda bermakna secara statistika ( $p > 0,05$ ; Tabel 2).

Hasil pencitraan USG di aksila menunjukkan letak saraf medianus, ulnaris, radialis, dan juga muskulokutaneus terhadap arteri aksilaris bervariasi. Hasil pencitraan USG menunjukkan perbedaan lokasi dari keempat saraf tersebut antara aksila kanan dan kiri. Analisis statistik

menunjukkan bahwa perbedaan lokasi saraf-saraf tersebut tidak berbeda bermakna secara statistika ( $p > 0,05$ ; Tabel 3).

Distribusi letak saraf medianus, ulnaris, radialis, dan muskulokutaneus di daerah aksila menunjukkan letak saraf medianus berada di superior, saraf ulnaris di medial, saraf radialis di medioinferior, dan saraf muskulokutaneus di lateral dari arteri aksilaris (Gambar 2).

## Pembahasan

Blokade aksiler merupakan salah satu pilihan anestesi untuk operasi lengan bawah dengan keberhasilan yang bervariasi. Blokade aksiler memerlukan pemahaman mendalam mengenai letak anatomi saraf medianus, ulnaris, radialis, dan muskulokutaneus terhadap letak arteri

**Tabel 2 Karakteristik Umum Subjek Penelitian**

Parameter	Jenis Kelamin		Nilai p
	Perempuan	Laki-laki	
Jumlah: n (%)	29 (39)	46 (61)	
Usia (tahun)			
Rata-rata	31,76	32,04	0,618
Rentang	26-41	26-38	
Tinggi badan (cm)			
Rata-rata	159,55	168,08	0,681
Rentang	146-171	157-183	
Berat badan (kg)			
Rata-rata	59,98	68,87	0,523
Rentang	41,4	91,6	
IMT (kg/m <sup>2</sup> )			
Rata-rata	23,45	24,26	0,194
Rentang	18- 30	20- 31	

Keterangan: nilai p dihitung berdasarkan uji-t tidak berpasangan apabila data berdistribusi normal, alternatif Uji Mann Whitney apabila data tidak berdistribusi normal. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai p<0,05. Tanda\*\* menunjukkan nilai p <0,05 artinya signifikan atau bermakna secara statistika

aksilaris di aksila. Hasil penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan variasi letak keempat saraf tersebut yang akan memengaruhi angka keberhasilan blokade.<sup>1,5-12</sup>

Pencitraan USG di aksila pada penelitian ini menunjukkan variasi susunan saraf medianus, ulnaris, radialis, dan juga muskulokutaneus terhadap arteri aksilaris. Berdasarkan arah jarum jam, susunan keempat saraf tersebut, yaitu saraf medianus, ulnaris, radialis, serta muskulokutaneus. Susunan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya.<sup>6,9-12</sup>

Mayoritas lokasi saraf medianus terletak superior terhadap arteri aksilaris, saraf ulnaris terletak di medial, saraf radialis terletak di inferomedial, dan saraf muskulokutaneus terletak dilateral. Hal ini sesuai hasil penelitian-penelitian yang sebelumnya.<sup>8-10,12</sup> Penelitian di Australia<sup>10</sup> dan juga Austria<sup>8</sup> menunjukkan perbedaan lokasi saraf dibanding dengan susunan saraf pada penelitian ini. Perbedaan ini karena penempatan *probe* linear USG pada penelitian di Australia<sup>10</sup> dan Austria<sup>8</sup> lebih distal dibanding dengan letak penempatan *probe* USG pada penelitian ini.

Letak saraf medianus, ulnaris, dan radialis seluruh subjek berada di sekitar arteri aksilaris, sedangkan saraf muskulokutaneus terletak lebih jauh dari arteri aksilaris, yaitu di antara otot korakobrakialis dan bisep. Keempat saraf ditemukan pada kedalaman <3 cm, bahkan pada subjek dengan IMT >30 kg/m<sup>2</sup>. Penelitian ini belum dapat menyimpulkan bahwa saraf terletak <3 cm dari permukaan kulit pada pasien yang kurus, sangat kurus, obesitas maupun morbid obes karena hanya dua subjek dengan IMT >30 kg/m<sup>2</sup> yang termasuk dalam penelitian ini.

Penelitian di Kanada menyatakan saraf-saraf di daerah aksila mudah bergeser, bahkan oleh tekanan ringan *probe* maupun dorongan saat jarum blokade mendekati saraf.<sup>11</sup> Cara menghindari kompresi *probe* berlebihan pada penelitian ini dengan mempertahankan vena aksilaris tetap terlihat dan arteri aksilaris tetap bulat pada setiap pencitraan USG. Saraf muskulokutaneus pada penelitian ini terlihat jelas, sedangkan pada penelitian di Austria<sup>8</sup> dan Perancis<sup>9</sup> sulit ditemukan.

Penelitian yang dilakukan di Austria



**Tabel 3 Gambaran Letak Saraf Medianus, Ulnaris, Radialis, dan Muskulokutaneus terhadap Arteri di Aksila**

Sektor	Aksila Kanan		Aksila Kiri		Nilai p
	n	%	n	%	
Saraf medianus					
1	2	3	1	1	0,837
11	18	24	16	21	
12	55	73	58	78	
Saraf ulnaris					
8	23	31	23	31	0,842
9	50	67	51	68	
10	2	3	1	1	
Saraf radialis					
6	4	5	5	7	0,767
7	60	80	57	76	
8	11	15	13	17	
Saraf muskulokutaneus					
3	2	3	2	3	0,834
4	66	88	68	90	
5	7	9	5	7	

Keterangan: letak saraf ditentukan berdasarkan sektor dari acuan lingkaran potongan 12 sektor sama besar dengan arteri aksilaris sebagai pusat. n: jumlah subjek. Nilai p pada variabel kategorik dengan uji *chi-square*. Dengan alternatif uji Kolmogorov Smirnov apabila syarat *chi-square* tidak terpenuhi. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai  $p < 0,05$

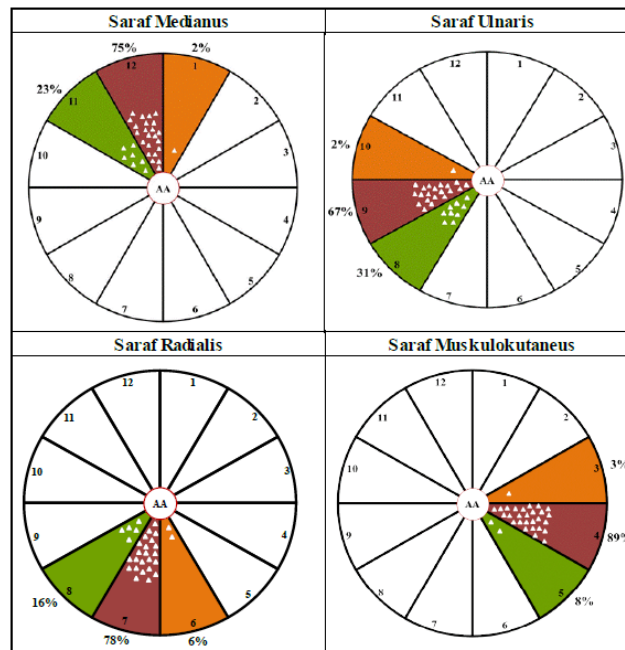
ini mempergunakan *probe* linear 8 MHz dengan resolusi yang lebih rendah, sedangkan penelitian ini memakai *probe* linear 12 MHz sehingga saraf muskulokutaneus terlihat jelas pada setiap pencitraan, sesuai hasil penelitian di Perancis<sup>9</sup> dan Kanada<sup>11</sup> dengan jenis *probe* yang sama. Letak saraf radialis berdekatan dengan ulnaris pada sepertiga subjek dan satu subjek memiliki letak saraf ulnaris dan radialis pada sektor yang sama sesuai hasil penelitian di Perancis<sup>9</sup> dan Kanada.<sup>6</sup> Cara mengonfirmasi jenis saraf yang berdekatan pada penelitian ini dengan menelusuri jalur saraf mulai dari aksila menuju siku, lalu kembali ke aksila sehingga didapatkan jenis saraf sesuai dengan jalur anatomi saraf masing-masing.

Lokasi saraf radialis lebih sulit ditemukan dibanding dengan saraf medianus, ulnaris, dan muskulokutaneus, hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Kanada.<sup>6</sup> Penelitian di Inggris<sup>12</sup>

menyatakan sulit menemukan saraf ulnaris dan menyimpulkan bahwa lokasi saraf ulnaris paling bervariasi. Berbeda dengan penelitian di Inggris,<sup>12</sup> saraf ulnaris mudah ditemukan karena penelitian ini menggunakan alat USG linear *probe* 12 MHz dengan resolusi tinggi sehingga letak saraf dapat terlihat dengan aktual.

## Simpulan

Gambaran lokasi saraf medianus, ulnaris, radialis, dan muskulokutaneus terhadap arteri aksilaris di aksila menunjukkan letak yang bervariasi. Titik penyuntikan blokade aksiler dapat menggunakan acuan lokasi terbanyak saraf masing-masing sesuai hasil penelitian ini, dengan pertimbangan bahwa saraf dapat terletak pada variasi lokasi lain bila terjadi kegagalan blokade saraf tersebut. Penelitian



**Gambar 2** Distribusi Saraf Medianus, Ulnaris, Radialis, dan Muskulokutaneus terhadap Arteri Aksilaris di Aksila

Keterangan: setiap penanda mewakili <5 saraf. AA: arteri aksilaris

lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui letak saraf medianus, ulnaris, radialis, dan muskulokutaneus pada orang dewasa dengan obesitas untuk pengembangan lebih lanjut blokade aksiler.

### Daftar Pustaka

1. Mirza F, Brown AR. Ultrasound-guided regional anesthesia for procedures of the upper extremity. *Anesthesiol Res Pract.* 2011;2011:1-6.
2. Madison SJ, Ilfeld BM. Peripheral nerve blocks. Dalam: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, penyunting. *Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology.* Edisi ke-5. USA: Mc-Graw Hill; 2013. hlm. 981-94.
3. Soeding PF, SHa S, Royse CF, Marks P, Hoy G, Royse AG. A randomized trial of ultrasound-guided brachial plexus anaesthesia in upper limb surgery. *Anesth Int Care.* 2005;33:719-25.
4. Mathers J, Patel D, Hayward A. Regional anaesthesia. is it what patients want? a prospective audit of patient preference after axillary block for hand trauma. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38(4):1-9.
5. Chelly JE. *Peripheral nerve blocks: a color atlas.* Edisi ke-3. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
6. Chan VWS, Perlas A, McCartney CJL, Brull R, Xu D, Abbas S. Reports of original investigations: ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anesth.* 2007;50(3):176-82.
7. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJL, Franco CD, dkk. Upper extremity regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(2):134-70.
8. Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus. *Reg Anesth Pain Med.* 2011;92:1271-5.
9. Christophe JL, Berthier F, Boillot A, Tatu L, Viennet A, Boichut N, dkk. Assessment of topographic brachial plexus nerves variations at the axilla using ultrasonography. *Br J Anaesth.* 2009;103(4):606-12.

10. Royse CF, Sha S, Soeding PF, Royse AG. Anatomical study of the brachial plexus using surface ultrasound. *Anaesth Int Care.* 2006;34:203–10.
11. Orebaugh SL, Williams BA. Brachialis plexus anatomy: normal and variant. *J Sci World.* 2009;9:300–12.
12. Satapathy AR, Coventry DM. Axillary brachial plexus block [review article]. *Anesth Res Pract.* 2011;2011:1–5.