



**EFIKASI DAN KOMPLIKASI SUPINE PERCUTANEOUS
NEPHROLITHOTOMY (PCNL) DENGAN PANDUAN KOMBINASI
ULTRASONOGRAFI (USG) DAN FLUOROSKOPI**

Exsa Hadibrata*, Mars Dwi Tjahyo, Suharmanto

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng,
Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

*exsa.hadibrata@gmail.com

ABSTRAK

Operasi minimal invasif untuk tatalaksana batu ginjal diantaranya, *Electro Shock Wave Lithotripsy* (ESWL), ureteroskopi, bedah laparoskopik dan *Percutaneous Nephrolithotripsy* (PCNL) yang telah mengubah manajemen batu ginjal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui delta Hb, kebutuhan transfusi, durasi operasi, durasi fluoroskopi, stone free rate, lama perawatan dan komplikasi tindakan supine PCNL dengan teknik kombinasi USG dan fluoroskopi pada pasien batu ginjal di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek tahun 2020. Penelitian ini merupakan studi retrospektif menggunakan rekam medik dan digunakan teknik total sampling pada 31 orang. Data dikumpulkan dari rekam medik dan dianalisis menggunakan analisis univariat berupa distribusi frekuensi. Hasil penelitian mendapatkan *stone burden* 20-50 mm sebanyak 23 sampel, dan 50 mm sebanyak 8 sampel. Pasca tindakan *supine PCNL stone free rate* sebesar 84%, dengan rerata durasi operasi 104 menit dan rerata durasi fluoroskopi 12,4 menit. Sebanyak 8 sampel membutuhkan transfusi darah. Komplikasi terbanyak yang timbul pasca tindakan berdasarkan *modified claviens grading skor* adalah *grade 1* dan *grade 2*. Tindakan *supine PCNL* merupakan tindakan yang dapat dijadikan pilihan sebagai tatalaksana batu ginjal > 20 mm dengan *stone free rate* cukup baik dan komplikasi yang minimal.

Kata kunci: fluoroskopi; *percutaneous-nephrolithotomy* (PCNL); *supine*; ultrasonografi

**EFFICACY AND COMPLICATIONS OF SUPINE PERCUTANEOUS
NEPHROLITHOTOMY (PCNL) WITH COMBINATION ULTRASONOGRAPHY (USG)
AND FLUOROSCOPIC GUIDANCE**

ABSTRACT

Minimally invasive operations for the management of kidney stones include Electro Shock Wave Lithotripsy (ESWL), ureteroscopy, laparoscopic surgery and Percutaneous Nephrolithotripsy (PCNL) which have changed the management of kidney stones. This study was conducted to determine the Hb delta, transfusion requirements, duration of surgery, duration of fluoroscopy, stone free rate, length of stay and complications of supine PCNL procedures using a combination of ultrasound and fluoroscopy techniques in kidney stone patients at Abdul Moeloek Regional General Hospital in 2020. This study is a retrospective study using medical records and total sampling technique was used on 31 people. Data were collected from medical records and analyzed using univariate analysis in the form of a frequency distribution. The results of the study obtained 23 samples of 20-50 mm stone burden, and 8 samples of 50 mm. After supine PCNL action the stone free rate was 84%, with an average operating duration of 104 minutes and an average duration of fluoroscopy of 12.4 minutes. A total of 8 samples required blood transfusions. The most complications that arise after the procedure based on the modified claviens grading score are grade 1 and grade 2. Supine PCNL is an action that can be used as an option for the management of kidney stones > 20 mm with a fairly good stone free rate and minimal complications.

Keywords: *fluoroscopy*, *percutaneous-nephrolithotomy* (PCNL); *supine*; *ultrasound*

PENDAHULUAN

Penyakit urolithiasis atau batu saluran kemih (BSK) merupakan keadaan patologis baik dari insidensi, etiologi, patogenesis dan manajemen terapi. Insidensi dan komposisi batu

bervariasi menurut suku bangsa dan geografi (Ratu *et al.*, 2006). Prevalensi seumur hidup seseorang untuk menderita penyakit batu saluran kemih berkisar 1% sampai dengan 15%. Variasi ini disebabkan oleh faktor umur, ras, jenis kelamin, dan lokasi geografis. Laki-laki mempunyai resiko tiga kali lebih besar daripada wanita (Wein *et al.*, 2012).

Perkembangan teknologi di bidang kedokteran telah mengubah pendekatan intervensi bedah pada kasus batu ginjal (khususnya batu ginjal dengan *stone burden* >2cm), dari operasi terbuka menjadi operasi endoskopi atau operasi minimal invasif. Operasi minimal invasif untuk tatalaksana batu ginjal antara lain *Electro Shock Wave Lithotripsy* (ESWL), *Percutaneous Nephrolithotripsy* (PCNL), ureteroskopi, dan bedah laparoskopik (Wein *et al.*, 2012).

PCNL pada prinsipnya adalah membuat akses ke kalik atau pielum secara perkutan. Kemudian melalui akses tersebut kita masukkan nefroskop rigid atau fleksibel, atau ureteroskop, untuk selanjutnya batu ginjal diambil secara utuh atau dipecah dulu. Pertama kali teknik membuat traktus secara perkutan ke ginjal untuk mengambil batu ginjal dilaporkan pada 1976. Kemudian PCNL dilaporkan kembali untuk digunakan sebagai teknik rutin manajemen batu ginjal ukuran besar maupun batu ginjal kompleks. PCNL yang rutin dikerjakan saat ini adalah PCNL posisi supine dan posisi prone.

Keuntungan dari PCNL adalah *stone free rate* yang tinggi, prosesnya berlangsung cepat dan dengan segera dapat diketahui berhasil atau tidak. Sedangkan kelemahannya adalah diperlukannya keterampilan khusus bagi ahli urologi (IAUI, 2010). PCNL lebih baik dibandingkan operasi terbuka dalam hal morbiditas, dan biaya, sehingga penggunaan PCNL telah menggantikan operasi terbuka pada batu ginjal ukuran besar dan kompleks pada banyak institusi (Brian *et al.*, 2012).

Saat ini, PCNL posisi Supine menjadi pilihan utama untuk mengatasi batu ginjal jika dilihat dari keuntungan yang didapatkan. Teknik ini umumnya dikerjakan dengan panduan fluoroskopi namun memiliki resiko paparan radiasi terhadap pasien dan tim bedah. Untuk itu penggunaan ultrasound dapat menjadi alternatif yang baik, namun juga memiliki keterbatasan dalam memvisualisasikan *guide wire* dengan jelas (Lojanapiwat *et al.*, 2013). Sehingga penelitian ini menggunakan teknik kombinasi fluoroskopi dan ultrasonografi, diharapkan dapat menurunkan paparan radiasi dan juga dapat meningkatkan efikasi dan keamanan pada tindakan ini.

Penelitian ini untuk mengetahui efikasi dan keamanan dari tindakan Supine PCNL di Provinsi Lampung. Dengan adanya penelitian ini, dapat dihasilkan data ilmiah yang dapat diinformasikan kepada pasien yang akan menjalani tindakan Supine PCNL. Harapannya masyarakat menjadi lebih paham akan manfaat dan keuntungan tindakan Supine PCNL.

METODE

Penelitian ini merupakan studi retrospektif untuk mengetahui efikasi dan keamanan pada pasien batu ginjal yang dilakukan manajemen Supine PCNL. Data pre, peri, dan pasca operasi dikumpulkan untuk menilai profil pasien PCNL. Data mengenai delta Hb, kebutuhan transfusi, durasi operasi, durasi fluoroskopi, *stone free rate*, lama perawatan dan komplikasi diperoleh dari catatan medik pasien dan dicatat untuk penilaian. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek pada bulan Juni-September 2020. Variabel bebas pada penelitian ini adalah δ Hb, kebutuhan transfusi darah, durasi operasi, durasi fluoroskopi, *stone free rate*, lama perawatan, lokasi batu, *stone burden* dan komplikasi.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pasien dengan diagnosis batu ginjal dengan tindakan supine PCNL. Populasi penelitian adalah seluruh data rekam medis pasien yang didiagnosis dengan batu ginjal dan dilakukan terapi dengan Supine PCNL periode Januari 2019 sampai dengan Agustus 2020 sebanyak 31 orang dan diambil total sampling. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien batu ginjal dengan *stone burden* lebih dari 2 cm, meliputi batu pielum, batu multipel pielum dan kaliks, dan batu cetak ginjal. Adapun kriteria eksklusi adalah seluruh kasus yang tidak termasuk kriteria inklusi dan pasien dengan data yang tidak lengkap.

Pada penelitian ini pasien terlebih dahulu dilakukan evaluasi pre-operasi dari anamnesis, pemeriksaan klinis, dan hasil pemeriksaan penunjang seperti nilai laboratorium dan rontgen (BNO) untuk memperkirakan lokasi, jumlah dan besarnya batu ginjal. Besarnya batu ditentukan dari diameter terpanjang batu, dan jika batu multipel dinilai dari jumlah diameter terpanjang dari setiap batu. Pasien yang akan menjalani operasi PCNL diberikan antibiotik sefalosporin generasi ketiga dan dilanjutkan 48 jam setelahnya sebagai profilaksis.

Prosedur dimulai dengan pasien dalam posisi litotomi, lalu dimasukan kateter ureter ukuran 7-8 F menggunakan sistoskop ukuran 22 F. Durasi operasi dihitung dari pemasangan kateter ureter sampai tabung nefrostomi diamankan dikulit. Setelah kateter ureter dimasukan, pasien diposisikan *supine* dengan lengan ipsilateral diamankan di dada dan 1 liter plabot cairan ditaruh di bagian pinggang. Dilakukan penandaan pada lokasi yang akan ditusuk yaitu di bawah iga 12 dengan menargetkan dibawah kaliks posterior lalu dilakukan penusukan menggunakan jarum 18 G kedalam sistem pengumpulan ginjal dengan panduan fluoroskopi dan ultrasonografi. Flouroskopi dilakukan pada posisi 0⁰ kemudian kedalaman puncture dipandu dengan ultrasonografi hingga mencapai kaliks ginjal.

Setelah itu *guidewire* ukuran 0.9 mm dimasukan, diikuti dilator PTFE hingga 12 F untuk mendilatasi saluran. Lalu dimasukan *guidewire* kedua untuk keamanan. Saluran dilebarkan hingga 30 F menggunakan dilator teleskopik metalik (dilator Alkan), diikuti dengan memasukan *Amplatz sheath* ukuran 30 F. Setelah dilakukan dilatasi saluran ginjal kami menggunakan nefroskop 27 F dengan energi *ultrasound* dan *balistic* untuk memecahkan batu. Volume yang digunakan untuk irigasi dicatat di akhir prosedur dan kebutuhan transfusi dievaluasi dan dicatat selama 24 jam setelah operasi. Pasca operasi dilakukan foto X-ray untuk mengevaluasi adanya sisa batu.

HASIL

Penelitian ini didapatkan dari data rekam medis pasien yang didiagnosis dengan batu ginjal dan dilakukan terapi dengan Supine PCNL periode Januari 2019 sampai dengan Agustus 2020. Kriteria inklusi dimana seluruh pasien batu ginjal dengan *stone burden* lebih dari 2 cm, meliputi batu pielum, batu multipel pielum dan kaliks, dan batu cetak ginjal. Pada penelitian tersebut didapatkan 31 responden, didapatkan usia termuda 24 tahun dan usia tertua 66 tahun. Usia rata-rata 49 tahun dengan median 52 tahun. Jenis kelamin laki-laki sebanyak 54,7% dan perempuan 45,2%. Lokasi batu didominasi sebagai batu cetak atau *staghorn* hingga 51,6%. *Stone burden* berkisar 20-50 mm sebanyak 74,2% dan yang lebih dari 50 mm hanya 25,8% saja.

Tabel 1.
Karakteristik Pasien

Variabel	Mean/Median f (%)
Usia (Tahun)	
Median (Range)	52 (24-66)
Mean (SD)	49
Jenis Kelamin	
Laki-Laki	17 (54,8%)
Perempuan	14 (45,2%)
Lokasi Batu	
Pelvis	12 (38,7%)
Kaliks	3 (9,7%)
Staghorn	16 (51,6%)
Stone Burden	
20mm-50mm	23 (74,2%)
>50mm	8 (25,8%)

Post Tindakan PCNL

Penelitian ini menilai setelah dilakukan tindakan PCNL meliputi lama durasi operasi, waktu durasi fluoroskopi, bebas batu, penurunan kadar Hb, tindakan tambahan dan komplikasi tindakan PCNL yang dilakukan. Durasi operasi PCNL didapatkan nilai median 120 menit dan durasi tindakan fluoroskopi dengan nilai median 10 menit. Keberhasilan dengan Bebasnya batu dengan tindakan PCNL mencapai 84% dan reduksi Hb pada pasien post PCNL didapatkan dengan nilai mean 1,5 g/dl. Pasien post tindakan PCNL sebanyak 74,2% tidak membutuhkan transfusi darah dan hanya 6,5% saja pasien yang membutuhkan tindakan tambahan ESWL dan tidak ada yang dilakukan tindakan PCNL ulang. Hasil dari PCNL didapatkan 74,2% mengalami komplikasi Grade 1 lalu 22,6% mengalami komplikasi grade 2 dan hanya 3,2% saja yang mengalami komplikasi grade 5.



Gambar 1. Lokasi Pungsi Ginjal Diantara Iga 12 Dan Krista Iliaca



Gambar 2. Pasien dalam Posisi *Supine* dan *C-Arm* Posisi 0 Derajat



Gambar 3. Pungsi Ginjal Dengan Panduan Ultrasonografi



Gambar 4. Tampilan Ultrasonografi Saat Dilakukan Pungsi Ginjal

Tabel 2.
Outcome Post Tindakan PCNL

Variabel	Jumlah Sampel
Durasi Operasi (Min)	
Median (Range)	120 (60)
Mean (SD)	104 (20,3)
Durasi Flouroskopi (Min)	
Median (Range)	10 (5)
Mean (SD)	12,4 (2,5)
Stone Free Rate (%)	
Mean (SD)	84 (6,1)
Penurunan Kadar Hb	
Mean (SD)	1,5 (1,0)
Tranfusi darah	
Ya	8 (25,8%)
Tidak	23 (74,2%)
Tindakan Tambahan	
ESWL	2 (6,5%)
Re PCNL	0
URS	0
Komplikasi	
Grade 1	23 (74,2%)
Grade 2	7 (22,6%)
Grade 3	0
Grade 4	0
Grade 5	1 (3,2%)

PEMBAHASAN

Peningkatan kasus penyakit batu ginjal di masyarakat dunia kian meningkat yang memiliki potensi menjadi masalah kesehatan di masa depan dimana angka kejadian berulang setelah episode pertama kasus batu ginjal dalam 1 tahun sebesar 14%, 5 tahun sebesar 35%, dan dalam 10 tahun 52%. Berdasarkan data penelitian prevalensi penyakit batu ginjal di Amerika Serikat didapatkan peningkatan 10,6% untuk pria dan 7,1% untuk wanita. Penelitian cross-sectional berbasis populasi, perkiraan kejadian tahunan rata-rata nefrolitiasis di Carolina Selatan meningkat 1% setiap tahun dari 1997 hingga 2012, mencapai 239 per 100.000 populasi (Tasian GE *et.al.*, 2016). Ditemukan dalam penelitian unik dimana ada beberapa daerah, seperti Greenland dan daerah pesisir Jepang memiliki angka prevalensi penyakit batu ginjal rendah bahkan jarang terjadi. Dalam kehidupan terjadinya Resiko angka kejadian batu ginjal berkisar 2-5% untuk wilayah Asia, 8-15% untuk Wilayah Barat, dan 20% untuk Arab Saudi. Perbedaan prevalensi penyakit batu ginjal di antara penduduk Cina adalah 4% sampai 6% dibandingkan dengan 5% di Korea Selatan dan tertinggi 9% di Amerika Serikat. Hingga akhirnya di wilayah tenggara amerika dikenal sebagai wilayah sabuk batu ginjal dikarenakan memiliki prevalensi dan insidensi tinggi (Vaughan, L. E *et.al.*, 2019; Mukasa, D., and Sung, J., 2020)

Peningkatan dalam prevalensi dan insiden penyakit batu ginjal disebabkan oleh perubahan gaya hidup dan pola makan ditunjang dengan tersedianya sarana-prasarana fasilitas kesehatan terutama dalam pencitraan yang sensitif. Walaupun kasus penyakit batu ginjal dipandang sebelah mata dan diabaikan akan tetapi jika tidak dilakukan tindakan terapi sedini mungkin dapat meningkatkan, peningkatan beban pada biaya perawatan kesehatan meliputi biaya tindakan ekstraksi batu ginjal dengan berbagai teknik, evaluasi metabolik dan manajemen medis. Beban juga dirasakan dalam hal administrasi dan produktivitas serta resiko komplikasi yang akan bertambah jika tatalaksana telat waktu.

Tatalaksana penyakit batu ginjal bervariasi tergantung dari berbagai faktor mulai dari faktor internal hingga faktor eksternal terutama fasilitas dan akses kesehatan yang tersedia. Tatalaksana yang dipilih diutamakan tidak invasif, minimal invasif dan jika tidak ada pilihan maka tindakan invasif pun dapat dijadikan pilihan. Tatalaksana untuk ukuran batu ginjal dibawah <5mm maka masih dapat dilakukan tindakan terapi obat akan tetapi jika ukuran batu ginjal >20mm maka terapi obat tidak diberikan tetapi menggunakan teknik minimal invasif yang dikenal dengan Percutaneous Nephrothomy (PCNL) dikenal sebagai gold standart untuk batu berukuran >20mm, posisi batu staghorn sehingga teknologi PCNL telah menggantikan operasi terbuka atau laparoskopi. Keuntungan PCNL berupa morbiditas rendah, waktu operasi lebih pendek, dan masa rawat inap di rumah sakit lebih cepat (Diri A, Diri B., 2018).

Data penelitian tentang PCNL masih terbatas, penelitian banyak dilakukan di luar Indonesia tentang tindakan preoperative, perioperative dan postoperative PCNL. Penelitian diatas didapatkan data bahwa usia rata-rata adalah 49 tahun, dengan usia termuda 24 tahun dan usia tertua di lakukan PCNL pada penelitian ini berusia 66 tahun hal ini berkorelasi bahwa kasus penyakit batu ginjal memiliki insidensi terutama pada usia 20-49 tahun dengan puncak terjadi pada usia 35-45 tahun. Usia lebih dari 50 tahun diduga sebagai kejadian berulang penyakit batu ginjal. Tindakan PCNL dalam penelitian aslim dilakukan dari usia 22-73 tahun dengan nilai median usia 52 tahun (Aslim, Octoveryal *et al.* 2015). Penelitian morganstem bahwa penggunaan PCNL dapat dilakukan untuk usia diatas >80 tahun (Morganstern B, *et al.* 2015). Penggunaan PCNL untuk usia anak <14 tahun dengan kondisi batu ginjal ukuran >20mm bermanfaat dan dapat dilakukan. Penggunaan mini-PCNL dan Ultramini-PCNL diutamakan untuk anak-anak (Nakamon, T *et.al.*, 2013; Ozden E., 2016).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa jenis kelamin laki-laki sebesar 54,8% dan perempuan sebesar 45,2% memiliki perbedaan tetapi tidak signifikan sedangkan untuk posisi batu didominasi batu staghorn yang memenuhi area pelvis hingga kaliks sebesar 51,6% dan lokasi batu yang berada di perlvris renalis sebesar 38,7%. Ukuran batu yang didapatkan didominasi berukuran 20mm-50mm sebesar 74,2%. Penelitian lainnya berkorelasi bahwa kasus penyakit batu ginjal banyak diderita oleh laki-laki dibandingkan wanita hingga mencapai perbedaan 2:1 dan 3:1. Posisi batu staghorn menjadi masalah kesehatan yang meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Batu staghorn adalah merupakan batu bercabang besar yang mengisi sebagian dari seluruh pelvis ginjal dan kaliks ginjal. Kasus batu ginjal lebih sering terjadi

pada pria dan terjadi secara unilateral. Pengobatan secara konservatif dapat meningkatkan mortalitas 28% dalam periode 10 tahun dan 36% mengalami gangguan ginjal yang signifikan. Terapi minimal invasif yang direkomendasikan untuk batu staghorn adalah PCNL, dimana PCNL bukan hanya untuk batu Staghorn akan tetapi bias digunakan pada ukuran batu lebih dari 20mm. Beberapa penelitian dan Ahli urologi amerika menyetujui bahwa PCNL sebagai gold standar minimal invasif yang lebih baik dibandingkan ESWL dengan tingkat kebebasan 83%-95% setelah tindakan hal ini berkorelasi dengan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa kebebasan batu ginjal dari terapi PCNL mencapai 84%. (Sabler, I. M *et.al.*, 2018; Shakhawan H.A *et.al.*, 2017; Taylor E *et.al.*, 2012).

Resiko dan keamanan suatu tindakan harus dilakukan semaksimal mungkin. Pada tindakan PCNL memiliki beberapa kontraindikasi seperti kehamilan, gangguan perdarahan, infeksi saluran kemih tidak terkontrol atau dalam kondisi aktif. Pada pasien untuk ISK aktif dan tidak diobati maka perlu dilakukan treatment terlebih dahulu sedangkan pada pasien yang mengalami koagulopati tidak dikoreksi serta pada pasien yang memakai antiplatelet atau antikoagulan harus menjalani konsultasi medis untuk menilai resiko tromboemboli. Jika terapi antikoagulasi tidak dapat dihentikan sementara maka pilihan PCNL harus dilakukan kaji ulang manfaat dan diharapkan memilih terapi lainnya.

Resiko perdarahan pada tindakan PCNL tetap ada dan menjadi focus ahli, sehingga penelitian ini melihat penurunan kadar hemoglobin setelah dilakukan tindakan dimana rata-rata penurunan hemoglobin 1,5 gr/dl sedangkan untuk transfuse darah hanya 25,8% pasien yang melakukan transfusi red packed cell setelah tindakan PCNL. Durasi waktu tindakan PCNL selama 120 menit dan Durasi dilakukan flourouskopi selama 10,4 menit. Setelah tindakan dilakukan maka di evaluasi untuk kebebasan batu dalam penelitian ini mencapai 84% dan komplikasi dalam penelitian ini berdasarkan klasifikasi Clavien didapatkan Grade 1 sebanyak 74,2% lalu grade 2 sebesar 22,6% dan Grade 5 sebesar 3,2%, untuk grade 3 dan 4 tidak ada. Pada penelitian ini tidak ada yang dilakukan tindakan PCNL ulang akan tetapi ada 6,5% dilakukan tindakan ESWL. Penelitian Shakwan terjadi penurunan Hb sebesar 1,5 (1,0) g/dL. Dimana secara keseluruhan, 17 (8,5%) pasien membutuhkan transfusi darah. Durasi operasi 150 menit dan tercepat 35 menit. Setelah dilakukan tindakan sebagian besar pasien mengalami hematuria dilakukan pengobatan konservatif dengan tirah baring dan i.v. kristaloid dengan atau tanpa transfusi darah. (Pearle SM *et al.*, 2014; Shakhawan H.A. Said *et al.*, 2017).

Perdarahan setelah tindakan PCNL selama perioperative tetapi perdarahan akut akibat cedera pada pembuluh besar atau pembuluh ginjal utama jarang terjadi dan terjadi pada kurang dari 0,5% kasus. Sebagian besar insiden cedera pembuluh darah besar atau pembuluh ginjal utama terjadi selama akses perkutan awal. Dengan penyempurnaan teknik dan peralatan maka transfusi darah tingkat transfusi darah pada tindakan PCNL telah turun secara signifikan dari 6,9% menjadi kurang dari 2% dalam laporan berbagai penelitian. Penelitian retrospektif dari 3.878 pasien yang menjalani PCNL didapatkan 1% perdarahan hebat.

Tingkat perdarahan signifikan relatif rendah pada PCNL dibandingkan operasi ginjal perkutan lainnya (N. Anil Kumar *et al.*, 2016). Semua pasien dengan perdarahan hebat setelah PCNL dalam penelitian El Nahas *et al.* menjalani arteriografi dan angioembolisasi superselektif dimana Angioembolisasi superselektif berhasil pada hingga 92%. Penelitian Fitriyanto menyatakan sebesar 87,1% pasien yang dilakukan PCNL tanpa transfusi darah (A.A. Zehri *et al.*, 2011; Jones, P., 2018).

Penelitian untuk tingkat komplikasi tindakan PCNL dilaporkan berkisar dari 20-83%. Tingkat komplikasi sebenarnya dari PCNL sulit untuk ditentukan dan dibandingkan karena sebagian hanya berfokus pada keluhan klinis. Sebuah penelitian multisenter terhadap 5.803 pasien yang menjalani PCNL melaporkan tingkat komplikasi keseluruhan sebesar 21,5%. Penelitian dilakukan oleh Clinical Research of the Endourological Society (CROES), menggunakan sistem Clavien yang dimodifikasi untuk melaporkan komplikasi. Mayoritas komplikasi ringan, dengan angka sebesar 11.1%, 5.3%, 3.6%, 0.5% dan 0.03% masing-masing untuk komplikasi grade I, II, III, IV dan V (21). Komplikasi minor yang paling umum yaitu grade 1 dan 2 paling sering adalah adanya kebocoran tabung nefrostomi (15%) dan demam (10-30%). Komplikasi utama (derajat III, IV dan V) dari PCNL sering dikaitkan dengan akses perkutan ke dalam sistem kalik ginjal dan termasuk cedera pada organ yang berdekatan terutama rongga pleura, perdarahan atau infeksi. Komplikasi Grade 5 dalam beberapa penelitian dinyatakan dalam kasus langka (0.03%) yang dilaporkan dalam CROES dari 5.803 pasien dari berbagai pusat di seluruh dunia. Kematian yang terkait dengan PCNL biasanya sekunder akibat komplikasi seperti emboli paru, infark miokard, atau sepsis berat. Emboli paru dan infark miokard terjadi pada kurang dari 3% pasien yang menjalani PCNL. Pada penelitian ini pasien yang mengalami komplikasi grade 5 yaitu kematian dimana setelah 2 hari dilakukan tindakan PCNL pasien mengalami stroke diduga akibat emboli (Taylor E *et al.*, 2012; Shakhawan H.A. Said *et al.*, 2017).

Tatalaksana minimal invasif PCNL merupakan prosedur yang dapat ditoleransi dengan baik dengan resiko komplikasi mayor atau kematian yang rendah. Komplikasi minor yang umum seperti demam atau kebocoran tabung nefrostomi sering hilang secara spontan. Kemajuan dalam teknologi PCNL, peningkatan pemanfaatan prosedur dan kesempurnaan teknik yang berkelanjutan kemungkinan akan mengakibatkan penurunan tingkat komplikasi yang berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan antara lain efikasi tindakan Supine PCNL untuk batu ginjal cukup baik dilihat dari *stone free rate* sebesar 84%. Komplikasi tindakan Supine PCNL terbanyak berdasarkan modified clavien grading skor adalah grade 1 dan grade 2 sebesar 96,8%. Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini disarankan agar tindakan Supine PCNL menjadi pilihan utama terapi batu ginjal berukuran > 2 cm. Dan bagi peneliti selanjutnya agar dapat melanjutkan penelitian ini dengan membandingkan dengan tindakan lain berupa Prone PCNL maupun bedah terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Zehri, S.R. Biyabani, K.M. Siddiqui, A. 2011. *Memon Triggers of blood transfusion in percutaneous nephrolithotomy*. J Coll Physicians Surg Pak, 21(138-141).
- Aslim, Octoveryal et al. 2015. Penatalaksanaan Batu Ginjal dengan Stone Burden Lebih dari Dua Sentimeter di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Subroto Tahun 2011-2014. JBN (Jurnal Bedah Nasional).
- Bozkurt, Ibrahim Halil. *et al.* 2015. Minimally invasive surgical treatment for large impacted upper ureteral stone : Ureteroscopic lithoripsy or percutaneous nephrolithotomy. Can Urol Assac. 9 (3-4).
- Brian RM., James EL. 2012. *Surgical Management of Upper Urinary Tract Calculi, Campbell-Walsh Urology : ch 48*. Philadelphia : Elsevier.
- Diri A, Diri B. Management of staghorn renal stones. Ren Fail. 2018;40(1):357-362. doi:10.1080/0886022X.2018.1459306
- Hassan, Amira R. *et al.* 2010. Different Regional Anesthesia Techniques for supine Percutaneous Nephrolithotomy. Med.J.Kairo. 663-667.
- Jones, P., Elmussareh, M., Aboumarzouk, O.M. et al. 2018. Role of Minimally Invasive (Micro and Ultra-mini) PCNL for Adult Urinary Stone Disease in the Modern Era: Evidence from a Systematic Review. Curr Urol Rep 19.
- Ikatan Ahli Urologi Indonesia. Guidline Batu saluran Kemih. Jakarta. 2010
- Lojanapiwat B. *et al.* 2013. The ideal puncture approach for PCNL: Fluoroscopy, ultrasound or endoscopy?. Indian J Urol. 29:208-13.
- Morganstern B, Galli R, Motamedinia P, et al. 2015. Percutaneous nephrolithotomy in octogenarians and beyond: How old is too old?. Asian J Urol. 2(4):208-213.
- Mukasa, D., & Sung, J. 2020. A prediction model of Nephrolithiasis Risk: A population-based cohort study in Korea. Investigative and clinical urology, 61(2), 188–199.
- N. Anil Kumar, S. Venkata Chaitanya, S. Bezawada, S.R. Sree Gouri. 2016. Post percutaneous nephrolithotomy massive hematuria: our experience Int J Contemp Med Res. 3:1499-1502
- Nakamon, T., Kitirattrakarn, P., & Lojanapiwat, B. 2013. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy: Comparison of elderly and younger patients. International braz j urol, 39(5):692-701.
- Ozden E, Mercimek MN. 2016. Percutaneous nephrolithotomy in pediatric age group: Assessment of effectiveness and complications. World J Nephrol. 5(1):84-89.
- Pearle SM, Goldfarb DS, Assimon DG, Curhan G. 2014. Medical Management Of Kidney Stone: AUA Guideline. American Urology Association Research Center. 1-16.
- Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME. *et al.* 2019. Supine percutaneous nephrolithotomy: tips and tricks. Transl Androl Urol. 8(4):S381-S388.
- Rahardjo D, Hamid R. 2004. Perkembangan Penatalaksanaan Batu Ginjal di RSCM tahun

- 1997-2002. *J I Bedah Indones.* 32:58-63.
- Ratu G., Badji A., Hardjoeno. 2006. Profil Analisis Batu Saluran Kemih di Laboratorium Patologi Klinik. 2006. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory.* 12(3): 114-117.
- Sabler, I. M., Katafigiotis, I., Gofrit, O. N., & Duvdevani, M. 2018. Present indications and techniques of percutaneous nephrolithotomy: What the future holds?. *Asian journal of urology*, 5(4), 287–294.
- Şahin, Ahmet & Atsü, Necmi & Erdem, Erim & Oner, S & Bilen, Cenk & Bakkaloğlu, Mehmet & Kendi, Sezer. 2011. Percutaneous Nephrolithotomy in Patients Aged 60 Years or Older. *Journal of endourology / Endourological Society.* 15. 489-91.
- Shakhawan H.A. Said, Mohammed A. Al Kadum Hassan, Rawa H.G. Ali, Ismaeel Aghaways, Fahmi H. Kakamad, Khalid Q. Mohammad. 2017. Percutaneous nephrolithotomy; alarming variables for postoperative bleeding, *Arab Journal of Urolog.* 15(1): 24-29.
- Sharma GR. *et al.* 2015. Fluoroscopy guided percutaneous renal access in prone position. *World J Clin Cases.* 3(3): 245-264.
- Sherif H, Abdelwahab O. *et al.* 2012 Percutaneous Nephrolithotomy in Supine Position with Ultrasound-Guided Renal Access. *UroToday Int J.* 5(1):89.
- Tasian GE, Ross ME, Song L, et al. 2016. Annual Incidence Of Nephrolithiasis Among Children And Adult In south Carolina From 1997 to 2012. *Clin J Am Soc Nephrol.* 11(3):488-96.
- Taylor E, Miller J, Chi T, Stoller ML. 2012. Complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Transl Androl uro.* 1(4):223-228.
- Vaughan, L. E., Enders, F. T., Lieske, J. C., Pais, V. M., Rivera, M. E., Mehta, R. A., Vrtiska, T. J., & Rule, A. D. 2019. Predictors of Symptomatic Kidney Stone Recurrence After the First and Subsequent Episodes. *Mayo Clinic proceedings*, 94(2), 202–210.
- Wein, A. ed. 2012. *Urinary Lithiasis and Endourology, Campbell-Walsh Urology : ch 45.* Philadelphia : Elsevier.
- Wolf S. 2012. *Percutaneous Approach to the Upper Urinary Tract Collecting System,* Campbell- Walsh Urology ch 47.

