

PERBANDINGAN EVALUASI ANATOMI CITRA SISTEM BILIARIS ANTARA SEKUEN T2 SPIR DAN T2 SPAIR PADA PEMERIKSAAN CHOLELITHIASIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD PROVINSI NTB

Suci Madurini^{1*}, I Putu Eka Juliantara², Triningsih³

^{1,2,3}Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

*)Email korespondensi: ririn240672@gmail.com

Abstract: Comparison of Anatomic Image Evaluation of The Biliary System Between T2 Spir and T2 Spair Sequence Of Axial Slice MRCP Examination With Cholelithiasis Cases in a Radiology Instalation RSUD Provinsi NTB. To get good image results on MRCP, it is necessary to set the right parameters for each examination. In the MRCP examination, fat can be one of the problems with the resulting MRCP images, because fat surrounds many anatomical structures, if it is not well defined it will interfere with water signals to detect tumors, lesions and the presence of stones around the anatomical structures of the biliary system. Fat Suppression (fat-sup) is a technique used to suppress fat signals so that the fat image will appear black (hypointense). There are several fat-sup techniques including Fat Saturation (Fat-Sat), Water Excitation, Dixon, Short Tauversion Recovery (STIR), Spectral Presaturation Inversion Recovery (SPIR) and Spectral Adiabatic Inversion Recovery (SPAIR). To determine the differences in anatomical images of the biliary system on MRCP examination using T2 SPIR and T2 SPAIR sequences. This type of research is quantitative research with an experimental approach and interviews with respondents. The data collection technique was experimentally carried out on 15 MRCP patients using T2 SPIR and T2 SPAIR sequences with cholelithiasis cases at the NTB Provincial Hospital by using a Phillips MRI brand Achieva 1,5 tesla. Data in the form of 90 MRCP T2 SPIR and T2 SPAIR images. Assessment of the image results by 3 radiology specialists. Analysis was carried out using the Wilcoxon difference test. The results of the study showed that there was a difference in anatomical image information on MRCP Axial sections between T2 SPIR and T2 SPAIR with a p value < 0.05 . The T2 SPAIR method is better than T2 SPIR in displaying anatomical image information on MRCP Axial sections with a mean rank SPAIR value of 6.50 and SPIR 0.00. Based on these result it can be concluded that the SPAIR method is better than the SPIR method on MRCP of Axial slices.

Keywords: Fat Suppression, Spectral Presaturation Inversion Recovery (SPIR) and Spectral Adiabatic Inversion Recovery (SPAIR), Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP)

Abstrak: Perbandingan Evaluasi Anatomi Citra Sistem Biliaris Antara Sekuen T2 Spir Dan T2 Spair Pada Pemeriksaan Cholelithiasis Di Instalasi Radiologi RSUD Provinsi NTB. Mendapatkan hasil gambar yang baik pada MRCP, maka perlu dilakukan pengaturan parameter yang tepat pada setiap pemeriksaan. Pada pemeriksaan MRCP, lemak dapat menjadi salah satu permasalahan pada gambar MRCP yang dihasilkan, karena lemak mengelilingi banyak struktur anatomi, jika tidak terdefinisi dengan baik akan mengganggu sinyal air untuk mendeteksi tumor, lesi dan adanya batu di sekitar anatomi. struktur sistem bilier. Penekanan Lemak (fat-sup) adalah teknik yang digunakan untuk menekan sinyal lemak sehingga gambar lemak akan tampak hitam (hipointense). Ada beberapa teknik sup lemak antara lain *Fat Saturation (Fat-Sat)*, *Water Excitation, Dixon, Short Tauversion Recovery (STIR)*, *Spectral Presaturation Inversion Recovery (SPIR)* dan *Spectral Adiabatic Inversion Recovery (SPAIR)*. Untuk mengetahui perbedaan gambaran anatomi sistem bilier pada pemeriksaan MRCP menggunakan rangkaian T2 SPIR dan T2 SPAIR. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan

pendekatan eksperimen dan wawancara terhadap responden. Teknik pengumpulan data dilakukan secara eksperimental pada 15 pasien MRCP dengan menggunakan sequence T2 SPIR dan T2 SPAIR dengan kasus kolelitiasis di RSUD Provinsi NTB dengan menggunakan alat MRI Phillips merek Achieva 1,5 tesla. Data berupa 90 gambar MRCP T2 SPIR dan T2 SPAIR. Penilaian hasil gambar oleh 3 orang dokter spesialis radiologi. Analisis dilakukan dengan menggunakan uji beda Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan informasi gambar anatomi pada potongan MRCP Axial antara T2 SPIR dan T2 SPAIR dengan nilai $p < 0,05$. Metode T2 SPAIR lebih baik dibandingkan T2 SPIR dalam menampilkan informasi gambar anatomi pada bagian MRCP Axial dengan nilai mean rank SPAIR 6,50 dan SPIR 0,00. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode SPAIR lebih baik dibandingkan metode SPIR pada MRCP irisan Aksial.

Kata Kunci: Penekanan Lemak, *Spectral Presaturation Inversion Recovery (SPIR)* dan *Spectral Adiabatic Inversion Recovery (SPAIR)*, *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP)*

PENDAHULUAN

Cholelithiasis atau Batu kandung empedu dimana terdapat bentukan batu empedu dan peningkatan konsentrasi pada substansi tertentu di kandung empedu, sehingga menyebabkan pembentukan *Kristal mikroskopik*. Batu empedu sering terjadi di saluran empedu, sebagian besar batu empedu berasal dari endapan kolesterol yang mengeras menjadi bentukan batu.

Kondisi tersebut terkadang tidak menimbulkan gejala atau asimtomatik. Batu empedu terbentuk cukup lama yang akhirnya menunjukkan gejala. Gejala umum yang timbul pada penderita *cholelithiasis* adalah *kolik biliaris*, yaitu rasa nyeri yang terlokalisir pada area epigastrium atau perut kanan atas dan dapat merambat ke area bahu kanan. *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP)* diperkenalkan pada tahun 1986 oleh Henning, dkk sebagai sebuah modalitas diagnostik yang kompetitif serta non-invasif yang akan menjadi alternatif menggantikan pemeriksaan *Endoscopy retrograde cholangio-pancreaticography (ERCP)* yang bersifat invasif diperkenalkan pada tahun 1968.

Beberapa tahun ini, MRCP mengalami perkembangan dari berbagai segi teknis, dan berkembang menjadi pencitraan yang cepat, non-invasif, sederhana dan memiliki resiko yang rendah untuk menggantikan *ERCP (Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatografi)*. Salah satu keuntungan dari MRCP dalam pencitraan sistem biliaris adalah dapat memberikan gambaran anatomi dari duktus biliaris

lebih baik dibandingkan modalitas lain. MRCP dapat dilakukan tanpa menggunakan media kontras namun tetap akurat dalam mendeteksi batu empedu dan kelainan patologi biliopankreatik lainnya (You, Jung and Shin, 2018). Pada pemeriksaan MRCP potongan axial dapat menampilkan gambaran *Hepar Lobus kanan, Hepar lobus kiri, gall bladder, cystic duct, Common Bile duct, dan pancreatic duct, Duktus pankreas, Corpus pankreas*. Batas pada potongan axial bagian atas adalah superior dari liver di mana *hepatic ducts* kanan dan kiri terevaluasi dan bagian bawah adalah lumen dari duodenum yang mana *sphincter of Oddi* terevaluasi dalam pencitraan. Untuk mendapatkan hasil citra yang bagus pada MRCP diperlukan pengaturan parameter yang tepat di setiap pemeriksaan.

Pengaturan parameter merupakan faktor yang penting untuk mendapatkan citra yang bagus. Citra pada MRI dipengaruhi beberapa hal, yaitu *Signal Noise to Ratio (SNR)*, *Contrast Noise to Ratio (CNR)*, Spasial Resolusi, dan *Scan Time*. MRCP memiliki keterbatasan yang utama yaitu sangat sensitif terhadap gerakan pernafasan (Nikky, Latifah and Andreani, 2017). Pada T2W TSE, cairan pada sistem biliaris akan terlihat *hyperintense* karena jaringan lemak disekitarnya ditekan maka akan menampilkan lesi solid seperti batu akan tampak *hypointense* (Neoptolemos et al., 2018). Sekuen T2W TSE yang menunjukkan kelainan *intraluminal*

pada *gallbladder* menjadi tanda adanya *cholelithiasis*(You, Jung and Shin, 2018)

Informasi khas yang tersedia pada sekuen T2W pada upper abdomen meliputi: adanya peningkatan cairan dalam jaringan berpenyakit akut yang memiliki intensitas sinyal tinggi, jaringan dengan *fibrosis kronis non-inflamasi* memiliki intensitas sinyal rendah, dan adanya produk deposisi besi atau heme, yang memiliki intensitas sinyal sangat rendah(Nikky, Latifah and Andreani, 2017). Pada pemeriksaan MRCP secara umum tidak menggunakan media kontras akan tetapi untuk menghasilkan citra dari *sistem Biliaris* yang dibutuhkan oleh Dokter Spesialis Radiologi digunakan kontras media negatif per oral yang juga bisa mempersingkat waktu relaksasi T2, dimana gambaran T2 akan *Hypointens*. Penggunaan kontras media negatif diberikan sebagai alternatif laen apabila pasien alergi terhadap kontras media positif. Unsur elemen seperti Mn (*Mangan*) dan iron (Fe) bisa digunakan sebagai kontras media negatif karena terdapat ikatan paramagnetik dari unsur Mn (*Mangan*) dan Fe (*iron*). Unsur Mangan sebagai kontras negatif per oral dapat membantu meningkatkan kualitas citra pemeriksaan MRCP karena mampu menghilangkan sinyal yang terdapat pada gastrointestinal tract disekitar sistem pancreatobiliary. Bahan alami yang mempunyai kandungan Mangan yang relatif tinggi dimana dapat digunakan sebagai kontras media oral negatif diantaranya adalah daun teh hitam kering yang mengandung mangan sebesar 535µgram /gram(Hapsari, Latifah and Muhaimin, 2019)

Sekuen T2W pada pemeriksaan MRCP, diakuisisi baik dengan *thin slice selection* atau *thick slab* atau keduanya .T2 adalah pembobotan yang terjadi akibat adanya perbedaan waktu antara T2 lemak dan air yang juga dikenal dengan sebutan sekuen patologis karena mampu menampilkan kelainan yang ditandai dengan peningkatan vaskularisasi sehingga memiliki kandungan air yang lebih tinggi. T2 dengan saturasi lemak sangat penting untuk penggambaran edema atau cairan bebas. Oleh karena itu, pencitraan

pembobotan T2 sangat diperlukan pada pemeriksaan MRCP.

Pada pemeriksaan MRCP lemak dapat menjadi salah satu masalah pada hasil citra MRCP yang dihasilkan, karena lemak mengelilingi banyak struktur anatomi, jika tidak dibatasi dengan baik sehingga akan mengganggu sinyal air untuk mendeteksi tumor, lesi dan adanya batu yang berada di sekitar struktur anatomi *sistem biliaris*. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dikembangkan suatu teknik yang mampu menampilkan citra anatomi dengan baik tanpa intervensi dari sinyal lemak disekitarnya. *Fat Suppression* (fat-sup) merupakan teknik yang dipakai untuk menekan sinyal lemak sehingga gambaran lemak akan kelihatan hitam (*hypointens*). Pulsa *fat Suppression* hanya boleh digunakan jika diaplikasikan pada jaringan (khususnya lemak), dan tidak efektif jika diaplikasikan pada udara.

Terdapat beberapa teknik dalam penekanan lemak (*Fat Suppression*). Teknik tersebut dikelompokkan dalam kelompok *chemical shift* yaitu *fat saturation/Fatsat, Dixon, Water excitation*. Sedangkan yang termasuk dalam kelompok *inversion* adalah *Short Tahu Inversion Recovery* (STIR). SPAIR dan SPIR termasuk dalam kelompok *Hybrid* (Grande *et al.*, 2014). SPAIR tetap menggunakan sudut *inversi* pulsa 180° yang masih diterapkan pada pulsa adiabatik. Ada kesamaan fungsi dari SPIR dan SPAIR yaitu dapat menekan sinyal lemak tetapi kualitas anatomi citra yang dihasilkan ada perbedaan, Maka dari itu saya sebagai penulis tertarik untuk mengangkat hal tersebut menjadi sebuah penelitian skripsi dengan pengambilan sampel data di Instalasi Radiologi RSUD Provinsi NTB.

METODE

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian *kuantitatif* dengan pendekatan eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan informasi anatomi MRCP potongan Axial antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Provinsi NTB. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode *Fat Supression* T2 SPIR dan T2

SPAIR. Variabel terikat dari penelitian ini adalah informasi anatomi MRCP potongan *Axial Hepar Lobus Kanan, Hepar Lobus Kiri, Gall Bladder, Common Bile Duct, Duktus Pankreas, Corpus Pankreas*. Data berupa 90 citra MRCP potongan Axial dari 15 sampel dengan dua variasi *fat suppression* antara T2 SPIR dan T2 SPAIR yang kemudian dilakukan penilaian oleh responden.

HASIL

Responden dalam penelitian ini adalah 3 orang dokter spesialis radiologi yang memberikan penilaian terhadap citra MRCP potongan Axial antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR yang

memiliki pengalaman diatas 5 tahun dalam ekspertise MRI 1,5 Tesla.

Data dari hasil penilaian responden kemudian diuji wilcoxon untuk mengetahui perbandingan informasi anatomi MRCP potongan Axial antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR, juga dilakukan uji mean rank untuk mengetahui metode *fat suppression* yang lebih baik antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR.

Penelitian ini dilakukan kepada 15 sampel berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 50-65 tahun. Masing-masing sampel dilakukan scanning MRCP potongan Axial sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR. Adapun Karakteristik sampel sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Presentase
Laki-laki	7	46,7%
Perempuan	8	53,3%
Total	15	100%

Berdasarkan Tabel 1. karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin dalam penelitian ini dapat diketahui sampel laki-laki 7 (46,7%) dan sampel perempuan berjumlah 8 (53,3%)

Tabel 2. Karakteristik sampel berdasarkan umur

Usia (tahun)	Jumlah	Presentase
50-55	7	46,7%
56-60	6	40%
61-65	2	13,3%
Total	15	100%

Berdasarkan Tabel 2. karakteristik sampel berdasarkan umur dapat diketahui sampel berusia 50 – 65 tahun, dengan distribusinya yaitu sampel dengan umur 50 - 55 tahun berjumlah 7 orang (46,7%), sampel dengan umur 56 – 60 tahun berjumlah 6 orang (40,0%) dan sampel dengan umur 61 – 65 tahun berjumlah 2 orang (13,3 %).

Tabel 3. Karakteristik berdasarkan berat badan

Berat Badan (Kg)	Jumlah	Presentase
50-55	4	26,7%
56-60	6	40%
61-65	4	26,7%
66-70	0	0%
71-75	1	6,7%
Total	15	100%

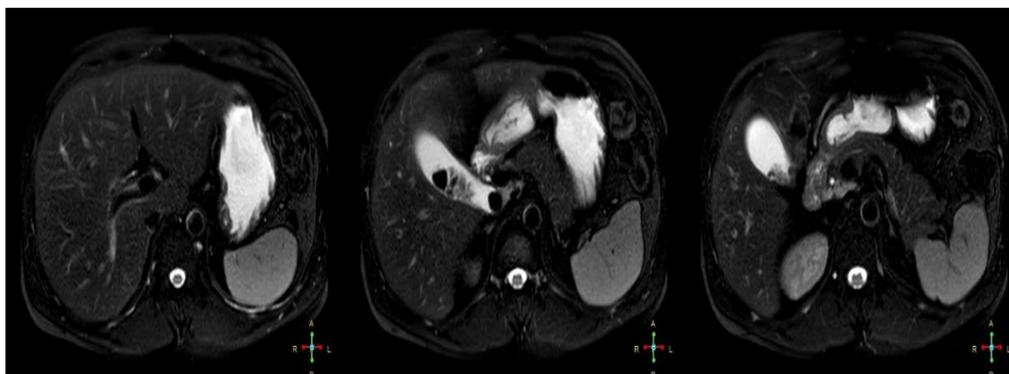
Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa dalam penelitian ini dilakukan penelitian terhadap 15 orang sampel yang memiliki rentang berat badan 50 – 55 kg sebanyak 4 orang

(26,7%), rentang berat badan 56 – 60 kg sebanyak 6 orang (40,0%), rentang berat badan 61 – 65 kg sebanyak 4 orang (26,7 %), rentang berat badan 71– 75 kg sebanyak 4 orang (6,7 %).

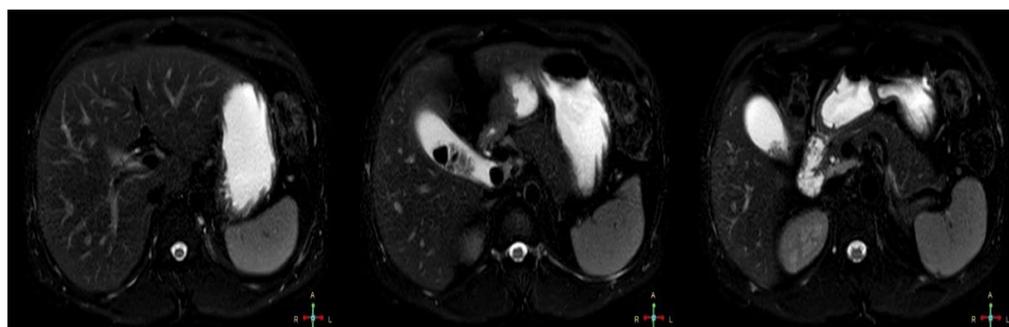
Dari 15 sampel tersebut menghasilkan 45 citra anatomi T2 SPIR dan 45 citra anatomi T2 SPAIR yang dapat menampakkan informasi anatomi yang akan dinilai oleh responden meliputi: *Hepar Lobus kanan, Hepar*

Lobus Kiri, Gall Bladder, Common Bile Duct, Duktus Pankreas, Corpus Pankreas.

Berikut merupakan hasil citra sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR dari salah satu sampel.



Gambar 1. hasil citra MRCP potongan *Axial* sekuen T2 SPIR



Gambar 2. hasil citra MRCP potongan *Axial* sekuen T2 SPAIR

Responden dalam penelitian ini adalah tiga orang dokter spesialis radiologi yang sudah berpengalaman

dibidang MRI, yang memiliki karakteristik seperti pada tabel 4. Berikut ini.

Tabel 4. Karakteristik Responden

Responden	Jenis Kelamin	Pengalaman	Pendidikan Terakhir
Responden 1	Perempuan	5 tahun	Spesialis Radiologi
Responden 2	Perempuan	8 tahun	Radiologi Konsultan
Responden 3	Laki-Laki	5 tahun	Spesialis Radiologi

Perhitungan statistik diperoleh dari hasil lembar instrumen penilaian responden yang memberikan penilaian dengan skor 1 berarti "kurang jelas" apabila citra yang dievaluasi kurang jelas. Skor 2 berarti "cukup jelas" apabila citra yang dievaluasi terlihat cukup jelas, namun tidak tegas atau batas tidak jelas. Skor 3 apabila citra

yang dievaluasi terlihat jelas dengan batas sangat tegas.

Uji wilcoxon/uji beda dilakukan pada informasi anatomi secara keseluruhan dengan membandingkan nilai total dari kriteria anatomi yang dapat dinilai pada sebuah citra MRCP sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR potongan Axial.

Tabel 5. Hasil Uji Beda antara SPIR dan SPAIR (*wilcoxon test*)

Informasi Anatomi	p Value
Citra SPIR vs Citra SPAIR	0,002

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan nilai hasil nilai p -value $<0,05$, yang artinya H_0 diterima maka ada perbedaan informasi citra anatomi MRCP potongan Axial antara metode T2 SPIR dan T2 SPAIR. Untuk

menentukan sekuen *Fat Supression* yang lebih baik dalam menggambarkan informasi anatomi MRCP potongan Axial antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR dilakukan dengan melihat mean rank seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Beda antara T2 SPIR dan T2 SPAIR

Informasi Anatomi	Mean Rank
Citra SPIR	0,00
Citra SPAIR	6,50

Berdasarkan hasil *mean rank* pada Tabel 6. dapat diketahui metode T2 SPAIR memperoleh nilai *mean rank* sebesar 6,50 dan metode T2 SPIR memperoleh nilai 0, maka dalam hal ini metode T2 SPAIR dapat dinyatakan lebih baik dalam menggambarkan informasi anatomi MRCP potongan Axial dibandingkan dengan metode T2 SPIR.

yaitu *Hepar Lobus kanan, Hepar lobus Kiri, Duktus Pankreas, Corpus Pankreas*, memiliki p -value $<0,05$ yang berarti H_0 diterima maka ada perbedaan antara informasi citra anatomi sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR. Namun pada anatomi *Gall Bladder* dan *Common Bile Duct* p -value $>0,05$ yang berarti H_0 ditolak maka tidak ada perbedaan yang signifikan bahkan nilainya hampir sama antara informasi citra anatomi sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR. Maka dapat disimpulkan disini bahwa penggunaan sekuen T2 SPAIR lebih optimal dalam mensupresi lemak dan cairan yang homogen di sistem billiary terutama pada daerah Hepar lobus kanan, Hepar lobus kiri, Corpus Pankreas dan Duktus pankreas, sedangkan di daerah Gall Bladder dan Common Bile Duct yang terdistribusi media kontras negatif dimana ada penurunan waktu relaksasi T2 yang mengakibatkan intensitas sinyal dari *Gall Bladder dan Common Bile Duct* lebih rendah sehingga lebih tervisualisasi.

PEMBAHASAN

Pada pemeriksaan *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography* (MRCP) sekuen yang sering digunakan untuk melihat batu cholelithiasis (batu empedu) yaitu SPAIR (Spectral Attenuated Inversion Recovery) dan SPIR (Spectral Presaturation with Inversion Recovery). Keduanya merupakan metode fat suppression yang bertujuan untuk menghilangkan sinyal lemak pada hasil citra sehingga memudahkan identifikasi saluran empedu, pankreas dan saluran Billiaris lainnya. Jaringan lemak akan tampak terang di sebagian besar sekuens dalam pencitraan MRI. Pemilihan *Fat Suppression* yang tepat akan membantu dokter spesialis Radiologi dalam menginterpretasi citra anatomi secara tepat dan akurat.

Terdapat perbedaan informasi citra secara anatomi MRCP antara sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR, secara keseluruhan anatomi didapatkan hasil p -value $0,002$ (p -value $<0,05$) yang berarti H_0 diterima. Sedangkan pada masing-masing informasi citra anatomi

SPIR dan SPAIR adalah suatu metode teknik yang sangat kuat didalam mensupresi lemak dan terdapat kelebihan yang berbeda bila dibandingkan dengan tehnik supresi konvensional. SPIR dan SPAIR tergolong ke dalam tehnik *Fat Supression* yang sama, dengan menggunakan tehnik *Hybrid* yang menerapkan konsep pulsa awalan selektif dan *Inversion Recovery* (IR).

Perbedaan metode Fat Suppression SPIR dan SPAIR adalah didalam penggunaan Flip Angle dimana SPIR menggunakan pulsa awalan dengan Flip Angle 100° - 140° , SPAIR dengan menggunakan pulsa adiabatic yang sudutnya sebesar 180° atau true inversion(6). Nilai flip angle akan mempengaruhi scan time yang dihasilkan, semakin besar sudut inversi maka akan semakin lama pula scan yang dibutuhkan. Dengan desain medan magnet yang baik dan *Shimming* yang tepat tidak selalu menjamin akan homogenitas bidang magnet utama. Homogenitas *Fat Suppression* juga berhubungan dengan keseragaman bidang RF. Tubuh dari pasien akan mempengaruhi bidang *receive* sehingga menyebabkan intensitas yang bervariasi. Tubuh pasien akan mempengaruhi bidang transmit saat menentukan keseragaman *angle pulsa* RF terhadap FOV. Apabila bidang RF tidak seragam, maka sudut flip angle akan berbeda terhadap slice eksitasi dan pada beberapa area, pada kurva relaksasi tidak melewati *null point* pada saat momen eksitasi, sehingga lemak masih bisa terlihat pada citra (Visser et al., 2019).

SPIR menggunakan aplikasi inversion pulse selama fase pre-pulse, seperti yang digunakan pada sekuen STIR. Sekuen SPIR menggunakan *fat-selective* pulse seperti yang digunakan pada Fat Sat dimana dapat menyebabkan inversi selektif pada jaringan lemak saja. Kemudian digunakan *spoiling gradien* untuk meniadakan sinyal dari M_T vektor jaringan lemak, hal ini menyebabkan kontras citra tidak terinversi dan pada waktu yang sama mendapat *fat saturation* yang kuat (Santelli and Kozierke, 2016). SPIR lebih rentan terhadap inhomogenitas medan magnet (B_0), hal ini disebabkan adanya peniadaan sinyal lemak, dan pemilihan waktu inversi yang sesuai dengan titik nol lemak. Dimana hal ini tergantung pada waktu pemulihan T1 daripada frekwensi presesi lemak itu sendiri, sedangkan waktu relaksasi tidak dipengaruhi oleh perubahan kecil dari inhomogenitas B_0 (Ribeiro et al., 2013)

Metode SPAIR hampir sama dengan metode SPIR dimana menggunakan aplikasi *inversion pulse* selama fase pre-pulse, seperti sekuen STIR, dan juga menggunakan *fat-selective* pulse seperti yang digunakan pada Fat Sat. Perbedaannya jika pada SPAIR menggunakan pulsa adiabatic. SPAIR lebih dapat mengendalikan sensitifitas terhadap RF karena penggunaan *pulsa adiabatic* pada proses inversi. *Pulsa adiabatic* memberikan pengaruh yang besar dalam mensupresi lemak. Proses *adiabatic inversion pulse* menerapkan *amplitudo* dari frekuensi hingga bisa mencapai *true inversion* (180°). Dengan menerapkan SPAIR sebagai teknik penekanan lemak akan mengakibatkan kejenuhan lemak yang lebih homogen bila dibandingkan dengan teknik penekanan lemak yang lain (Ribeiro et al., 2013). Selain itu SPAIR menggunakan *inversion delay* atau *Time Inversion* (TI) yang akan mempengaruhi tingkat penekanan lemak. Lemak membutuhkan TI yang tepat sehingga lemak menjadi null.

Berdasarkan hasil uji beda dengan menggunakan *Wilcoxon test* menunjukkan hasil dari ke tiga responden nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan informasi anatomi MRCP potongan Axial antara metode SPIR dan SPAIR. Pada citra SPIR berdasarkan hasil evaluasi dari responden 1 terlihat *Hepar Lobus kanan, Hepar Lobus kiri, Gall Bladder, Common Bile Duct, serta Duktus Pankreas* pada masing - masing obyek anatomi tersebut lebih tampak jelas, berbatas tegas, dan lebih mudah diamati dibanding dengan sekuen SPAIR, hal ini diperkuat berdasarkan hasil wawancara terhadap responden 1 yang menyatakan bahwa SPIR menghasilkan intensitas sinyal yang lebih jelas bila dibandingkan SPAIR, sedangkan untuk *Corpus Pankreas* terlihat lebih jelas, berbatas tegas, dan lebih mudah diamati pada sekuen SPAIR, hal ini diperjelas oleh hasil wawancara responden 1 yang menyatakan kemampuan SPAIR dalam mensupresi lebih merata atau lebih homogen. Sedangkan hasil evaluasi dari responden 2 terlihat *Gall Bladder* dan *Common Bile Duct* lebih tampak jelas, berbatas tegas, dan lebih mudah

diamati pada sekuen SPIR, hal ini juga diperkuat oleh hasil wawancara terhadap Responden 2 yang menyatakan jika SPIR dapat mengurangi artefak yang dihasilkan dari cairan empedu dan getah pankreas. Untuk anatomi *Hepar Lobus Kanan, Hepar Lobus Kiri, Corpus pankreas, Duktus Pankreas*, tampak jelas, berbatas tegas, dan lebih mudah diamati pada sekuen SPAIR, hal ini juga ditambahkan dari hasil wawancara terhadap responden 2 yang menyatakan bahwa Intensitas Sinyal yang dihasilkan untuk SPAIR Lebih jelas, dan menurut responden 3 secara teori SPAIR untuk MRI Abdomen lebih bagus tetapi jika slice thickness dan parameter yang digunakan sama maka SPAIR akan membutuhkan *scan time* yang lebih lama yang akan mempengaruhi kenyamanan pasien.

Beberapa teori mengatakan metode SPAIR merupakan teknik penekanan lemak yang kuat untuk menekan sinyal dari lemak, yang memiliki keuntungan lebih dibandingkan dengan penekanan lemak konvensional, yang ditandai dengan sifat sensitifitas yang rendah terhadap inhomogenitas pulsa RF dan sinyal lemak yang ditekan (Ribeiro *et al.*, 2013).

Metode SPAIR lebih baik dibandingkan SPIR disebabkan penggunaan Time Inversion (TI) yang bertujuan untuk memastikan tidak adanya kontribusi sinyal lemak dalam sekuen pada magnetisasi transversal. Time Inversion (TI) merupakan waktu awal dari pemberian pulsa dan pulsa eksitasi untuk sekuen tertentu sehingga sinyal lemak akan dalam keadaan null waktu eksitasi diberikan. Penggunaan SPAIR untuk sekuen lain harus disertai dengan pengaturan Time Inversion (TI) yang sesuai dengan nilai Time Repetition (TR) yang digunakan (Indrati, 2017)

Tetapi meskipun teknik SPAIR lebih unggul dari SPIR, teknik ini memiliki kekurangan pada scan time yang digunakan menjadi lebih panjang dengan parameter TE dan TR yang sama pada SPIR dan SPAIR menghasilkan scan time yang berbeda yaitu pada sekuen SPAIR 2.30 menit dan pada sekuen SPIR 54 detik. Hal

ini yang menyebabkan praktek dilapangan ada baiknya waktu pemeriksaan juga menjadi bahan pertimbangan agar dapat dihasilkan citra yang baik disesuaikan dengan kebutuhan klinis dan tujuan diagnostik.

KESIMPULAN

Hasil statistik penelitian dengan menggunakan uji wilcoxon menunjukkan ada perbedaan informasi anatomi MRCP potongan Axial sekuen T2 SPIR dan T2 SPAIR dengan nilai p value $<0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Sekuen T2 SPAIR lebih baik dalam menampilkan informasi anatomi MRCP potongan *Axial* dengan nilai mean rank 6,50 dibandingkan T2 SPIR 0,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Grande, F. Del *et al.* (2014) 'Fat-suppression techniques for 3-T MR imaging of the musculoskeletal system', *Radiographics*, 34(1), pp. 217-233. Available at: <https://doi.org/10.1148/rg.341135130>.
- Hapsari, S.J., Latifah, R. and Muhaimin, M. (2019) 'THE ROLE OF BLACK TEA AND PINEAPPLE JUICE AS NEGATIVE ORAL CONTRASTS ON MAGNETIC RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY (MRCP) EXAMINATION', *Journal of Vocational Health Studies*, 2(3), pp. 121-126. Available at: <https://doi.org/10.20473/jvhs.v2.13.2019.121-126>.
- Indrati, R. (2017) 'Comparing SPIR and SPAIR Fat Suppression Techniques in Magnetic Resonance Imaging (MRI) of Wrist Joint', *Journal of Medical Science And clinical Research*, 05(06), pp. 23180-23185. Available at: <https://doi.org/10.18535/jmscr/v5i6.63>.
- Neoptolemos, J.P. *et al.* (2018) 'Pancreatic Cancer', *Pancreatic Cancer*, pp. 1-1661. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7193-0>.
- Nikky, A., Latifah, R. and Andreani, S. (2017) 'Evaluasi Perbandingan Kualitas Citra Pada Teknik Breath Hold (SSTSE) Dan Respiratory

- Triggering (TSE) Pada Pemeriksaan Magnetic Cholangiopancreatography (MRCP)', *Journal of Vocational Health Studies*, 01(01), pp. 39-43. Available at: www.e-journal.unair.ac.id/index.php/JVHS
- Ribeiro, M.M. *et al.* (2013) 'STIR, SPIR and SPAIR techniques in magnetic resonance of the breast: A comparative study', *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 06(03), pp. 395-402. Available at: <https://doi.org/10.4236/jbise.2013.63a050>.
- Santelli, C. and Kozerke, S. (2016) 'L1 k-t ESPIRiT: Accelerating Dynamic MRI Using Efficient Auto-Calibrated Parallel Imaging and Compressed Sensing Reconstruction', *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, 18(S1). Available at: <https://doi.org/10.1186/1532-429x-18-s1-p302>.
- Visser, M. *et al.* (2019) 'Inter-rater agreement in glioma segmentations on longitudinal MRI', *NeuroImage: Clinical*, 22. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101727>.
- You, M.-W., Jung, Y.Y. and Shin, J.-Y. (2018) 'Role of Magnetic Resonance Cholangiopancreatography in Evaluation of Choledocholithiasis in Patients with Suspected Cholecystitis', *Journal of the Korean Society of Radiology*, 78(3), p. 147. Available at: <https://doi.org/10.3348/jksr.2018.78.3.147>.