

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penegakan diagnosis tumor muskuloskeletal salah satunya dapat melalui modalitas yang ada di instalasi radiologi, seperti foto polos X-ray, CT scan, dan MRI. Foto polos X-ray merupakan pencitraan tahap pertama dalam mencitrakan tumor tulang, namun CT digunakan untuk mengetahui informasi lebih banyak tentang destruksi korteks minimal, ekstensi jaringan lunak, mineralisasi matriks dan *scalloping endosteum*. (Geneidi *et al.*, 2016)

Magnetic resonance imaging (MRI) adalah teknik pencitraan yang baik untuk evaluasi tumor muskuloskeletal. Kemampuan resolusi kontras soft tissue yang tinggi dan penggambaran struktur anatomi yang menjadikan MRI sebagai pilihan pencitraan pertama untuk mengkarakterisasi tumor muskuloskeletal (Patni *et al.*, 2017). Membedakan tumor muskuloskeletal jinak dan ganas didasarkan pada parameter morfologis seperti ukuran tumor, margin, keterlibatan struktur vital yang berdekatan dan intensitas sinyal tumor (Stark DD, 1992.) (Wang CK, 2005). Namun MRI konvensional tidak berhasil dalam membedakan tumor muskuloskeletal ganas dan jinak dengan spesifisitas 100% (Daniel *et al.*, 2009). Karakteristik tumor muskuloskeletal pada MRI konvensional seperti ukuran, margin, dan intensitas sinyal memiliki sensitivitas variabel dalam berbagai penelitian dan parameter ini tidak bisa secara tepat dalam membedakan tumor jinak dan tumor ganas. Lesi muskuloskeletal jinak biasanya memiliki margin yang jelas dan intensitas sinyal homogen pada MRI konvensional, yang membantu diferensiasi dari proses ganas (Hermann *et al.*, 1992). Temuan

pencitraan MRI mewakili sifat agresif tumor muskuloskeletal dengan spesifisitas dan sensitivitas yang tinggi yaitu 88% dan 81% adalah penetrasi fascia, erosi tulang dan keterlibatan neurovaskular (Alyas *et al.*, 2007)

Tumor muskuloskeletal dapat bersifat jinak atau ganas, dimana dapat merupakan tumor primer yang berasal dari unsur tulang sendiri atau tumor sekunder dari metastasis (infiltrasi) terutama dari tumor ganas lain ke dalam tulang. Klasifikasi ditentukan menurut WHO ditetapkan berdasarkan kriteria histologis, jenis diferensiasi sel sel tumor yang diperlihatkannya dan jenis intraseluler matriks yang diproduksinya (Soekanto, 2010). Di Indonesia berdasarkan, Riset Dasar Kesehatan 2013 didapatkan prevalensi penyakit kanker sebesar 1.4 per mil (%). Odds rasio tumor tulang adalah 4.62 dari seluruh jenis tumor ganas pada manusia dengan kecenderungan meningkatnya insiden tumor tulang setiap tahunnya (Riskesdas, 2013)

Penegakan diagnosa tumor muskuloskeletal pada MRI *advance* salah satunya melalui *Magnetic Resonance Spectroscopy*. MRS adalah *sequence* khusus non invasif sebagai tambahan pada MRI yang membantu dalam karakterisasi molekul lesi dan diferensiasi antara lesi ganas dan jinak. MRS mendeteksi metabolit yang mengandung ^1H selain air, sehingga memberikan informasi molekuler dari jaringan *in-vivo* (Ratnaparkhi *et al.*, 2018). Aplikasi MRS digunakan untuk penilaian potensi keganasan pada tumor muskuloskeletal, Meskipun entitas jinak tertentu seperti kista, lipoma, atau kelainan vaskular seringkali didiagnosis secara akurat oleh pencitraan MRI konvensional saja, ada tumpang tindih pada pencitraan tumor jinak dan tumor ganas muskuloskeletal (Beaman *et al.*, 2013)

Magnetic Resonance Spectroscopy dapat menyediakan informasi yang penting pada metabolisme untuk mengkarakterisasi lesi muskuloskeletal dengan memperhatikan penempatan VOI mengukur metabolitnya yang banyak diproduksi oleh tumor ganas, khususnya, senyawa yang mengandung kolin. Pada MRS, puncak kolin dapat diidentifikasi pada *spectrum* 3,2 ppm dan puncak kreatin pada 3,02 ppm. Total creatin (Cr) relatif tahan terhadap perubahan dan karenanya digunakan sebagai standar internal (Patni et al., 2017). Komposisi membran fosfolipid dalam jaringan tumor muskuloskeletal telah ditetapkan sebagai indikator penting pada seluler tumor, kapasitas proliferasi dan keadaan diferensiasi, sehingga memungkinkan penilaian kadar biologis tumor (Sah et al., 2008) (Van Der Graaf, 2010)

Salah satu teknik pada *Magnetic Resonance Spectroscopy* adalah teknik *single voxel spectroscopy* yaitu pengambilan spectrum yang paling sering dilakukan pada modalitas MRI. *Single-voxel MR spectroscopy* mengukur Sinyal MR dari satu wilayah yang dipilih, dengan sinyal di luar area akan ditekan. Dalam *MRS single-voxel*, medan magnet dan berbagai parameter lainnya dioptimalkan untuk mendapatkan spectrum terbaik (Frahm et al., 1987)

Teknik *single voxel spectroscopy* menggunakan tiga irisan intersection untuk menemukan spectrumnya, saat ini ada dua teknik yang digunakan untuk mendapatkan *spectrum single voxel spectroscopy*, yaitu PRESS (Point spectroscopy spin echo) dan STEAM (Stimulated echo acquisition mode), keduanya memiliki kelebihan dan kelemahan masing – masing. Untuk mendapatkan *spectrum metabolite*, perlu menggunakan VOI dengan ukuran

minimum 1 cm³ di area yang dicurigai adanya tumor solid (McRobbie *et al.*, 2017).

Namun pada kenyataannya, terbatasnya cakupan lesi yang bisa ditampilkan oleh *single voxel* dan *volume averaging* yang dihasilkan dari voxel yang ukurannya relatif besar membuat MR spektroskopi *single-voxel* kurang diminati untuk studi lesi heterogen secara histologis, penempatan voxel di daerah ganas atau nekrotik tumor mungkin menghasilkan hasil MR spektroskopi yang sangat berbeda. (Ricci *et al.*, 2000). Penelitian yang dilakukan oleh (Ricci *et al.*, 2000) mengkonfirmasi bahwa penempatan voxel merupakan faktor yang penting dalam keakuratan spektrum MR yang diperoleh dengan teknik *single voxel*. Secara keseluruhan, analisis pola spektrum MR diklasifikasikan dengan benar yaitu sembilan (53%) dari 17 lesi sebagai tumor atau tidak tumor. Namun, ketika voxel spektroskopi ditempatkan pada tepi lesi yang solid atau *enhance*, pola analisis spektrum dengan benar dikategorikan tujuh (88%) dari delapan lesi; satu-satunya kesalahan diagnosis adalah metastasis soliter.

Beberapa metode telah berkembang untuk analisis hasil MRS. Metode ini termasuk kualitatif (deteksi puncak metabolit) dan pendekatan kuantitatif (pengukuran rasio metabolit terhadap metabolit, terhadap noise SNR atau, pengukuran konsentrasi metabolit) (Canese *et al.*, 2009). Sejak publikasi oleh (Wang *et al.*, 2004) ,menunjukkan bahwa puncak kolin terdapat pada spektrum *Giant cell tumour* jinak pada tulang (Sah *et al.*, 2008) dan berbagai proses inflamasi atau neoplastik jinak lainnya (Fayad *et al.*, 2007) (Hsieh *et al.*, 2008). Karena beberapa lesi jinak mengandung kolin, maka penilaian kuantitatif tingkat

kolin dalam lesi muskuloskeletal dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan spesifisitas (Fayad et al., 2010).

Di RSUD dr Soetomo telah dilakukan pelayanan MRI *advance single voxel spectroscopy*, maka dari itu peneliti ingin meneliti protokol peletakan VOI. Dengan menggunakan peletakkan VOI yang tepat diharapkan hasil spektroskopi tersebut memiliki fungsi dalam diferensiasi sel tumor. Dari latar belakang tersebut peneliti ingin meneliti “Teknik *Single Voxel MR Spectroscopy* pada Kasus Tumor Tulang”. Diharapkan hasil ini dapat dijadikan pertimbangan oleh radiolog dalam mengevaluasi tumor tulang untuk kepentingan pengobatan dan evaluasi pengobatan.

1.2 Masalah Penelitian

Dari uraian latar belakang pada permasalahan tersebut, maka rumusan masalah dalam skripsi ini yaitu:

Bagaimana teknik penempatan VOI *Single Voxel MR Spectroscopy* pada kasus tumor tulang?

1.3 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum:

Untuk mengetahui teknik penempatan VOI *Single Voxel MR Spectroscopy* pada kasus tumor tulang

1.4.2 Tujuan Khusus

Mengetahui teknik penempatan VOI *Single Voxel MR Spectroscopy* pada kasus tumor tulang

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan skripsi ini adalah :

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi mengenai teknik dan hasil spektrum *single voxel* MR *spectroscopy* pada kasus tumor tulang berdasarkan penempatan VOI.

1.5.2 Manfaat Praktis

Memberikan informasi kepada klinisi tentang penggunaan Teknik *Single Voxel* MR *Spectroscopy* pada kasus Tumor tulang di MRI SIEMENS 3 Tesla

1.5.3 Manfaat Masyarakat

Memberikan hasil diagnosa yang lebih akurat dengan menggunakan *single voxel* spektroskopi dengan kasus Tumor Muskuloskeletal di MRI SIEMENS 3T