



Brain Cancer Irradiation with Cobalt-60 in Meningioma Cases Without Verification at the Radiotherapy Installation of Hospital Prof. Dr. Margono Soekarjo

Penyinaran Kanker Otak dengan Cobalt-60 pada Kasus Meningioma Tanpa Verifikasi di Instalasi Radioterapi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo

Wahyu Cahyo Ramadhan¹, Arif Jauhari², Samsun³, Nursama Heru Apriantoro⁴, Khairil Anwar⁵, Azzahra Koesrizdiharti⁶

¹Departemen Teknologi Radiodiagnostik dan Radioterapi, Poltekkes Kemeskes Jakarta II, Indonesia

²Instalasi Radioterapi, RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, Indonesia
azzahrakoesrizdiharti13@gmail.com

Article History	Received : 02 02 2024	Revised : 01 03 2024	Accepted : 25 03 2024
-----------------	-----------------------	----------------------	-----------------------

Abstract: *One of the radiotherapy irradiation which becomes a choice in various hospitals in Indonesia is a radiotherapy of brain cancer with the 2 Dimensional technique. At the Radiotherapy Installation of Prof. Dr. Margono Soekarjo District General Hospital is using the 2 Dimensional technique with Cobalt-60 teletherapy machine for brain cancer cases. So that the procedure of brain tumor is needed as an important basic referral to conduct. This research was conducted with aims to describe the radiotherapy irradiation technique from the radiotherapy irradiation technique of brain cancer cases with Cobalt-60 teletherapy machine. This research tends qualitative descriptive that is a case study with conducting observation at the Radiotherapy Installation of Prof. Dr. Margono Soekarjo District General Hospital, Purwokerto from March 1 to 29 with 1 patient was taken as a sample. The result from this irradiation of brain cancer radiotherapy with using Cobalt-60 is the 2 dimensional radiation method with two radiation fields were 90° and 270° angles. The total radiation doses given to the patient were 60 Gy with fractionation as many as 30 times. In this research is not using verification to get the real target position.*

Keywords: *Brian cancer; Radiotherapy procedure; Cobalt-60.*

Abstrak: Salah satu penyinaran radioterapi yang menjadi pilihan di berbagai rumah sakit di Indonesia adalah penyinaran kanker otak dengan teknik 2 Dimensi. Di Instalasi Radioterapi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo menggunakan teknik 2 Dimensi dengan alat teleterapi Cobalt-60 untuk kasus kanker otak. Sehingga penatalaksanaan tumor otak dibutuhkan sebagai rujukan dasar penting untuk dilaksanakan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan teknik penyinaran radioterapi dari teknik penyinaran radioterapi dengan kasus kanker otak dengan menggunakan alat teleterapi cobalt-60. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif yaitu studi kasus dengan melakukan observasi di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Magono Soekarjo, Purwokerto dari tanggal 1 s/d 29 Maret 2020 dengan mengambil sampel sebanyak 1 orang pasien. Hasil dari penyinaran radioterapi kanker otak dengan menggunakan cobalt-60 adalah radiasi dengan metode 2 dimensi dengan dua lapangan penyinaran yaitu dengan sudut 90° dan 270°. Dosis total radiasi yang diberikan ke pasien sebesar 60Gy dengan fraksi sebanyak 30 kali. Pada penelitian ini tidak menggunakan alat verifikasi untuk mendapatkan posisi target yang sebenarnya.

Kata Kunci: Kanker Otak; Prosedur Radioterapi; Cobalt-60.



Licensees may copy, distribute, display and perform the work and make derivative and remixes based on it only if they give the author or licensor the credits (attribution) in the manner specified by these. Licensees may copy, distribute, display, and perform the work and make derivative works and remixes based on it only for non-commercial purposes

How to cite: Wahyu, C.R., Arif.J, dkk. 2024 *Brain Cancer Irradiation with Cobalt-60 in Meningioma Cases Without Verification at the Radiotherapy Installation of Hospital Prof. Dr. Margono Soekarjo*. Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA, 10 (N): 110-117

A. Pendahuluan

Di Indonesia, tumor otak merupakan penyakit dengan angka kematian cukup besar (Vargo, 2017). Tumor otak merupakan salah satu bagian dari tumor pada system saraf, di samping tumor spinal dan tumor saraf parifer. Tumor otak ini dapat berupa tumor yang sifatnya primer ataupun yang merupakan metastasis dari tumor pada organ lainya. Kerusakan pada jaringan otak secara langsung akan menyebabkan gangguan fungsional pada sistem saraf pusat, berupa gangguan motorik, sensorik, panca indera, bahkan kemampuan kognitif (Daulay, 2017). Tumor otak ini merupakan keganasan kedua setelah leukemia yang sering ditemui pada masa anak-anak sekitar 20% dari kasus keganasan (Heranurweni et al., 2018). Di Eropa 3,14 per 100.000, di Asia pada populasi orang 1,31 per 100.000 penduduk. Kurang lebih 10% tumor terjadi pada anak usia kurang dari 2 tahun, 20% pada anak usia 2-5 tahun, 25% pada anak usia 5 sampai 10 tahun dan 45% pada anak di atas 10 tahun (Ekaputra & Djakaria, 2016).

Meningioma sebagian besar adalah tumor jinak yang berasal dari sel-sel progenitor non-neuroepithelial, sel-sel topi arachnoid. Insidensi meningioma diperkirakan merupakan antara 13 dan 26% dari semua tumor intrakranial. Sebagian besar meningioma bersifat jinak, tetapi beberapa ada yang bersifat ganas sesuai dengan klasifikasi histopatologis WHO (Marosi et al., 2008; Wiemels et al., 2010).

Secara umum, pengobatan tumor ditekankan pada tiga modalitas yaitu, radioterapi, operasi, dan kemoterapi (Wilson, 1979). Radioterapi merupakan terapi menggunakan radiasi dengan dosis tinggi yang bertujuan menghancurkan sel-sel kanker. Radiasi akan menyebabkan rusaknya sel-sel kanker dan juga menghambat pembelahan sel-sel kanker (Podgorsak, 2004). Dalam penatalaksanaanya mengacu pada prinsip radioterapi yaitu memberikan dosis radiasi yang mematikan tumor pada daerah yang telah ditentukan (volume target) sedangkan pada jaringan normal sekitarnya mendapat dosis seminimal mungkin (Indonesia Radiation Oncology society, 2016). Sehingga dosis radiasi homogen sesuai dengan aturan International Comisiion on Radiation Unit and Measurement (ICRU) 62 yaitu dosis maksimum dalam rentang 95% -107% (Agung Sagung Ari Lestari & Supriana, 2017; Khan, 2003). Radioterapi merupakan salah satu motode penting dalam pengobatan kanker kepala.

Terdapat berbagai macam dalam penyinaran radioterapi, yaitu radiasi interna dan radiasi eksterna. Radiasi interna yaitu jenis radiasi dengan cara memasukan sumber radiasi ke dalam tubuh. Sedangkan radiasi eksterna adalah suatu cara pemberian radiasi dari luar tubuh pasien (Podgorsak, 2004). Di daerah-daerah di mana fasilitas untuk pemeliharaan akselerator linier masih kurang, terapidengan Cobalt 60 mungkin menjadi pilihan paling tepat untuk radioterapi. Walaupun penyinaran dengan pesawat Cobalt 60 tidak sebaik kualitasnya dengan linear accelelator (Cherry & Duxbury, 2009; Mayles et al., 2007).

Verifikasi adalah salah satu komponen penting dalam radioterapi yang bertujuan memperoleh data mengenai variasi yang terjadi selama pasien menjalani proses penyinaran. Verifikasi dilakukan untuk mendapatkan posisi target yang akurat untuk menghindari kurangnya dosis yang diberikan kepada target sehingga mengakibatkan kegagalan penyinaran (Handayani et al., 2016). Akan tetapi verifikasi hanya sering digunakan untuk pesawat Linear Accelelator, dan sangat jarang digunakan pada pesawat Cobalt-60.

Sebelum adanya pesawat Linear Accelelator, alat yang digunakan dalam penyinaran Radioterapi ialah pesawat Cobalt 60. Akan tetapi pesawat Cobalt 60 sudah tidak ditemukan beroperasi di Jakarta. Saat ini penulis tertarik untuk mengetahui bagaimana prosedur dari penatalaksanaan penyinaran radiasi kanker otak dengan kasus meningioma menggunakan alat Cobalt 60 dikarenakan penulis belum mengetahui bagaimana penyinaran dengan Cobalt 60. Alat ini masih dapat ditemukan di Rumah Sakit di daerah tertentu seperti di Unit Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo. Pada kasus kanker otak di Unit Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo menggunakan teknik 2D dengan modalitas pesawat Cobalt 60.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan desain penelitian studi kasus yang bersifat deskriptif. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data pasien Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo di bagian Instalasi Radioterapi. Data tersebut dimulai dengan melakukan pengolahan data yang diperoleh melalui observasi secara langsung terhadap jalannya perencanaan penyinaran radioterapi kanker otak dengan pesawat Cobalt 60 hingga penyinaran berlangsung. Data tersebut merupakan data untuk menjawab masalah penatalaksanaan penyinaran kanker otak seperti menerangkan prosedur persiapan penyinaran pasien kanker otak, persiapan alat dan bahan yang digunakan sebagai pendukung dalam melakukan penyinaran, prosedur yang dilakukan pada saat pasien di ruang Simulator, prosedur yang dilakukan pada saat penyinaran berlangsung di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo. Metode pengumpulan data yang digunakan dengan melakukan studi perpustakaan, yaitu dengan mencari sumber-sumber referensi yang mendukung melalui perpustakaan dan *e-book* serta beberapa jurnal di internet dan observasi lapangan, yaitu penulis melakukan pengamatan secara langsung di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo.

C. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan Tn. P datang ke instalasi Radioterapi dengan klinis kanker meningioma melakukan tahapan-tahapan yang telah disebutkan diatas. Dimana pada tahap Simulator dan tahap Treatment dilakukan oleh

Radiotherapist. Pada saat planning di TPS merupakan kerja tim Dokter Ahli Radioterapi dan Fisikawan Medis.



Gambar 1. Simulator positioning report

Sebelum diputuskan pasien menerima pengobatan dengan radioterapi, terlebih dahulu pasien berkonsultasi serta membawa rujukan dan hasil pemeriksaan yang mendukung seperti patologi anatomi, CT Scan, MRI, USG dan lainnya. Semua tahapan persiapan pasien telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo. Standar Operasional Prosedur (SOP) ialah dokumen atau data yang berkaitan dengan prosedur yang dilakukan secara kronologis untuk menyelesaikan sesuatu pekerjaan yang bertujuan sebagai hasil kerja yang paling efektif dari para pekerja (Nazaroh et al., 2016). Mulai dari pasien datang ke ruang radioterapi dan diterima di pendaftaran, menuju poliklinik radioterapi kemudian simulator hingga penyinaran langsung.

Prosedur alat dan bahan di instalasi Radioterapi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjosudah memenuhi SOP yang berlaku. Pasien menggunakan base plate dan masker untuk mengurangi imobilisasi pasien dan sinar radiasi yang diberikan terpat ke arah tumor tersebut. Dalam kasus ini menggunakan bantal ekstensi agar mengurangi paparan radiasi untuk organ at risk yaitu, mata kanan dan kiri. Walaupun menurut penulis kurangnya akat verifikasi untuk penyinaran pasien menjadikan kurangnya akurasi penyinaran.



Gambar 2. Base plate head dan bantal
(Sumber : Dokumentasi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, 2020)

Kegunaan verifikasi adalah untuk menyesuaikan arah radiasi agar tepat berada di tumornya. Di rumah sakit tersebut tidak menggunakan alat verifikasi karena faktor waktunya yang terlalu lama, satu pasien membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit. Akan tetapi Radioterapis di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Uum daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo melakukan penyinaran dengan sangat teliti untuk mengurangi pergeseran pasien. Instalasi Radioterapi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo menggunakan Cobalt-60 karena biayanya yang murah serta dapat bekerja lebih banyak pasien walaupun dari kualitasnya kurang dibandingkan Pesawat Linear Accelerator

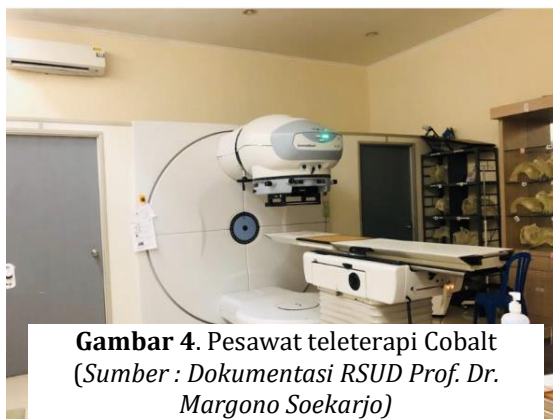


Gambar 3. Pesawat simulator NPIC
(Sumber : Dokumentasi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, 2020)

(Linac).

Pada prosedur pasien di simulator pada kasus kanker otak Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo menggunakan pesawat simulator dengan merk Nuclear Power Institute of China yang berasal dari China dengan type Indico 100. Pesawat ini mempunyai dua tabung yaitu dengan flouroscopy dan konvensional dengan energi 100kv, serta menggunakan base plate head and neck dan bantal penyangga kepala serta masker untuk fiksasi di seluruh wajah pasien (Nuklir et al., n.d.).

Posisikan kepala pasien diatas bantal penyangga kepala lalu atur kepala pasien sehingga MSP (Mid Sagital Plane) tubuh pas pada pertengahan laser agar posisi kepala tepat di Tengah dan dongakkan dagu sehingga MAE (Meatus Acusticus Eksterna) tegak lurus untuk menghindari organ mata dari radiasi pada saat penyinaran, dan pastikan pasien tidak bergerak agar masker yang dibuat tidak berubah bentuk (Kodrat et al., 2015). Sebelumnya masker di rendam di water bath dengan suhu 60-65°C dikarenakan



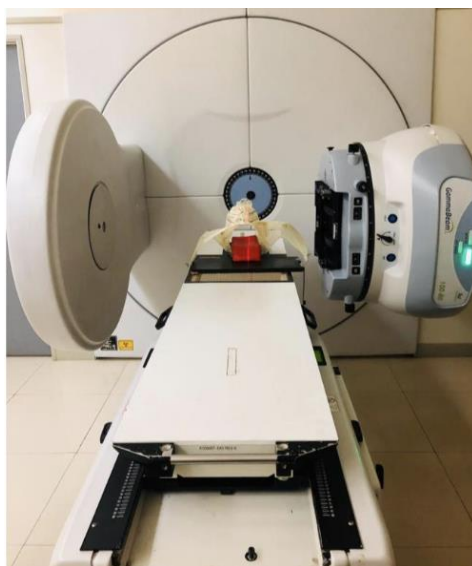
Gambar 4. Pesawat teleterapi Cobalt
(Sumber : Dokumentasi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo)

masker akan melunak dan mudah untuk terbentuk pada suhu tersebut. Lalu pada saat pengukuran gunakan jangka sorong untuk mempermudah menghitung SAD (Source Axis Distance) agar sesuai pada saat penyinaran berlangsung (Miller, 2019).



Gambar 5. Water Bath
(Sumber : Dokumentasi RSUD
Prof. Dr. Margono Soekarjo,
2020)

Setelah data Tn. P diolah di Treatment Planning System (TPS), maka dapat dilakukan pengobatan radiasi di ruang penyinaran dengan Cobalt 60 dimana sebelumnya harus melalui proses verifikasi terlebih dahulu oleh dokter onkologi dan fisikawan medis (Kodrat & Novirianthy, 2016). Di TPS data pasien dihitung dosis totalnya secara manual oleh fisikawan medis. Setelah itu, Pasien melakukan penyinaran sesuai dengan yang di lakukan di simulator dan sesuai dengan titik referensi yang terdapat pada masker pasien. Titik referensi berfungsi untuk menyesuaikan target penyinaran agar sesuai dengan perencanaan pada saat di simulator. Setelah penyinaran 10 kali, pasien dilakukan evaluasi dengan dokter onkologi di poliklinik radioterapi dan pasien cek darah untuk memastikan hemoglobin pasien dalam batas normal, Dokter mengevaluasi perkembangan pasien setiap kali pasien konsultasi, mulai dari besar tumornya, rasa nyeri pasien, dan lain-lain (Hermansyah et al., 2021).



Gambar 6. Lapangan penyinaran 90°
(Sumber : Dokumentasi RSUD Prof. Dr.
Margono Soekarjo, 2020)

D. Simpulan

Penatalaksanaan kanker otak dengan Cobalt-60 meliputi prosedur persiapan pasien, persiapan alat dan bahan yang digunakan selama proses penyinaran, proses Simulator, proses perencanaan penyinaran di ruang Treatment Planning System (TPS), prosedur penyinaran dengan dosis 60 Gy dengan dosis perfraks 2Gy selama 30x dilakukan setiap hari senin sampai jumat.

Ucapan Terimaka Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dokter Spesialis Onkologi dan pihak Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo yang telah memberikan izin penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Agung Sagung Ari Lestari, A., & Supriana, N. (2017). *Keganasan Primer Vagina* (Vol. 8, Issue 1).
- Cherry, P., & Duxbury, A. (2009). *Practical Radiotherapy Physics and Equipment*.
- Daulay, N.-. (2017). Struktur Otak dan Keberfungsiannya pada Anak dengan Gangguan Spektrum Autis: Kajian Neuropsikologi. *Buletin Psikologi*, 25(1). <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.25163>
- Ekaputra, E., & Djakaria, H. M. (2016). *PERAN RADIOTERAPI PADA PRIMARY OPTIC NERVE SHEATH MENINGIOMA*.
- Handayani, M., Milvita, D., Herlinda, S., & Sandy, K. Y. P. (2016). Verifikasi Ketepatan Hasil Perencanaan Nilai Dosis Radiasi Terhadap Penerimaan Dosis Radiasi Pada Pasien Kanker. *Jurnal Fisika Unand*, 5(2), 159–165. <https://doi.org/10.25077/jfu.5.2.159-165.2016>
- Heranurweni, S., Destyningtyas, B., & Nugroho, A. (2018). *Klasifikasi Pola Image pada Pasien Tumor Otak Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (Studi Kasus Penanganan Kuratif Pasien Tumor Otak)*.
- Hermansyah, I., Zulfikar, E., Sibala', A. P., Papendang, W. C., Toaha, A. F., & Widaningsih, Y. (2021). Efek Radioterapi Terhadap Jumlah Leukosit dan Hemoglobin Pasien Karsinoma Nasofaring di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Periode 2016-2018. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 9(1), 8–14. <https://doi.org/10.53366/jimki.v9i1.361>
- Indonesia Radiation Oncology society. (2016). *Radioterapi & Onkologi Indonesia*. Vol. 7.
- Khan, F. M. (2003). *The physics of radiation therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kodrat, H., & Novirianthy, R. (2016). *Prinsip Dasar Radioterapi*.

- Kodrat, H., Susworo, R., Amalia, T., & Sabariani, R. R. (2015). *Radioterapi Konformal Tiga Dimensi dengan Pesawat Cobalt-60*.
- Marosi, C., Hassler, M., Roessler, K., Reni, M., Sant, M., Mazza, E., & Vecht, C. (2008). Meningioma. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 67(2), 153–171. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2008.01.010>
- Mayles, P., Nahum, A., & Rosenwald, J.-C. (2007). *Handbook of Radiotherapy Physics Theory and Practice*.
- Miller, K. (2019). *Biomechanics of the Brain*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-04996-6>
- Nazaroh, Muhammad, S., & Wurdianto, G. (2016). *Penerapan Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Fasilitas Radioterapi-LINAC*.
- Nuklir, J. P., Santoso, W. B., Santoso, B., Pusat, R., Perangkat, R., & Prpn) -Batan, N. (. (n.d.). *DESAIN DASAR PERANGKAT RADIOTERAPI EKSTERNAL MENGGUNAKAN COBALT-60*.
- Podgorsak, E. B. (2004). *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*.
- Vargo, M. M. (2017). Brain Tumors and Metastases. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(1), 115–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmr.2016.08.005>
- Wiemels, J., Wrensch, M., & Claus, E. B. (2010). Epidemiology and etiology of meningioma. In *Journal of Neuro-Oncology* (Vol. 99, Issue 3, pp. 307–314). <https://doi.org/10.1007/s11060-010-0386-3>
- Wilson, C. B. (1979). Current concepts in cancer: brain tumors. *The New England Journal of Medicine*, 300(26), 1469–1471. <https://doi.org/10.1056/nejm197906283002605>