

TEKNIK RADIOTERAPI RADIASI EXTERNAL KANKER SERVIKS DENGAN SEPARASI LEBIH DARI 20 CENTIMETER PADA PESAWAT TELETERAPI COBALT- 60 DI UNIT RADIOTERAPI INSTALASI RADIOLOGI RSUP DR. KARIADI SEMARANG

TREATMENT OF RADIOTHERAPY FOR SERVIKS CANCER WITH SEPARATION MORE THAN 20 CENTIMETERS USING COBALT-60 AT UNIT RADIOTHERAPY INSTALLATION RADIOLOGY RSUP DR. KARIADI SEMARANG

Galang Harta Widjaya¹⁾, Fatimah²⁾, Sudiyono³⁾
^{1,2,3)} Poltekkes Kemenkes Semarang
e-mail: c.ztrife@gmail.com

ABSTRACT

Background: Cervical cancer is a type of cancer that emerges from the cervix. In the early stages of the tumor, treatment therapy will be performed surgically on organs affected by cancer cells, at an advanced stage will be done adjuvant therapy with curative goals through a combination of chemotherapy, surgery, and radiotherapy. In radiotherapy treatment is done with several techniques such as Brachyterapi, IMRT, 3DCRT, and 2D with external aircraft radiation modality with Linac (Linear Accelerator) and Cobalt-60. For Brachyterapi (internal radiation) technique, the radiation source is directly placed on the target tumor by using the after loading technique generally, whereas the external radiation techniques of 3DCRT and IMRT are generally performed on external radiation plane using MLC (Multi leaf Collimator) by following the target shape tumors resulting from CT Simulator and TPS (Treatment Planning System) calculations. For IMRT alone the technique used is almost the same as 3DCRT technique. In cobalt-60 is generally used for the treatment of radiation therapy has an average energy of 1.25 MV. At 1.25 MV cobalt energy with 10x10 cm field area will get maximal energy at depth (d max) 0.5 cm and energy will decrease to half (d half) at a depth of 11 centimeter on water media. So that in planning of radiation using cobalt-60 plane have limited separation diameter less than 20centimeter.

Methods: This type of research is qualitative with case study approach. the data was collected in October-December 2017 at radiotherapy Installation of Dr. Kariadi General Hospital Semarang by observation methodology, interview with Radiation Oncologist Specialist, Medical Physiciast and Radiographer. the data obtained from the study were analyzed by an interactive model, creating the interview transcripts subsequently reduced and processed within the type of open coding, given within the type of quotations then are often drawn conclusions.

Result: The results of this study demonstrate that the management of cervix cancer radiation utilizing 2D procedure in radiotherapy installation of Dr. Kariadi General Hospital Semarang includes patient examination, planning medical physics, verification and radiation treatments. 2D techniques are used pupose to paliative radiation, homogeneity of dose and the location of the target volume is close to the Organ at Risk. Field radiation evaluation was performed before first and third irradiation, patient evaluation after five times of radiation and evaluation after 25rd radiation.

Conclusion: The reason for doing the external radiation exposure of cervical cancer with tumor stage further consideration according to the Anatomical Pathology with pT3aN0M0 stage. So the purpose of palliative external radiation. with cervical cancer using cobalt-60 teletherapy air as much as 50 Gy with a fractionation s25 times, and each fractionation with doses of 2Gy. The reason for doing the external radiation exposure of cervical cancer with tumor stage further consideration according to the Anatomical Pathology with pT3aN0M0 stage. So the purpose of palliative external radiation. with cervical cancer using cobalt-60 teletherapy air as much as 50 Gy with a fractionation 25 times, and each fractionation with doses of 2Gy. The reason for doing the external radiation exposure of cervical cancer with tumor stage further consideration according to the Anatomical Pathology with pT3aN0M0 stage. So the purpose of palliative external radiation

Keyword : Radiotherapy, 2D Conventional, Cervix Cancer

PENDAHULUAN

Kanker serviks adalah jenis kanker yang muncul dari leher rahim. Kanker ini terutama disebabkan oleh pertumbuhan abnormal (atau) perubahan sel pada cervix. Pada perubahan abnormal menyebabkan beberapa gejala, yang meliputi perdarahan dari vagina, rasa sakit di perut bagian bawah, nyeri saat berhubungan seks dan keputihan. Kebanyakan kanker serviks disebabkan oleh virus yang disebut human papillomavirus (HPV). Hal ini dapat diobati dengan baik ketika itu ditemukan pada tahap awal kanker. Tes

Pap yang abnormal atau tes Pap adalah tes yang lazim dilakukan sebagai bagian dari tes rutin yang dilakukan wanita. Tes ini dapat mendeteksi sel-sel pra-kanker dan kanker di vagina dan leher rahim. Hal ini tidak digunakan mendeteksi jenis kanker lainnya. Tes ini diambil sebagai sampel kecil dari sel dikumpulkan dari permukaan serviks dengan sikat atau spatula. Sel-sel ini kemudian dioleskan ke slide dan diperiksa di bawah mikroskop di laboratorium untuk mengetahui pertumbuhan sel atau perubahan sel abnormal (Gregory Lee, 2014).

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2014, jumlah wanita penderita baru kanker serviks berkisar 90-100 kasus per 100.000 penduduk dan setiap tahun terjadi 40 ribu kasus kanker serviks. Pada stadium tumor dini maka terapi pengobatan akan dilakukan pembedahan pada organ yang terkena sel kanker, pada stadium lanjut akan dilakukan terapi secara adjuvant dengan tujuan kuratif melalui kombinasi kemoterapi, pembedahan, dan radioterapi. Pada kanker stadium lanjut untuk tujuan paliatif maka akan diberikan terapi radiasi dengan dosis yang tinggi.

Berkembangnya terapi kanker melalui pembedahan, kemoterapi, brachyterapi, dan radiasi external pada saat ini memungkinkan kesempatan untuk terapi adjuvant untuk penderita stadium lanjut atau pada kejadian kekambuhan. Pada pengobatan radioterapi dilakukan dengan beberapa teknik seperti Brachyterapi, IMRT, 3DCRT, dan 2D dengan modalitas pesawat external radiasi dengan Linac (*Linear Accelerator*) dan Cobalt-60. Untuk teknik Brachyterapi (internal radiasi), maka sumber radiasi langsung ditempatkan pada target tumor dengan menggunakan teknik *after loading* pada umumnya, sedangkan teknik external radiasi 3DCRT dan IMRT pada umumnya dilakukan pada pesawat external radiasi yang menggunakan MLC (*Multi leaf Collimator*) dengan mengikuti bentuk target tumor yang dihasilkan dari hasil CT Simulator dan perhitungan TPS (*Treatment Planning System*). Untuk IMRT sendiri teknik yang digunakan hampir sama dengan teknik 3DCRT, tapi dengan Integrated Modulasi pada MLC pesawat external radiasi. Untuk teknik 2D pada umumnya volume didasarkan pada definisi anatomi tulang dan penilaian klinis. Pada perencanaan simulator 2D dibutuhkan pengetahuan tentang posisi tumor sehubungan dengan landmark terlihat pada radiografi simulator, pengguna dibatasi untuk menetapkan batas-batas lapangan sehubungan dengan baik landmark tulang jelas di radiografi atau struktur anatomi yang terlihat dengan bantuan agen kontras seperti barium (Kemenkes, 2014).

Pesawat external radiasi yang digunakan mempunyai energi yang tinggi, pada pesawat Linac single energi (foton) mempunyai energi 6 sampai 20MV (*Mega Volt*). Untuk pesawat Linear accelerator dengan energi 10 MV akan mengapatkan energi maksimal (*d max*) pada kedalaman 2 centimeter dan energi akan menurun menjadi setengah (*d half*) pada kedalaman 18 centimeter dengan luas lapangan 10x10 cm pada media air. Pada pesawat Cobalt-60 pada umumnya digunakan untuk pengobatan terapi radiasi mempunyai energi rata-rata 1,25 MV. Pada energi Cobalt 1,25 MV dengan luas lapangan 10x10 cm akan mendapatkan energi maksimal pada kedalaman (*d max*) 0,5 cm dan energi akan menurun menjadi setengah (*d half*) pada kedalaman 11 centimeter pada media air. Sehingga pada perencanaan radiasi yang menggunakan pesawat Cobalt-60 mempunyai keterbatasan separasi diameter panggung *Antero Posterior* hanya 20 centimeter (IMRT) (Susworo dan Kodrat H, 2017).

Radioterapi 3D-Conformal adalah proses perencanaan dan pemberian radioterapi yang mengacu pada data pencitraan 3 Dimensi dan bentuk lapangan penyinaran disesuaikan dengan bentuk tumor (konformal), IMRT merupakan suatu model lanjutan radioterapi presisi tinggi yang memanfaatkan akselerator linier (LINAC) yang dikendalikan oleh komputer untuk memberikan dosis radiasi yang tepat untuk tumor ganas atau suatu bagian tertentu di dalam tumor. IMRT memungkinkan untuk menghasilkan dosis radiasi yang lebih tepat dan akurat karena penyesuaian dengan bentuk tiga-dimensi (3-D) dari tumor melalui pengontrolan atau modulasi intensitas berkas radiasi dalam berbagai volume kecil. Perkembangan teknologi tersebut bertujuan agar prinsip dasar radioterapi semakin baik sehingga dosis radiasi ke target tumor lebih optimal dan meminimalkan efek radiasi pada jaringan sehat sekitar tumor (Susworo dan Kodrat H, 2017).

Modalitas external radiasi yang dimiliki RSUP DR. Kariadi memiliki pesawat Linac dual energi (foton dan elektron) dengan teknik radioterapi IMRT, 3DCRT. Pada pesawat Cobalt-60 menggunakan teknik 2D, sedangkan pada Brachyterapi menggunakan remote *afterloading*. Pasien pada umumnya yang sebagian besar datang ke RSUP DR. Kariadi dalam stadium lanjut, hal ini dikarenakan jadwal antri pengobatan radioterapi yang lama dan kurangnya pengetahuan akan skrining pada kanker serviks. Salah satu pengobatan kanker serviks dengan menggunakan teknik 2D dengan menggunakan pesawat teleterapi Cobalt-60. Menurut Susworo, pesawat teleterapi Cobalt-60 pada pelaksanaan dalam pengobatan kanker serviks pasien yang mempunyai separasi panggung pasien *Antero Posterior* tidak boleh melebihi dari 20 cm, sehingga dosis yang diberikan pada target tumor akan menjadi maksimal dan mengurangi dosis pada OAR (*Organ at Risk*) dan jaringan sehat di sekitar sehingga tidak menimbulkan efek samping yang parah dikemudian hari.

Berdasarkan observasi penulis selama melakukan praktek kerja lapangan di RSUP Dr. Kariadi Semarang periode bulan Oktober-November ditemukan pasien dengan separasi lebih dari 20 centimeter dilakukan terapi radiasi menggunakan pesawat Cobalt-60. Penatalaksanaan penyinaran kanker serviks di Unit Radioterapi Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang menggunakan berbagai macam teknik mulai dari teknik konvensional maupun non konvensional seperti 3D-CRT dan IMRT. Pemilihan teknik penyinaran tersebut tentu berdasarkan klinisi dan mempertimbangkan banyak hal, selain itu penggunaan teknik radioterapi mutakhir seperti teknik 2D tentu memiliki keunggulan dan keterbatasan tersendiri. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang "Teknik Radioterapi Eksternal Kanker Serviks Jantung Separasi Lebih dari 20 Centimeter Pada Pesawat Cobalt-60 di Unit Radioterapi Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang".

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tatalaksana penyinaran, alasan penggunaan teknik 2D menggunakan pesawat Cobalt-60 dengan separasi panggung lebih dari 20

centimeter pada kanker serviks di Unit Radioterapi Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2017 di Instalasi Radioterapi RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan metode observasi, wawancara dengan Dokter Spesialis Onkologi Radiasi, Fisikawan Medis dan Radiografer. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan interaktif model, membuat transkrip wawancara kemudian direduksi dan diolah dalam bentuk koding terbuka, disajikan dalam bentuk kuotasi dan kemudian dapat diambil kesimpulan. Penelitian dilakukan setelah terbit Ethical Clearance No.44/EC/FK-RSDK/I/2018 dan surat izin penelitian No. DL.00.02/I.II/6738/2018.

HASIL

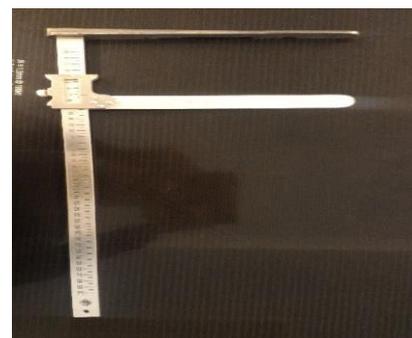
1. Paparan Kasus

Seorang Pasien wanita umur 55 tahun, mengeluh sering mengalami keputihan hampir selama 1 tahun dan nyeri pada saat menstruasi, konsultasi ke Dokter Spesialis Patologi Anatomi, kemudian dilakukan pemeriksaan *Pap Smears* pada tanggal 23 Agustus 2017, dari pemeriksaan tersebut didapatkan hasil yaitu *Well Differentiated Adenocarcinoma cervix* dengan infiltrasi ke adnexa kanan, tunggul vagina, dengan parametrium dan kelenjar getah bening pelvis kanan, kiri bebas tumor. Hasil pemeriksaan PA dengan klasifikasi T3N0M0. Tanggal 13 Oktober 2017 pasien dirujuk untuk radioterapi di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

2. Tatalaksana Radioterapi Kanker Serviks Menggunakan Teknik 2D Konvensional

a. Konsultasi pasien dilakukan saat pasien datang ke Poli Radioterapi dengan membawa surat rujukan dari dokter pengirim beserta dokumen dan hasil pemeriksaan sebelumnya, jika pemeriksaan belum lengkap maka dokter menyarankan kepada pasien untuk melakukan pemeriksaan lanjutan. Dokter menentukan jenis tindakan radioterapi dan dosis penyinaran sesuai dengan indikasi pasien, Kemudian melakukan kontrak waktu untuk perencanaan radioterapi.

b. Tahapan berikutnya adalah Simulator, prosedurnya yaitu Radioterapis mengukur ketinggian separasi pinggul pasien menggunakan alat separator dan didapatkan hasil separasi sebesar 24 centimeter [Gambar 1].



Gambar 1. Alat Separator (Dokumentasi RSDK, 2017)

Pasien diatur tidur telentang pada meja pemeriksaan, Kedua tangan diatur lurus disamping tubuh dan difiksasi dengan sabuk khusus yang menempel pada meja pemeriksaan, kedua kaki diatur lurus [Gambar 2]. Kepala diganjal menggunakan bantal fiksasi, atur titik referensi (titik nol) setinggi *umbilicus* pada *Mid Sagital Plane* (MSP) dan kanan kiri pada *Mid Coronal Plane* (MCP) dengan menggunakan bantuan sinar laser, gambar tiga titik pertemuan laser menggunakan spidol pada masker kemudian letakkan marker pada tiga titik referensi. Petugas simulator lalu mengatur pesawat simulator dengan batas atas lapangan pada lumbal 4 dan 5, batas bawah lapangan symphysis pubis, dan didapatkan dengan luas lapangan penyinaran pasien X1 : -8,5cm, X2 : 8,5cm dan Y1 :-9,6cm, dan Y2 : 9,4cm. SSD yang digunakan 100 cm, dan jarak SSD sebesar 100 cm.

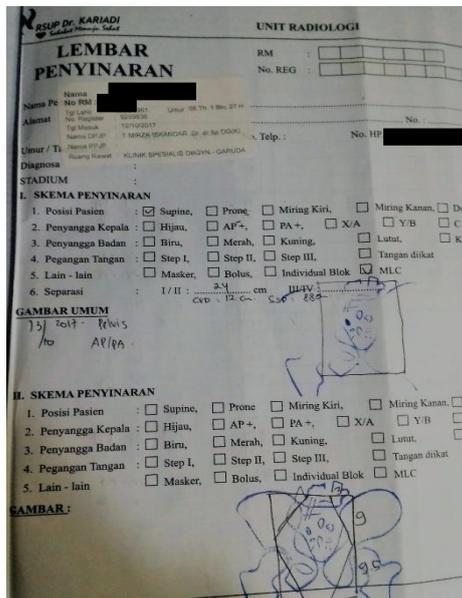


Gambar 2. Posisi Pasien Pada Simulator (Dokumentasi RSDK, 2017)

Masukkan identitas pasien pada monitor sebelum dilakukan pemeriksaan. Dilakukan pengambilan gambar fluoroskopi, atur batas pengambilan gambar (meliputi seluruh bagian yang akan dilakukan radiasi).

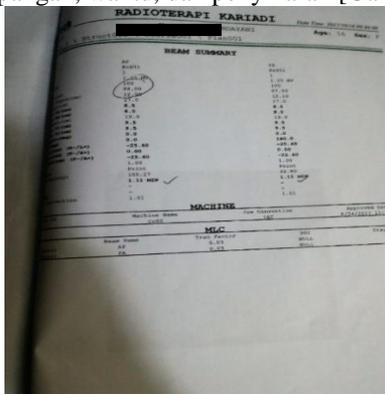
c. Pada saat dilakukan Simulator, Dokter Spesialis Onkologi Radiasi melakukan pendampingan untuk mengetahui daerah yang akan dilakukan radiasi. Hasil dari Simulator akan dilakukan print, baru kemudian

dilakukan *Treatment Planning System (TPS) Fisika* [Gambar 3].



Gambar 3. Hasil Perencanaan luas lapangan radiasi yang akan dilakukan (Dokumentasi RSDK, 2017)

- d. Setelah Dokter Onkologi Radiasi selesai melakukan perhitungan, Fisikawan Medis kemudian melakukan *planning* fisika. Hasil dari *planning* fisika diperoleh jumlah lapangan, waktu, dan penyinaran [Gambar 4].



Gambar 4. Hasil *Planning* Fisika (Dokumentasi RSDK, 2017)

Keterangan gambar :

- 1) Energi Cobalt 1,25 MeV
- 2) Tipe Blok (*Multi Leaf Collimator*)
- 3) Separsi 24 Centimeter
- 4) *Source Skin Distance* 88 Centimeter
- 5) Dosis AP sebanyak 100,27 cGy, PA sebanyak 99,8 cGy
- 6) Total Fraksinasi 25 kali
- 7) Total dosis 50 cGy

- e. Tahapan selanjutnya adalah verifikasi dan *Treatment* penyinaran, prosedurnya yaitu Radioterapis memanggil

nama pasien, mencocokkan identitas, kemudian pasien dipersilahkan masuk ke ruang penyinaran. Radioterapis melakukan *positioning* pasien kemudian memasang alat fiksasi dipasang pada bagian pelvis sampai benar-benar terfiksasi dan senyaman mungkin. Meja penyinaran diatur dan disesuaikan dengan garis bantu pada pasien. Setelah itu, radiografer menyiapkan alat peyangga film yang diletakan dibawah meja pemeriksaan pada pesawat Cobalt-60, mengatur SSD pada jarak 88 centimeter sesuai dengan hasil TPS pada pasien dan mengatur lapangan radiasi sesuai dengan luas lapangan yang telah diatur pada bagian TPS.



Gambar 5. Alat penyangga film yang digunakan untuk melakukan verifikasi (Dokumentasi RSDK, 2017)

Dilakukan pengambilan gambar dengan sinar gamma, menggunakan time 0,03 s pada pesawat Cobalt-60. dilakukan pengambilan gambar sebanyak 2 kali, untuk radiograf yang pertama semua MLC dibuka lebar dan gambar radiograf kedua semua MLC sesuai dengan perhitungan pada TPS, lalu kaset CR diproses untuk mendapatkan gambaran radiograf.



Gambar 6. Pesawat Cobalt-60 (Dokumentasi RSDK, 2017)

Dokter melakukan verifikasi apakah lapangan penyinaran sudah sesuai dengan hasil *planning*. Jika sudah sesuai dapat dilakukan *treatment* pertama.

3. Pemilihan Teknik 2D Pada Penyinaran Kanker Serviks Dengan Separasi Lebih dari 20 Centimeter

Radioterapi kanker otak di Unit Radioterapi Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang dilakukan dengan menggunakan teknik 2D, 3D maupun IMRT, dasar pemilihan teknik tersebut berdasarkan tujuan dari penyinaran yaitu *curratif* atau *palliatif*. Teknik 2D pada pasien kanker serviks yang mempunyai separasi lebih dari 20 centimeter dengan menggunakan pesawat teleterapi Cobalt-60 di RSUP Dr.Kariadi Semarang, untuk pertimbangan pemilihan teknik 2D menggunakan lapangan *Whole Pelvis AP-PA* dengan pertimbangan stadium tumor lanjut, menurut hasil patologi anatomi pT3aN0M0. Sehingga tujuan radiasi external bersifat paliatif dan apabila pasien dengan post operasi pada kanker serviks maka dianjurkan menggunakan 4 lapangan penyinaran.

DISKUSI

1. Tatalaksana penyinaran kanker serviks dengan separasi lebih dari 20 centimeter menggunakan pesawat teleterapi cobalt 60 di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Dr. Kariadi, tidak ada persiapan khusus. Apabila pasien baru, pemeriksaan dimulai pasien dilakukan anamnesa, dan skrining, dan membawa hasil patologi anatomi, hasil laboratorium darah terbaru. Kemudian diberikan penjelasan tentang inform consent tindakan yang akan dilakukan. Pasien akan mendapatkan jadwal untuk melakukan proses simulator. Proses simulator pada kanker serviks dengan separasi pelvis 20 centimeter dengan menggunakan teknik 2D dilakukan tanpa ada persiapan khusus. Pasien diminta untuk mengganti semua pakaian dengan baju pasien yang sudah disiapkan di ruang pemeriksaan. Petugas membaca status rekam medis pasien dan memastikan bahwa semua data benar dan lalu mengambil foto wajah pasien sebelum dilakukan simulator untuk dokumentasi. Petugas melakukan positioning simulator dengan pasien tidur terlentang dan kedua kaki rapat kedua tangan di atas kepala, lalu mengukur ketebalan lebar separasi pelvis pasien dengan menggunakan separator. Petugas simulator lalu mengatur pesawat simulator dengan batas atas lapangan pada lumbal 4 dan 5, batas bawah lapangan symphysis pubis, dan didapatkan dengan luas lapangan penyinaran pasien X1 : - 8,5cm, X2 : 8,5cm dan Y1 :-9,6cm, dan Y2 : 9,4cm. SSD yang digunakan 100 cm, dan jarak SSD sebesar 100 cm.

Menurut IAEA tahun 2013, luas lapangan radiasi pada pasien sudah sesuai dengan batas atas lumbal 4 dan 5, sedangkan batas bawah pada symphysis pubis.

Pasien dilakukan verifikasi sesuai dengan positioning yang sama dengan posisi saat dilakukan simulator, untuk hasil verifikasi dilakukan pengambilan radiograf dengan

menggunakan sinar gamma, waktu (*time*) diatur dengan 0.03 detik. Apabila hasil radiograf sudah sama dengan luas lapangan pada simulator secara informasi *bone marking*. Radiografer akan meminta persetujuan dari dokter, dan radiografer memberikan jadwal penyinaran pasien pertama kali. Pasien yang akan melakukan penyinaran dilakukan pemeriksaan cek laboratorium darah, dan harus melakukan pengecekan setiap minggu untuk mengetahui kadar Leukosit, Trombosit, dan Hemoglobin. Untuk hemoglobin apabila kurang dari 10g/dL, maka pasien tidak dianjurkan untuk melakukan penyinaran dan harus berkonsultasi kepada dokter penanggung jawab terlebih dahulu.

Menurut Menurut Susworo (2017), kadar hemoglobin darah setiap penyinaran yang dilakukan dengan minimum 10g/dL, untuk mendapatkan hasil penyinaran yang maksimal.

2. Dasar pemilihan teknik IMRT kanker otak di Unit Radioterapi Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Alasan menggunakan pesawat teleterapi Cobalt-60 karena pada penggunaan teknik radiasi eksternal dengan 2D mempunyai keunggulan dengan mempunyai waktu tunggu yang pendek. Pertimbangan pemilihan tehnik 2D dengan lapangan *Whole Pelvis AP-PA* menggunakan pesawat teleterapi Cobalt-60 dengan stadium tumor lanjut dengan menurut hasil patologi anatomi pT3aN0M0 sehingga tujuan radiasi eksternal bersifat paliatif.

Dilihat dari distribusi dosis pada teknik penyinaran kanker serviks menggunakan teknik 2D di Instalasi radioterapi Dr. Kariadi Semarang dengan separasi lebih dari 20 centimeter mengakibatkan tumor tidak mendapatkan dosis maksimal, dikarenakan pesawat Cobalt mempunyai energi setengah (*d half*) sebesar 10 centimeter, hal ini mengakibatkan dosis radiasi *whole pelvis AP-PA* tidak bisa mencapai 100% pada target tumor. Karena menggunakan teknik 2D maka mengakibatkan dosis besar pada jaringan sehat di sekitar tumor, sebaiknya untuk separasi besar lebih dari 20 menggunakan pesawat teleterapi *linier accelator* (Linac).

Penulis dapat memahami alasan responden menggunakan teknik 2D pada kanker serviks dengan separasi pelvis 20 centimeter menggunakan pesawat teleterapi Cobalt-60, dengan kondisi pasien stadium kanker pT3a N0 M0 dengan tujuan radiasi paliatif. Pada teknik 2D lebih cepat dalam mendapatkan penyinaran dibandingkan dengan teknik IMRT. Sehingga dapat mengurangi rasa sakit pada pasien dengan waktu yang relatif cepat daripada menggunakan teknik lain.

SIMPULAN

Tatalaksana penyinaran kanker serviks dengan separasi lebih dari 20 centimeter pada pesawat teleterapi cobalt 60, apabila pasien baru, pemeriksaan dimulai pasien dilakukan *anamnesa*, dan *skrining*, dan membawa hasil patologi

anatomi, hasil laboratorium darah terbaru. Setiap 5 kali penyinaran pasien harus membawa hasil cek darah dan melakukan konsultasi dokter untuk mengetahui efek samping selama menjalani radiasi. Pasien tidak ada persiapan khusus saat untuk dilakukan simulator. Pasien dilakukan simulator dengan menggunakan pesawat fluoroscopy, dan didapatkan luas lebar lapangan penyinaran X1: -8,5 cm, X2 : 8,5, dan Y1 : -9,6cm, dan Y2 : 9,4cm. Setelah dilakukan pengambilan radiograf maka luas lapangan pada tubuh pasien maka petugas akan menggambar tubuh pasien dengan marker berwarna putih sebagai luas lapangan penyinaran. Setelah proses penggambaran selesai, maka petugas akan memberi tahu pasien untuk dilakukan verifikasi. Verifikasi yang dilakukan di RSUP Dr. Kariadi Semarang, pada pasien kanker serviks sebanyak 2 kali pada saat penyinaran pertama dan ketiga. Dosis yang akan diterima pasien pada kanker serviks dengan separasi 24 centimeter yang dimiliki pasien, dengan kanker serviks menggunakan pesawat teleterapi cobalt 60 sebanyak 50 Gy dengan fraksinasi sebanyak 25 kali, dan setiap fraksinasi dengan dosis sebanyak 2Gy. Alasan untuk melakukan penyinaran radiasi eksternal kanker serviks dengan pertimbangan stadium tumor lanjut menurut hasil Patologi Anatomi dengan stadium pT3aN0M0. Sehingga tujuan radiasi external bersifat paliatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed R., Oborski MJ., Hwang M., Lieberman FS., Mountz JM. 2014. *Malignant gliomas: current perspectives in diagnosis, treatment, and early response assessment using advanced quantitative imaging methods*. Cancer Manag Res 6.
- Anna, Barrett. 2009. *Practical Radiotherapy Planning*. London : Hoddder education.
- Beyzadeoglu, Murat. 2010. *Basic Radiation Oncology*. New York : Springer.
- CBTRUS. 2012. Statistical Report: *Primary Brain And Central Nervous System Tumors Diagnosed In The United States in 2004-2008*. Oxford Univ.
- Christanti. 2009. *Teknik Radioterapi Tumor Cerebri Menggunakan Metode 3DCRT di Instalasi Radioterapi RSUP Dr Sardjito Jogjakarta*. Semarang : Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.
- David N, Louis., Hiroko Ohgaki., Otmar D. Wiestler., Webster K. Cavenee. 2007. *The 2007 WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System*. Springer : Verlag.
- Gunderson L.L, Tepper J.E. 2012. Philadelphia : *Clinical Radiation Oncology* 3 Ed. Elsevier.
- Gzell. 2016. *Radiotherapy in Glioblastoma: the Past, the Present and the Future*. Australia : Clinical Oncology 29.
- Hasan. 2014. *Standar Pengobatan Glioblastoma Multiforme, Volume 5*. Jakarta : Radioterapi & Onkologi Indonesia.
- Hoskin P., Gaze M., Greener T. 2007. *On Target Ensuring Geometric Accuracy in Radiotherapy : Principles of Geometric Verification*. United Kingdom : Royal College of Radiologists.
- Irianto, Koes. 2014. *Anatomi Dan Fisiologi*. Bandung : Alfabeta.
- Kaya V., Aksu MG., Korcum AF., Ozdemir B., Cegen Y., Sindir B., Genç M. 2014. Clinical prognostic factors of adjuvant radiation therapy for low-grade gliomas : results of 10 years survival. *Int J Clin Exp Med*.
- Kemenkes RI. 2015. *Panduan Penatalaksanaan Kanker Otak*. Jakarta : KPKN.
- Khan, Faiz M. 2014. *Physic Of Radiation Therapy*. Philladelphia : Lippincott Williams & Wilkins.
- Lawrence B. Marks., Ellen D. Yorke., Andrew Jackson. 2010. *Use Of Normal Tissue Complication Probability Models In The Clinic*. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., Vol. 76. USA.
- Lorentini S., Amelio D., Giri MG., Fellin F., Meliado G., Rizzotti A, dkk. 2013. *IMRT or 3DCRT in glioblastoma? A dosimetric criterion for patient selection*. *Technol Cancer Res Treat* 12.
- Pearce, Evelyn. 2009. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis*. Edisi 33. Jakarta : Gramedia.
- Perez C.A., Halperin E.C., Wazer D.E., Brady L.W. 2013. *Principles And Practice Of Radiation Oncology 6 Ed* . Philadelphia : Lippicott William And Wilkins.
- Price, Sylvia. 2007. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Vol 2. Jakarta : EGC.
- Susworo, Kodrat H . 2017. *Radioterapi*. Jakarta : UI Press.
- Supriana, Rasjidi. 2011. *Panduan Radioterapi Pada Keganasan Gynokology*. Jakarta : UI Press.
- Robbins., Kumar., Cotran. 2007. *Buku Ajar Patology*. Jakarta : EGC.
- ICRU. 2010. *The International Commission on Radiation Units and Measurements No. 83*. Journal of the ICRU Vol 10 : Oxford University Press.
- Washinton CM, Leaver D. 2010. *Principles And Practice Of Radiation Therapy*. Missouri : Mosby Elsevier.
- Wijokongko, Sigit Dkk. 2016. *Protokol Radiologi*. Magelang : Inti Medika Pustaka.
- White H., White N. 2009. *Practical Radiotherapy : Immobilisation Equipment*. Wiley-Blackwell.