

Peranan Radioterapi Dalam Tatalaksana Kanker Serviks

Data Erdian Mahendra¹, Tia Bonita², Amelia Kresna³

^{1,2,3} Fakultas Kedokteran, Universitas Yarsi, Jakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Januari 15, 2025

Revised Januari 15, 2025

Accepted Januari 15, 2025

Kata Kunci:

Radioterapi,
Kanker Serviks,
Radioterapi dan kanker serviks

Keywords:

Radiotherapy,
Cervical Cancer,
Radiotherapy and Cervical
Cancer

ABSTRAK

Kanker serviks adalah salah satu jenis kanker yang paling sering terjadi keempat di kalangan perempuan di berbagai belahan dunia, setelah kanker payudara, kolorektal, dan paru-paru. Salah satu modalitas terapi kanker serviks adalah radioterapi. Penelitian ini melakukan literature review untuk mengetahui peranan radioterapi dalam tatalaksana kanker serviks. Literature Review dilakukan dengan memanfaatkan teori-teori dan data-data penelitian melalui mesin pencari internet dengan mengakses sumber-sumber penelitian atau artikel ilmiah pada Google Scholar dan PubMed. Prinsip radioterapi melibatkan pemberian dosis radiasi yang cukup untuk mematikan tumor di area yang ditentukan. Radioterapi dapat diberikan dengan dua metode yaitu radiasi eksternal dan radiasi internal (Brakiterapi). Radioterapi menjadi pilihan utama dalam penatalaksanaan kanker serviks pada stadium awal dan lanjut. Kesimpulan: Selain sebagai pemeriksaan penunjang, ilmu radiologi memiliki peranan penting dalam tatalaksana kanker serviks. Namun, dalam pelaksanaannya, radioterapi tidak meningkatkan prognosis atau harapan hidup pasien kanker serviks, melainkan ditentukan berdasarkan stadium yang dialami. Oleh karena itu, deteksi dini kanker serviks dan pemberian terapi segera pada stadium awal sangat penting.

ABSTRACT

Cervical cancer ranks as the fourth most prevalent cancer type among women globally, following breast, colorectal, and lung cancers. Radiotherapy is one of the therapeutic modalities employed for cervical cancer. This investigation performed a comprehensive literature review to assess the role of radiotherapy in the management of cervical cancer. Methods: Literature review was conducted by utilizing theories and research data through internet search engines by accessing research sources or scientific articles on Google Scholar and PubMed. Results and Discussion: The principle of radiotherapy involves giving a dose of radiation sufficient to kill the tumor in the specified area. Radiotherapy can be given by two methods, namely external radiation and internal radiation (Brachytherapy). Radiotherapy is the main choice in the management of cervical cancer in the early and advanced stages. Aside from being a supporting examination Radiology plays a crucial role in the management of cervical cancer. However, in practice, radiotherapy does not improve the prognosis or life expectancy of cervical cancer patients, but is determined by the stage experienced. Therefore, The early identification of cervical cancer and timely intervention during the initial stages is crucial.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Data Erdian Mahendra
Fakultas Kedokteran, Universitas Yarsi
Jakarta, Indonesia
Email: datamahendra99@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kanker serviks adalah salah satu jenis kanker yang paling sering terjadi keempat di kalangan perempuan di berbagai belahan dunia, setelah kanker payudara, kolorektal, dan paru-paru dengan 569.847 kasus baru setiap tahunnya dan mewakili 6,6% dari total kasus kanker yang terjadi pada wanita. Secara global, satu dari tujuh puluh perempuan menderita kanker serviks antara usia lahir hingga 79 tahun. Hampir 90% kematian oleh kanker serviks terjadi di antara populasi yang berada dalam kondisi ekonomi yang kurang menguntungkan, di mana akses untuk melakukan pemeriksaan awal serta pencegahan kanker serviks terbatas.[1] Infeksi HPV (*Human Papilloma Virus*) dalam tubuh manusia merupakan penyebab utama kanker serviks. Data menunjukkan DNA HPV teridentifikasi pada 99% kasus kanker serviks di seluruh dunia.[2]

Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa Prevalensi kanker di Indonesia berada pada urutan ke-8 di kawasan Asia Tenggara dan ke-23 di tingkat Asia. Di Indonesia, insiden kanker leher uterus/serviks angka tercatat adalah 23,4 per 100.000 penduduk, sedangkan rata-rata angka kematian mencapai 13,9 per 100.000.[1] Berdasarkan data Menurut data GLOBACAN tahun 2020, Indonesia mencatat 36.633 kasus baru kanker serviks, yang berkontribusi sebesar 9,2% dari total kasus.[3]

Penatalaksanaan kanker serviks meliputi pembedahan, radioterapi, serta kemoterapi yang didasarkan pada stadium-nya. Radioterapi telah diterapkan dalam pengobatan kanker selama lebih dari satu abad. Radioterapi merupakan metode pengobatan yang memanfaatkan sinar radiasi pengion untuk menghancurkan sel kanker. Radioterapi menggunakan radiasi pengion karena kemampuannya dalam membentuk ion (partikel bermuatan listrik) dan menyimpan energi di dalam sel jaringan yang dilaluinya. Akumulasi energi ini memiliki potensi untuk menghancurkan sel kanker atau memicu perubahan genetik yang dapat mengakibatkan kematian sel kanker.[4]

Radioterapi dapat digunakan sebagai pendekatan kuratif, paliatif, dan profilaksis, atau dalam situasi kedaruratan. Dalam penatalaksanaan kanker serviks, radioterapi dapat diterapkan Dalam stadium IA, IIB, dan IIA, yang memungkinkan untuk dilakukan pembedahan maupun yang tidak, terutama pada tumor besar, serta pada stadium IIB, IIA, IIIB, dan IVA.[4]

2. METODE

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka. Tinjauan pustaka merupakan suatu analisis yang secara mendalam mengevaluasi pengetahuan, ide, atau hasil yang terdapat di dalam kajian ilmiah, serta menyusun sumbangan teoritis dan metodologis untuk isu tertentu. Ulasan ini bertujuan untuk mengungkapkan kontribusi radioterapi dalam pengelolaan kanker serviks. Kata kunci yang digunakan mencakup radioterapi, kanker serviks, dan peran radioterapi dalam tatalaksana kanker serviks.

Kajian literatur dilakukan dengan memanfaatkan teori-teori dan data-data penelitian melalui mesin pencari internet dengan mengakses sumber-sumber penelitian atau artikel ilmiah pada *Google Scholar* dan *PubMed*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kanker Serviks

Serviks merupakan sepertiga bagian inferior dari uterus, memiliki bentuk silindris kerucut, dengan panjang berkisar antara 2 hingga 4cm dan luas eksternal 2,5cm dalam keadaan sedang tidak mengandung. Di pusat terdapat jalan yang memiliki konfigurasi kumparan, diantara OUE dan OUI. Besar serviks bervariasi dari fase janin hingga dewasa.[5] Selama didalam kandungan, ukurannya mencapai panjang uterus; ketika lahir hingga masa puber, ukurannya sekitar dua pertiga dari uterus; pada masa pubertas, panjangnya menjadi setengah dari uterus, dan pada fase reproduksi, panjangnya berkurang menjadi sepertiga dari uterus, yaitu sekitar 2,5 cm. Serviks terdiri dari tiga lapisan jaringan: endometrium, miometrium, dan peritonium.[6]

Kanker serviks merupakan neoplasma yang muncul pada leher rahim, organ yang berfungsi sebagai penghubung antara vagina dan rahim, dan diakibatkan oleh *Human Papilloma Virus* (HPV).[7] Kanker serviks adalah salah satu jenis kanker yang paling sering dijumpai. Tiap tahun, sekitar 50% perempuan di seluruh dunia terdiagnosis positif kanker serviks, dengan angka kematian yang melebihi 300.000.[8]

Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa angka kejadian kanker di Indonesia menempati posisi ke-8 di Asia Tenggara dan ke-23 di tingkat Asia. Di Indonesia, insiden kanker leher uterus/serviks tercatat sebesar 23,4 per 100.000 penduduk, sedangkan rata-rata angka kematian mencapai 13,9 per 100.000.[1] Berdasarkan data Menurut data GLOBACAN tahun 2020, Indonesia mencatat 36.633 kasus baru kanker serviks, yang berkontribusi sebesar 9,2% dari total kasus.[3]

Infeksi HPV (*Human Papilloma Virus*) dalam tubuh manusia merupakan penyebab utama kanker serviks. Penelitian menunjukkan bahwa DNA HPV teridentifikasi dalam 99% kasus kanker serviks di seluruh dunia.[2] Kanker serviks diakibatkan oleh infeksi virus HPV tipe 16 dan 18 dalam 99.7% kasus.[9] Selain itu, perempuan yang memulai aktivitas seksualnya sebelum mencapai usia 20 tahun cenderung memiliki pola berganti pasangan seksual, menggunakan kontrasepsi dalam jangka panjang, merokok, memiliki riwayat kanker serviks dalam keluarga, mengalami defisiensi nutrisi, melakukan perawatan organ genital yang tidak tepat, memiliki sistem imun yang lemah, serta hidup dalam kondisi kemiskinan.[7]

Pada tahap awal, gejala yang timbul tidak tampak dengan jelas. Tetapi, seiring dengan perkembangan kanker, gejala yang khas mulai muncul, seperti keputihan yang persistens meskipun telah mendapatkan terapi, keputihan keruh dan bau busuk, serta perdarahan pasca hubungan seksual dan perdarahan di luar siklus menstruasi, dsb.[1]

Pap smear merupakan suatu prosedur sitologi yang bertujuan untuk mendeteksi adanya perubahan sel serviks yang tidak normal. Proses ini dilakukan dengan cara mengambil lendir dari serviks menggunakan spatula, yang kemudian dianalisis secara mikroskopis. Pap smear merupakan metode skrining, bukan alat diagnostik untuk kanker serviks. Apabila hasil pap smear menunjukkan abnormalitas, pemeriksaan standar yang dilakukan adalah kolposkopi. Kolposkopi merupakan suatu prosedur diagnostik yang memanfaatkan zoom 4-10x sehingga

dapat mengamati serviks serta area sekitarnya untuk menunjukkan adanya kelainan. Kolposkopi memberikan kemampuan untuk melihat dengan jelas lesi yang terdapat pada permukaan serviks, diikuti dengan pelaksanaan biopsi yang terarah pada lesi tersebut. Pemeriksaan HPV DNA, baik melalui metode gabungan maupun genotip, bisa digunakan sebagai pendeteksi virus HPV, terutama berisiko tinggi.[1]

Penentuan diagnosis kanker serviks dilakukan melalui analisis histopatologi terhadap spesimen biopsi serviks. Setelah diagnosis kanker ditetapkan melalui histopatologi, langkah seterusnya yaitu menentukan stadium klinis. Penetapan stadium memiliki tujuan yang signifikan dalam menentukan jenis pengobatan yang tepat serta prognosis yang diharapkan. Penentuan stadium dapat dianalisis dengan mempertimbangkan pengaruh anestesi melalui prosedur EUA. Pemeriksaan radiologi sangat krusial sebagai penentuan terapi dan sebaiknya diadakan di fasilitas kesehatan lanjutan guna memastikan manajemen yang lebih tepat dan akurat.[1]

Untuk dapat teridentifikasi dalam radiografi, tumor harus berada pada stadium IB atau lebih tinggi. MRI berfungsi sebagai pemeriksaan utama sebagai penggambaran *primary tumor* serta mengevaluasi penyebaran sekitar. Penilaian terhadap invasi yang jauh dapat dilakukan secara optimal dengan menggunakan CT atau PET scan.[10]

Gambaran Ultrasonografi

- Massa heterogen yang hipoeoik melibatkan serviks.
- Harus menunjukkan adanya peningkatan vaskularisasi pada pemeriksaan USG doppler warna.

Walaupun penentuan stadium kanker serviks dilakukan secara klinis, penggunaan ultrasound dapat memberikan kontribusi yang signifikan dengan menunjukkan:

- Dimensi (<4cm atau >4cm)
- Invasi neoplasma pada parametrium
- Penetrasi tumor ke dalam vagina Penetrasi tumor ke organ-organ yang berdekatan
- Hidronefrosis: menunjukkan adanya tumor pada stadium IIIB.[10]
-

Gambaran CT-SCAN

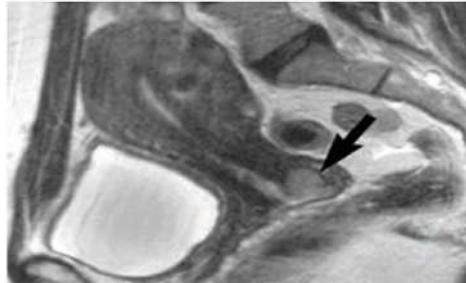
CT scan pada umumnya tidak memiliki banyak kegunaan dalam penilaian tumor primer, namun dapat memberikan manfaat pada tahap yang lebih lanjut. Penerapan ini terutama menitikberatkan pada evaluasi adenopati, serta berfungsi dalam menetapkan stadium lama, mengetahui invasi jauh, merencanakan penempatan port radiasi, serta mengarahkan biopsi perkutan. Dalam CT scan, *primary tumor* dapat menunjukkan peningkatan atau penurunan deteksi gambar ketika dibandingkan dengan jaringan serviks yang aman.[10]



Gambar 1. CT-scan pelvis aksial menggunakan kontras.

Gambaran MRI

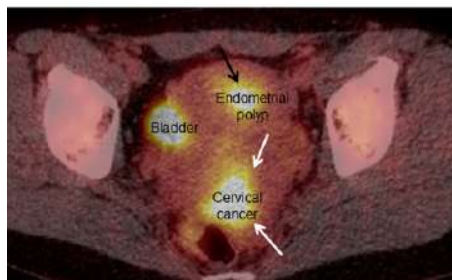
Karsinoma serviks memperlihatkan intensitas sinyal yang bersifat intermediate pada citra *T2-weighted* dan menunjukkan adanya gangguan intensitas sinyal yang rendah pada jaringan fibrosa. Kanker bisa menampilkan bermacam karakteristik bentuk dan dapat eksophitik, infiltratif, atau endoserviks dengan konfigurasi silindris.[10]



Gambar 2. Gambar MRI Sagital *T2-weighted* memperlihatkan adanya kanker serviks (panah).

Gambaran PET SCAN

Positron emission tomography-computed tomography (PET-CT) menggabungkan dua teknik pencitraan, yang secara simultan memvisualisasikan karakteristik tumor morfologi dan metabolik, sehingga memungkinkan didapatkan bersama data struktural dan fungsional pada gambar yang digabungkan. PET-CT semakin banyak digunakan dalam stadium pra-operasi berbagai jenis kanker, termasuk kanker ginekologi.[11]



Gambar 3. PET-CT karsinoma sel skuamosa, kanker serviks stadium 1B

3.2 Radioterapi Dalam Tatalaksana Kanker Serviks

Radioterapi adalah suatu prosedur medis yang menggunakan radiasi pengion dengan tujuan menghancurkan sel tumor. Prinsip radioterapi mencakup administrasi dosis radiasi yang memadai untuk menghancurkan tumor di lokasi yang telah ditentukan, sambil meminimalkan dosis radiasi yang diterima oleh jaringan normal di sekitarnya. Ini didukung secara signifikan oleh kemajuan teknologi dalam alat-alat radioterapi.[13]

a. Cs-137

Cs-137 menghasilkan sinar gamma dengan energi 0,66 MeV. Aktivitas radiasi yang diterapkan berkisar antara 1250 hingga 2500 Ci. Paruh waktu untuk jenis ini adalah 30 tahun.[12]

b. Linear Accelerator (LINAC)

Linac merupakan alat yang berfungsi untuk mempercepat elektron secara linier, sehingga menghasilkan energi berkas elektron dan foton dalam kisaran 4-20 MeV. Contoh kanker yang dapat diobati dengan Linac mencakup berbagai jenis kanker termasuk kanker serviks.[12]

c. Co-60

Co-60 memproduksi sinar gamma dengan energi yang berkisar antara 1,17 hingga 1,33 MeV. Aktivitas yang diterapkan berkisar antara 2500 hingga 12.500 Ci. Waktu paruh Co-60 adalah 5,27 tahun, dan berbagai jenis kanker dapat diatasi melalui terapi ini.[12]

Radioterapi dapat dilakukan melalui dua metode: radiasi eksternal, di mana sumber radiasi ditempatkan pada jarak tertentu dari tubuh, dan brakiterapi, yang melibatkan penempatan sumber radiasi di dalam tubuh atau dekat dengan tubuh, baik secara temporer maupun permanen. Radioterapi internal melibatkan penempatan sumber radiasi, berupa zat radioaktif yang disegel dalam jarum, benih, kabel, atau gantungan, yang dipasang langsung ke dalam atau di dekat jaringan kanker. Sumber radiasi dalam brakiterapi yang umumnya tertutup memungkinkan penempatan langsung pada permukaan kanker, dimasukkan ke dalam rongga tubuh, atau ke dalam organ, terutama di leher, kepala, prostat, atau payudara. Energi yang dipancarkan oleh sumber ini merusak DNA sel kanker di sekitarnya. Penempatan sumber radiasi memungkinkan iradiasi sejumlah kecil jaringan normal, Dengan dosis yang signifikan untuk kanker dan dosis yang sesuai pada batas antara kanker dan jaringan normal. Pemilihan titik persepian dan permukaan isodosis yang tepat sangat penting untuk mencapai rasio yang optimal antara jaringan kanker dan jaringan normal di sekitarnya.[4]

Berdasarkan ICRU, ada 3 kategori brakiterapi yang diklasifikasikan berdasarkan laju dosisnya, yaitu:[4]

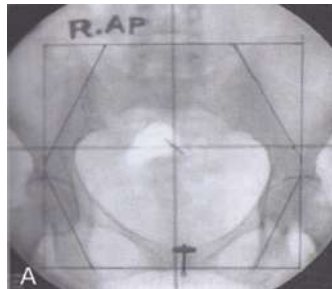
1. Brakiterapi laju dosis rendah (LDR), memiliki laju dosis 0,4 – 2 Gy /jam.
2. Brakiterapi medium dose rate (MDR), mempunyai kecepatan dosis 2-12 Gy /jam.
3. Brakiterapi laju dosis tinggi (HDR), memiliki laju dosis lebih dari 12 Gy /jam, dan harus diberikan menggunakan *afterloader* jarak jauh.

Brakiterapi radiasinya berasal dari sumber tertutup, yaitu Ra-226, Co-60, Cs-137, dan Ir-192. Brakiterapi bisa dilakukan melalui beberapa teknik, termasuk penggunaan sumber radiasi yang ditempelkan pada permukaan kanker (teknik cetakan/*mould*), teknik *intracavitary* (di dalam rongga), teknik *intraluminal* (di dalam lumen), dan teknik *interstisial*. [4]

Radioterapi eksternal memanfaatkan perangkat di luar tubuh untuk mengarahkan radiasi ke sel kanker. Radioterapi eksternal merupakan metode pengobatan kanker yang paling umum dan efektif untuk kasus penyakit lokal yang lebih lanjut.[11] Radiasi utama yang digunakan dalam pengobatan kanker melalui radioterapi eksternal meliputi radiasi foton (sinar X dan sinar gamma) serta berkas elektron. Radiasi ini memiliki daya penetrasi rendah dan efektif untuk mengobati tumor yang berlokasi dekat dengan permukaan tubuh. Relatif biologis efektivitas (RBE) radiasi merujuk pada kemampuan radiasi dalam membunuh sel. Efektivitas ini bergantung pada LET, laju fraksinasi, dosis total, dan sensitivitas radiasi dari jaringan serta sel target.[14] Alat yang digunakan dalam pengobatan radioterapi eksternal meliputi terapi Cesium-137 (Cs-137), terapi Cobalt-60 (Co-60), dan *Linear Accelerator* (Linac).[6] Radiasi eksternal pada kanker serviks dapat diterapkan melalui berbagai teknik, termasuk konvensional dua dimensi, konformal tiga dimensi (3DCRT), terapi radiasi yang dimodulasi intensitas (IMRT), dan terapi radiasi yang dimodulasi volumetrik (VMAT).[14]

Radiasi eksternal konvensional pada karsinoma serviks diterapkan secara menyeluruh ke seluruh panggul dengan memanfaatkan bidang anteroposterior dan posteroanterior. Batas atas adalah garis pemisah yang terletak di antara tulang lumbal keempat dan kelima. Batas lateral kiri dan kanan terletak antara 1,5 hingga 2 cm dari tepi rongga panggul menuju arah lateral.

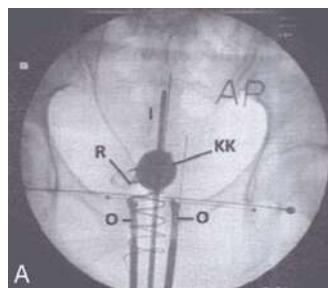
Batas inferior ditetapkan oleh tepi inferior obturatorium foramen bagi stadium I dan IIA, sedangkan stadium lanjut yaitu tepi inferior tuber ischium.[10]



Gambar 4. Simulasi *external radiation* semua pelvis dengan lapangan AP-PA.

Penggunaan blok dalam radiasi eksternal untuk kanker serviks direkomendasikan meminimalkan area yang akan terpapar radiasi tanpa mengurangi efektivitasnya. Blok berperan dalam memberikan perlindungan terhadap usus halus serta caput femur. Blok/pelindung sentral diterapkan untuk mengendalikan dosis yang diterima oleh rektum dan kandung kemih. Metode radiasi yang diterapkan dalam posisi tengkurap (prone) dilengkapi dengan perangkat *bellyboard* yang ditempatkan di bawah perut pasien, sehingga usus terdorong ke arah atas, menjauh dari area radiasi. Metode alternatif ini mencakup pemanfaatan alat bantu yang dirancang dalam bentuk setengah silinder sebagai substitusi untuk bellyboard, dengan tujuan untuk mendorong usus halus ke arah kranial.[10]

Brakiterapi untuk kanker serviks biasanya merujuk pada *Manchester system*. Penggunaan aplikator intrauterin memerlukan dua aplikator intravaginal atau ovoid yang diletakkan di forniks kiri dan kanan untuk memastikan distribusi dosis yang optimal. Penempatan ini menghasilkan distribusi dosis yang menyerupai kontur buah pir atau alpukat dalam dimensi bidang datar. Pemberian brakiterapi intrakaviter dan intravaginal dengan menggunakan sistem Manchester mengacu pada titik A dan titik B. Titik A ditentukan sebagai lokasi yang berada 2 cm di atas ujung terendah dari tandem intrauterin (ostium serviks eksterna) dan 2 cm secara tegak lurus ke arah lateral. Titik B dapat diartikan sebagai suatu lokasi yang berada pada jarak 3 cm dari titik A, dengan ketinggian yang sebanding. Titik A berperan sebagai simbol jaringan paraservikal yang signifikan, mengingat frekuensi infiltrasi kanker yang terjadi di wilayah tersebut. Titik B menggambarkan struktur lateral pelvis, serupa dengan KGB obturator.[10]



Gambar 5. Simulator brakiterapi intrakaviter

Tahapan Radioterapi

- **Persiapan Sebelum Radioterapi**

Sebelum pelaksanaan radioterapi, baik internal maupun eksternal, pasien dan keluarganya diberikan penjelasan mengenai proses radioterapi dan diminta untuk tandatangan persetujuan terapi tindakan yang dilakukan. Pasien dijadwalkan satu minggu atau tiga hari sebelum pelaksanaan radioterapi untuk pemeriksaan laboratorium. Sehari sebelum pelaksanaan radioterapi, pasien perlu dirawat inap untuk melakukan beberapa persiapan, termasuk mencukur rambut pubis, mengonsumsi obat pencahar untuk memastikan kebersihan colon dan rectum, berpuasa selama 8 jam sebelum prosedur, serta mendapatkan infus sebelum menuju Instalasi Radioterapi.[15]

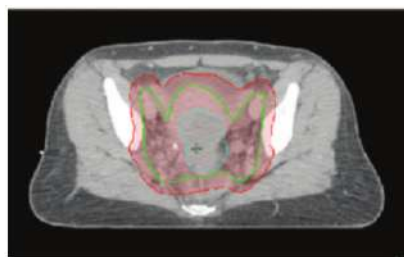
- **Simulasi**

Simulasi merupakan fase menentukan lokasi dan volume organ untuk radiasi menggunakan CT simulasi untuk memperoleh titik acuan. Dalam brakiterapi, simulasi juga bertujuan untuk mengidentifikasi posisi aplikator dan sebagai acuan dalam perhitungan dosis.[15]

- **Sistem Perencanaan Pengobatan (TPS)**

Sistem Perencanaan Pengobatan (TPS) berfungsi untuk mengkalibrasikan dan menghasilkan distribusi dosis sesuai dengan keputusan dokter, serta melakukan optimasi dosis jika diperlukan berdasarkan data pencitraan dan simulasi yang telah dilakukan sebelumnya.[15] Dari hasil data tersebut dapat diidentifikasi:

- a. *Gross Target Volume* (GTV) merupakan komponen tumor yang dapat diraba dan terlihat secara langsung, baik dengan bantuan alat seperti endoskopi maupun melalui teknik pencitraan
- b. *Clinical Target Volume* (CTV) merujuk pada cakupan yang mencakup GTV serta area yang berpotensi terinfeksi oleh tumor yang tidak terdeteksi secara klinis atau mikroskopis.
- c. *Planning Target Volume* (PTV) merupakan CTV yang ditambahkan dengan 1-2 cm di sekelilingnya untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan dalam penetapan CTV serta pergerakan organ.[16]



Gambar 6. GTV (Area Biru), CTV (Area Hijau), dan PTV (Area Merah).

Perencanaan radioterapi perlu mempertimbangkan dengan cermat organ normal di sekitar lokasi kanker, diketahui dengan *Organ at Risk*. *Organ at Risk* harus dipertimbangkan karena terdapat organ yang bisa mentolerir radiasi yang besar melebihi batas yang ditentukan, kerusakan pada sebagian kecil organ normal bisa menghasilkan gejala klinis yang signifikan.[16]

Tabel 1. Dosis yang ditoleransi pada *Organ at Risk* (OAR)

No.	Dosis Toleransi	OAR
1.	30% dengan dosis >40 Gy	Usus Besar/Kecil
2.	60% dengan dosis ≤ 40 Gy	Anus
3.	35% dengan dosis ≤ 45 Gy	Kandung Kemih
4.	15% dengan dosis <35 Gy	Caput Femur

- **Verifikasi**

Verifikasi harus dilakukan terlebih dahulu sebelum penyinaran, dengan tujuan menjamin bahwa posisi pasien sebelum radiasi sejalan dengan posisi yang ditetapkan saat perencanaan radiasi, sehingga radiasi dapat diberikan dengan tingkat akurasi yang optimal. Setelah melalui proses verifikasi, pasien akan melanjutkan dengan prosedur penyinaran. Proses ini adalah fase di mana dosis radiasi dikirimkan kepada pasien menggunakan metode dan prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya.[15]

Frekuensi pemberian radioterapi berdasarkan stadium kanker serviks:

- 1. Stadium I**

Terapi radioterapi eksternal dapat dilakukan dengan pemberian radioterapi setiap 5 hari per minggu selama 5 minggu, dan pemberian brakiterapi diakhir pengobatan radioterapi eksternal, serta dapat dikombinasi kemoterapi 1 kali per minggu.

- 2. Stadium II**

Kanker serviks stadium II dapat dilakukan tatalaksana:

- Kombinasi kemoterapi dan radioterapi (Kemoradioterapi) dengan brakiterapi.
- Pengangkatan kelenjar getah benih.
- Dalam kasus tertentu, histerektomi radikal bersamaan kemoradioterapi.

Kombinasi kemoterapi dan radioterapi dilakukan secara bersamaan, pemberian radioterapi eksternal setiap 5 hari per minggu selama 5 minggu dengan brakiterapi.

- 3. Stadium III**

Pada stadium III dilakukan kemoterapi sebelum kemoradioterapi yang disebut sebagai kemoterapi adjuvan, kemudian dilanjutkan kemoradioterapi, pemberian radioterapi eksternal setiap 5 hari per minggu selama 5 minggu dengan brakiterapi dan peningkatan radiasi ke kelenjar getah bening pelvis yang terlihat pada pemindaian.

- 4. Stadium IV**

Pada stadium IV dilakukan kemoterapi sebelum kemoradioterapi yang disebut sebagai kemoterapi adjuvan, kemudian dilanjutkan kemoradioterapi, pemberian radioterapi eksternal setiap 5 hari per minggu selama 5 minggu dengan brakiterapi dan peningkatan radiasi ke kelenjar getah bening pelvis yang terlihat pada pemindaian.[13]

Berdasarkan variabel durasi radioterapi, Semua pasien yang menderita kanker menjalani terapi radiasi selama periode tiga bulan. Radioterapi ini digunakan untuk memusnahkan sel-sel kanker. Efek samping dari terapi penyinaran pada pasien kanker serviks biasanya mencakup iritasi pada rektum dan vagina, serta kerusakan yang mungkin terjadi pada kandung kemih, rektum, dan ovarium. Efek akut mencakup sistitis akut yang ditandai dengan frekuensi buang air kecil yang meningkat, meskipun tidak ada urin yang dikeluarkan, serta proktitis yang ditandai dengan diare ringan. Efek lanjutan umumnya terjadi hanya pada dosis berlebihan di kandung kemih, yang ditandai dengan penyusutan volume kandung kemih dan

perdarahan yang terjadi secara berulang disebabkan oleh telangiektasis pada mukosa *bladder*. Selain itu, efek samping lanjut pada rektum mencakup fibrosis pada dinding anterior rektum, yang sering kali mengakibatkan perdarahan saat buang air besar.[10]

4. KESIMPULAN

Kanker serviks adalah salah satu jenis kanker yang paling umum keempat di antara wanita di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Kanker serviks dihasilkan dari infeksi oleh HPV tipe 16 dan 18. Di samping itu, pola perilaku merupakan salah satu faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap perkembangan kanker serviks.

Pada tahap awal, gejala yang timbul tidak tampak dengan jelas. Tetapi, seiring dengan perkembangan kanker, gejala yang khas mulai muncul. Skrining untuk mendeteksi kanker serviks yaitu IVA dan Pap Smear yang direkomendasikan dilakukan 1-3 kali per tahun. Sedangkan untuk pemeriksaan diagnostik yang dapat dilakukan adalah histopatologi, yang kemudian jika diketahui adanya sel kanker maka dilakukan pemeriksaan radiologi sebagai penetapan stadium untuk menentukan jenis pengobatan serta prognosis dengan menggunakan CT-Scan, MRI, dan PET Scan. Pemeriksaan radiologi sangat penting dilakukan karena dapat menilai secara akurat perluasan lesi kanker, dan metastasis yang terjadi.

Selain sebagai pemeriksaan penunjang, ilmu radiologi memiliki peranan penting dalam tatalaksana kanker serviks, terapi kanker dalam radiologi disebut radioterapi. Radioterapi menjadi pilihan utama dalam penatalaksanaan kanker serviks pada stadium awal dan lanjut. Pemberian radioterapi pada dasarnya dibagi menjadi 2 cara yaitu radioterapi eksternal dan brakiterapi. Alat yang digunakan pada radioterapi menggunakan pesawat terapi Cs-137, Co-60, dan Linac. Frekuensi pemberian radioterapi biasanya dilakukan setiap 5 hari perminggu selama 5 minggu yang diikuti terapi lain seperti kemoterapi, dan pembedahan. Sebagai tatalaksana utama tidak dapat dihindari bahwa paparan radiasi yang lama dan sering pada pasien radioterapi dapat menimbulkan efek samping, efek samping yang biasanya terjadi adalah lemas dan nyeri pasca radioterapi, iritasi rektum dan vagina, serta kerusakan kandung kemih, rektum, dan ovarium.

Prognosis atau ketahanan hidup penderita kanker serviks ditetapkan berdasarkan stadium yang diderita, semakin tinggi stadium semakin kecil ketahanan hidup. Sehingga sangat penting untuk mendeteksi kanker serviks sedini mungkin dan memberikan terapi secepatnya pada stadium awal.

REFERENSI

- [1] HOGI, "Panduan Nasional Praktek Kedokteran Kanker Ginekologi," p. 197, 2018.
- [2] I. Baroroh, "Edukasi Kanker Serviks (Skrining, Diagnosa dan Pencegahan)," *J. ABDIMAS-HIP Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–36, 2023, doi: 10.37402/abdimaship.vol4.iss1.226.
- [3] H. Sung *et al.*, "Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries," *CA. Cancer J. Clin.*, vol. 71, no. 3, pp. 209–249, 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [4] M. Mirfaudhin, N. Nurbeti, and H. M. Harun, "Tinjauan Radioterapi Kanker Serviks: Mengatasi Tantangan Pelayanan Kesehatan Indonesia," *Lontara J. Heal. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 149–165, 2023, doi: 10.53861/lontarariset.v4i2.395.
- [5] V. Novalia, "Kanker Serviks," *Galen. J. Kedokt. dan Kesehat. Mhs. Malikussaleh*, vol. 2, no. 1, p. 45, 2023, doi: 10.29103/jkkmm.v2i1.10134.

- [6] A. M. Arthur F. Dalley II PhD, FAAA, *Moore's Clinically Oriented Anatomy*, Nine. Wolters kluwer india Pvt Ltd, 2023.
- [7] WHO, "Comprehensive Cervical Cancer Control," *Geneva*, pp. 366–378, 2014.
- [8] P. A. Cohen, A. Jhingran, A. Oaknin, and L. Denny, "Cervical cancer," *Lancet*, vol. 393, no. 10167, pp. 169–182, Jan. 2019, doi: 10.1016/S0140-6736(18)32470-X.
- [9] D. Madiuw, Y. Hermayanti, and T. Solehati, "Indonesian self-risk assessment for cervical cancer (SiNara): Instrument development and validation," *Nurse Media J. Nurs.*, vol. 11, no. 2, pp. 219–232, 2021, doi: 10.14710/NMJN.V11I2.34199.
- [10] A. P. Puteri, "Jurnal Puteri, 2020," vol. 47, no. 4, pp. 277–286, 2020.
- [11] H. Shirato *et al.*, "Selection of external beam radiotherapy approaches for precise and accurate cancer treatment," *J. Radiat. Res.*, vol. 59, no. January, pp. i2–i10, 2018, doi: 10.1093/jrr/rrx092.
- [12] Z. Zubaidah, R. J. Sitorus, and R. Flora, "Ketahanan Hidup Pasien Kanker Serviks Berdasarkan Stadium Kanker," *JAMBI Med. J. "Jurnal Kedokt. dan Kesehatan"*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.22437/jmj.v8i1.9419.
- [13] R. Susworo, *Radioterapi : dasar-dasar radioterapi tata laksana radioterapi penyakit kanker*. Jakarta: UI Press, 2017.
- [14] S. Suman *et al.*, "Relative Biological Effectiveness of Energetic Heavy Ions for Intestinal Tumorigenesis Shows Male Preponderance and Radiation Type and Energy Dependence in APC1638N/+ Mice," *Int. J. Radiat. Oncol.*, vol. 95, no. 1, pp. 131–138, May 2016, doi: 10.1016/J.IJROBP.2015.10.057.
- [15] Nugroho Yudho Susilo, Rini Indrati, and Nanang Sulaksono, "Tata Laksana Brakhiterapi Co-60 Teknik Intrakaviter Lengkap Pada Kasus Kanker Serviks," *JRI (Jurnal Radiogr. Indones.)*, vol. 2, no. 2, pp. 87–93, 2019, doi: 10.55451/jri.v2i2.40.
- [16] Mohd Alimin, Ni Putu Rita Jeniyanti, and Leni Sri Wahyuni, "Penatalaksanaan Penyinaran Radioterapi Eksterna Pada Kanker Vagina Menggunakan Teknik Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) Di Cancer Center Radioterapi Santosa Hospital Bandung Kopo," *J. Vent.*, vol. 1, no. 4, pp. 302–313, 2023, doi: 10.59680/ventilator.v1i4.783.