DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
Vol V. No 3. Desember 2021

PENGARUH PAPARAN RADIASI TERHADAP pH SALIVA (*Literature Review*)

Nida Aulia[1)], Bayu Indra Sukmana[2)], Sherli Diana[3)]
[1)]Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
[2)]Bagian Ilmu Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
[3)]Departemen Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.

ABSTRACT
Background: *The field of medicine is currently experiencing high progress, one of which is the radiography. The use of X-rays in medicine is as a diagnostic and therapeutic aid. X-rays can be used for diagnosis and treatment of patients. Therapy using radiation is called radiotherapy. Radiotherapy is one way of dealing with cancer, including cancer of the head and neck. The basic principle in radiotherapy for cancer or malignancy is to cause damage to every molecule that is exposed to radiation, resulting in the rupture of cell molecules so that cell damage occurs.* ***Objective:*** *To review various research articles related to the description of the effect of radiation on salivary pH.* ***Methods****: A review was conducted on 8 journals that were found to match the inclusion criteria such as journals available in full-text form and research subjects on the effect of radiation on salivary pH.* ***Results:*** *Based on 8 articles that have been reviewed, it was found that 8 articles (100%) stated that there was an effect of radiation on salivary pH after exposure to radiation after radiotherapy. The results showed that articles related to decreasing salivary pH stated that after being exposed to radiation after radiotherapy they tended to decrease salivary pH rather than increase it.* ***Conclusion:*** *there was a decrease in salivary pH after exposure to radiation.*

Keywords*: Radiation, radiotherapy, salivary glands, salivary pH, X-rays.*

ABSTRAK
Latar Belakang: Bidang kedokteran saat ini telah mengalami kemajuan yang tinggi, salah satunya bagian radiografi. Penggunaan sinar-X dalam bidang kedokteran adalah sebagai alat bantu diagnostik dan terapi. Sinar-X dapat dimanfaatkan untuk diagnosa maupun terapi pasien. Terapi dengan menggunakan radiasi disebut radioterapi. Radioterapi merupakan salah satu cara dalam usaha menanggulangi kanker, termasuk kanker pada bagian kepala dan leher. Prinsip dasar dalam radioterapi kanker atau keganasan adalah menimbulkan kerusakan pada setiap molekul yang terkena paparan sinar radiasinya mengakibatkan pecahnya molekul-molekul sel sehingga terjadi kerusakan sel. **Tujuan:** Mengulas berbagai artikel penelitian yang berkaitan dengan gambaran pengaruh radiasi terhadap pH saliva. **Metode**: Review dilakukan pada 8 jurnal yang ditemukan sesuai dengan kriteria inklusi seperti jurnal tersedia dalam bentuk *full-text* dan subjek penelitian pengaruh radiasi terhadap pH saliva. **Hasil:** Berdasarkan 8 artikel yang telah dilakukan telaah, didapatkan bahwa 8 artikel (100%) menyatakan bahwa terdapat pengaruh radiasi terhadap pH saliva setelah terkena paparan radiasi pasca radioterapi. Hasil penelitian didapatkan bahwa artikel yang berkaitan dengan penurunan pH saliva menyatakan setelah terkena radiasi pasca radioterapi cenderung dapat menurunkan pH saliva daripada meningkatkan pH tersebut. **Kesimpulan**: Terjadi penurunan pH saliva setelah terkena paparan radiasi.

Kata kunci: Kelenjar saliva, , pH saliva, radiasi, radioterapi, sinar-X.
Korespondensi*:* Nida Aulia; Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Veteran No. 128B, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, email: nidaaulia097@gmail.com

PENDAHULUAN

Bidang kedokteran saat ini telah mengalami kemajuan yang tinggi, salah satunya bagian radiografi. Penggunaan sinar-X dalam bidang kedokteran adalah sebagai alat bantu diagnostik dan terapi. Sinar-X dapat dimanfaatkan untuk diagnosa maupun terapi pasien. Terapi dengan menggunakan radiasi disebut radioterapi. Radioterapi merupakan salah satu cara dalam usaha menanggulangi kanker, termasuk kanker pada bagian kepala dan leher. Prinsip dasar dalam radioterapi kanker atau keganasan adalah menimbulkan kerusakan pada setiap molekul yang terkena paparan sinar radiasinya mengakibatkan pecahnya molekul-molekul sel sehingga terjadi kerusakan sel. Radiasi merupakan perpindahan energi dari sumber radiasi terhadap medium lain, transmisi ini dapat berupa partikel (radiasi partikel) maupun berupa gelombang ataupun cahaya (radiasi

elektromagnetik). Beberapa jenis radiasi yang dihasilkan dari atom seperti radiasi sinar tampak, sinar-X. Dalam radioterapi, digunakan radiasi pengion karena dapat membentuk ion (partikel bermuatan listrik) dan menyimpan energi ke sel-sel jaringan yang melewatinya. Energi yang tersimpan ini bisa membunuh sel kanker atau menyebabkan perubahan genetik yang mengakibatkan kematian sel kanker.

Radiasi pengion adalah radiasi dengan energi tinggi yang mampu melepaskan elektron dari orbit suatu atom yang menyebabkan terbentuknya muatan atau terionisasi.Terapi radiasi memberikan hasil yang efektif pada kasus keganasan area kepala dan leher tetapi memiliki dampak pada jaringan sehat dalam rongga mulut, salah satunya kelenjar saliva. Paparan terapi radiasi pada kelenjar saliva dalam area radiasinya mengakibatkan gangguan pada produksi saliva dan berdampak pada kesehatan gigi dan rongga mulut. Terapi yang diberikan selama pengobatan kanker kepala dan leher dapat memicu terjadinya kerusakan sel juga menyebabkan perubahan pada rongga mulut. [9, 12] Efek samping yang disebabkan seperti mukositis, disfungsi kelenjar saliva, disfungsi indra pengecap, malnutrisi, gangguan gigi geligi, perubahan pada tulang, perubahan kutaneus, kerusakan saraf, penurunan intelektual, hilangnya pendengaran, terjadinya kanker ganas akibat radiasi, dan pendarahan otak.[3]

Terapi kanker kepala dan leher memberikan efek samping destruktif pada kelenjar saliva yang berakibat pada penurunan curah saliva atau hiposalivasi juga mulut kering yang selanjutnya disebut xerostomia. Penurunan curah saliva dapat mengakibatkan mukosa mulut menjadi kering dan sel-sel mukosa atropi, khususnya sel asinar serous. Radioterapi menginduksi terjadinya perubahan elektrolit dan fungsi antibakteri pada saliva serta menurunkan kapasitas *buffer* pada saliva sebanyak 67%. Hal tersebut berdampak pada penurunan derajat keasaman atau pH saliva yang menyebabkan penurunan flora normal dalam rongga mulut.[2]

METODE REVIEW

Metode *review* yang digunakan adalah *narrative review* yaitu melakukan telaah berbagai macam artikel dengan tema gambaran pengaruh radiasi terhadap pH saliva dengan hasil akhir berupa pandangan / pendapat terhadap berbagai artikel berdasarkan hasil telaah yang sudah dilakukan. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari pengamatan secara langsung di lapangan. Data diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Sumber data sekunder yang dimaksud berupa buku dan laporan ilmiah primer atau yang asli yang terdapat di dalam artikel atau jurnal dengan menggunakan data base *Google Scholar* dan *Science Direct* yang berkenaan dengan penelitian tentang gambaran pengaruh radiasi terhadap pH saliva. Berdasarkan pencarian *literature* yang telah dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi diperoleh total 8 artikel.

LITERATURE REVIEW

Penurunan pH Saliva Akibat Pengaruh Radiasi Pada Pasien yang Diradioterapi

Hasil penelitian yang dilakukan Ajani N *et al* (2019) tentang kadar kalsium saliva radiografer di Banjarmasin ternyata masih berada pada nilai ambang batas normal kalsium saliva radiografer. Hal tersebut dapat terjadi karena dosis radiasi yang diterima oleh radiografer cukup rendah sehingga efek yang ditimbulkan tidak dapat langsung terlihat atau seperti pernyataan sebelumnya bahwa efek yang akan diterima berupa efek stokastik yang dapat menimbulkan kerusakan sel-sel dalam tubuh secara perlahan. Namun, dosis radiasi yang rendah tetap memiliki pengaruh kerusakan sel terhadap area yang terkena sinar tersebut. Sel yang mengalami apoptosis akibat paparan radiasi akan mengalami penurunan volume saliva. Penurunan volume dan laju saliva memengaruhi kapasitas *buffer* sehingga menyebabkan penurunan kadar pH saliva di dalam mulut dan kondisi rongga mulut menjadi lebih asam. Kadar pH saliva memegang peran penting terhadap proses demineralisasi dan remineralisasi.[1] Hasil penelitian yang dilakukan oleh Parvasani A *et al (*2012) tentang pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap pH saliva didapatkan hasil pada pasien yang mendapatkan pengobatan radioterapi area kepala dan leher terjadi peningkatan signifikan konsentrasi saliva berupa natrium, khlorin, kalsium, magnesium, dan protein disertai dengan penurunan pengeluaran (*flow rate*) saliva juga penururnan konsentrasi bikarbonat. Bikarbonat merupakan sistem penyangga saliva yang sangat penting melawan pembentukan zat asam oleh plak gigi. Peningkatan konsentrasi bikarbonat mengakibatkan peningkatan pH saliva. Sebagai hasil berkurangnya konsentrasi bikarbonat, penderita xerostomia akan memiliki pH saliva dan kapasitas penyaringan yang lebih rendah dibandingkan pada orang normal. Perubahan ini menyebabkan saliva mengandung garam lebih tinggi dan pengeluaran sekresi saliva menjadi lebih buruk.[1, 8]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Susanti NT *et al* (2016) tentang pengaruh pajanan radiasi sinar-X dari radiografi panoramik terhadap pH saliva didapatkan hasil terdapat perbedaan yang bermakna dari penurunan pH saliva pada sebelum dan setelah dipajan radiasi sinar-X dari radiografi panoramik. Penurunan pH saliva merupakan salah satu efek negatif yang dapat dialami oleh pasien radiografi panoramik. Hal tersebut disebabkan area radiasi yang melibatkan beberapa kelenjar saliva baik mayor maupun minor. Kelenjar saliva yang paling besar terkena dampak dari radiasi adalah kelenjar parotis (terdiri dari sel asini serus) dan

kelenjar submandibularis (terdiri dari sel asini serus dan asini mukus). Hal ini disebabkan sel-sel asini serus bersifat lebih radiosensitif dibandingkan sel-sel asini mukus. Sel-sel asini serus disebut radiosensitif karena sel tersebut memiliki kandungan air yang lebih tinggi dibanding sel-sel asini mukus, dimana molekul air yang terkandung pada sel asini tersebut sangat reaktif terhadap ionisasi. Dosis yang sangat rendah akibat paparan radiasi radiografi panoramik bukan berarti tidak menimbulkan efek sama sekali terhadap sel dan jaringan hidup yang terpapar. Efek radiasi dapat berupa efek stokastik (efek jangka panjang / kronis) dan efek determinastik (efek jangka pendek / akut).[12]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Khoerunnisa N *et al* (2017) tentang hubungan derajat xerostomia dengan pH saliva pasca radioterapi kanker kepala dan leher didapatkan hasil derajat xerostomia terbanyak yang didapatkan dari sampel penelitian adalah derajat sedang. Penurunan pH saliva terjadi karena radioterapi area kepala dan leher melibatkan kelenjar saliva dalam area radiasinya sehingga mengakibatkan penurunan curah saliva. Penurunan curah saliva menyebabkan perubahan komposisi pada saliva seperti bikarbonat, fosfat, dan urea berkurang sehingga menyebabkan penurunan kapasitas *buffer* saliva yang menghasilkan menurunnya pH.[5]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunus B dan Praja WW (2016) tentang prevalensi terjadinya xerostomia setelah dilakukan terapi radiasi pada penderita kanker kepala dan leher didapatkan hasil terdapat perbedaan curah saliva pada penderita radioterapi di area kepala dan leher baik sebelum radioterapi maupun setelah radioterapi. Penurunan curah saliva pada penelitian ini dikarenakan radioterapi area kepala dan leher melibatkan kelenjar saliva di dalam area radiasi yang dapat mengakibatkan rusaknya sel-sel sekresi kelenjar saliva. pH saliva akan menurun sehingga laju aliran saliva pun menurun.[13]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Surjadi N dan Amtha R (2012) didapatkan hasil radioterapi memengaruhi terjadinya hiposaliva dan memengaruhi peningkatan jumlah koloni *C. albicans.* Hipofungsi kelenjar saliva dan xerostomia merupakan komplikasi yang paling umum dirasakan oleh pasien kanker kepala dan leher pasca radioterapi.[11]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suardewi NLI dan Winata A (2019) tentang gambaran komplikasi pasien kanker kepala dan leher pasca radioterapi/kemoterapi di RSUP Sanglah tahun 2016 didapatkan hasil komplikasi yang jumlahnya paling banyak adalah xerostomia yaitu sebesar 87% (40 orang). Efek dari radioterapi yang menyebabkan penyempitan pada sel asinar sehingga memengaruhi jumlah saliva yang disekresikan (hiposaliva). Terapi radiasi pada kanker kepala dan leher, sangat sulit untuk menghindari kelenjar saliva mayor (kelenjar parotis dan kelenjar submandibular) dalam lapangan penyinaran.[10]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fithrony MT (2012) tentang pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap curah saliva didapatkan hasil terdapat penurunan curah saliva yang bermakna pada pasien radioterapi area kepala dan leher. Terdapat perbedaan curah saliva antara pasien sebelum menjalani radioterapi area kepala dan leher, setelah dosis total 20 Gy, dan setelah dosis total 40 Gy. Radioterapi area kepala dan leher dosis total 20 Gy dan 40 Gy dapat memengaruhi curah saliva.[4]

Peningkatan pH Saliva Akibat Pengaruh Radiasi Pada Pasien yang Diradioterapi

Berdasarkan hasil dari artikel yang telah direview, tidak didapatkan peningkatan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi karena rusak nya kelenjar saliva akibat paparan radiasi pada saat radioterapi mengakibatkan rendahnya laju saliva.

Kecenderungan Perubahan pH Saliva Akibat Pengaruh Radiasi Pada Pasien yang Diradioterapi

Berdasarkan hasil penelitian artikel yang berkaitan dengan perubahan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi menyatakan bahwa setelah dilakukan radioterapi cenderung dapat menurunkan pH saliva.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penguraian beberapa artikel diatas, peneliti mendapatkan bahwa radioterapi area kepala dan leher melibatkan kelenjar saliva dalam area radiasi, sehingga mengakibatkan gangguan pada produksi saliva. Hasil penelitian yang dilakukan Ajani N *et al* (2019) tentang kadar kalsium saliva radiografer di Banjarmasin ternyata masih berada pada nilai ambang batas normal kalsium saliva radiografer. Hal tersebut dapat terjadi karena dosis radiasi yang diterima oleh radiografer cukup rendah sehingga efek yang ditimbulkan tidak dapat langsung terlihat atau seperti pernyataan sebelumnya bahwa efek yang akan diterima berupa efek stokastik yang dapat menimbulkan kerusakan sel sel dalam tubuh secara perlahan. Namun, biarpun terkena dosis radiasi yang rendah tetap memiliki pengaruh kerusakan sel terhadap area yang terkena sinar tersebut. Sel yang mengalami apoptosis akibat paparan radiasi akan mengalami penurunan volume saliva. Penurunan volume dan laju saliva memengaruhi kapasitas *buffer* sehingga menyebabkan penurunan kadar pH di dalam mulut dan kondisi rongga mulut menjadi lebih asam. pH saliva memegang peran penting terhadap proses demineralisasi dan remineralisasi karena pada proses tersebut senyawa.

Berdasarkan hasil artikel review tidak didapatkan peningkatan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi karena rusak

nya kelenjar saliva akibat paparan radiasi pada saat radioterapi mengakibatkan rendah nya laju saliva.

Berdasarkan hasil penelitian artikel yang berkaitan dengan perubahan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi menyatakan bahwa setelah dilakukan radioterapi cenderung dapat menurunkan pH saliva.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Parvasani A *et al* (2012) tentang pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap pH saliva didapatkan hasil pada pasien yang mendapatkan pengobatan radioterapi area kepala dan leher terjadi peningkatan signifikan konsentrasi saliva berupa natrium, khlorin, kalsium, magnesium, dan protein disertai dengan penurunan pengeluaran (*flow rate*) saliva dan penurunan konsentrasi bikarbonat. Bikarbonat merupakan sistem penyangga saliva yang sangat penting melawan pembentukan zat asam oleh plak gigi. Peningkatan konsentrasi bikarbonat mengakibatkan peningkatan pH saliva. Sebagai hasil berkurangnya konsentrasi bikarbonat, penderita xerostomia akan memiliki pH saliva yang rendah dan rendahnya kapasitas penyaringan. Perubahan ini membuat saliva mengandung garam lebih tinggi dan pengeluaran sekresi saliva juga lebih buruk pada penderita xerostomia dibandingkan dengan saliva pada orang normal.[7]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Susanti NT *et al* (2016) tentang pengaruh pajanan radiasi sinar-X dari radiografi panoramik terhadap pH saliva didapatkan hasil terdapat perbedaan yang bermakna dari penurunan pH saliva pada sebelum dan setelah dipajan radiasi sinar-X dari radiografi panoramik. Penurunan pH saliva merupakan salah satu efek negatif yang dapat dialami oleh pasien radiografi panoramik. Hal tersebut disebabkan area radiasi yang melibatkan beberapa kelenjar saliva baik mayor maupun minor. Kelenjar saliva yang paling besar terkena dampak dari radiasi adalah kelenjar parotis (terdiri dari sel asini serus) dan kelenjar submandibularis (terdiri dari sel asini serus dan asini mukus). Hal ini disebabkan sel-sel asini serus bersifat lebih radiosensitif dibandingkan sel-sel asini mukus. Sel-sel asini serus disebut radiosensitif karena sel tersebut memiliki kandungan air yang lebih tinggi dibanding sel-sel asini mukus, dimana molekul air yang terkandung pada sel asini tersebut sangat reaktif terhadap ionisasi. Dosis yang sangat rendah akibat paparan radiasi radiografi panoramik bukan berarti tidak menimbulkan efek sama sekali terhadap sel dan jaringan hidup yang terpapar. Efek radiasi dapat berupa efek stokastik (efek jangka panjang / kronis) dan efek determinastik (efek jangka pendek / akut).[12]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Khoerunnisa N *et al* (2017) tentang hubungan derajat xerostomia dengan pH saliva pasca radioterapi kanker kepala leher didapatkan hasil derajat xerostomia terbanyak yang didapatkan dari sampel penelitian adalah derajat sedang Penurunan pH saliva terjadi karena radioterapi area kepala leher melibatkan kelenjar saliva dalam area radiasinya sehingga mengakibatkan penurunan curah saliva. Penurunan curah saliva menyebabkan perubahan komposisi pada saliva, seperti bikarbonat, fosfat, dan urea yang berkurang sehingga menyebabkan penurunan kapasitas *buffer* saliva yang menghasilkan menurunnya pH.[5]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunus B dan Praja WW (2016) tentang prevalensi terjadinya xerostomia setelah dilakukan terapi radiasi pada penderita kanker kepala dan leher didapatkan hasil terdapat perbedaan curah saliva pada penderita radioterapi di area kepala dan leher baik sebelum radioterapi maupun setelah radioterapi. Penurunan curah saliva pada penelitian ini dikarenakan radioterapi area kepala dan leher melibatkan kelenjar saliva di dalam area radiasi yang dapat mengakibatkan rusaknya sel-sel sekresi kelenjar saliva. pH saliva akan menurun sehingga laju aliran saliva menurun.[13]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Surjadi N dan Amtha R (2012) tentang didapatkan hasil radioterapi memengaruhi terjadinya hiposaliva dan memengaruhi peningkatan jumlah koloni *C. albicans.* Hipofungsi kelenjar saliva dan xerostomia merupakan komplikasi yang paling umum dirasakan oleh pasien kanker kepala dan leher pasca radioterapi.[11]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suardewi NLI dan Winata A (2019) tentang gambaran komplikasi pasien kanker kepala dan leher pasca radioterapi / kemoterapi di RSUP Sanglah tahun 2016 didapatkan hasil komplikasi yang jumlahnya paling banyak adalah xerostomia yaitu sebesar 87% (40 orang). Efek dari radioterapi yang menyebabkan penyempitan pada sel asinar sehingga memengaruhi jumlah saliva yang disekresikan (hiposaliva). Terapi radiasi pada kanker kepala dan leher, sangat sulit untuk menghindari kelenjar saliva mayor (kelenjar parotis dan kelenjar submandibular) dalam lapangan penyinaran.[10]

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fithrony MT (2012) tentang pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap curah saliva didapatkan hasil terdapat penurunan curah saliva yang bermakna pada pasien radioterapi area kepala dan leher. Terdapat perbedaan curah saliva antara pasien sebelum menjalani radioterapi area kepala dan leher, setelah dosis total 20 Gy, dan setelah dosis total 40 Gy. Radioterapi area kepala dan leher dosis total 20 Gy dan 40 Gy dapat memengaruhi curah saliva.[4]

Berdasarkan hal diatas dapat disimpulkan terjadi penurunan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi. Hasil ini didukung oleh 8 artikel yang telah di *review*, yaitu artikel no 1 sampai 8. Tidak terjadi peningkatan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi. Dimana hasil ini didukung dengan tidak adanya artikel yang menyebutkan adanya peningkatan pH

saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi. Hasil telaah secara semua artikel, terdapat kecenderungan bahwa dapat terjadi penurunan pH saliva akibat pengaruh radiasi pada pasien yang diradioterapi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ajani N, Sukmana BI, Erlita I. Pengaruh Sinar Radiasi Terhadap Kalsium Saliva Pada Radiografer di Banjarmasin. *Dentin (Jur. Ked. Gigi)*. April 2019; III(1): 29-34.
2. Campus G, Pinna R, Cumbo E, Mura I, Milia E. Xerostomia induced by radiotherapy: an overview of the physiopathology, clinical evidence, and management of the oral damage. *Ther Clin Risk Manag*. 2015; 2(1): 171–88.
3. De Ryck T, Duprez F, Bracke M, Van De Wiele T, Vanhoecke B. Dynamic shifts in the oral microbiome during radiotherapy. *Clin Res Infect Dis*. 2015; 2(1): 1-6.
4. Fithrony MT. Pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap curah saliva. *Jurnal Media Medika Muda*. 2012; 5(2): 1-15.
5. Khoerunnisa N, Ningrum FH, Ch. Nawangsih P. Hubungan Derajat Xerostomia Dengan pH Saliva Pasca Radioterapi Kanker Kepala Leher. *JKD*. April 2017; 6(2): 983-992.
6. Nadia S, Amtha R. Radiotherapy Reduced Salivaru Flow Rate And Might Reduced *C. Albicans* Infection. *Journal Of Dentistry Indonesia*. 2012; 3(1): 19.
7. Parvasani A, Windriyatna, CH Nawangsih P. Pengaruh Radioterapi Area Kepala Dan Leher Terhadap pH Saliva. *Jurnal Media Medika Muda*. 2012; 1(1): 1-12.
8. Parvasani A. Pengaruh radioterapi area kepala dan leher terhadap ph saliva. *Jurnal Media Medika Muda*. 2012; 3(4): 1-12.
9. Rasad S. *Radiologi Diagnostik*. II Ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 2010; p. 1- 26.
10. Suardewi NLI, Winata A. Gambaran komplikasi pasien kanker kepala dan leher pasca radioterapi / kemoterapi di RSUP Sanglah tahun 2016. *E-Jurnal Medika*. 2019;8(1): p. 75-82.
11. Surjadi N, Amtha R. Radiotherapy, reduced, salivary, flow, rate and might induced C. albicans, Infection. *Journal of Dentistry Indonesia.* 2012; 19(1): 14-19.
12. Susanti NT, Prasetyarini S, Shita ADP. Pengaruh Pajanan Radiasi Sinar-X dari Radiografi Panoramik terhadap pH Saliva. e-*Jurnal Pustaka Kesehatan*. Mei 2016; 4(2): 352-357.
13. Yunus B, Praja WW. Prevalensi terjadinya xerostomia setelah dilakukan terapi radiasi pada penderita kanker kepala dan leher. *Makassar Dent J*. 2016; 5(2): 65-68.