

INTISARI

MODEL MATEMATIKA KARSINOMA NASOFARING DENGAN ADANYA PENGARUH RADIOTERAPI DAN KEMOTERAPI

Oleh

NDARU ATMI PURNAMI

14/371068/PPA/04559

Pada penelitian ini dibahas tentang model matematika Karsinoma Nasofaring yang menggambarkan interaksi antara lima populasi sel yaitu sel sehat, sel terinfeksi EBV, sel *pre cancer*, sel kanker, dan EBV, dengan pengaruh radioterapi dan kemoterapi. Karsinoma Nasofaring (*Nasopharyngeal Carcinoma-NPC*) adalah tumor yang tumbuh pada sel epitel nasofaring. Proses terjadinya Karsinoma Nasofaring dimulai dari sel normal pada sel epitel nasofaring yang terluka sehingga berubah menjadi sel *Lesions*. Sel *Lesions* memiliki dua kemungkinan interaksi. Pertama, sel *Lesions* berinteraksi dengan *Epstein-Barr Virus* (EBV) secara langsung sehingga sel *Lesions* berubah menjadi sel terinfeksi EBV. Kedua, sel *Lesions* mengalami inaktivasi p16 sehingga sel *Lesions* berubah menjadi sel Displastik Rendah yang kemudian karena interaksi dengan EBV, sel Displastik Rendah ini berubah menjadi sel terinfeksi EBV. Jika terjadi perubahan genetik dan epigenetik, maka sel terinfeksi EBV laten presisten yaitu kondisi laten dalam jangka waktu yang lama. Sel ini mengalami ekspansi klonal yang akan berubah menjadi sel Displastik Tinggi. Jika sel Displastik Tinggi mengalami invasif karsinoma, maka sel ini akan berubah menjadi sel Karsinoma Invasif yang selanjutnya disebut Karsinoma Nasofaring. Terapi yang dapat dilakukan untuk menyembuhkan Karsinoma Nasofaring adalah radioterapi dan kemoterapi. Pada penelitian ini dibentuk model matematika Karsinoma Nasofaring dengan adanya pengaruh radioterapi dan kemoterapi. Selanjutnya, dicari titik ekuilibriumnya dan ditentukan sifat kestabilan dari titik ekuilibrium tersebut. Kemudian dilakukan analisis bifurkasi pada titik ekuilibriumnya dan dilakukan simulasi numerik. Simulasi numerik menunjukkan bahwa melalui radioterapi dan kemoterapi, konsentrasi sel kanker dapat berkurang, tetapi terdapat efek samping yaitu ikut berkurangnya konsentrasi sel sehat.

ABSTRACT

A MATHEMATICAL MODEL OF NASOPHARYNGEAL CARCINOMA WITH RADIOTHERAPY AND CHEMOTHERAPY EFFECTS

By

NDARU ATMI PURNAMI

14/371068/PPA/04559

This research discusses about mathematical model of Nasopharyngeal Carcinoma which describes the interaction between five population of cells, i.e., healthy cells, EBV infected cells, pre cancer cells, cancer cells, and EBV with radiotherapy and chemotherapy effects. Nasopharyngeal carcinoma (NPC) is a tumor which grows on nasopharynx epithelial cells. The process of NPC started with normal cells of nasopharynx epithelial cells which have injured so it becomes Lesions cells. The Lesions cells have two interaction possibilities. First, Lesions cells turn into EBV infected cells because Lesions cells interacted with *Epstein-Barr virus* (EBV). Second, Lesions cells turn into Low Dysplastic cells because p16 of Lesions cells has been inactivated, so that Low Dysplastic cells turn into EBV infected cells after interaction with EBV. If genetic and epigenetic changed, then EBV infected cells become latent persistent which is a condition of latent in the long term. There is clonal expansion in this cells which will change into High Dysplastic cells. If the High Dysplastic cells have carcinoma invasive, then this cells will change into Invasive Carcinoma called NPC. The therapy which can be used to cure NPC are radiotherapy and chemotherapy. A mathematical model of Nasopharyngeal carcinoma with radiotherapy and chemotherapy effects created in this research. Furthermore, it finds out equilibria and determine the equilibria stability character. Equilibria analyzed in bifurcation and numerical simulation. The numerical simulation shows that cancer cells concentration can be reduced by radiotherapy and chemotherapy, however there are also side effects which reduce healthy cells concentration.