

INTISARI

INVESTIGASI MATEMATIS DARI MAKROFAG DENGAN FENOTIPE CAMPURAN TERHADAP KANKER: STUDI KASUS PADA KANKER PARU-PARU

Oleh

ILMIYATINI NURUL LATHIFAH

19/442570/PA/19319

Kanker paru-paru merupakan tumor ganas yang berasal dari epitel bronkus, bronkiolus, dan alveolus pada paru-paru yang dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran utama sistem pernapasan sehingga termasuk ke dalam jenis kanker dengan mortalitas yang tinggi. Secara umum, kanker paru-paru dibagi ke dalam dua jenis yaitu NSCLC (*Non-Small Lung Cancer*) dan SCLC (*Small Lung Cancer*). Jenis yang paling umum terjadi adalah NSCLC yang memiliki persentase sekitar 80-85 persen dari seluruh kasus kanker paru-paru. Selama perkembangan sel kanker tubuh memproduksi sistem imun bawaan, salah satunya adalah makrofag. Makrofag secara umum dikenal memiliki dua fenotipe yang berbeda yaitu makrofag dengan fenotipe M1 (cenderung berperan sebagai makrofag yang memiliki sifat anti-tumor) dan makrofag fenotipe M2 (cenderung berperan sebagai makrofag yang memiliki sifat pro-tumor). Namun ternyata pada kanker paru-paru jenis NSCLC ditemukan makrofag yang memiliki fenotipe campuran M1/M2 yang memiliki sifat anti-tumor sekaligus pro-tumor. Pada skripsi ini dibentuk sistem persamaan diferensial dengan memodelkan interaksi yang terjadi antara tumor dan makrofag dengan fenotipe M1, M1/M2, serta M2 secara matematis. Selanjutnya akan diselidiki peran dari makrofag fenotipe campuran M1/M2 dengan menganalisis sensitivitas sistem ketika terjadi perubahan dari kondisi awal dan parameter-parameter yang berkaitan dengan makrofag. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, makrofag fenotipe campuran M1/M2 memiliki peran terhadap pengendalian populasi sel tumor.

ABSTRACT

MATHEMATICAL INVESTIGATION OF MACROPHAGE WITH MIXED PHENOTYPE TOWARDS CANCER: A CASE STUDY ON LUNG CANCER

By

ILMIYATINI NURUL LATHIFAH

19/442570/PA/19319

Lung cancer is a malignant tumor that originates from the epithelium of the bronchi, bronchioles, and alveoli in the lungs. It can cause blockages in the main respiratory system passages and is classified as a type of cancer with high mortality. Generally, lung cancer is divided into two types: NSCLC (Non-Small Cell Lung Cancer) and SCLC (Small Cell Lung Cancer). The most common type is NSCLC, which accounts for approximately 80-85 percent of all lung cancer cases. During the development of cancer cells, the body produces an innate immune system, one of which is macrophages. Macrophages are generally known to have two different phenotypes: M1 macrophages (which tend to act as anti-tumor macrophages) and M2 macrophages (which tend to act as pro-tumor macrophages). However, it has been found that in NSCLC, macrophages with a mixed M1/M2 phenotype exist, which have both anti-tumor and pro-tumor properties. In this thesis, a system of differential equations is constructed by modeling the interaction that occurs between tumors and macrophages with the phenotypes M1, M1/M2, and M2 mathematically. Furthermore, the role of macrophages with the mixed M1/M2 phenotype will be investigated by analyzing the sensitivity of the system when changes occur in the initial conditions and parameters related to macrophages. Based on the results of the conducted analysis, the mixed M1/M2 macrophage phenotype plays a role in controlling the tumor cell population.