

ABSTRAK

COVID-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona jenis baru, yaitu *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV2). Salah satu upaya untuk menekan penyebaran COVID-19 adalah dengan vaksinasi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait dinamika penyebaran penyakit COVID-19 berdasarkan model matematika yang mempertimbangkan adanya kondisi vaksinasi. Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model SVIR. Model ini membagi populasi menjadi empat subpopulasi yaitu subpopulasi rentan, subpopulasi vaksin, subpopulasi infeksi, dan subpopulasi sembuh. Penyelesaian model SVIR dilakukan secara kualitatif, yaitu dengan menganalisis kestabilan titik ekuilibrium sistem. Model COVID-19 dengan vaksinasi menghasilkan dua titik ekuilibrium, yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit dan titik ekuilibrium endemik yang stabil asimtotis apabila memenuhi syarat tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan nilai-nilai parameter tertentu, vaksinasi efektif dalam mengendalikan penyebaran penyakit COVID-19 dengan tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi minimal sebesar 30% dari total populasi individu rentan. Semakin besar tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi mengakibatkan penyakit akan cepat menghilang dari populasi. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa tingkat penularan dan tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi merupakan dua parameter yang paling berpengaruh terhadap bilangan reproduksi dasar. Apabila tingkat penularan bertambah, maka bilangan reproduksi dasar akan naik. Sementara itu, apabila tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi bertambah, maka bilangan reproduksi dasar akan menurun. Dengan demikian, perlu dilakukan upaya pengendalian penyebaran penyakit COVID-19 dengan cara vaksinasi.

Kata kunci: SVIR, penyakit COVID-19, vaksinasi, titik ekuilibrium, dan bilangan reproduksi dasar.

ABSTRACT

COVID-19 is an infectious disease caused by a new type of coronavirus, namely Severe Acute Respiratory Syndrome 2 (SARS-CoV2). One attempt to suppress the spread of COVID-19 is by vaccination. The study aims to provide information relating to the dynamics of the spread of COVID-19 disease based on mathematical models that consider the presence of vaccination conditions. The model used in this study is the SVIR model. This model divides the population into four subpopulations: vulnerable subpopulations, vaccine subpopulations, infection subpopulations, and healed subpopulations. The completion of the SVIR model is done qualitatively, namely by analyzing the stability of the system equilibrium point. The COVID-19 model with vaccination produces two equilibrium points, namely disease-free equilibrium point and asymptotic endemic equilibrium point when qualified. The results of the study showed that with certain parameter values, vaccination is effective in controlling the spread of COVID-19 disease with vulnerable individuals vaccinated at least 30% of the total individual population is vulnerable. The greater the rate of vulnerable people who vaccinate that results in disease will quickly disappear from the population. Sensitivity analysis shows that the transmission rate and vulnerable individual vaccination rates are two parameters that affect the basic reproductive numbers. As transmission rates increase, the basic reproductive number increases. Meanwhile, if the vulnerable individual vaccination rate increases, the basic reproductive amount will decrease. So, it is necessary to control the spread of COVID-19 disease with vaccination.

Keywords: *SVIR, COVID-19 disease, vaccination, equilibrium point, and basic reproductive numbe.*