

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN PENYAKIT
KOLERA DENGAN VAKSINASI DAN DISINFEKSI**

***MATHEMATICAL MODEL ANALYSIS OF THE SPREAD OF CHOLERA
WITH VACCINATION AND DISINFECTION***



ANISA FITRIYANI

24010115120042

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2019

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN PENYAKIT
KOLERA DENGAN VAKSINASI DAN DISINFEKSI**

***MATHEMATICAL MODEL ANALYSIS OF THE SPREAD OF CHOLERA
WITH VACCINATION AND DISINFECTION***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Matematika (S.Mat.)



ANISA FITRIYANI

24010115120042

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN PENYAKIT
KOLERA DENGAN VAKSINASI DAN DISINFEKSI**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

ANISA FITRIYANI

24010115120042

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 26 Juli 2019

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Farikhin, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 197312202000121001

Penguji,



Dr. Dra. Hj. Sunarsih, M.Si
NIP. 195809011986032002

Mengetahui,

a.n. Ketua Departemen Matematika,
Sekretaris Departemen Matematika,



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si, M.Si
NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji,



Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si
NIP. 196902141994032002

ABSTRAK

ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN PENYAKIT KOLERA DENGAN VAKSINASI DAN DISINFEKSI

oleh

Anisa Fitriyani

24010115120042

Kolera merupakan penyakit berupa diare akut yang disebabkan oleh bakteri *V. Cholerae*, yang penyebarannya dapat melalui manusia dan makanan atau air yang terkontaminasi bakteri. Penyebaran penyakit kolera dapat dicegah melalui tindakan vaksinasi dan disinfeksi. Fenomena ini dimodelkan dalam bentuk sistem persamaan diferensial non linear orde satu dengan 4 variabel yaitu *SIRB*. Model tersebut mempunyai dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit dan titik kesetimbangan endemik. Diperoleh pula bilangan reproduksi dasar (R_0) yang digunakan untuk mengetahui perilaku kestabilan lokal di titik kesetimbangan. Titik kesetimbangan bebas penyakit stabil asimtotik lokal jika $R_0 < 1$, sedangkan titik kesetimbangan endemik stabil asimtotik lokal jika $R_0 > 1$. Selanjutnya dilakukan simulasi yang diperoleh hasil $R_0 = 0.87$, hal ini mengindikasikan bahwa sistem stabil asimtotik lokal di titik kesetimbangan bebas penyakit. Pada keadaan endemik yaitu saat $R_0 > 1$ peningkatan laju vaksinasi dan disinfeksi dapat menurunkan populasi individu rentan, terinfeksi, dan bakteri *V. Cholerae*.

Kata kunci: Kolera, Vaksinasi, Disinfeksi, Bilangan Reproduksi Dasar, Kestabilan Lokal

ABSTRACT

MATHEMATICAL MODEL ANALYSIS OF THE SPREAD OF CHOLERA WITH VACCINATION AND DISINFECTION

by

Anisa Fitriyani

24010115120042

Cholera is a disease as kind of acute diarrhea caused by bacteria *V. Cholerae*, which can be spread through the direct contact of humans and contaminated food or water. The spread of cholera can be prevented by vaccination and disinfection. This phenomenon is modeled in the form of first-order non-linear differential equation systems with 4 variables, *SIRB*. The model has two equilibrium points namely disease-free equilibrium points and endemic equilibrium points. Also obtained are basic reproductive numbers (R_0) which are used to determine the local stability at the equilibrium point. Disease-free equilibrium points are locally asymptotically stable if $R_0 < 1$, while endemic equilibrium points are locally asymptotically stable if $R_0 > 1$. Furthermore, the simulation results obtained $R_0 = 0.87$, this indicates that the local asymptotic stable system at the equilibrium point is disease free, whereas in the endemic conditions where $R_0 > 1$, an increase in vaccination rates and disinfection rate can reduce the population of susceptible individuals, infected, and bacteria *V. Cholerae*.

Keywords: Cholera, Vaccination, Disinfection, basic reproduction numbers, local stability.