

Safira Azizatul Ulfa, 2020, **Analisis Kestabilan Model Penyebaran Penyakit pada Tanaman *Jatropha Curcas***. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Miswanto, M.Si. dan Cicik Alfiniyah, S.Si., M.Si., Ph.D., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Skripsi ini merujuk pada *A Mathematical Model for Pest Management in Jatropha curcas with Integrated Pesticides – An Optimal Control Approach*. Pada skripsi ini dilakukan modifikasi model tersebut, yaitu *bilinear incidence rate* menjadi *saturated incidence rate*. Model hasil modifikasi dianalisis kestabilan titik setimbangnya. Berdasarkan hasil analisis model, diperoleh dua titik setimbang yaitu, titik setimbang bebas penyebaran penyakit (E_0) dan titik setimbang adanya penyebaran penyakit (E^*). Kedua titik setimbang tersebut bersifat stabil asimtotis bersyarat. Titik setimbang bebas penyebaran penyakit bersifat stabil asimtotis jika $R_0 < 1$. Titik setimbang penyebaran penyakit cenderung stabil asimtotis jika $R_0 > 1$, serta memiliki syarat lain yaitu $\frac{ar}{\lambda} > 1$ dan $\frac{\xi\alpha_3}{\alpha_1(\xi+\mu)} < 1$. Bilangan reproduksi dasar (R_0) yang merupakan batas ambang terhadap potensi dari suatu hama untuk menyebarkan penyakit terhadap tanaman ditentukan dengan menggunakan metode *Next Generation Matrix* (NGM). Simulasi numerik untuk kondisi bebas penyebaran penyakit menunjukkan jumlah populasi tanaman *Jatropha curcas* meningkat dan populasi hama yang rentan menurun. Berbeda halnya dengan yang terjadi pada kondisi adanya penyebaran penyakit, di mana jumlah populasi tanaman *Jatropha curcas* sempat menurun tetapi kemudian naik dan konstan. Sedangkan untuk populasi hama rentan tetap menurun.

Kata Kunci: *Jatropha curcas*, kestabilan, *saturated incidence rate*, titik setimbang.

Safira Azizatul Ulfa, 2020, **Stability Analysis Models on the Spreading of Disease in *Jatropha Curcas***. This bachelor thesis is supervised by Dr. Miswanto, M.Si. dan Cicik Alfiniyah, S.Si., M.Si., Ph.D., Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This thesis refer to *A Mathematical Model for Pest Management in *Jatropha curcas* with Integrated Pesticides – An Optimal Control Approach*. In this thesis the model modification is carried out, i.e. bilinear incidence rate to saturated incidence rate. The modified model is analyzed by the stability of the equilibrium point. Based on the result of model analysis, two equilibrium points are obtained, those are disease-free equilibrium point (E_0) and disease equilibrium point (E^*). Both equilibrium points are conditionally asymptotically stable. Disease-free equilibrium point is asymptotically stable if $R_0 < 1$. Disease equilibrium point tends to be asymptotically stable if $R_0 > 1$, and have other condition, i.e. $\frac{ar}{\lambda} > 1$ and $\frac{\xi\alpha_3}{\alpha_1(\xi+\mu)} < 1$. *Basic reproduction number* (R_0) which is a threshold parameter of rumor transmission is determined by using *Next Generation Matrix* (NGM) method. Numerical simulation for disease-free condition shows that the number of *Jatropha curcas* plant populations is increasing and the population of susceptible pest is decreasing. This different from what happens when condition spread, where the population of the *Jatropha curcas* plant decreases but then rises and is constant. Whereas the susceptible pest population continues to decline.

Keywords: equilibrium point, *Jatropha curcas*, saturated incidence rate, stability.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kestabilan Model Penyebaran Penyakit pada Tanaman *Jatropha Curcas*”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang merupakan panutan dari setiap umat manusia. Keberhasilan penulis tentunya tak luput dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Universitas Airlangga, khususnya Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu.
2. Dr. Herry Suprajitno, S.Si., M.Si. selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
3. Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. selaku Koordinator Program Studi S1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
4. Asri Bakti Pratiwi, S.Si., M.Si., selaku dosen wali yang senantiasa sabar dan ramah dalam memberi masukan, arahan, serta motivasi selama menjalani perkuliahan.
5. Dr. Miswanto, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa sabar dan teliti dalam membimbing, mengingatkan, memberi masukan serta semangat.
6. Cicik Alfiniyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa sabar dan ramah dalam membimbing, mengingatkan, memberi masukan serta semangat.
7. Seluruh dosen di Universitas Airlangga, Khususnya di Departemen Matematika yang telah meluangkan waktunya untuk membagikan ilmu tanpa mengenal Lelah.
8. Kedua orang tua tercinta, Moh. Anshori dan Sap Sulistyowati yang selama ini memberi doa, dukungan, dan semangat.
9. Keluarga besar K.H. Moh. Ridlawi dan keluarga besar H. Kodjit yang telah memberi doa, dukungan, dan semangat.

10. Fakhri Arlianto, Leo Zulkarnaen, dan Zahra Layli R., sahabat seperjuangan penulis yang telah senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis serta menyemangatnya.
11. Mbak Lely, Mas Nanda, Mas Haris, Mas Kiky, Farid, Mas Oman, dan Dinda yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis dalam penulisan ini.
12. Alvira, Bella, Faridah, Mila, Neza, Nabil, Fany, Ninuk, dan Maul sebagai sahabat seperjuangan skripsi di Matematika 2016 yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis serta menyemangatnya.
13. Mustofa, Toriq, dan Padhang, teman seperjuangan *coffee toffee* dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Teman-teman Beta, Orchestra, KKN-BV ke-61, Jong Situbondo, KEMASS, serta teman-teman Matematika angkatan 2016 yang memberikan dukungan kepada penulis.
15. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat sebagai bahan pustaka dan penambah informasi khususnya bagi mahasiswa Universitas Airlangga.

Surabaya, 19 Agustus 2020

Penulis

Safira Azizatul Ulfa