

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dewasa ini dunia sedang menghadapi pandemi *Covid-19* yang menyebar di banyak negara, termasuk Indonesia. Penyakit *Corona Virus Disease 2019* atau disingkat *Covid-19* adalah penyakit yang disebabkan oleh Virus SARS CoV-2 (*Severe acute respiratory syndrome corona virus 2*) atau secara umum dikenal dengan virus corona merupakan virus kelompok RNA. Virus corona pada dasarnya sudah tidak asing di dunia kesehatan hewan, ada beberapa jenis yang mampu menginfeksi manusia sehingga menjadi penyakit radang paru. Jauh sebelum pandemi *Covid-19*, dunia sempat heboh dengan penyakit Sars dan Mers yang punya kaitan dengan virus corona. Sehingga dari kasus diatas menandakan virus corona bukan hal yang pertama kali terjadi. Gejala yang di timbulkan hamper sama dengan flu tetapi virus corona lebih cepat berkembang sehingga akibatnya menimbulkan infeksi yang lebih parah dan berdampak pada gagal organ. *Covid-19* adalah penyakit menular yang menyerang sistem pernapasan dimana setelah pasien terinfeksi *Covid-19* memiliki perubahan pada paru-paru dan pasien mengalami penurunan jumlah sel limfosit dan trombosit disertai hipoksemia (Amalia 2020).

Data dari WHO mencatat bahwa penyakit *Covid-19* pertama kali ditemukan di kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok pada 31 Desember 2019 dan oleh WHO ditetapkan sebagai pandemi pada 11 Maret 2020 (WHO,2020). Di Indonesia sendiri Kementerian Kesehatan Indonesia mencatat total kasus *Covid-19* yang terjadi sudah mencapai angka 6.012.818 kasus dan angka kematian akibat *Covid-19* 155.089 pada tanggal 31 Maret 2022. Dua tahun setelah kasus pertama *Covid-19* ditemukan pada 2 Maret 2022, kasus *Covid-19* masih terus bertambah setiap harinya.

Penyebaran penyakit *Covid-19* didorong oleh mobilitas manusia yang semakin mudah baik dalam skala regional dan internasional. Hal ini yang membuat pandemi *Covid-19* berbeda dengan pandemi yang pernah terjadi sebelumnya.

Pesatnya penularan penyebaran penyakit *Covid-19* juga dikarenakan terjadinya mutasi-mutasi virus corona yang selalu bermutasi untuk dapat mencapai *optimal form* yang dapat menginfeksi manusia lebih mudah dan bertahan lebih lama dalam tubuh manusia sehingga dapat menularkan virus tersebut ke manusia lainnya (Callaway 2021).

Hal ini yang mendorong banyak peneliti untuk mengkaji topik penyebaran penyakit *Covid-19*. Salah satu cara untuk menjelaskan solusi masalah di dunia nyata adalah dengan memodelkan atau mengungkapkan masalah nyata dalam bahasa Matematika. Secara umum model matematika dapat dibagi menjadi dua, yaitu model deterministik dan model stokastik. Model deterministik adalah model yang tidak memiliki variabel random didalamnya. Sebaliknya, model stokastik adalah model yang memiliki satu atau beberapa variabel random didalamnya. Model epidemik stokastik dapat merepresentasikan model penyebaran dibandingkan dengan model epidemik deterministik karena dapat menjelaskan faktor ketidakpastian yang menjadi ciri khas model epidemik, dimana dalam model stokastik pengaruh acak dipertimbangkan.

Merujuk pada penelitian *Particle modeling of spreading of coronavirus disease*, oleh Deleon dan Pederiva (2021), salah satu cara untuk menampilkan dinamika penularan penyakit dalam populasi adalah model gerak Brown. Dalam penelitian ini suatu gerak individu dalam suatu area dimodelkan sebagai gerak partikel yang bergerak secara acak dengan peluang untuk terinfeksi tergantung dari jarak individu sehat dan individu sakit. Hal ini membuat simulasi model yang dilakukan dapat lebih fleksibel dalam mengubah parameter dalam sistem seperti jarak partikel, kecepatan penularan, periode sistem, jumlah partikel dalam sistem dan sebagainya. Dalam penelitian ini model dimana perpindahan manusia dalam suatu area dimodelkan sebagai gerak partikel yang bergerak secara acak dan memiliki probabilitas infeksi untuk penyakit *Covid-19*, kemudian akan didapatkan hasil numerik dari kasus aktif dari populasi total *Covid-19* dari berbagai skenario yang akan dibuat.

Pada penelitian yang berbeda, Kuzdeuov, dkk.(2021) juga mensimulasikan setiap individu sebagai satu partikel yang unik terhadap partikel lainnya dalam hal posisi, kecepatan dan keadaan epidemi (Kuzdeuov A 2021). Terdapat pula

penelitian Karabay, dkk (2021) yang mensimulasikan epidemi basis partikel dengan pengaruh vaksinasi dalam menganalisis keefektifan vaksin dalam menurunkan angka kematian akibat penyakit *Covid-19* (Karabay dkk. 2021)

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat permasalahan dan menyusun dalam sebuah penelitian yang berjudul “**Analisis Model Gerak Brown pada Penyebaran Covid-19 di Indonesia**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana memodelkan epidemiologi *Covid-19* model gerak Brown dengan pengaruh pembatasan aktivitas?
2. Bagaimana hasil simulasi pada model gerak Brown untuk penyebaran *Covid-19* dengan pengaruh pembatasan aktivitas?
3. Bagaimana kebijakan aktivitas masyarakat yang paling efektif untuk meminimalkan penyebaran *Covid-19* di Indonesia?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Dapat membuat model epidemiologi *Covid-19* model gerak Brown dengan pengaruh pembatasan aktivitas.
2. Dapat melakukan simulasi pada model gerak Brown untuk penyebaran *Covid-19* dengan pengaruh pembatasan aktivitas.
3. Dapat menentukan kebijakan aktivitas masyarakat yang paling efektif untuk meminimalkan penyebaran *Covid-19* di Indonesia.

## **1.4. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya masalah yang akan diteliti, maka diberikan batasan masalah yaitu:

1. Populasi diasumsikan tertutup.
2. Populasi terinfeksi dengan gejala dan terinfeksi tanpa gejala di asumsikan sama. Populasi diasumsikan tertutup(tidak ada proses emigrasi dan imigrasi).
3. Individu sembuh ( $j$ ) diasumsikan tidak kembali menjadi individu yang dapat terkena penyakit ( $i$ )*Covid-19*.
4. Seseorang yang sehat menjadi sakit sebagai hasil dari interaksi dengan orang sakit, akan tetapi seseorang berhenti menjadi populasi sakit (sembuh ataupun meninggal) dalam waktu 14 hingga 40 hari untuk beberapa kasus.
5. Populasi awal memiliki satu orang yang terinfeksi.
6. Simulasi dilakukan dalam dimensi dua.
7. Gerakan populasi yang dilakukan dianggap kontinu. Gerak kontinu yang dimaksud adalah setiap partikel selalu bergerak dalam suatu periode, meskipun perpindahan nol.
8. Simulasi dilakukan dengan *software* Matlab dengan komputer i3, sehingga jumlah partikel maksimum adalah 1000 partikel.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis penelitian ini memiliki manfaat untuk menambah pengetahuan mengenai model gerak Brown untuk penyebaran *Covid-19* dan juga melatih kemampuan penulis dalam membangun program untuk melakukan suatu simulasi.
2. Bagi pembaca penelitian ini bermanfaat untuk memperoleh pengetahuan dalam analisis dan simulasi model penyakit *Covid-19*, dapat mengedukasi masyarakat tentang pentingnya pembatasan aktivitas untuk dapat menurunkan status pandemi *Covid-19* menjadi endemik, dan dapat dijadikan sebagai bahan bacaan untuk pengembangan ilmu matematika.