

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa Linnaeus*) merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena beras masih digunakan sebagai makanan pokok bagi sebagian besar penduduk dunia terutama Asia sampai sekarang. Sekitar 1.750 juta jiwa, dari 3 miliar penduduk Asia termasuk 200 juta penduduk Indonesia, sangat bergantung kebutuhan kalorinya dari beras. Sementara 100 juta dari 1,2 miliar penduduk Afrika dan Amerika hidup dengan mengkonsumsi beras. Di negara-negara Asia pada umumnya beras memiliki nilai ekonomis sangat berarti oleh karena, itu padi dapat mempengaruhi kestabilan politik, ekonomi dan pertanian negara, serta mempengaruhi biaya kerja dan harga bahan lainnya (Andoko,2010).

Kabupaten Agam merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki potensi besar di sektor pertanian, khususnya produksi padi. Kondisi geografis yang mendukung, ketersediaan lahan sawah, serta sistem irigasi yang relatif baik menjadikan Kabupaten Agam sebagai salah satu pusat produksi padi. Namun, produksi hasil panen padi tidak selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Produksi padi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti luas lahan tanam, kondisi cuaca, penggunaan teknologi pertanian, serta perubahan pola tanam petani (BPS Kabupaten Agam, 2023).

Ketidakstabilan produksi padi menjadi permasalahan penting karena dapat berdampak pada ketersediaan pangan dan stabilitas ekonomi daerah. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan ilmiah yang mampu menganalisis dan memprediksi perkembangan produksi padi dari waktu ke waktu. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah melalui pemodelan matematika. Model matematika dapat menggambarkan fenomena nyata ke dalam bentuk persamaan matematis sehingga perilaku sistem dapat dianalisis secara kuantitatif (Widodo, 2018).Model

Verhulst atau model pertumbuhan logistik merupakan salah satu model matematika yang banyak digunakan untuk menggambarkan dinamika pertumbuhan yang dibatasi oleh kapasitas tertentu. Dalam pertanian model Verhulst dapat digunakan untuk memodelkan pertumbuhan produksi padi dengan mempertimbangkan adanya batas kapasitas tampung produksi yang dipengaruhi oleh kondisi lahan dan sumber daya yang tersedia. Untuk memperoleh solusi numerik yang mampu memberikan hasil yang akurat dan stabil. Metode Adams-Basforth-Moulton merupakan metode multistep yang terdiri dari tahap prediktor dan korektor, sehingga dikenal memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menyelesaikan persamaan diferensial biasa. Metode ini juga efisien dalam komputasi dan banyak digunakan dalam analisis permasalahan yang melibatkan data runtun waktu.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produksi hasil panen padi di Kabupaten Agam menggunakan model Verhulst dengan metode Adams-Basforth-Moulton. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran pola pertumbuhan produksi padi serta menjadi bahan pertimbangan bagi pihak terkait dalam merumuskan kebijakan dan strategi peningkatan produksi pertanian, khususnya di Kabupaten Agam.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model Verhulst dari panen padi di Kabupaten Agam
2. Perhitungan 4 data awal dengan Metode Runge Kutta orde 4?
3. Bagaimana perhitungan prediktor dan korektor pada Metode Adam Basforth-Moulton?
4. Bagaimana penerapan hasil model perbandingan panen padi antara data dan hasil estimasi model Verhulst dengan Metode Adam-Basforth -Moulton?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan pada beberapa ketentuan antara lain :

1. Persamaan diferensial biasa nonlinier yang digunakan dalam penelitian ini adalah persamaan logistik (model Verhulst) untuk menggambarkan pertumbuhan hasil panen padi .
2. Model Verhulst yang digunakan diberikan nilai awal  $P(t_0) = P_0$  dan ukuran langkah  $h$  yang telah ditentukan berdasarkan hasil panen padi tahunan.
3. Metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan model Verhulst dibatasi pada metode Adam Basforth Moulton orde 4(ABM).
4. Analisis ini difokuskan pada hasil estimasi produksi panen padi, yaitu nilai prediktor dan korektor tanpa membahas pengaruh faktor eksternal seperti iklim, pupuk, dan kebijakan pertanian.
5. Data yang digunakan adalah data hasil produksi panen padi tahunan yang bersumber dari BPS Kabupaten Agam.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model Verhulst dari panen padi di Kabupaten Agam
2. Perhitungan 4 data awal dengan Metode Runge Kutta orde 4.
3. Mengetahui perhitungan prediktor dan korektor pada Metode Adam Basforth-Moulton orde 4.
4. Mengetahui penerapan hasil model perbandingan panen padi antara data dan hasil estimasi model Verhulst dengan metode Adam-Basforth -Moulton.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam lima bab. Bab I berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II membahas

landasan teori yang berkaitan dengan padi, produksi pertanian, model Verhulst, serta metode Adams–Bashforth–Moulton orde 4. Bab III menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk data dan tahapan analisis. Bab IV menyajikan hasil pembahasan dan analisis dari model yang dibangun. Bab V berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.