

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi memiliki hubungan yang sinergis dengan matematika, biologi menghasilkan masalah yang menarik, dan matematika menyediakan jalan untuk memahami masalah tersebut (Shonkwiler dan Herod 2009). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ranganath (2003) yang menegaskan bahwa fenomena biologi itu kompleks dan dapat dipecahkan dengan bantuan matematika seperti peluang dan statistika. Lebih lanjut Shonkwiler dan Herod (2009) menyatakan bahwa beberapa cabang biologi menggunakan berbagai model matematika, dan genetika merupakan cabang biologi yang menggunakan model matematika peluang.

Genetika adalah cabang dari biologi tentang pola penurunan sifat genetik dari induk kepada keturunannya. Genetika berasal dari bahasa latin yaitu kata *genos*, artinya suku bangsa atau asal usul (Rondonuwu, 1989). Sedangkan menurut Yatim (2003) genetika adalah ilmu tentang keturunan. Pernyataan-pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa genetika adalah ilmu tentang pola penurunan sifat genetik dari generasi ke generasi berikutnya.

Perkembangan genetika merupakan sejarah yang panjang dari perkembangan pemikiran serta penemuan. Secara garis besar perkembangan genetika dapat dibagi menjadi tiga masa, yaitu masa sebelum Mendel (genetika klasik), kemudian masa genetika Mendel yang dimulai dengan ditemukannya konsep gen oleh Mendel, dan terakhir ialah periode eksplorasi genetika yang dimulai dengan berkembangnya teknik molekuler (Jusuf, 2001). Pernyataan-pernyataan para ahli genetika sebelum Mendel menunjukkan bahwa mereka melakukan pemecahan masalah dalam sifat-sifat yang diturunkan (genetik) dari generasi ke generasi berikutnya, tidak dengan pendekatan eksperimen dan kuantitatif tetapi dengan pengamatan sederhana seperti teori animalkulisma yang

hanya mengamati animalkulus (sperma) di bawah mikroskop. Berbeda dengan Mendel yang melakukan pendekatan eksperimental dan kuantitatif untuk analisis genetika (Suratsih, 2002).

Mendel melakukan pendekatan eksperimental dan kuantitatif dalam biologi karena terdorong oleh salah seorang profesor yang bernama Dopler. Mendel dilatih untuk mempelajari sains melalui percobaan dan menggunakan matematika untuk menjelaskan fenomena alam. Dia melakukan penyilangan induk (P) dan menghasilkan anakan generasi pertama (F1). Ia mengikuti penurunan sifat-sifat bawaan minimal hingga generasi ke-3 (F2). Analisis kuantitatif Mendel terhadap tanaman F2 inilah yang menghasilkan hukum yang sekarang dikenal sebagai hukum segregasi dan hukum pemilihan bebas (Campbell *et al.*, 2003).

Hukum segregasi dan pemilihan bebas adalah aplikasi spesifik dari aturan umum probabilitas (peluang), yang serupa dengan aplikasi dari pelemparan koin atau dadu. Memiliki pemahaman dasar tentang teori peluang ini adalah hal yang sangat penting dalam analisis genetika (Campbell *et al.*, 2003).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa matematika memiliki peranan penting dalam kemajuan dan pemahaman genetika. Ranganath (2003) mengungkapkan bahwa matematika secara teoritis mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman dalam biologi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Sanz *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa matematika merupakan alat yang sangat esensial dalam beberapa subjek sains dan pendekatan kuantitatif sangat krusial untuk memahami dan memecahkan permasalahan dalam sains.

Hasil dari penelitian yang dilakukan Woolley (Bloomfield & Soyibo, 2007) menunjukkan bahwa genetika merupakan konsep yang dianggap sulit untuk dipelajari oleh siswa. Gross (Sanz *et al.*, 2012) mengindikasikan bahwa guru dari berbagai negara mengeluhkan siswanya memiliki pemahaman yang kurang baik dalam konsep yang berbasis

kuantitatif. Hal ini selaras dengan hasil penelitian dari Walker, Mertens & Hendrix (Bloomfield & Soyibo, 2007) yang menunjukkan bahwa siswa mendapatkan hasil yang kurang baik dan memuaskan dalam konsep genetika. Laporan dari CAPE (*Caribbean Advanced Proficiency Examinations*) sejak tahun 1999 menunjukkan beberapa siswa tidak menunjukkan hasil yang baik pada tes genetika (Bloomfield & Soyibo, 2007).

Hasil belajar genetika merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang mempengaruhi proses belajar genetika. Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Bloomfield & Soyibo (2007), bahwa hasil tes siswa pada genetika memiliki hubungan dengan tingkat kecakapan kognitif, rasa percaya diri dan jenis sekolah asal siswa. Hasil interaksi tersebut menyebabkan adanya perbedaan hasil belajar pada genetika antara siswa yang satu dengan yang lain. Selain dari ketiga variabel (kecakapan kognitif, tingkat percaya diri dan jenis sekolah asal siswa) tersebut, mereka memberi saran agar dalam penelitian selanjutnya, alangkah baiknya jika menggunakan variabel hasil tes siswa pada genetika dan kecakapan matematika.

Penelitian mengenai hubungan antara kemampuan matematika dengan penguasaan konsep genetika ini belum ada sebelumnya. Ada pun yang telah dilakukan hanyalah menggambarkan hasil belajar genetika, tidak dihubungkan dengan kemampuan pada matematika.

Berdasarkan uraian diatas, penulis merasa sangat penting melihat gambaran mengenai hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan penguasaan konsep genetika siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka dapat dirumuskan sebuah rumusan masalah, yakni *“Bagaimana hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan penguasaan konsep genetika*

siswa kelas XII?”. Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan diatas, terdapat beberapa pertanyaan penelitian, yaitu :

1. Bagaimanakah kemampuan matematika siswa kelas XII ?
2. Bagaimanakah penguasaan konsep genetika siswa kelas XII ?
3. Bagaimanakah tingkat hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan penguasaan konsep genetika siswa XII ?
4. Bagaimanakah hubungan antara kemampuan matematika siswa pada teori peluang dengan penguasaan konsep genetika siswa pada sub konsep pola hereditas?
5. Bagaimanakah hubungan antara kemampuan matematika siswa pada binomial Newton dengan penguasaan konsep genetika siswa pada sub konsep genetika populasi?
6. Bagaimanakah hubungan antara kemampuan matematika siswa pada teori peluang dengan penguasaan konsep siswa pada sub konsep genetika populasi?
7. Bagaimanakah hubungan antara kemampuan matematika siswa pada binomial Newton dengan penguasaan konsep siswa pada sub konsep pola hereditas?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan cakupan yang diteliti tidak terlalu luas, maka batasan masalah yang akan diuraikan adalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian ini adalah siswa SMA kelas XII IPA yang telah mempelajari genetika dan teori peluang.
2. Kemampuan matematika siswa yang diuji adalah kemampuan matematika pada teori peluang dan binomial Newton.
3. Penguasaan konsep genetika yang diuji adalah penguasaan konsep pada sub konsep pola hereditas dan genetika populasi.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan penguasaan konsep genetika siswa kelas XII.

E. Asumsi Penelitian

1. “Fenomena biologi itu kompleks dan matematika dapat membantu memecahkan masalah tersebut” (Ranganath, 2003).
2. “Biologi menghasilkan masalah yang menarik dan matematika menyediakan jalan untuk memahami masalah dengan model matematika” (Shonkwiler dan Herod, 2009).

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

H_0 = Tidak terdapat hubungan antara kemampuan matematika siswa dengan penguasaan konsep genetika siswa kelas XII.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

Bagi guru:

1. Sebagai bahan refleksi bagi guru biologi agar dalam pembelajaran biologi sebaiknya memperhatikan juga faktor lain yang berpengaruh terhadap penguasaan konsep biologi siswa, salah satunya adalah kemampuan matematika siswa.
2. Sebagai bahan refleksi bagi guru matematika agar dalam pembelajaran matematika tidak hanya fokus pada rumus-rumus matematika, akan tetapi memperhatikan aplikasi matematika dalam IPA, khususnya dalam biologi.

Bagi siswa

Sebagai bahan refleksi bagi siswa agar tidak menghindari matematika, karena bagaimanapun matematika selalu dilibatkan dalam pembelajaran IPA dalam memecahkan masalah.

Bagi peneliti lain

1. Menjadi sumber rujukan dalam melakukan penelitian korelasional
2. Hasil penelitian dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan untuk penelitian sejenis pada konsep yang berbeda ataupun bidang yang berbeda.

