



Perbedaan Pemahaman Konsep Siswa melalui Pendekatan Saintifik dan STEM pada Topik Rekayasa Genetika

Rahmawati Latif¹, Abd. Muis^{2*}, Andi Asmawati Azis³

¹Program Studi Pasca Sarjana, Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar

^{2,3}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Email: abd.muis@unm.ac.id

ABSTRACT

This research is a quasi-experimental research which aims to (i) describe understanding of concepts through a scientific approach to the topic of genetic engineering; (ii) describe understanding of concept through STEM on the topic of genetic engineering; (iii) analyze differences in students' understanding of concepts through scientific and STEM approaches on the topic of genetic engineering. The population in this study were all students of class XII MIPA consisting of 7 study groups and samples, namely class XII MIPA 1 and class XII MIPA 4. The sample selection was carried out using a purposive sampling technique. Data collection techniques through multiple choice tests for understanding concepts and essay tests for critical thinking skills. Data were analyzed using descriptive and inferential statistical analysis. The results of the study show that (i) Understanding of Concepts through a Scientific Approach is in the medium category (ii) Understanding of concepts through the STEM approach is in the medium category; (iii) there is no difference in students' understanding of concepts through scientific and STEM approach.

Keywords: Concept Understanding, Scientific Approach, STEM

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasy experiment*) yang bertujuan (i) mendeskripsikan pemahaman konsep melalui pendekatan saintifik pada topik rekayasa genetika; (ii) mendeskripsikan pemahaman konsep melalui STEM pada topik rekayasa genetika; (iii) menganalisis perbedaan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik dan STEM pada topik rekayasa genetika. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII MIPA yang terdiri atas 7 rombongan belajar dan sampel yaitu kelas XII MIPA 1 dan kelas XII MIPA 4, pemilihan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data melalui tes pilihan ganda untuk pemahaman konsep. Data dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (i) Pemahaman Konsep melalui Pendekatan Saintifik berada pada kategori sedang; (ii) Pemahaman Konsep melalui Pendekatan STEM berada pada kategori sedang; (iii) tidak terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik dan STEM.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Pendekatan Saintifik, STEM

PENDAHULUAN

Era *super smart society* 5.0 adalah masa dimana masyarakat harus bisa menyelesaikan permasalahan sosial yang diakibatkan oleh penemuan pada era 4.0 yakni *artificial intelligence*, *internet of things*, teknologi robot, hingga big data yang tentunya bisa menggantikan kebutuhan tenaga manusia (Holroyd, 2020). Perubahan era ini tidak dapat dihindari oleh siapapun sehingga dibutuhkan

penyiapan sumber daya manusia (SDM) yang memadai agar siap menyesuaikan dan mampu bersaing di kancah global atau dalam skala global (Arjunalita, 2020).

Penyelenggaraan pendidikan merujuk kepada tujuan pendidikan nasional dalam Undang undang nomor 20 tahun 2003, yakni "berkembangnya peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat

berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab". Untuk mencapai tujuan tersebut proses pendidikan dan pembelajaran diharapkan dapat berjalan dengan baik terutama dengan banyaknya inovasi metode, media, strategi dan pendekatan dalam proses pembelajaran. Seorang pendidik harus mampu memberikan pembelajaran yang bukan hanya pada level kognitif tetapi mencakup karakter, sikap kolaborasi dan keterampilan baik *soft skill* maupun *hard skill* kepada peserta didik agar menjadi sumber daya manusia yang kompeten dan siap menghadapi tantangan kehidupan.

Berkaitan dengan tujuan pendidikan nasional maka dilakukan pembaharuan-pembaharuan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yang terutama dalam kebijakan pembaharuan kurikulum dalam rangka mengatasi perubahan-perubahan global serta tuntutan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya teknologi informasi yang semakin hari semakin canggih. Untuk menjawab tantangan di era pesatnya teknologi informasi dan lemahnya mutu pendidikan sekarang ini maka pemerintah membuat kebijakan baru yaitu membuat kurikulum yang sekarang ini adalah kurikulum 2013 yang merupakan rujukan dari kurikulum sebelumnya dan di awal tahun 2022 dimulai lagi dengan Kurikulum Merdeka.

Penerapan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran diidentikkan dengan pemberlakuan kurikulum 2013 di seluruh jenjang pendidikan. Guru dituntut lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran karena guru harus mampu mengembangkan keterampilan kognitif, afektif, psikomotorik dan kemandirian belajar dari peserta didik itu sendiri (Jehadut, dkk., 2022).

Sebagai salah satu pendekatan pembelajaran, pendekatan saintifik diarahkan pada penerapan metode ilmiah. Metode ilmiah merupakan rangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi atau eksperimen, mengolah informasi atau data, menganalisis, kemudian memformulasi, dan menguji hipotesis (Daryanto, 2014). Selain itu, pendekatan saintifik juga dapat mengembangkan sikap, pengetahuan dan keterampilan siswa. (Suja, 2019).

Pendekatan lain yang juga sesuai dengan kebutuhan saat ini adalah STEM (*sains, technology, engineering, and*

mathematics). STEM adalah salah satu pendekatan yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika. Lim (2021) mengatakan bahwa pendekatan STEAM saat ini berkembang, melatih peserta didik untuk mampu menghadapi dan beradaptasi dengan tuntutan zaman (Fadhilah, 2021).

Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan empat komponen yakni sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam suatu pengalaman belajar yang membantu siswa memanfaatkan teknologi dan merangkai menjadi percobaan yang dapat membuktikan konsep sains yang didukung oleh data yang dikelola secara matematis (Lestari & Rahmawati, 2020). Biologi merupakan mata pelajaran bagian dari sains yang menekankan proses pembelajaran pada pemberian pengalaman langsung. Peserta didik memahami materi melalui pengamatan dan pengalaman sendiri bahkan menemukan solusi atas masalah yang terjadi. Kenyataannya, banyak ditemukan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered learning*) dengan memberikan materi secara monoton menggunakan metode ceramah. Hal ini umumnya mengakibatkan ada miskonsepsi atau pemahaman konsep yang kurang juga kecenderungan peserta didik pasif dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, peserta didik merasa pembelajaran membosankan sehingga berefek pada hasil belajarnya. Sumiyati, dkk (2021).

Observasi yang dilakukan pada siswa kelas XII SMA Negeri 9 Gowa ditemukan hasil belajar yang jauh dari pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hasil ulangan harian Biologi yang diperoleh dari jumlah peserta didik 36 orang di tiap kelas, sekitar 70% yang tidak mencapai nilai KKM. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi guru mata pelajaran untuk menemukan strategi atau pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*) sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Kesulitan yang dialami siswa khususnya terkait materi rekayasa genetika karena topik materi ini dinilai abstrak dan sulit diamati secara langsung oleh siswa. Salah-satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui penerapan pendekatan saintifik dan STEM pada materi rekayasa genetika.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik pada topik rekayasa genetika?
2. Bagaimana pemahaman konsep siswa melalui pendekatan STEM pada topik rekayasa genetika?
3. Apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik dengan pendekatan STEM pada topik rekayasa genetika?

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan saintifik dan STEM pada topik rekayasa genetika kelas XII SMA Negeri 9 Gowa. Rancangan atau desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Kelompok	Perlakuan	Test
XII MIPA 1	Stem	X1	O1
XII MIPA 4	Saintifik	X2	O2

Keterangan:

X1 : Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM

X2 : Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik

O1 : Test yang diberikan pada kelas dengan pendekatan STEM

O2 : Test yang diberikan pada kelas dengan pendekatan saintifik

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rombongan belajar kelas XII MIPA SMA Negeri 9 Gowa Tahun Pelajaran 2022/2023. Populasi terdiri dari 7 rombongan belajar dan dipilih dengan pertimbangan kelas XII merupakan kelas homogen atau tidak ada kelas unggulan.

Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu kelas XII MIPA 1 dan kelas XII MIPA 4. Kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang sama atau homogen, baik secara latar belakang hasil belajar maupun latar belakang sosial ekonomi. Kelas XII MIPA 1 terdiri atas 36 orang dengan

jumlah laki laki 17 orang dan perempuan 19 orang yang diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM. Sedangkan kelas XII MIPA 4 terdiri atas 35 orang dengan jumlah laki laki 17 orang dan perempuan 18 orang yang diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pemberian tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 20 nomor untuk pemahaman konsep. Tiap item soal terdiri dari lima pilihan jawaban yaitu A, B, C, D dan E. Jawaban benar diberi skor 1 (satu) dan jawaban salah diberi skor 0 (nol). Nilai pemahaman Konsep diperoleh dengan menggunakan rumus skor yang diperoleh dibagi skor maksimum dikali 100 (seratus).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

a. Deskripsi Pemahaman Konsep melalui Pendekatan Saintifik dan STEM

Tabel 2. Deskripsi Nilai Pemahaman Konsep melalui pendekatan Saintifik dan STEM pada Topik rekayasa Genetika Kelas XII SMAN 9 Gowa

No	Uraian	Kelas Saintifik	Kelas STEM
1	Nilai Minimum	32,00	28,00
2	Nilai Maksimum	76,00	76,00
3	Mean	57,68	52,75
4	Median	60,00	56,00
5	Standar Deviasi	10,21	13,26
6	Jumlah peserta didik	31	32

Tabel 3. Distribusi dan Kategori Nilai Pemahaman Konsep Pendekatan Saintifik dan STEM pada Topik rekayasa Genetika Kelas XII SMAN 9 Gowa

Pendekatan Saintifik			
Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$\geq 72,90$	Sangat Tinggi	2	6,45
62,78 - 71,99	Tinggi	6	19,35
52,58 - 61,78	Sedang	16	51,61
42,37 - 51,58	Rendah	5	16,12
$\leq 41,37$	Sangat Rendah	2	6,45
Pendekatan STEM			
Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$\geq 72,64$	Sangat Tinggi	2	6,25
59,38 - 71,64	Tinggi	13	40,62
46,12 - 58,38	Sedang	6	18,75
32,86 - 45,12	Rendah	9	28,12
$\leq 31,86$	Sangat Rendah	2	6,25

2. Hasil Analisis Statistik Inferensial Pemahaman Konsep melalui Pendekatan Saintifik dan STEM

a. Uji Normaitas

Berdasarkan hasil perhitungan pada uji *Kolmogorov-smirnov* diperoleh nilai sig dari kelompok pendekatan saintifik $\text{sig} = 0,599 > \text{sig} (\alpha) = 0,05$ dan kelompok dengan pendekatan STEM dengan nilai $\text{sig} = 0,381 > \text{sig} (\alpha) = 0,05$. Hal ini berarti bahwa signifikansi untuk kedua kelas tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga populasi terdistribusi secara normal.

b. Uji Homogenitas

Hasil pengolahan data dengan menggunakan teknik *Levene's test* pada kelompok pendekatan saintifik diperoleh nilai $\text{sig} = 0,554 > \text{sig} (\alpha) = 0,05$ dan pada kelompok STEM diperoleh nilai $\text{sig} = 0,436 > \text{sig} (\alpha) = 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelas dengan pendekatan saintifik dan STEM memiliki varian yang sama atau homogen

c. Uji Hipotesis

Nilai yang diperoleh adalah $\text{sig} (2,19) > \alpha (0,05)$, hal ini berarti bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jadi tidak terdapat perbedaan Pemahaman Konsep siswa melalui pendekatan saintifik dan STEM.

Pembahasan

1. Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa melalui Pendekatan Saintifik pada Topik Rekayasa Genetika

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik berada pada interval 52,58 – 61,78 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pendekatan saintifik memiliki pengaruh yang cukup baik terhadap pemahaman konsep siswa khususnya pada topik rekayasa genetika kelas XII SMAN 9 Gowa. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan melibatkan siswa secara langsung dalam menemukan dan mengkonstruksi pengetahuannya memudahkan siswa memahami konsep yang dipelajari, dalam hal ini tentang topik rekayasa genetika.

Menurut Jehadut, dkk (2022), proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan saintifik dapat merangsang siswa secara langsung sekaligus membantunya mengasosiasikan pengetahuan yang diperoleh di sekolah dalam konteks kehidupan nyata yang dihadapi siswa sehari-hari. Hasil Penelitian Tindakan Kelas yang dilakukan oleh

Yulianti (2020) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan Saintifik. Adapun peningkatan terjadi pada tiap tahapan saintifik seperti mengamati, menanya, mengumpulkan, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan.

2. Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa melalui Pendekatan STEM pada Topik Rekayasa Genetika

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai pemahaman konsep siswa melalui pendekatan STEM berada pada interval 46,12 – 58,38 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan pendekatan STEM yang merupakan hal baru baik bagi guru maupun siswa cukup memberikan hasil yang positif terhadap pemahaman konsep siswa khususnya pada topik rekayasa genetika kelas XII SMAN 9 Gowa. Proses pembelajaran yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, teknik dan matematika menjadikan peserta didik aktif dalam pembelajaran. Kemampuan siswa dalam penggunaan teknologi memudahkan mereka memahami konsep yang dipelajari. Selain itu, proses melakukan percobaan pembuatan produk prototype ikan hias sebagai hasil rekayasa genetika juga menjadikan siswa aktif mengkonstruksi pemahamannya. Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEM dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai rata-rata *effect size* sebesar 0,95 yang berada pada kategori tinggi.

3. Perbedaan Pemahaman Konsep Siswa melalui Pendekatan Saintifik dan STEM pada Topik Rekayasa Genetika

Hasil analisis secara inferensial melalui uji *Kolmogorov-smirnov* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik dan STEM. Faktor-faktor seperti penggunaan media pembelajaran yang sama, kedua pendekatan yang pada dasarnya memiliki konsep yang sama yaitu menerapkan prinsip-prinsip ilmiah menjadi penyebab tidak adanya perbedaan pemahaman konsep antara keduanya. Selain itu penggunaan model yang sama yaitu model *Discovery Learning* juga diasumsikan menjadi penyebab tidak adanya perbedaan pemahaman konsep antara kelas dengan pendekatan

saintifik dengan STEM. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh dkk., (2019) dan Setiawan (2019) yang membandingkan penerapan pembelajaran saintifik dengan pembelajaran konvensional menemukan bahwa hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih besar dari pada hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan pendekatan konvensional.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data baik secara deskriptif maupun inferensial dan pembahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa melalui pendekatan saintifik pada topik rekayasa genetika berada pada kategori sedang. Begitu juga dengan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan STEM pada topik yang sama, juga berada pada kategori sedang. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pemahaman konsep siswa antara pendekatan saintifik dan STEM pada topik rekayasa genetika. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua pendekatan memiliki dampak yang serupa terhadap pemahaman konsep siswa dalam konteks rekayasa genetika.

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian yang telah disampaikan, maka disarankan kepada guru Biologi agar dapat menerapkan pendekatan saintifik dan STEM dalam pengajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa mengenai rekayasa genetika. Kedua, pendekatan saintifik dan STEM dapat dijadikan alternatif yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada topik tersebut. Disarankan agar pendekatan ini menjadi masukan dan referensi bagi sekolah dalam mengembangkan strategi pengajaran yang efektif dalam bidang Biologi maupun topik lainnya. Ketiga, peneliti selanjutnya diharapkan memperhatikan kondisi siswa, sekolah, serta sarana dan prasarana yang ada sebelum menerapkan pendekatan saintifik dan STEM, sehingga dapat dijalankan dengan optimal. Penerapan pendekatan ini dapat memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa serta kualitas pendidikan secara keseluruhan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arjunalita. (2020). *Pendidikan di era revolusi industry 5.0*. Prosiding Seminar Nasional. Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.
- Fadhilah, A. N. (2022). Pembelajaran biologi berbasis steam di era society 5.0. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 182-190.
- Holroyd, C. (2020). Technological Innovation and Building a Super Smart Society: Japan's vision of society 5.0. *Journal of Asian Public Policy*, 00(00), 1-14
- Jehadut, K., Al Banna, M. Z., & Arifuddin, W. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 1686-1695.
- Lestari, H., & Rahmawati, I. (2020). Integrated STEM through Project Based Learning and Guided Inquiry on Scientific Literacy Abilities in Terms of Self-Efficacy Levels. *Al Ibtida*, 7(1), 19–32.
- Putri, R. M., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2022). Metaanalisis Efek Pendekatan STEM pada Literasi Sains dan Pemahaman Konsep Peserta Didik di Setiap Satuan Pendidikan. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(1), 86-98.
- Sumiyati, S., Ardan, A. S., & Tokan, M. K. (2021). Pelatihan Penyediaan Objek Biologi untuk Kegiatan Pembelajaran di SMA. *Kelimutu Journal of Community Service*, 1(1), 35-41.
- Yulianti, Y. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Saintifik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 996-1007.
- Yuniastuti, E., & Kusdiyati, Y. (2017). Pengaruh Pendekatan Saintifik dan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(2), 103-109.