

ARTIKEL

Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Laboratorium Riil dan Laboratorium Berbasis Video Pada Materi Sistem Ekskresi

De Budi Irwan Taofik¹, Aceng Ahmad Rodian Susila^{1*}, Rivan Syahrul Falah¹ and Eva Rahmat²

¹Institut Pendidikan Indonesia

²SMPN 1 Cisompet

*Corresponding author. Email:acengahmad.rs@institutpendidikan.ac.id

(Received: 13 Juni 2025; revised: 20 Juli 2025; accepted: 22 juli 2025; published: 31 Juli 2025)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar siswa pada materi sistem ekskresi antara kelas yang menggunakan laboratorium riil dan kelas yang menggunakan laboratorium berbasis video di SMPN 1 Cisompet. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain quasi eksperimen tipe The Static Group Pretest-Posttest Design. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas VIII A dan VIII C yang dipilih secara purposive, masing-masing terdiri dari 30 siswa. Instrumen yang digunakan berupa soal pretest dan posttest untuk mengukur hasil belajar siswa. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji beda menggunakan Independent Samples T-Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik laboratorium riil maupun berbasis video dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Namun, peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada kelompok yang belajar menggunakan laboratorium berbasis video. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$), dengan rata-rata nilai posttest kelompok video lebih tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa media laboratorium berbasis video dapat menjadi alternatif yang efektif dalam menunjang pembelajaran biologi, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Laboratorium Riil, Laboratorium Video, Sistem Ekskresi

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Dalam konteks pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam), khususnya di jenjang SMP, pendekatan yang digunakan dalam proses belajar-mengajar sangat mempengaruhi pencapaian hasil belajar siswa. IPA sebagai mata pelajaran yang bersifat empiris dan konseptual memerlukan metode pembelajaran yang tidak hanya menekankan aspek teori, tetapi juga praktik (Fitria et al., 2023; Ramli, 2024)). Salah satu strategi pembelajaran yang esensial dalam IPA adalah penggunaan laboratorium sebagai media untuk memperkuat pemahaman konsep melalui pengalaman langsung.

Laboratorium riil (konvensional) selama ini telah menjadi bagian penting dari proses pembelajaran sains, karena memungkinkan siswa untuk melakukan observasi, eksperimen, dan menyimpulkan konsep-konsep ilmiah secara mandiri. Praktikum di laboratorium riil diyakini mampu menumbuhkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep secara lebih konkret. Menurut Mulyaningsih et al. (2023), keberadaan laboratorium di sekolah sangat diperlukan sebagai penunjang pembelajaran di kelas. Namun demikian, tidak semua sekolah memiliki fasilitas laboratorium yang lengkap atau memadai. Keterbatasan alat, bahan, waktu, dan jumlah peserta didik seringkali menjadi kendala utama dalam pelaksanaan praktikum secara optimal, termasuk di sekolah-sekolah wilayah perdesaan seperti SMPN 1 Cisompet.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi telah membawa inovasi baru dalam dunia pendidikan, salah satunya adalah laboratorium berbasis video (*video-based laboratory*). Laboratorium berbasis video merupakan media pembelajaran digital yang menyajikan simulasi atau dokumentasi eksperimen yang dilakukan oleh guru atau tim pengembang konten pendidikan. Penggunaan laboratorium berbasis video memberikan alternatif yang efisien, praktis, dan hemat biaya, serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Pembelajaran dengan menggunakan video berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam proses belajar, mendorong partisipasi yang lebih aktif, serta memungkinkan pelaksanaan percobaan secara fleksibel dengan kualitas pembelajaran yang lebih baik dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Susila et al., 2024; Rizki, 2023). Selain itu, media video memungkinkan siswa untuk mengulang tayangan sesuai kebutuhan, yang berpotensi meningkatkan pemahaman konsep melalui visualisasi proses ilmiah yang lebih jelas.

Materi sistem ekskresi merupakan salah satu topik dalam mata pelajaran IPA kelas VIII yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, karena mencakup pemahaman tentang struktur dan fungsi organ tubuh, proses ekskresi, serta penyakit yang berkaitan. Pembelajaran materi ini akan lebih bermakna jika didukung dengan visualisasi konkret baik melalui pengamatan langsung di laboratorium riil maupun melalui tayangan video. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji efektivitas dari kedua pendekatan laboratorium tersebut dalam mendukung pencapaian hasil belajar siswa.

SMPN 1 Cisompet sebagai salah satu sekolah negeri di Kabupaten Garut menghadapi tantangan dalam hal optimalisasi pembelajaran praktikum IPA, mengingat lokasi geografis yang cukup jauh dari pusat kota dan keterbatasan sarana laboratorium. Keterbatasan laboratorium tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa sehingga siswa menjadi kurang termotivasi untuk pembelajaran, apalagi materi sistem ekskresi dianggap materi yang sulit oleh siswa. Dalam konteks ini, penggunaan laboratorium berbasis video dapat menjadi solusi inovatif. Namun demikian, efektivitas pendekatan ini dibandingkan dengan laboratorium riil perlu dikaji secara empiris agar dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pedagogis yang tepat.

Keberadaan media pembelajaran dalam kegiatan praktikum dirasa mampu memberikan gambaran yang lebih nyata bagi siswa dalam memahami suatu materi. Sebagaimana dikemukakan oleh (Susila & Adiredja, 2022) peranan media yang baik dan tepat merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Bahkan, sebagus apapun bahan ajar atau metode yang digunakan, jika tidak didukung oleh fasilitas yang sesuai, hasil pembelajaran tidak akan optimal. Dalam konteks pembelajaran IPA, laboratorium riil memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan alat dan bahan secara konkret, sehingga membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Sementara itu, media video yang berbasis laboratorium virtual dapat menjadi alternatif yang efektif, terutama ketika keterbatasan fasilitas atau waktu menghambat pelaksanaan praktikum secara langsung. Dengan demikian, kombinasi antara laboratorium riil dan media video dapat saling melengkapi untuk memperkuat pengalaman belajar siswa secara visual, praktis, dan fleksibel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video pada materi sistem ekskresi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran IPA yang adaptif, kontekstual, dan berbasis kebutuhan di era digital.

2. Kajian Pustaka

2.1 *Laboratorium Riil*

Laboratorium merupakan bagian integral dalam pembelajaran sains. Menurut Sudjana dan Rivai (2009), laboratorium membantu siswa memahami konsep abstrak melalui kegiatan konkret dan observasi langsung. Laboratorium riil memungkinkan siswa melakukan eksperimen dengan alat dan bahan nyata, memberikan pengalaman langsung dalam mengamati fenomena ilmiah.

Laboratorium riil merupakan suatu bentuk pengajaran yang bersifat khusus dan istimewa yang dimanfaatkan seoptimal mungkin yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan yang nyata apa yang diperoleh dalam teori (Hamida, dkk, 2013: 7).

Laboratorium riil merupakan komponen penting dalam pembelajaran sains karena memberikan pengalaman belajar langsung kepada siswa melalui kegiatan konkret dan observasi nyata. Dengan memfasilitasi eksperimen menggunakan alat dan bahan asli, laboratorium riil membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih mendalam serta menghubungkan teori dengan praktik secara langsung. Oleh karena itu, laboratorium riil berperan strategis dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA dan penguasaan keterampilan ilmiah siswa.

2.2 *Laboratorium berbasis Video*

Laboratorium berbasis video merupakan bentuk visualisasi eksperimen yang disajikan dalam format multimedia. Video ini bisa berupa rekaman praktikum riil yang dilakukan oleh guru atau laboran, animasi simulatif, atau gabungan keduanya. Menurut Mayer (2009) dalam teori multimedia learning, pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disampaikan melalui kombinasi visual dan verbal karena memanfaatkan saluran kognitif ganda (*dual channel processing*).

Laboratorium virtual adalah objek yang berupa multimedia interaktif yang meliputi berbagai macam format heterogen yang meliputi suara, gambar, video, animasi, teks, hiperteks, maupun grafik (Astiani et al., 2019; Purwati et al., 2025)

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa laboratorium berbasis video merupakan media pembelajaran yang menampilkan eksperimen secara visual melalui format multimedia, baik dalam bentuk rekaman praktikum nyata dan animasi simulatif yang memungkinkan siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui integrasi visual dan verbal.

2.3 *Hasil Belajar*

Hasil belajar merupakan indikator keberhasilan suatu proses pembelajaran. Menurut Bloom (1956), hasil belajar meliputi tiga domain: kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan). Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah, hasil belajar sering diukur dari domain kognitif, seperti pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan soal. Hasil belajar adalah adanya perubahan yang terjadi dalam diri individu yang belajar, baik perubahan pengetahuan dan tingkah laku, yang ditunjukkan melalui nilai tes (Gulo, 2022:309).

Menurut Dimiyati & Mudjiono (2013), hasil belajar dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk metode pembelajaran, media yang digunakan, karakteristik siswa, serta lingkungan belajar. Oleh karena itu, pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat (seperti laboratorium riil atau berbasis video) sangat menentukan keberhasilan belajar siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku setelah siswa mengalami proses pembelajaran.

3. Metode Penelitian

3.1 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen (percobaan). Sedangkan desain penelitian menggunakan desain quasi eksperimen (eksperimen semu), dengan bentuk dsain The Static Group Pre-Test Post-Test design.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII sebanyak 5 kelas dengan jumlah 152 siswa, dengan Sampel penelitian ini adalah kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen yang melakukan eksperimen Laboratorium Riil dengan jumlah siswa 30 dan kelas VIII C sebagai kelompok eksperimen yang melakukan eksperimen Laboratorium berbasis Video dengan jumlah 30 siswa. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik non probability sampling dengan purposive sampling.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat penelitian dilaksanakan pada bulan April di SMPN 1 Cisompet Garut kelas VIII. Dasar pengambilan tempat penelitian di sekolah tesrsebut karena terdapat masalah sulitnya melakukan praktikum karena terbatasnya bahan dan alat serta tempat penelitian yang selama ini dilakukan di ruang kelas biasa atau tidak di laboratorium.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini mengukur kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video. Data diperoleh melalui tes pilihan ganda sebanyak 30 soal, yang telah direvisi dari hasil uji coba instrumen. Tes diberikan sebagai pre-test dan post-test kepada kedua kelas, kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil belajar siswa.

3.5 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data menggunakan uji statistik diantaranya uji statistic deskriptif, uji normalitas, uji normalitas dan uji hipotesis dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel dan SPSS Versi 25.

4. Hasil Penelitian

4.1 Hasil belajar siswa yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium Riil

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, peneliti melakukan tes awal (*pretest*), kemudian dilakukan pembelajaran dengan laboratorium rill dan dilanjutkan dengan tes akhir (*posttest*).

Tabel 1. Nilai Pretest Kelas Laboratorium Riil

Statistics		
PretestLabRill		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		54.00
Std. Deviation		14.879
Range		55
Minimum		20
Maximum		75
Sum		1620

Berdasarkan tabel, dari jumlah siswa yang mengikuti *pretest* sebanyak 30 orang diperoleh nilai rata-rata adalah 54,00, standar deviasi adalah 14,87, nilai minimum adalah 20, dan nilai maksimum adalah 75. Selanjutnya setelah digunakan eksperimen dengan laboratorium riil, deskripsi data berupa nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum hasil pengolahan data posttest disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Posttest Laboratorium Riil

Statistics		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		69.50
Std. Deviation		9.317
Minimum		50
Maximum		90
Sum		2085

Berdasarkan tabel di atas, dari jumlah siswa yang mengikuti *posttest* sebanyak 30 orang diperoleh nilai rata-rata adalah 69,50, nilai standar deviasi adalah 9,317, nilai minimum adalah 50, dan nilai maksimum adalah 90. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti praktikum pada laboratorium riil. Nilai rata-rata meningkat dari 54,00 pada *pretest* menjadi 69,50 pada *posttest*. Selain itu, nilai minimum juga naik dari 20 menjadi 50, dan nilai maksimum meningkat dari 75 menjadi 90. Penurunan standar deviasi dari 14,879 menjadi 9,317 menunjukkan bahwa hasil belajar siswa menjadi lebih merata setelah pembelajaran.

4.2 Hasil belajar siswa yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium berbasis video

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, peneliti melakukan tes awal (*pretest*), kemudian dilakukan pembelajaran dengan laboratorium berbasis video dan dilanjutkan dengan tes akhir (*posttest*). Adapun deskripsi data berupa nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum hasil pengolahan data *pretest* disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Nilai Pretest Kelas Laboratorium Berbasis Video

Statistics		
PretestLabVideo		
N	Valid	30
	Missin g	0
Mean		55.67
Std. Deviation		12.981
Minimum		30
Maximum		85
Sum		1670

Berdasarkan tabel, dari jumlah siswa yang mengikuti *pretest* sebanyak 30 orang diperoleh nilai rata-rata adalah 55,67, standar deviasi adalah 12,981, nilai minimum adalah 30, dan nilai maksimum adalah 85. Selanjutnya setelah digunakan eksperimen dengan laboratorium berbasis video, deskripsi data berupa nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum hasil pengolahan data *posttest* disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Posttest Laboratorium Berbasis Video

Statistics		
PosttestLabVideo		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		79.50
Std. Deviation		9.680
Minimum		60
Maximum		100
Sum		2385

Berdasarkan tabel di atas, dari jumlah siswa yang mengikuti *posttest* sebanyak 30 orang diperoleh nilai rata-rata adalah 79,50, nilai standar deviasi adalah 9,680, nilai minimum adalah 60, dan nilai maksimum adalah 100. Oleh karena itu, terdapat peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa setelah praktikum dengan laboratorium berbasis video. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 55,67 pada pretest menjadi 79,50 pada posttest. Nilai minimum naik dari 30 menjadi 60, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 85 menjadi 100. Selain itu, penurunan standar deviasi dari 12,981 menjadi 9,680 menunjukkan bahwa hasil belajar siswa tidak hanya meningkat, tetapi juga menjadi lebih merata.

4.3 Perbedaan hasil belajar siswa yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium Riil dan yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium berbasis video

Hasil pengujian normalitas data peneliti dengan bantuan aplikasi SPSS 25.0 for Windows untuk nilai pretest baik di kelas yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium Riil ataupun yang melakukan eksperimen dengan Laboratorium berbasis video dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil uji normalitas nilai *pretest* pada laboratorium riil dan laboratorium berbasis video

	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Pretest	Lab Riil	.937	30	.074
	Lab Berbasis Video	.976	30	.702

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat nilai sig. pada kelas Lab riil ($0,074 > \alpha (0,05)$) dan pada kelas lab berbasis video ($0,72 > \alpha (0,05)$) maka pada kedua kelas tersebut data hasil pretestnya berdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji homogenitas menggunakan uji statistic Levene berbantuan SPSS 20.0

Tabel 6. Uji Homogenitas

Pretest				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.132	1	58	.717	

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat nilai sig. ($0,717 > \alpha (0,05)$) maka variansi kedua data pretest homogen, karena kedua data berdistribusi normal dan bervariansi homogeny maka untuk pengujian hipotesis perbedaan nilai pretest kedua model tersebut menggunakan uji parametrik, dalam hal ini menggunakan uji *Independent Samples Test*.

Tabel 7. Hasil uji *Independent Samples Test* nilai *pretest*

		Sig. (2-tailed)
Pretest	Equal variances assumed	.646
	Equal variances not assumed	.646

Tabel pertama group statistics menunjukkan kedua kelompok mempunyai masing-masing 30 sampel. Tes akhir kelas lab riil rata-ratanya 54,00 sedangkan kelas lab berbasis video rata-ratanya 55,67. Sedangkan pada table ke dua didapatkan nilai Asymp.Sig (2-tailed) 0,646 > dari 0,05 maka H_0 diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* pada kelas yang menggunakan laboratorium riil dengan laboratorium berbasis video. Dengan tidak adanya perbedaan ini maka menandakan bahwa nilai *pretest* dari kedua perlakuan tersebut adalah sama.

Sebelum dilakukan uji perbedaan hasil *posttest* siswa antara yang menggunakan laboratorium riil dengan laboratorium berbasis video, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Hasil pengujian normalitas data peneliti dengan bantuan aplikasi *SPSS 25.0 for Windows* untuk nilai *posttest* baik di kelas yang menggunakan laboratorium riil maupun laboratorium berbasis video dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Hasil uji normalitas nilai *posttest*

Tests of Normality				
	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Posttest	Lab Riil	.953	30	.197
	Lab Berbasis Video	.971	30	.574

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat nilai sig. pada kelas yang menggunakan Laboratorium riil (0,197) > α (0,05) dan pada kelas yang menggunakan laboratorium berbasis video (0,574) > α (0,05) maka pada kedua kelas tersebut data hasil *posttest*nya berdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji homogenitas menggunakan uji statistic Levene berbantuan SPSS 25.0

Tabel 9. Uji Homogenitas

Posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.154	1	58	.696

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat nilai sig. (0,696) > α (0,05) maka variansi kedua data pretest homogen, karena kedua data berdistribusi normal dan bervariansi homogen maka untuk pengujian hipotesis perbedaan nilai pretest kedua model tersebut menggunakan uji parametrik, dalam hal ini menggunakan uji *Independent Samples Test*. Adapun hasil uji rata-rata nilai *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil uji *Independent Sampel Test* nilai *posttest*

		Sig. (2-tailed)
Posttest	Equal variances assumed	.000
	Equal variances not assumed	.000

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan nilai Asymp.Sig (2-tailed) $0,000 < \text{dari } 0,05$ maka H_a diterima, artinya terdapat perbedaan nilai *posttest* pada kelas yang menerapkan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video. Dengan kata lain hipotesis (H_a) yang diajukan pada penelitian ini, yaitu: Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menerapkan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video di kelas VIII pada materi sistem ekskresi di SMPN 1 Cisompet.

5. Pembahasan

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pada kelas yang menerapkan pembelajaran menggunakan laboratorium riil, rata-rata nilai pretest siswa adalah 54,00 dengan standar deviasi 14,879, nilai minimum 20, dan maksimum 75. Setelah diterapkan pembelajaran laboratorium riil, nilai rata-rata meningkat menjadi 69,50 dengan standar deviasi menurun menjadi 9,317, nilai minimum meningkat menjadi 50, dan maksimum menjadi 90. Peningkatan nilai rata-rata ini mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan laboratorium riil efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem ekskresi.

Laboratorium riil memberikan pengalaman langsung dalam mengamati dan mempraktikkan konsep sains. Menurut Hamida dkk. (2013), laboratorium riil memungkinkan siswa menguji teori dalam kondisi nyata, memperkuat konsep, dan mengembangkan keterampilan proses sains melalui pengamatan dan eksperimen langsung.

Adapun pada kelas yang menggunakan laboratorium berbasis video, nilai rata-rata pretest adalah 55,67 dengan standar deviasi 12,981, nilai minimum 30, dan maksimum 85. Setelah pembelajaran, rata-rata *posttest* meningkat menjadi 79,50 dengan standar deviasi menurun menjadi 9,680, nilai minimum meningkat menjadi 60, dan maksimum mencapai 100. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan video dalam pembelajaran laboratorium juga sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

Laboratorium berbasis video dapat menjadi alternatif di tengah keterbatasan alat dan bahan laboratorium riil. Media video memudahkan pemahaman konsep abstrak dengan memberikan pengalaman belajar visual dan interaktif. Seperti disampaikan oleh (Resmiyanto, 2009; Dyah, 2022), laboratorium berbasis video mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memberikan solusi terhadap keterbatasan fasilitas di sekolah.

Hasil uji beda dua rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kedua kelas. Nilai rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan laboratorium berbasis video (79,50) lebih tinggi dibandingkan dengan laboratorium riil (69,50). Nilai Asymp.Sig (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa hipotesis alternatif diterima, yaitu terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kedua kelompok.

Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pada kelas laboratorium berbasis video, siswa mendapatkan pengalaman visual yang lebih kaya, kesempatan berdiskusi dalam kelompok, serta proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Video memberikan simulasi eksperimen yang sistematis dan mudah dipahami. Sementara pada laboratorium riil, keterbatasan alat dan kurangnya pengalaman siswa dalam melakukan praktikum dapat menjadi hambatan.

Menurut Mayer (2020; Makransky & Mayer, 2022), kombinasi visual dan verbal dalam media pembelajaran mampu meningkatkan daya serap informasi dan kapasitas memori kerja siswa. Selain itu, Denni, et al. (2024) menyatakan bahwa penggunaan media video pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA, karena media ini mampu menyajikan materi secara visual dan menarik.

Hasil belajar dengan laboratorium berbasis video menunjukkan peningkatan yang signifikan artinya selama ini siswa membutuhkan simulasi yang lebih menarik dalam menampilkan materi yang disampaikan oleh guru. Menurut Bhakti et al. (2024) hasil belajar kognitif tidak hanya dipengaruhi oleh isi materi, tetapi juga oleh bentuk penyajiannya yang mendorong eksplorasi mandiri, pemahaman mendalam, dan keterlibatan aktif siswa.

Kelebihan laboratorium berbasis video dalam penelitian ini terletak pada pemanfaatan unsur multimedia yang efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran. Setiap konsep yang disajikan dikemas melalui tampilan visual yang menarik dan informatif, sehingga mampu memfasilitasi pemahaman peserta didik, terutama pada materi-materi yang selama ini dianggap abstrak atau sulit untuk divisualisasikan melalui metode konvensional. Dengan hadirnya animasi, audio naratif, serta teks penjelas yang terintegrasi, siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih utuh dan menyenangkan. Kombinasi elemen visual dan verbal ini tidak hanya meningkatkan daya tarik pembelajaran, tetapi juga memperkuat retensi informasi dalam memori jangka panjang siswa. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Sugiarto et al. (2021), yang menyatakan bahwa penggunaan video tutorial praktikum secara signifikan efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami prosedur dan konsep praktikum. Oleh karena itu, laboratorium berbasis video dapat menjadi alternatif solusi pembelajaran yang inovatif, terutama dalam kondisi terbatasnya fasilitas laboratorium riil.

Pada penelitian ini, hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan laboratorium riil menunjukkan bahwa sebagian besar belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Salah satu penyebab utama rendahnya pencapaian tersebut adalah keterbatasan fasilitas laboratorium yang tidak memadai untuk mendukung pelaksanaan praktikum secara optimal. Kondisi ini menyulitkan guru dalam menjelaskan konsep-konsep pembelajaran secara konkret, terutama pada materi yang bersifat abstrak dan memerlukan demonstrasi langsung. Ketidakmampuan untuk menyajikan pengalaman praktikum yang bermakna berdampak pada rendahnya keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bhakti et al. (2024), yang menunjukkan bahwa penyajian materi secara visual dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman kognitif siswa secara signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keterbatasan fasilitas laboratorium konvensional perlu diatasi melalui inovasi media pembelajaran yang mampu menggantikan atau melengkapi peran laboratorium riil agar hasil belajar siswa dapat ditingkatkan secara maksimal.

Dengan demikian, pembelajaran berbasis video terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, khususnya pada materi sistem ekskresi yang bersifat abstrak. Namun, laboratorium riil tetap memiliki peran penting dalam memberikan pengalaman konkret dan melatih keterampilan praktis siswa. Kombinasi keduanya dapat menjadi solusi ideal dalam pembelajaran sains.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel yang digunakan terbatas hanya pada dua kelas di satu sekolah, sehingga generalisasi hasil penelitian ini ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, variabel yang dikaji hanya berfokus pada hasil belajar kognitif tanpa mempertimbangkan aspek afektif dan psikomotorik, seperti sikap ilmiah dan keterampilan praktikum siswa, yang juga penting dalam pembelajaran IPA. Ketiga, durasi perlakuan pada penelitian ini relatif singkat, sehingga belum dapat menggambarkan pengaruh jangka panjang dari penggunaan laboratorium riil maupun laboratorium berbasis video terhadap retensi konsep atau transfer pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Terakhir, penelitian ini belum mengeksplorasi secara mendalam faktor eksternal, seperti dukungan sarana prasarana sekolah dan kesiapan guru dalam mengimplementasikan media pembelajaran.

6. Kesimpulan dan Rekomendasi

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video sama-sama mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Sistem Ekskresi di kelas VIII SMPN 1 Cisompet Garut. Peningkatan hasil belajar pada laboratorium riil terlihat dari nilai rata-rata pretest sebesar 54,00 menjadi 69,50 pada posttest, sedangkan pada laboratorium berbasis video terjadi peningkatan dari 55,67 menjadi 79,50. Perbandingan antara keduanya menunjukkan bahwa laboratorium berbasis video memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan laboratorium riil.

6.2 Rekomendasi

Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas ruang lingkup penelitian dengan melibatkan lebih banyak sampel dan variabel lain, seperti motivasi belajar, minat siswa, atau keterampilan proses sains, guna mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas penggunaan laboratorium riil maupun laboratorium berbasis video. Selain itu, pengembangan media pembelajaran berbasis video juga perlu diarahkan pada materi lain dalam IPA yang bersifat abstrak dan sulit dipahami secara teori. Peneliti juga disarankan untuk mengeksplorasi pengaruh jangka panjang dari penggunaan media ini terhadap daya ingat dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari, serta mengintegrasikan teknologi pembelajaran lainnya seperti *Augmented Reality* untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium riil dan laboratorium berbasis video tidak hanya bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman konsep secara langsung, tetapi juga berpotensi memengaruhi aspek lain seperti motivasi, minat, dan keterampilan berpikir ilmiah siswa. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi guru untuk memadukan berbagai bentuk laboratorium dan media pembelajaran sesuai kebutuhan materi dan karakteristik siswa. Selain itu, temuan ini mengimplikasikan perlunya dukungan sekolah dalam penyediaan sarana laboratorium maupun pengembangan media pembelajaran digital, serta mendorong kebijakan pendidikan untuk mengintegrasikan inovasi teknologi pembelajaran guna meningkatkan kualitas pembelajaran IPA secara keseluruhan.

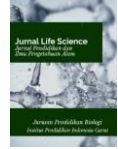
Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, peneliti menyampaikan apresiasi dan penghargaan kepada pihak SMPN 1 Cisompet Garut atas kesempatan, dukungan, serta kerja sama yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih kepada kepala sekolah, guru, serta siswa kelas VIII yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan berpartisipasi aktif dalam setiap kegiatan. Tanpa bantuan dan partisipasi dari seluruh warga sekolah, penelitian ini tidak akan dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Bhakti, D. D., Safitriyani, E., Hernawan, H., Taofik, D. B. I., Rodian, S. A. A., Denni, I., & Nasrulloh, I. (2024, November). The Use of Interactive Digital Books to Improve Cognitive Learning Outcomes Class X Students on Energy Flow and Biogeochemical Cycle in MAN 1 Garut. In *4th International Conference on Education and Technology (ICETECH 2023)* (pp. 416-425). Atlantis Press.
- Denni, I., Susila, A. A. R., & Nugraha, W. S. (2024). Pengaruh implementasi media video pembelajaran terhadap minat belajar ipa peserta didik kelas iv sdn sukakarya 2. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(2), 139-146.
- Dyah, K. W. (2022). *Pengembangan Mobile Learning Berbasis Sac (Smart Apps Creator) Sebagai Media Pembelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Fitria, N., Aziizi, M. K. R., Hardoyo, T., Supriadi, B., Harjianto, A., & Junaidi, M. R. (2023). Penggunaan Phet Simulation Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Smp Islam Panggul. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 428-438.
- Gulo, A. (2022). Penerapan model discovery learning terhadap hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 307-313.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of taking a virtual field trip in immersive virtual reality: Evidence for the immersion principle in multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1771-1798.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mulyaningsih, S., Susila, A. A. R., & Sidiq, P. (2023). Peningkatan Keselamatan Kerja di Laboratorium IPA melalui Pelatihan Penggunaan Alat dan Praktikum Alat Sederhana. *Badranaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(02), 39-45.
- Purwati, P., Darwis, R., & Natsir, N. A. (2025). Efektivitas Laboratorium Virtual IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII pada Materi Suhu dan Kalor. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 322-330.
- Ramli, H. (2024). *Hubungan Tingkat Ekonomi Orang Tua Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran IPA MTS Yatabu Surabaya* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Rizki, H. (2023). *Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Simulasi PhET pada Materi Listrik Dinamis Jenjang SMP/MTs* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Sugiarto, P., Maula, H., Dewi, D. W., & Agnur, N. F. (2021). Pengembangan dan Uji coba Media Pembelajaran Praktikum Laboratorium Manajemen Rekam Medis Berbasis Video Tutorial. *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, 9(1), 13-20.
- Susila, A. A. R., & Adiredja, R. K. (2022). Penggunaan Multimedia Presentasi Pada Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Peserta Didik. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2(1), 1-8.
- Susila, A. A. R., Rahmat, E., Denni, I., & Bhakti, D. D. (2024). Pengaruh Implementasi Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Sdn 5 Cikondang Garut. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(2), 99-107.



ARTIKEL

Adaptasi Morfologi Akar Tumbuhan Mangrove Sejati Berdasarkan Zonasi Pantai

Lida Amalia^{1*}, Rifaatul Muthmainnah¹, Raisya Fajriani¹, Khaidir R. Permana²

¹ Pendidikan Biologi, Institut Pendidikan Indonesia Garut

² Dinas Kelautan Kabupaten Garut

*Corresponding author. Email: lidaamalia@institutpendidikan.ac.id

(Received 17 Juli 2025; revised 24 Juli 2025; accepted 26 Juli 2025; published 31 Juli 2025)

Abstrak

Tumbuhan mangrove memiliki akar yang muncul ke permukaan tanah sebagai respon adaptasi dalam mengatasi kondisi tanah yang miskin oksigen atau anaerob, karena secara periodik selalu tergenang air ketika kondisi pasang surut. Akar-akar ini berperan sebagai komponen aerasi yaitu mendukung proses pertukaran gas atau oksigen yang dibutuhkan untuk proses respirasi tumbuhan mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Pola zonasi tumbuhan mangrove di Pantai Cipalawah Cagar Alam Laut Sancang Garut Jawa Barat, 2) Morfologi akar tumbuhan mangrove, 3) Jenis-jenis substrat di lingkungan tumbuhan mangrove. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data diperoleh dengan menggunakan metode *transect line plot* dan observasi dengan penempatan titik pengamatan (stasiun) secara *purposive sampling* (bertujuan) berdasarkan keberadaan objek penelitian dan situasi serta kondisi lokasi penelitian. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan pola zonasi tumbuhan mangrove dari arah laut ke arah daratan adalah *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Aegiceras corniculatum*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Xylocarpus granatum*. Berdasarkan pola zonasi, diketahui bahwa tumbuhan mangrove di zona depan sebagian besar memiliki morfologi akar berbentuk akar napas (*pneumatophore*), akar tunjang, dan akar menjalar, sedangkan zona tengah dan belakang sebagian besar memiliki morfologi akar berbentuk akar lutut dan akar papan atau banir. Substrat yang dominan di lingkungan pantai ini adalah lumpur berpasir berkarang.

Kata Kunci: Adaptasi Morfologi Akar, Mangrove, Zonasi Pantai.

1. Pendahuluan

Ekosistem hutan mangrove (hutan payau) adalah tipe ekosistem yang terdapat di daerah pantai dan selalu atau secara teratur digenangi air laut atau dipengaruhi oleh pasang surut air laut, daerah pantai dengan kondisi tanah berlumpur, berpasir atau lumpur berpasir (Indriyanto, 2010). Tercatat setidaknya 202 jenis tumbuhan mangrove, yaitu 43 jenis (33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati/inti (*true mangrove*), sementara jenis lain ditemukan di sekitar mangrove dikenal sebagai mangrove ikutan (*associate mangrove*) (Noor, Khazali dan Suryadiputra, 1999).

Tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan halofita, karena dapat hidup di habitat dengan kadar garam yang tinggi. Ekosistem mangrove berada di kawasan ekoton antara komunitas laut dengan pantai dan daratan, sehingga memiliki ciri-ciri tersendiri (Dahuri, 2003). Vegetasi mangrove memiliki sistem perakaran yang unik dan kokoh sehingga cukup handal untuk menahan dan mencegah erosi yang disebabkan oleh gelombang air laut (Japa dan Santoso, 2019). Salah satu ekosistem mangrove yang ada di Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat adalah di Cagar Alam Laut Sancang.

Cagar Alam Laut Sancang memiliki luas 1.150 Ha, merupakan salah satu cagar alam yang memiliki hutan mangrove yang cukup luas yaitu sebesar 114 Ha. Komunitas mangrove ini sangat berbeda dengan komunitas laut, namun tidak berbeda tajam dengan komunitas daratan dengan terbentuknya rawa-rawa air tawar sebagai zona antara. Faktor utama yang memengaruhi komunitas mangrove adalah salinitas, tipe tanah, resistensi terhadap arus air dan gelombang laut (Chapman, 1992; van Steenis, 1958 dalam Setyawan, Winarno, dan Purnama, 2003). Faktor-faktor ini bervariasi sepanjang tepi laut ke daratan, sehingga dalam kondisi alami, ketika campur tangan manusia terbatas, dapat terbentuk zonasi vegetasi (Setyawan, Winarno, dan Purnama, 2003). Pola zonasi yang terdapat di hutan mangrove selain menunjukkan kondisi fisik lingkungan yang berbeda antara zonasi satu dan lainnya juga menunjukkan komposisi tumbuhan mangrove yang berbeda dari arah laut menuju ke daratan, sehingga terdapat pergantian jenis mangrove yang secara dominan menguasai habitat masing-masing zonasinya.

Perbedaan dominansi suatu jenis mangrove pada setiap zonasi menunjukkan adanya perilaku adaptasi untuk merespon stimulus dari lingkungan hidupnya. Tumbuhan mangrove telah mengembangkan suatu proses adaptasi yang kompleks baik secara morfologi, anatomi, fisiologi atau bahkan genetik. Salah satu tipe adaptasi yang dilakukan oleh tumbuhan mangrove adalah dengan membentuk sistem perakaran yang khas yaitu memiliki akar yang dangkal dan sebagian akarnya berada di permukaan. Menurut Kustanti (2011), perakaran mangrove yang khas merupakan adaptasi terhadap kondisi yang kadang-kadang tergenang air laut dengan mengembangkan akar yang sangat ekstensif dan membentuk jaringan horizontal yang lebar. Sistem perakaran tumbuhan mangrove yang berbeda-beda setiap jenisnya menunjukkan kemampuan adaptasi yang berbeda-beda pula dalam merespon kondisi lingkungan yang tidak sama yang menggambarkan dalam suatu pola zonasi.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pola zonasi tumbuhan mangrove sejati yang terdapat di Pantai Cipalawah Cagar Alam Laut Sancang.
- b. Mengetahui morfologi akar tumbuhan mangrove sejati yang terdapat di Pantai Cipalawah Cagar Alam Laut Sancang.
- c. Mengetahui jenis-jenis substrat yang terdapat di sekitar tumbuhan mangrove sejati yang terdapat di Pantai Cipalawah Cagar Alam Laut Sancang.

2. Kajian Pustaka

Hutan mangrove merupakan tipe hutan tropika dan subtropika yang khas, tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur. Sedangkan di wilayah pesisir yang tidak bermuara sungai, pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Mangrove tidak atau sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya.

Soemodihardjo dkk. (1986 dalam Dahuri, 2003), mengklasifikasikan hutan mangrove Indonesia menjadi 4 kelas, yaitu (1) delta, terbentuk di muara sungai yang berkisaran pasang surut rendah, (2) dataran lumpur, terletak di pinggiran pantai, (3) dataran pulau, berbentuk pulau kecil yang pada waktu surut rendah muncul di atas permukaan air, dan (4) dataran pantai, habitat mangrove yang merupakan jalur sempit memanjang sejajar garis pantai.

Daerah yang menjadi habitat tumbuhan mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendukung pertumbuhan tumbuhan mangrove tersebut. Menurut Suryono (2008), faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan mangrove adalah gelombang laut yang tidak terlalu besar, hal ini diperlukan agar jenis tumbuhan mangrove dapat menancapkan akarnya, selanjutnya memerlukan salinitas yang tinggi karena merupakan daerah pertemuan air laut dan tawar, terdapat endapan lumpur pada pesisir pantai, serta mempunyai daerah pasang surut yang lebar.

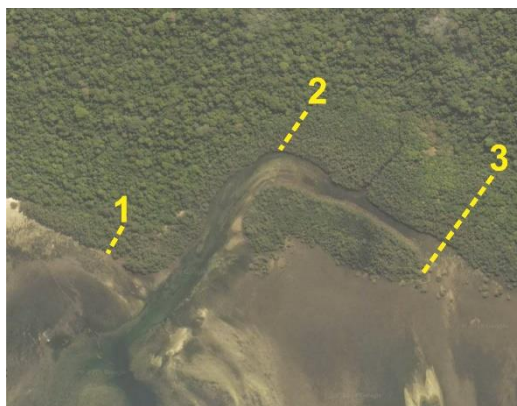
Tumbuhan mangrove memiliki daya adaptasi fisiologi dan morfologi yang khas agar dapat terus hidup pada lingkungan yang bersalinitas tinggi dan kondisi lumpur yang anaerob di perairan laut dangkal. Daya adaptasi tersebut menurut Nybakken (1986) serta Meadows dan Campbell (1988, dalam Dahuri, 2003) adalah sebagai berikut:

- a. Perakaran yang pendek dan melebar luas, dengan akar penyangga atau tudung akar yang tumbuh dari batang dan dahan, sehingga menjamin kokohnya batang.
- b. Berdaun kuat dan mengandung banyak air.
- c. Mempunyai banyak jaringan internal penyimpan air dan konsentrasi garam yang tinggi. Beberapa tumbuhan mangrove seperti *Avicennia* mempunyai kelenjar yang mengeluarkan garam pada daunnya, sehingga menjaga keseimbangan osmotik. Tekanan osmotik yang tinggi pada sel daun memungkinkan air laut terbawa dengan kecepatan transpirasi yang rendah, sehingga mengurangi kehilangan air akibat penguapan.
- d. Salah satu adaptasi yang dilakukan tumbuhan mangrove adalah dengan membentuk sistem perakaran yang khas. Perakaran ini berfungsi antara lain untuk membantu tumbuhan mangrove bernafas dan tetap tegak berdiri. Hanya sedikit jenis mangrove yang mempunyai sistem perakaran yang dalam atau mempunyai akar tunggang yang tetap. Akar utamanya menembus vertikal ke dalam tanah dan mempunyai banyak akar samping yang panjang dan berfungsi sebagai jangkar. Seringkali akar samping ini mencuat ke permukaan tanah seperti tonggak atau melengkung seperti lutut yang disebut akar nafas atau pneumatofor.
- e. Bentuk pneumatofor bermacam-macam, ada yang berkembang besar dan kuat dengan tinggi mencapai 25 – 30 cm, akar ini berasal dari akar horizontal yang berada di dalam tanah. Pneumatofor umumnya terdapat pada jenis *Avicennia* dan *Sonneratia*. Modifikasi pneumatofor terdapat pula pada beberapa jenis mangrove misalnya *Bruguiera* dan *Lumnitzera littorea* yang berupa akar horizontal yang tersembul ke permukaan dan melengkung seperti lutut sehingga akar ini disebut akar lutut. Pada *Rhizophora* perakaran terutama terdiri atas akar liar yang tumbuh lateral dari hipokotil dan kemudian dari batang tua. Akar-akar tersebut mencuat dari batang, mengarah ke tanah dan menggantung, dan kemudian masuk ke tanah dan berakar lagi lebih lanjut (Sukardjo, 1984).

- f. Pada beberapa jenis mangrove sering pula terdapat akar-akar kecil yang tumbuh dari pangkal batang yang disebut akar liar, misalnya pada *Excoecaria aggallocha*, *Aegiceras corniculata*, *Cerbera manghas*, dan *Rhizophora spp.* Perakaran di bawah tanah semua jenis mangrove adalah horizontal, bercabang lebat, dan terdapat pada permukaan. Akar-akar horizontal ini disebut akar kabel, ini dikokohkan dengan akar jangkar yang tumbuh tegak lurus ke bawah. Selain itu akar-akar horizontal ini membentuk juga akar bulu yang halus dan lebat pada bagian paling atas endapan lumpur dan berperan sebagai penyerap hara makanan (Sukardjo, 1984).

3. Metode Penelitian

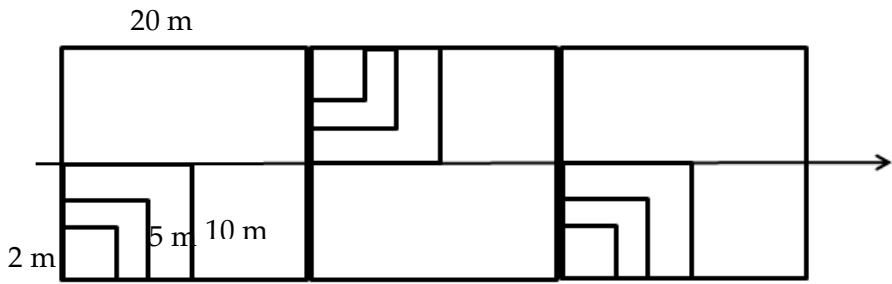
Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Cipalawah yang merupakan bagian dari Cagar Alam Laut Sancang pada bulan April – Juni 2022. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh tumbuhan mangrove yang berada di Pantai Cipalawah Cagar Alam Laut Sancang, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah tumbuhan mangrove yang tercuplik ke dalam petak contoh. Penetapan titik pengamatan (stasiun) dilakukan secara *purposive sampling* (bertujuan) yang didasarkan pada keberadaan objek dan situasi serta kondisi lokasi penelitian. Stasiun 1 terletak di awal Pantai Cipalawah dengan titik koordinat S07°44.204' E107°50.788'. Stasiun 2 di pertengahan Pantai Cipalawah dengan titik koordinat S07°40.242' E107°46.530'. Stasiun 3 di akhir Pantai Cipalawah dengan titik koordinat S07°44.239' E107°51.193' (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi dan jalur pengamatan di tiga stasiun

Data morfologi akar tumbuhan mangrove diperoleh dengan metode observasi yaitu dengan mengamati secara langsung morfologi akar tumbuhan mangrove yang masuk wilayah pencuplikan.

Data zonasi tumbuhan mangrove diperoleh dengan menggunakan metode garis berpetak (*transect line plot*). Pada lokasi penelitian dibuat transek berkisar 50 – 200 meter (tergantung lebar hutan mangrove) dari arah laut (daerah surut terendah) sampai ke arah daratan (daerah pasang tertinggi). Sepanjang garis tersebut dibuat petak contoh secara kontinu seperti terlihat pada Gambar 2, dengan ukuran 20 x 20 m² untuk pengamatan pohon (diameter batang >20 cm), di dalam petak tersebut dibuat petak berukuran 10 x 10 m² untuk pengamatan tiang (diameter batang 10 – 20 cm), selanjutnya di dalam petak berukuran 10 x 10 m² dibuat kembali petak contoh dengan ukuran 5 x 5 m² untuk pengamatan pancang (diameter batang 2 – 10 cm), dan untuk pengamatan semai (diameter < 2 cm) dibuat petak yang berukuran 2 x 2 m² yang diletakkan di dalam petak contoh berukuran 5 x 5 m². Setiap jenis tumbuhan mangrove diidentifikasi berdasarkan buku referensi (Fachrul, 2007). Panjang transek di stasiun 1 adalah 70 m dibagi 3 petak contoh, di stasiun 2 adalah 120 m dibagi 6 petak contoh dan di stasiun 3 adalah 200 m dibagi 10 petak contoh.



Gambar 2. Desain Petak Contoh

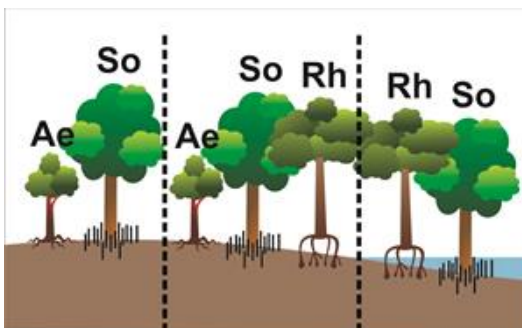
Pola zonasi tumbuhan mangrove dapat diketahui dengan mengumpulkan data mengenai jenis tumbuhan, jumlah tumbuhan setiap jenisnya, dan diameter batang. Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menghitung nilai kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), dominansi (D), dominansi relatif (DR), frekuensi (F), frekuensi relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP) untuk setiap jenis tumbuhan mangrove pada setiap petak contoh (Fachrul, 2007; Kurniawan, Pribadi dan Nirwani, 2014).

Data kondisi substrat di lingkungan tumbuhan mangrove diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap tipe substrat yang berada di hutan mangrove. Alat-alat yang digunakan adalah meteran rol, tali rafia, phiband, saringan tanah bertingkat dan kamera.

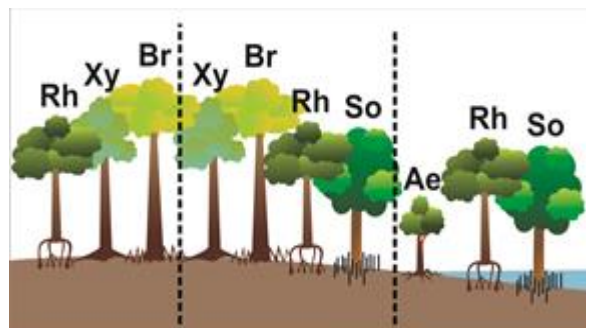
4. Hasil Penelitian

Zonasi Tumbuhan Mangrove

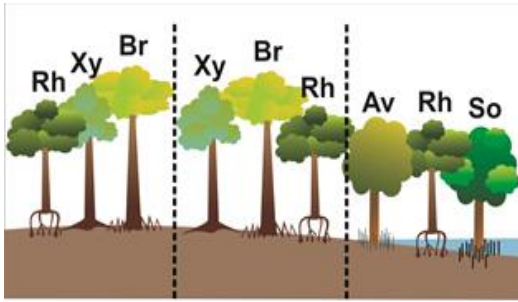
Pengamatan pola zonasi tumbuhan mangrove di Pantai Cipalawah dilakukan di tiga stasiun. Setelah dilakukan pengamatan dan perhitungan nilai dominansi relatif, maka diperoleh pola zonasi tumbuhan mangrove pada Gambar 3. Pola zonasi di semua titik pengamatan (stasiun) secara umum menunjukkan bahwa di daerah yang terbuka ke arah laut (zona depan) didominasi oleh tumbuhan mangrove jenis *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, dan *Aegiceras corniculatum*. Sedangkan di zona tengah dan zona belakang umumnya didominasi oleh jenis *Bruguiera gymnorhiza* dan *Xylocarpus granatum* yang berasosiasi dengan jenis *Rhizophora mucronata* dengan tingkat dominansi yang lebih rendah.



Stasiun 1



Stasiun 2



Stasiun 3

Keterangan:

So = *Sonneratia alba*

Rh = *Rhizophora mucronata*

Av = *Avicennia marina*

Ae = *Aegiceras corniculatum*

Br = *Bruguiera gymnorrhiza*

Xy = *Xylocarpus granatum*

Gambar 3. Zonasi mangrove di tiga stasiun

Morfologi Akar Tumbuhan Mangrove

Pengamatan morfologi akar tumbuhan mangrove ini meliputi tipe akar, bentuk akar, dan warna akar. Ditemukan 6 jenis tumbuhan mangrove di Pantai Cipalawah yang terdiri atas *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Aegiceras corniculatum*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Xylocarpus granatum*. Semua jenis tumbuhan mangrove tersebut memiliki morfologi akar yang berbeda-beda, seperti terlihat pada Gambar 4.

Kondisi lingkungan tumbuhan mangrove yang secara berkala terkena pasang surut air laut akan menyebabkan lingkungan tumbuhan mangrove tersebut secara periodik mengalami penggenangan. Oleh karena itu akar tumbuhan mangrove akan mengalami cekaman tekanan oksigen yang rendah (*low oxygen pressure stress*) karena kurangnya kadar oksigen dalam tanah akibat dari kondisi tanah yang jenuh oleh air.



Akar pasak/napas (Peumatophores) *Sonneratia alba*



Akar pasak/napas (Peumatophores) *Avicennia marina*



Akar tunjang (stilt roots) *Rhizophora mucronata*



Akar *Aegiceras corniculatum* (tanpa akar udara)



Akar lutut (knee roots) *Bruguiera gymnorrhiza*



Akar papan (plank roots) *Xylocarpus granatum*

Gambar 4. Morfologi akar tumbuhan mangrove

Jenis-jenis Substrat Hutan Mangrove

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kondisi lingkungan tumbuhan mangrove di Pantai Cipalawah memiliki tipe tanah berlumpur, berpasir atau campuran keduanya. Di sepanjang jalur pengamatan yang ditempatkan di 3 Stasiun didapatkan 7 jenis substrat yaitu pasir berlumpur, lumpur berpasir, lumpur, pasir berlumpur berkarang, lumpur berpasir berkarang, lumpur berkarang, dan karang berlumpur. Setiap stasiun pengamatan memiliki beberapa jenis substrat yang berbeda dari tepi laut ke arah daratan, seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis substrat di Pantai Cipalawah (dari tepi laut ke arah daratan)

Stasiun	Jenis Substrat	Rasio Perbandingan Penyusun Substrat
1	Pasir berlumpur berkarang	60% Pasir: 30% Lumpur: 10% Karang
	Lumpur berpasir	70% Lumpur: 30% Pasir
	Lumpur berpasir berkarang	40% Lumpur: 40% Pasir: 20% Karang
2	Lumpur berpasir berkarang	70% Lumpur: 20% Pasir: 10 % Karang
	Lumpur berpasir	70 % Lumpur: 30 % Pasir
	Lumpur	95% Lumpur: 5% Pasir
3	Pasir berlumpur	75% Pasir: 25% Lumpur
	Pasir berlumpur berkarang	60% Pasir: 30% Lumpur: 10% Karang
	Lumpur berpasir	70 % Lumpur: 30 % Pasir
	Lumpur	95% Lumpur: 5% Pasir
	Lumpur berkarang	85% Lumpur: 15% Karang
	Karang berlumpur	55% Karang: 45% Lumpur

5. Pembahasan

Zonasi Tumbuhan Mangrove

Jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora mucronata* tumbuh dominan di zona depan. Kedua jenis tumbuhan mangrove ini khususnya jenis *Sonneratia alba* menyukai lingkungan yang memiliki substrat berpasir bercampur dengan lumpur, dan kadang-kadang pada substrat batuan dan karang (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999), sedangkan untuk jenis *Rhizophora mucronata* tumbuh baik pada substrat berlumpur dan memiliki toleransi tinggi pada jenis substrat yang lebih keras dan pasir. Dapat memungkinkan untuk kedua jenis ini menjadi jenis yang dominan dibandingkan jenis lainnya.

Jenis *Avicennia marina* dapat ditemukan berasosiasi dengan *Sonneratia alba* di zona depan apabila tanah lumpurnya kaya akan bahan organik. Hal ini bersesuaian dengan jenis substrat di Stasiun 3, di bagian zona depan memiliki jenis substrat pasir berlumpur berkarang, lumpur berpasir berkarang, hingga substrat lumpur berpasir dengan kadar lumpur yang lebih dominan.

Selain itu di zona depan pun ditemui *Aegiceras corniculatum* dalam tingkat dominansi yang cukup tinggi. Hal ini dimungkinkan karena jenis ini memiliki tingkat toleransi yang cukup tinggi terhadap salinitas. Akan tetapi di Stasiun 1 yang memiliki tebal hutan mangrove berkisar 70 m diukur dari daerah surut terendah didapatkan jenis *Aegiceras corniculatum* yang lebih dominan di zona belakang atau daerah yang berdekatan dengan hutan pantai. Hal ini dikarenakan tumbuhan ini umumnya tumbuh di tepi daratan daerah mangrove yang tergenang pasang surut yang normal, serta sebagian besar tumbuh di daerah yang memiliki substrat dasar berkarang, baik lumpur berkarang maupun lumpur berpasir berkarang.

Keberadaan jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Xylocarpus granatum* yang dominan di zona tengah dan zona belakang dimungkinkan karena kesesuaian jenis substrat yaitu lumpur, karena jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dapat tumbuh baik di substrat lumpur dan terkadang tanah gambut. Selain itu salinitas optimum untuk *Bruguiera gymnorrhiza* adalah 10 – 25 ‰. Sedangkan jenis *Xylocarpus granatum* tumbuh di areal dengan salinitas yang rendah dan tumbuh baik di sepanjang pinggiran sungai pasang surut. Secara ekologi kedua jenis tumbuhan ini merupakan ciri perkembangan akhir dari hutan pantai, serta tahap awal dalam transisi menjadi tipe vegetasi hutan daratan (Noor, Khazali, dan Suryadiputra, 1999).

Menurut Mughofar, Masykuri dan Setyono (2018), zonasi yang terbentuk memiliki beberapa model yang berbeda pada setiap lokasi di setiap daerah. Sebagaimana dikemukakan Nybakken (1992, dalam Mughofar, Masykuri dan Setyono, 2018) bahwa tidak ada model zonasi yang berlaku secara universal. Oleh karena itu keberadaan jenis mangrove sejati di setiap stasiun bisa berbeda tergantung substrat di habitatnya.

Morfologi Akar Tumbuhan Mangrove

Pada dasarnya sistem perakaran tumbuhan mangrove terdiri dari tiga komponen, yaitu (a) komponen aerasi, yaitu bagian akar yang mencuat ke bagian atas dari sistem perakaran dan berfungsi untuk pertukaran gas, (b) komponen penyerapan dan penjangkaran, berfungsi untuk membentuk basis penjangkaran pada seluruh sistem untuk melakukan penyerapan zat hara, dan (c) komponen jaringan, yaitu bagian horizontal yang meluas dan berfungsi menyatu dengan penyerapan dan penjangkaran dari sistem perakaran (Tomlinson, 1986, dalam Onrizal, 2005).

Berdasarkan pernyataan tersebut diketahui bahwa pertumbuhan akar tumbuhan mangrove di atas permukaan tanah merupakan salah satu bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang anaerob, karena akar yang muncul ke permukaan tanah berfungsi untuk aerasi. Selain itu akar-akar pada tumbuhan mangrove membentuk bulu akar yang halus dan lebat pada lapisan atas endapan lumpur atau pada permukaan akarnya di sebagian jenis mangrove yang berfungsi sebagai penyerap zat hara dan juga mendukung proses aerasi. Menurut Sukardjo (1984), bila terjadi pengendapan lumpur baru di permukaan, bulu-bulu akar ini akan tumbuh lagi di atas yang lama sehingga pembentukan akar ini akan selalu sejalan dengan proses penimbunan lumpur.

Hasil penelitian Jamili, Qayim dan Guhardja (2009), pola adaptasi vegetasi mangrove terhadap lingkungan pasang surut, yang mudah dikenali adalah sistem akar udara. *Rhizophora spp* di Pulau Kaledupa Sulawesi Tenggara, berada di daerah yang selalu terkena pasang harian dengan penggenangan yang tinggi memiliki akar udara dan tunjang yang berkembang intensif, melengkung dari batang pokok dan berasal dari cabang bawah. Sedangkan *Ceriops sp* yang tidak terkena pasang harian dengan tinggi penggenangan yang rendah memiliki akar banir dan sistem perakaran samping yang muncul ke permukaan tanah dan kembali lagi ke dalam tanah (akar lutut). *Ceriops sp* mengembangkan sistem perakaran yang menyerupai kebanyakan tumbuhan darat karena hanya digenangi pada saat pasang tertinggi.

Selain didukung oleh sistem perakaran yang khas, kekurangan oksigen juga dapat diatasi dengan adanya lubang-lubang dalam tanah yang dibuat oleh hewan-hewan, misalnya kepiting. Lubang-lubang ini membawa oksigen ke bagian akar tumbuhan mangrove. Kondisi ini terjadi saat air laut surut, sehingga lantai hutan mangrove saat air laut surut tersebut tidak tergenang air secara keseluruhan (Onrizal, 2005).

Selain karena tekanan oksigen yang sedikit, terbentuknya akar napas yang tumbuh secara intensif di zona depan ini memiliki fungsi secara ekologi, yaitu untuk menahan laju arus dan gelombang air laut sehingga mencegah terjadinya erosi dan melindungi daerah di belakangnya. Menurut Noor, Khazali, dan Suryadiputra (1999) akar napas membantu proses pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Sedangkan menurut Suryono (2013) akar napas berperan juga dalam menangkap endapan dan bisa membersihkan kandungan zat-zat kimia dari air yang datang dari daratan dan mengalir ke laut.

Sedangkan menurut Dahuri (2003), dengan adanya sistem akar tunjang dan akar lutut yang sangat rapat ini menyebabkan partikel yang halus dengan kadar organik tinggi akan cepat mengendap di sekeliling akar bakau dan membentuk kumpulan lapisan sedimen. Sekali mengendap, sedimen biasanya tidak dialirkan ke luar sistem hutan mangrove, sehingga proses pembentukan substrat terbentuk secara lambat. Serta menurut Suryono (2008), selain untuk menunjang proses pernapasan, akar pohon *Xylocarpus granatum* berakar papan yang memanjang berkelok-kelok, keduanya untuk menunjang tegaknya pohon di atas lumpur.

Jenis-jenis Substrat Hutan Mangrove

Hutan mangrove memiliki jenis substrat berupa percampuran lumpur, pasir, dan pecahan karang pada daerah di dekat pantai berkarang. Hutan mangrove yang memiliki substrat lumpur berpasir dengan lumpur yang tebal berada di daerah yang terlindung, berdekatan dengan muara sungai, dan merupakan daerah yang jauh dari areal laut terbuka. Sedangkan substrat pasir berlumpur umumnya ditemukan di daerah yang terbuka ke arah laut, pada daerah ini pun seringkali ditemukan pecahan karang karena berdekatan dengan pantai berkarang.

Hutan mangrove di Pantai Cipalawah memiliki 7 jenis substrat yaitu pasir berlumpur, lumpur berpasir, lumpur, pasir berlumpur berkarang, lumpur berpasir berkarang, lumpur berkarang, dan karang berlumpur. Menurut Sukardjo (1984), tanah mangrove di Indonesia merupakan tanah muda. Bahan-bahan pembentuk tanah mengalami berbagai pencucian dan pelumatan sebelum diendapkan, sehingga partikel tanah sangat halus. Oleh karena itu partikel lumpur terdapat di setiap petak tempat pengambilan sampel.

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 1, kita dapat melihat bahwa jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora mucronata* umumnya tumbuh pada substrat pasir berlumpur dengan sedikit karang dan ditemukan mulai dari zona depan sampai belakang. Hal ini juga dijelaskan dalam hasil penelitian Prinasti, Dharma, dan Suteja (2020), bahwa jenis *Sonneratia alba* dan *Rhizophora apiculata* ditemukan di semua jenis substrat, *Rhizophora mucronata* ditemukan di jenis substrat lempung berpasir dan lempung liat berpasir, namun beberapa jenis hanya ditemukan di satu jenis substrat, seperti *Xylocarpus granatum*, *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Bruguiera sexangula*.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pola zonasi tumbuhan mangrove di Pantai Cipalawah adalah sebagai berikut:

- Stasiun 1: *Sonneratia alba* – *Rhizophora mucronata* – *Aegiceras corniculatum*
- Stasiun 2: *Sonneratia alba* – *Rhizophora mucronata* – *Aegiceras corniculatum* – *Bruguiera gymnorrhiza* – *Xylocarpus granatum*
- Stasiun 3: *Sonneratia alba* – *Rhizophora mucronata* – *Avicennia marina* – *Bruguiera gymnorrhiza* – *Xylocarpus granatum*

Tumbuhan mangrove di zona depan sebagian besar memiliki morfologi akar berbentuk akar nafas (*pneumatophore*), akar tunjang dan akar menjalar, sedangkan zona tengah dan belakang sebagian besar memiliki morfologi akar berbentuk akar lutut dan akar papan atau banir.

Hutan mangrove yang berada di Pantai Cipalawah memiliki 7 jenis substrat yaitu pasir berlumpur, lumpur berpasir, lumpur, pasir berlumpur berkarang, lumpur berpasir berkarang, lumpur berkarang, dan karang berlumpur. Substrat yang dominan di lingkungan pantai ini adalah lumpur berpasir berkarang.

Daftar Pustaka

- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indriyanto. (2010). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Jamili, D. S., Qayim, I. & Guhardja, E. (2009). Struktur dan Komposisi Mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14(4), 197-206.
- Japa, L. & Santoso, D. (2019). Analisis Komunitas Mangrove di Kecamatan Sekotong Lombok Barat NTB. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 25-33.
- Kurniawan, C. A., Pribadi, R. & Nirwani, N. (2014). Struktur Komposisi Vegetasi Mangrove di Tracking Mangrove Kemujan Kepulauan Karimunjaya. *Journal of Marine Research*, 3(3).
- Kustanti, A. (2011). *Manajemen Hutan Mangrove*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Mughofar, A., Masykuri, M. & Setyono, P. (2018). Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkrong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1), 77-85.
- Noor, Y. R., Khazali, M. & Suryadiputra, I. N. N. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP, Bogor.
- Onrizal. (2005). *Adaptasi Tumbuhan Mangrove pada Lingkungan Salin dan Jenuh Air*. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/1039.html>.
- Prinasti, N. K. D., Dharma, I. G. B. S. & Suteja, Y. (2020). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), 90-99.
- Setyawan, A. D., Winarno, K. & Purnama, P. C. (2003). Ekosistem Mangrove di Jawa: 1. Kondisi Terkini. *Jurnal Biodiversitas*, 4(2), 133-145.
- Sukardjo, S. (1984). Ekosistem Mangrove. *Jurnal Lembaga Oseonologi Nasional, LIPI*, IX(4), 102-115.
- Suryono, A. (2008). *Sukses Usaha Pembibitan Mangrove Sang Penyelamat Pulau*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.



ARTICLE

Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Dipadu *Reading Questioning and Answering* (Rqa) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Xi Pada Materi Sistem Pernapasan

Winti linta¹, Dewi Herawati² dan Diah Ika Putri³

Pendidikan Biologi, Institut Pendidikan Indonesia Garut.

Email: diahikaputri04@gmail.com

(Received ; revised ; accepted ; published 2024)

Abstrak

Kurangnya minat membaca menjadi salah satu masalah dalam penelitian ini dikarenakan dari kurangnya minat membaca mengakibatkan hasil belajar peserta didik kurang. Untuk mengatasi masalah tersebut pendidik harus membudidayakan kembali membaca pada peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing dipadu *reading questioning and answering*. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan dengan desain penelitian Non Equivalen Control grup Desain. Penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan sampel dari masing-masing kelas sebanyak 24 peserta didik. Teknik pengambilan sampel ini menggunakan cara random class. Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan pada bulan juni 2024 di SMA Al-Musaddadiyah Garut. Teknik pengumpulan data utama menggunakan instrumen tes berupa pretest dan posttest. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data berdistribusi normal dan homogen karena pada uji normalitas pretest eksperimen mendapatkan nilai sig. 0,442 dan kelas kontrol 0,484. Untuk uji Homogenitas pretest didapatkan nilai sig. Based on mean 0,442 dan untuk posstest 0,073. Lalu dilakukan Uji Independent Sample Test memperoleh nilai sig.(2-tailed) untuk pretest 0,84 dan untuk posstest 0,0000. Karena nilai posttest lebih kecil dari 0,05 maka H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan adanya Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dipadu *Reading Questioning And Answering* terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI pada materi sistem Pernapasan.

Kata Kunci: *Inquiry* terbimbing, *Reading Questioning and Answering*, Hasil Belajar

1. Pendahuluan

Pendidikan tidak terlepas dengan kegiatan belajar mengajar. Pada dasarnya kegiatan belajar mengajar adalah hubungan timbal balik antara peserta didik dan juga guru dalam proses pembelajaran. Guru dan pendidik harus memiliki sikap yang terbuka dengan siswanya. Peserta didik juga harus memiliki semangat dan motivasi untuk belajar sehingga dalam proses kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar, (Djamaraah dalam Andra, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilaksanakan kepada salah satu guru Biologi di SMA Al-Musaddadiyah Garut bahwasannya masih ada peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 70. Capaian nilai yang diatas KKM

hanya berkisar di 45%. Selebihnya masih banyak peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM. Antusias peserta didik dalam mata pelajaran Biologi sangatlah rendah, dibuktikan dengan nilai peserta didik yang memiliki nilai rendah lebih banyak dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki nilai diatas rata-rata. Adapun hal lain yang mengakibatkan peserta didik memiliki nilai rendah adalah peserta didik kurang suka dalam membaca. Masih banyak peserta didik yang tidak mempersiapkan diri dalam hal membaca untuk mengawali pembelajaran. Selain itu juga dilihat dari segi Mata Pelajaran Biologi terdapat konsep yang membahas sistem yang sederhana sampai yang kompleks, (Knight,2010, dalam Muthmainnah). Hal ini juga menjadi alasan rendahnya minat baca sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik tidak banyak bertanya, tidak banyak mengemukakan pendapat karena tidak adanya bekal sebelumnya. Dalam proses pembelajaran biologi pendidik kurang memberikan tantangan ketika dalam proses pembelajaran yang menyebabkan rendahnya hasil belajar.

Menurut Asru (2019) mengatakan “guru dalam keseharian menyampaikan materi dengan cara menerapkan metode ceramah, tanya jawab dan penugasan dapat membuat siswa mengerti tentang materi yang diterangkan tetapi setelah peserta didik diberi kesempatan bertanya, sedikit sekali yang bisa menjawab pertanyaan guru dengan benar, itupun peserta didik yang pandai saja”.

Dari permasalahan tersebut menjadi bahan evaluasi bagi para pendidik agar perlu mengubah model pembelajaran yang semua berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik. Salah satu pembelajaran yang semua berpusat pada peserta didik adalah Model pembelajaran Inquiry Terbimbing dipadu Reading Questioning and Answering (RQA). Menurut Hamdayani (2014) “Pemilihan model pembelajaran Inquiry Terbimbing dikarenakan dalam pembelajaran ini peserta didik tidak hanya menjadi penerima pelajaran melewati guru secara langsung melainkan peserta didik terlibat dalam mendeteksi inti dari pembelajaran”. Pada pembelajaran RQA peserta didik dibiasakan dalam kegiatan Membaca, Bertanya dan menjawab pertanyaan. Berdasarkan latar belakan diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan pengujian “ Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry terbimbing dipadu Reading Questioning And Answering terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI pada materi Sistem Pernapasan”.

2. Kajian Pustaka

2.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model Pembelajaran menurut Joyce (dalam jurnal Purnomo, 2020) “Model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan belajar yang menyangkit sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi dan sistem pendukung”. Menurut Saefuddin (2020) “Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan sistem belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran.” Menurut sukmadinata (2012) “Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.”

2.2 Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing

Menurut sanjaya (dalam Oktaviani, 2016) Pembelajaran inquiry terbimbing yaitu suatu model pembelajaran inquiry yang dalam pelaksanaannya guru memberikan bimbingan atau petunjuk cukup

luas kepada siswa. Dalam pembelajaran inquiry terbimbing guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berfikir lambat atau siswa yang mempunyai intelegensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan yang sedang dilaksanakan. Menurut Patandean dan Rusli (2017) Inquiry terbimbing merupakan salah satu model pembelajaran berbasis inquiry yang dalam prosesnya menyajikan masalah, materi serta alat dan bahan penunjang ditentukan oleh pendidik. Masalah yang disajikan pendidik yang dapat mendorong peserta didik melakukan suatu percobaan atau penyelidikan untuk menentukan jawabannya. Kegiatan peserta didik dalam pembelajaran Inquiry terbimbing yaitu merumuskan masalah, membuat hipotesis, merangkai alat untuk penyelidikan dan mengumpulkan data berdasarkan masalah yang ditentukan guru, menganalisis hasil, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan penyelidikan.

2.3 Reading Questioning And Answering

Pembelajaran Reading Questioning and Answering merupakan streategi yang dikembangkan oleh corebima pada tahun 2007. Strategi RQA muncul karena keadaan bahwa peserta didik tidak menyukai membaca. Strategi RQA memberikan kesempatan kepada peserta didik melakukan penelaahan materi, mencari poin penting yang dikemas dalam bentuk pertanyaan dan mencari jawaban atas hal-hal penting, (Nurlita, 2021). Tujuan dari strategi RQA ini adalah untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, memperkuat pemahaman peserta didik serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui interaksi antara membaca, bertanya dan menjawab.

2.4 Hasil Belajar

Menurut Sudjana (dalam Firmansyah, 2015) berpendapat bahwa “ Hasil Belajar adalah kemampuan yang telah dimiliki oleh oeserta didik setelah mengalami proses pembelajaran dan diukur menggunakan alat tes yang baik seperti tes tulis, tes lisan dan tes perbuatan. Hasil Belajar pada hakikatnya adalah perubahan dari tingkah laku peserta didik yang meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor setelah mengalami proses belajar mengajar.”

2.5 Sistem Pernapasan

Sistem Pernapasan pada manusia adalah sistem organ yang digunakan untuk menghirup oksigen dari udara serta mengeluarkan karbondioksida dan uap air. Dalam proses pernapasan, oksigen merupakan zat kebutuhan utama. Oksigen untuk pernapasan diperoleh dari udara di lingkungan sekitar. Alat-alat pernapasan berfungsi memasukkan udara yang mengandung oksigen dan mengeluarkan udara yang mengandung karbon dioksida dan uap air.

3. Metode Penelitian

3.1 Desain penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian yang digunakan adalah Quasi Eksperimenyang bertujuan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap kelompok dan dibandingkan dengan kelompok lain. Desain penelitian yang dipakai adalah *Non Equivalen Control Group Desain*.

Tabel 3.1 Non Equivalen Control Group Desain

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	0 ₁	X	0 ₂
Kontrol	0 ₃	-	0 ₄

Keterangan :

- 0₁ : Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen
- 0₂ : Hasil *Posstest* Kelas Eksperimen
- 0₃ : Hasil *Pretest* Kelas Kontrol
- 0₄ : Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

3.2 Partisipan

Sampel dari penelitian ini adalah kelas XI IPA 2 sebagai kelas Eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kelas Kontrol. Teknik pengambilan sampel ini menggunakan cara *Random Class*.

3.3 Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes yang berupa pilihan ganda yang berjumlah 20 soal dengan opsi A,B,C,D dan E. Selain instrumen tes, pada penelitian ini juga diberikan instrumen angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran yang diberikan.

3.4 Analisis Data

Analisis Data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Uji Normalitas dengan tujuan untuk menilai sebaran data atau variabelnya berdistribusi normal ataukah tidak
2. Uji Homogenitas bertujuan untuk menunjukkan bahwa dua atau lebih kelompok sampel data diambil dari populasi yang memiliki varians yang sama
3. Uji Hipotesis digunakan untuk menguji hipotesis. Selanjutnya
4. Uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar

4. Hasil Penelitian

4.1 Deskripsi Data

- a. Hasil *Pretest* kelas eksperimen dan kontrol

Tabel.1 Nilai Pemusatan dan Penyebaran data nilai *Pretest*

Pemusatan dan Penyebaran data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	35	30
Nilai Tertinggi	70	60
Mean	51,04	46,67
Median	50	45
Modus	50	45

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat diketahui pemusatan dan penyebaran data nilai pretest kelas kontrol dan eksperimen terdapat nilai terendah pada kelas kontrol adalah 35, nilai tertingginya 70 dan rata-ratanya 51,04. Pada kelas eksperimen nilai terendahnya adalah 30, nilai tertingginya adalah 60 dan rata-ratanya adalah 46,67. Dari hasil tersebut masih banyak peserta didik yang memiliki nilai pretest dibawah KKM.

- b. Hasil *Posttest* kelas eksperimen dan kontrol

Tabel.2 Nilai Pemusatandan Penyebaran data nilai *Posttest*

Pemusatan dan Penyebaran data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Terendah	40	65
Nilai Tertinggi	80	90
Mean	63,33	80,63
Median	65	80
Modus	65	80

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat diketahui pemusatan dan penyebaran data nilai Posttest kelas kontrol dan eksperimen terdapat nilai terendah pada kelas kontrol adalah 40, nilai tertingginya 80 dan rata-ratanya 63,33. Pada kelas eksperimen nilai terendahnya adalah 65, nilai tertingginya adalah 90 dan rata-ratanya adalah 80,63.

4.2 Hasil Analisis Data

- a. Hasil Analisis Data

1. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas

	Eksperimen/Kontrol	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil Pretest	Kelas Eksperimen	.960	24	.442
	Kelas Kontrol	.962	24	.484

Sumber : Dokumen penelitian dengan IBM SPSS Statistic versi 25

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan hasil *Pretest* kelas eksperimen dan Kontrol. Pada kelas eksperimen nilai signifikansi 0,442. *Pretest* kelas kontrol dengan nilai signifikansinya 0,484. Hasil Signifikansi tersebut lebih dari 0,05 sehingga dapat diketahui sebaran datanya berdistribusi normal.

Tabel.4 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

	Eksperimen/Kontrol	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil Posttest	Kelas Eksperimen	.921	24	.061
	Kelas Kontrol	.948	24	.250

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan hasil *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen nilai signifikansi 0,061. *Posttest* kelas kontrol dengan nilai signifikansinya 0,250. Hasil Signifikansi tersebut lebih dari 0,05 sehingga dapat diketahui sebaran datanya berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest* kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel.5 Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Pretest	Based on Mean	.600	1	46	.442
	Based on Median	.475	1	46	.494
	Based on Median and with adjusted df	.475	1	45.468	.494
	Based on trimmed mean	.554	1	46	.460

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai Based on Mean 0,442. Hal ini menunjukkan nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan 0,05. Sehingga data *pretest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki data yang bervarians homogen.

Tabel.6 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Posttest	Based on Mean	3.376	1	46	.073
	Based on Median	2.657	1	46	.110
	Based on Median and with adjusted df	2.657	1	40.249	.111
	Based on trimmed mean	3.033	1	46	.088

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai Based on Mean 0,073. Hal ini menunjukkan nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan 0,05. Sehingga data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol memiliki data yang bervarians homogen.

3. Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest* kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel.7 Hasil Uji Hipotesis Independent Simple Test *Pretest*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Pretest	Based on Mean	.600	1	46	.442
	Based on Median	.475	1	46	.494
	Based on Median and with adjusted df	.475	1	45.468	.494
	Based on trimmed mean	.554	1	46	.460

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,84 yang artinya hasil tersebut lebih besar dari pada 0,05 maka H0 diterima. Sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan hasil kemampuan awal peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel.8 Hasil Uji Hipotesis Independent Simple Test Posttest

		Hasil Posttest	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	3.376	
	Sig.	.073	
t-test for Equality of Means	T	7.020	7.020
	Df	46	39.833
	Sig. (2-tailed)	.000	.000
	Mean Difference	17.292	17.292
	Std. Error Difference	2.463	2.463
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	12.334
		Upper	22.250

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang artinya hasil tersebut lebih kecil dari pada 0,05 maka Hi diterima. Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil kemampuan akhir peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol.

4. Uji N-Gain Kelas eksperimen dan Kontrol

Tabel.9 Hasil Uji N-Gain Kelas Eksperimen

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain	24	0	1	.64	.108
Valid N (listwise)	24				

Tabel.10 Hasil Uji N-Gain Kelas Kontrol

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_score	24	0	1	.24	.203
Valid N (listwise)	24				

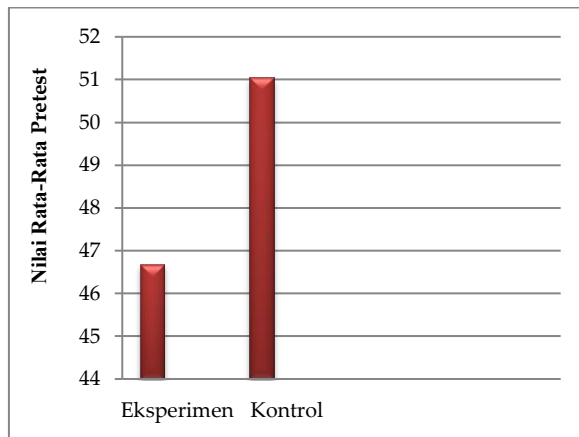
Berdasarkan tabel diatas N-Gain dari kelas eksperimen adalah 0,64 dan termasuk kedalam kategori sedang dan untuk kelas kontrol adalah 0,24 termasuk kedalam kategori rendah.

5. Pembahasan

Adapun untuk pembahasan mengenai penelitian ini adalah sebagai berikut :

5.1 Hasil Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pada penelitian ini dilakukan agar mengetahui Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Terbimbing* dipadu *Reading Questioning And Answering* (RQA) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi sistem Pernapasan. Data yang diperoleh oleh peneliti merupakan hasil dari nilai sebelum pembelajaran (*Pretest*) dan setelah pembelajaran (*Posttest*).

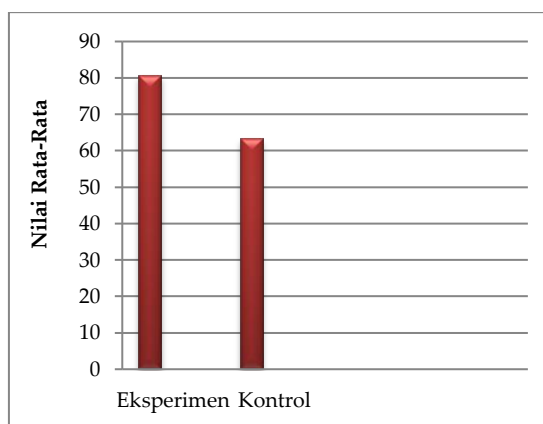


Gambar. 1 Diagram Batang Nilai Rata-rata *Pretest*

Hasil belajar awal peserta didik kelas eksperimen dan kontrol masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan awal peserta didik dapat dilihat dari rata-rata nilai *pretest* dikelas eksperimen maupun kelas kontrol. Rata-rata nilai *pretest* di kelas eksperimen adalah 46,67 sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-ratanya adalah 51,04. Rendahnya nilai kemampuan awal peserta didik dapat dipengaruhi oleh materi yang belum tersampaikan, pengisian instrumen sesuai dengan kemampuannya saja sehingga mengisi secara asal-asalan. Hal ini yang menyebabkan nilai *pretest* peserta didik berada pada kategori rendah.

5.2 Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

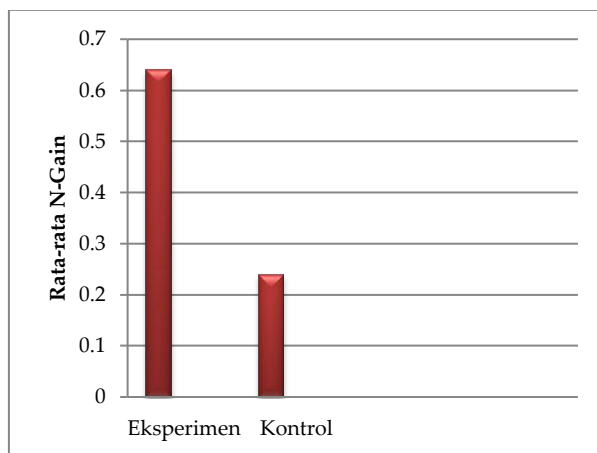
Setelah pembelajaran berakhir peserta didik diberikan *Posttest* untuk mengetahui hasil belajar akhir.



Gambar. 2 Diagram Batang Nilai Rata-rata *Posttest*

Pada data hasil *posttest* terjadi peningkatan nilai pada kedua kelas. Tetapi peningkatan yang terbesar berada pada kelas eksperimen dengan nilai rata-rata mencapai 80,63 meningkat 33,67 dari hasil *pretest*. Untuk kelas kontrol rata-rata *posttest* sebesar 63,33 meningkat sebesar 12,29 dari hasil *pretest*. Peningkatan nilai *posttest* dapat dipengaruhi oleh materi yang telah disampaikan sehingga peserta didik mampu mengisi *posttest* meskipun masih ada peserta didik yang memiliki

nilai dibawah rata-rata. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar akhir peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji hipotesis dan didapatkan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang artinya hasil tersebut lebih kecil dari pada 0,005 maka terdapat perbedaan hasil belajar akhir peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan uji hipotesis selanjutnya dilakukan uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar. 3 Hasil Rata-rata N-Gain

Hasil dari N-Gain tersebut menunjukkan perbedaan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen nilai rata-rata N-Gain adalah 0,64 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,24. Berdasarkan Interpretasi N-Gain nilai rata-rata 0,64 berada pada kategori sedang dan untuk nilai rata-rata 0,24 berada pada kategori sedang.

5.3 Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dipadu *Reading Questioning And Answering* terhadap Hasil Belajar

Berdasarkan hasil uji analisis statistik uji hipotesis terdapat perbedaan hasil akhir peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain uji hipotesis, adapun uji N-Gain yang dilakukan dengan nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen 0,64 berada pada kategori sedang dan untuk kelas kontrol 0,24 berada pada peningkatan rendah. Hasil dari pengujian tersebut hal ini menunjukkan bahwa “Terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dipadu *Reading Questioning And Answering* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik”. hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sari, didapatkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi Gerak Lurus di Kelas X SMA Negeri Bunga Bangsa Darul Makmur Nagan Raya Aceh dengan hasil rata-rata *posttest* kelas eksperimen 78,70 dan kelas kontrol 67,83. Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Maulida didapatkan bahwa terdapat pengaruh penerapan *Reading Questioning And Answering* (RQA) terhadap hasil belajar siswa pada kelas XI IPA SMA PGRI di Banjarmasin dengan hasil rata-rata kelas eksperimen 84,88 dan kelas kontrol 72,75. Keberhasilan peningkatan dan perbedaan nilai dapat disebabkan karena perbedaan dalam menggunakan model pembelajaran. Pada kelas eksperimen dalam pembelajarannya peserta didik dilibatkan untuk memperoleh informasi melalui pengamatan, melakukan percobaan dengan didampingi pendidik. Selain itu model ini juga dipadu dengan *Reading Questioning and Answering*. Dalam pembelajaran RQA peserta didik harus membaca materi terlebih dahulu sebelum pembelajaran dan dituntut untuk memberikan jawaban dari beberapa pertanyaan yang sudah dibuat. Sehingga peserta didik lebih aktif dan dapat lebih memahami konsep dan dapat meningkatkan hasil belajarnya. Pada kelas kontrol pembelajaran yang digunakan adalah model konvensional dan menggunakan media ppt. Selama pembelajaran suasana kelas peserta didik kurang aktif. Hal ini disebabkan karena saat pembelajaran kurang melibatkan peserta didik dan hanya membagi kelompok untuk mengerjakan LKPD. Peserta didik beranggapan bahwa pengerjaan

LKPD merupakan diskusi kelompok biasa. Inilah yang mengakibatkan hasil belajar peserta didik kurang maksimal.

Hasil analisis dari angket respon peserta didik memiliki nilai maksimum 1.920 dan nilai minimum sebesar 480. Hasil dari analisis angket ini dapat diketahui bahwasannya peserta didik dapat lebih giat dalam belajar, mengemukakan pendapat, mudah memahami pokok bahasan dan lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu nilai total dari angket mencapai 1.511 yang berada pada kategori baik. Dengan angket respon peserta didik dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Inquiry Terbimbing dipadu Reading Questioning and Answering (RQA) baik untuk digunakan saat pembelajaran dan mampu mempengaruhi hasil belajar peserta didik. hasil belajar siswa.

6. Kesimpulan

Hasil analisis Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dipadu *Reading Questioning And Answering* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI pada Materi Sistem Pernapasan”, dapat disimpulkan terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing dipadu *Reading Questioning And Answering* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI pada Materi Sistem Pernapasan.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Segenap civitas akademika IPI Garut.

Daftar Pustaka

- Andra,H.D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dipadu Numbered Head Together (NHT) untuk meningkatkan keterampilan Komunikasi dan Hasil Kognitif Belajar Siswa Pada Materi Monera Kelas X MIPA di SMA Al-Miftah.1.
- Astrul., T.&. (2020) Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar IPA pada Materi Panca Indra Manusia Bagi Siswa Sekolah Dasar. jurnal Papeda, Vol.2 No.1, 37-42
- Danandra,D.I.(2022). Penerapan Model Pembelajaran Reading Questioning And Answering dalam meningkatkan hasil belajar sejarah Siswa Kelas X 1 SMA 2 Sangingi Hilir. jurnal Pendidikan dan Konseling. Volume 4 Nomor3, 1574
- Diyah,R.M. (2019, April). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berpengaruh Terhadap Pemahaman dan Penemuan Konsep Dalam Pembelajaran PPKn. Volume 3 nomor 1.
- Maulida, A. (n.d) Pengaruh Model Pembelajaran Reading Questioning And Answering (RQA) terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Sistem Koordinasi Pada Manusia Kelas XI SMA PGRI di Kota Banjarmasin
- Mustika,Y. (2019). Pengaruh Penugasan Strategi Reading Questioning And Answering Dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan metakognitif peserta didik pada konsep sistem pencernaan
- Muthmainnah,R. (2014). Analisis pedagogical Content Knowledge Guru dan Implementasinya dalam Pembelajaran Sistem Hormonal
- Sari, P.M.(2018). Perbandingan Strategi Pembelajaran RQA dan Strategi TTW berbantuan media Question Cards terhadap pemahaman konsep IPA di SMPN 1 Bandar Lampung
- Sundayana, R. (2020). Statistika Penelitian. Bandung: April 2020.
- Survani, R. (2014). Pengukuran Cognitive Load Mahasiswa Biologi pada Perkuliahan Anatomi Tumbuhan yang berbasis Quantitative Literacy



ARTICLE

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CARD SORT TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM REPRODUKSI

Indra Dodo Saputra¹, Karina Oktavianie², Dewi Hernawati³

Pendidikan Biologi, Institut Pendidikan Indonesia Garut

*Corresponding author : Indra Dodo Saputra. Email: Indradodosaputra@gmail.com

(Received 25 Juli 2025; revised 27 Juli 2025; accepted 28 Juli 2025; published 31 Juli 2025)

Abstrak

Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif. Namun dalam praktiknya masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi yang kompleks seperti sistem reproduksi. Hal ini diperparah dengan penggunaan metode pembelajaran konvensional yang cenderung membuat siswa pasif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *card sort* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi di kelas XI SMA Negeri 8 Garut. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment* tipe *one-group pretest-posttest* terhadap 36 siswa, dengan pengumpulan data melalui tes *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan uji *gain ternormalisasi*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan hasil belajar siswa, dengan rata-rata *gain* berada pada kategori sedang dan tingkat ketuntasan mencapai 80%, melampaui ambang batas efektivitas sebesar 75%. Peningkatan ini dicapai melalui proses pembelajaran yang aktif dan sistematis, di mana model *card Sort* memfasilitasi keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan belajar, seperti mencocokkan, mengklasifikasikan, dan mendiskusikan konsep-konsep kompleks dengan terstruktur. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* efektif diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi secara aktif, menyenangkan, dan bermakna.

kata kunci : Pembelajaran Kooperatif, *Card Sort*, Hasil Belajar, Sistem Reproduksi.

1. Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia memiliki tujuan strategis dalam mencetak generasi yang cerdas, berkarakter, dan kompeten dalam menghadapi tantangan zaman. Pendidikan tidak hanya diarahkan pada pencapaian *output* berupa nilai akademik, tetapi juga *outcome* berupa kemampuan berpikir kritis, berinovasi, bekerja sama, serta berperan aktif dalam masyarakat. Menurut Puspa dkk (2023), transformasi pendidikan abad ke-21 menjadi penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan mampu bersaing secara global. Pendidikan abad ke-21 menuntut penguasaan keterampilan berpikir kritis, komunikasi efektif, kreativitas, dan kolaborasi (Mongkau dkk, 2024). Sejalan dengan itu, Desi (2022) menegaskan bahwa pendidikan merupakan upaya menumbuhkan potensi individu sesuai nilai-nilai masyarakat dan kebudayaan, sementara Fahri (2025) menyatakan bahwa pendekatan inovatif diperlukan agar siswa tidak hanya menguasai pengetahuan akademik, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan sosial.

Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengembangkan keterampilan tersebut adalah model pembelajaran kooperatif, karena dapat meningkatkan komunikasi, kerja sama, dan kreativitas siswa (Tiwan, 2023:45). Namun dalam praktiknya, hasil belajar siswa di sekolah masih menemui berbagai kendala, seperti kesulitan memahami konsep secara mendalam dan minimnya stimulasi keterampilan berpikir tingkat tinggi. Zainudin (2023) menyebutkan bahwa hasil belajar ditunjukkan melalui perubahan perilaku menyeluruh yang mencakup ranah kognitif, psikomotor, dan afektif, yang berlangsung secara bertahap.

Materi sistem reproduksi merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran Biologi di SMA karena berkaitan dengan pemahaman tentang proses kehidupan. Namun kenyataannya, materi ini kerap dianggap sulit karena banyaknya istilah ilmiah, konsep abstrak, dan aspek sensitif yang membuat siswa kurang nyaman. Berdasarkan observasi awal di SMA Negeri 8 Garut, diketahui bahwa ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI masih rendah, yaitu hanya mencapai 40%, sedangkan 60% siswa belum memenuhi KKM yang ditetapkan sebesar 75. Kondisi ini diduga disebabkan oleh metode pembelajaran konvensional yang membuat siswa pasif, sejalan dengan temuan Farahani dkk (2023) yang menyatakan bahwa kesulitan belajar Biologi berada pada kategori tinggi akibat karakteristik materi yang menuntut penguasaan istilah ilmiah.

Sebagai solusi, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* menjadi pilihan tepat. Metode ini melibatkan aktivitas pengelompokan istilah atau konsep dalam kategori tertentu, sehingga siswa lebih aktif dan memahami keterkaitan antar konsep. Astuti (2024) menyatakan bahwa *card sort* sangat relevan digunakan dalam pembelajaran Biologi karena materinya banyak memuat istilah ilmiah dan konsep abstrak. Penelitian Helendra dkk (2020) juga menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, didukung pula oleh penelitian Zufadli dkk (2024) yang menyebutkan bahwa *card sort* mempermudah siswa dalam memahami materi. Selain itu, Yulizar dkk (2020), Rosmiati (2022:42) dan Nurhaedah dkk (2021:270–271) juga membuktikan bahwa metode *card sort* efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

2. Kajian Pustaka

a. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merujuk pada tercapainya tujuan pembelajaran melalui proses belajar mengajar yang berjalan optimal, baik dari segi hasil belajar siswa maupun kelancaran prosesnya. Menurut Muthma'innah dkk (2024:84), efektivitas ditunjukkan oleh sejauh mana metode pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Jika siswa mampu memahami dan menerapkan materi sesuai indikator keberhasilan, maka pembelajaran dikatakan efektif (Zahroh dkk, 2024). Tidak hanya hasil belajar, efektivitas juga bergantung pada keterlibatan aktif siswa, motivasi, serta interaksi antara guru dan siswa. Mea (2024) menekankan pentingnya pemberdayaan siswa agar aktif, kreatif, dan inovatif melalui model pembelajaran yang sesuai dan lingkungan yang kondusif. Setiawati dkk (2024) dan Sihombing dkk (2024) menambahkan bahwa efektivitas dipengaruhi oleh keterpaduan metode, penerapan, dan dukungan lingkungan belajar. Sejalan dengan itu, Supriyono (dalam Muthma'innah dkk, 2024:84) menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran berarti keberhasilan seluruh komponen yang terorganisir untuk mencapai tujuan yang telah dirancang.

b. Model Pembelajaran kooperatif

Model pembelajaran kooperatif merupakan pendekatan yang melibatkan kerja sama siswa dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama. Menurut Wati (dalam Atikah dkk, 2024), pendekatan ini menekankan kolaborasi guna mengoptimalkan pengalaman belajar siswa, meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan sosial, serta rasa tanggung jawab. Alwi dkk (2023) juga menegaskan bahwa pertukaran ide dalam kelompok memperkaya pemahaman siswa. Pembelajaran kooperatif terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan menciptakan suasana belajar yang lebih nyaman (Nzuza dkk, 2024). Terdapat berbagai tipe pembelajaran kooperatif seperti STAD, Jigsaw, Card Sort, TGT, Think-Pair-Share, dan NHT, yang masing-masing memiliki keunggulan dalam membangun keterlibatan aktif siswa (Simamora dkk, 2024). Strategi ini juga efektif dalam melatih kemampuan bertanya kritis dan pemecahan masalah (Miftahul dkk, 2024). Penerapan strategi Card Sort terbukti memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan metode konvensional (Pati dkk, 2024). Meski demikian, model ini memerlukan persiapan yang matang serta strategi khusus untuk mengatasi kendala motivasi belajar siswa yang beragam (Handayani, 2020), sehingga guru perlu menyesuaikan metode dan media agar pembelajaran berjalan efektif.

c. Metode Card Sort

Metode *Card Sort* merupakan salah satu strategi pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik melalui kegiatan klasifikasi konsep menggunakan media kartu. Dalam pelaksanaannya, peserta didik diminta untuk mengelompokkan atau mencocokkan informasi tertentu yang terdapat pada kartu secara berkelompok, sehingga mendorong terjadinya interaksi sosial, diskusi, serta pengambilan keputusan bersama secara konstruktif (Herwin dkk, 2021). Kegiatan tersebut tidak hanya menstimulasi aktivitas kognitif, tetapi juga menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan karena melibatkan aspek gerak dan kolaborasi (Merta & Andika, 2021).

Dibandingkan dengan model kooperatif lainnya, *Card Sort* relatif lebih mudah diterapkan dan mampu mengakomodasi keterlibatan siswa secara merata, serta memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis dan mandiri (Astuti & Syafril, 2022). Secara teoritis, metode ini sejalan dengan pandangan Slavin (dalam Putu dkk, 2025) yang menekankan bahwa hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh proses internal seperti perhatian, persepsi, dan pengolahan informasi. Oleh karena itu, pembelajaran yang bersifat aktif dan melibatkan siswa secara langsung, seperti *Card Sort*, berpotensi meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar secara signifikan. Hal tersebut diperkuat oleh indikator efektivitas pembelajaran menurut Cahyaningsih (dalam Widiawati & Jamaludin, 2023), yang meliputi variasi pembelajaran, tingkat aktivitas siswa, kualitas kolaborasi, dan capaian hasil belajar, di mana seluruh aspek tersebut dapat difasilitasi melalui penerapan metode ini.

Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Pati dkk (2024) dan Desriana dkk (2023) menunjukkan bahwa penerapan metode *Card Sort* secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar, khususnya pada materi yang menuntut klasifikasi konsep seperti dalam pembelajaran biologi. Meskipun demikian, implementasi metode ini memerlukan perencanaan yang matang, terutama dalam penyediaan media dan pengelolaan waktu pembelajaran agar proses belajar mengajar tetap berjalan efektif dan kondusif. Dengan demikian, *Card Sort* dapat dipandang sebagai alternatif strategi pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas.

d. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan indikator utama keberhasilan proses pendidikan, yang mencerminkan perubahan menyeluruh dalam diri siswa, baik dari aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Perubahan ini terjadi sebagai akibat dari keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang terstruktur dan sistematis. Dalam hal ini, Agusti dkk (2022) mengartikan hasil belajar sebagai kemampuan yang dicapai siswa setelah mengikuti pembelajaran dan berfungsi sebagai cerminan tujuan pendidikan. Pandangan ini diperdalam oleh Susanti (dalam Puwaningsih, 2023) yang menekankan bahwa hasil belajar tidak hanya mencakup akumulasi pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pengalaman belajar yang mampu membentuk kemampuan berpikir kritis dan sikap positif.

Senada dengan itu, Sudjana (dalam Yandi dkk, 2023) menyoroti bahwa hasil belajar adalah perubahan yang diperoleh melalui interaksi siswa dengan lingkungan belajar, baik formal maupun informal, yang melibatkan ketiga ranah perkembangan: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga ranah ini dijelaskan lebih lanjut oleh Bloom dalam taksonomi hasil belajar, yang menurut Marta dkk (2025), menjadi dasar klasifikasi tujuan dan pencapaian belajar secara menyeluruh. Evaluasi terhadap ketiga ranah tersebut menjadi penting untuk memahami capaian belajar siswa secara utuh, sebagaimana disarankan oleh Zainudin (2023). Lebih jauh, pencapaian hasil belajar tidak hanya ditentukan oleh proses belajar itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor internal, seperti kemampuan dan motivasi, serta faktor eksternal, seperti metode pembelajaran dan lingkungan belajar yang mendukung (Andryannisa, 2023). Oleh karena itu, pemahaman komprehensif terhadap dimensi hasil belajar dan faktor-faktor yang memengaruhinya menjadi dasar penting dalam merancang pembelajaran yang efektif dan bermakna.

3. Metode Penelitian

a. Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen, yaitu eksperimen yang melibatkan perlakuan dan pengukuran dampaknya tanpa penugasan acak (Cook dalam Abraham & Supriyati, 2022:2476). Desain yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest*, di mana tes awal diberikan sebelum perlakuan, dilanjutkan dengan penerapan model pembelajaran, dan diakhiri dengan tes akhir untuk mengukur perubahan yang terjadi (Arikunto dalam Aslami dkk, 2020).

b. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 8 Garut semester genap tahun ajaran 2024/2025. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria tertentu, yaitu kelas XI-6 yang terdiri dari 36 siswa.

c. Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa *pretest* dan *posttest* dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 25 soal. Sebelum digunakan, soal-soal tersebut terlebih dahulu diuji untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pengumpulan data melalui tes ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar siswa setelah diterapkan Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Card Sort*.

d. Analisis Data

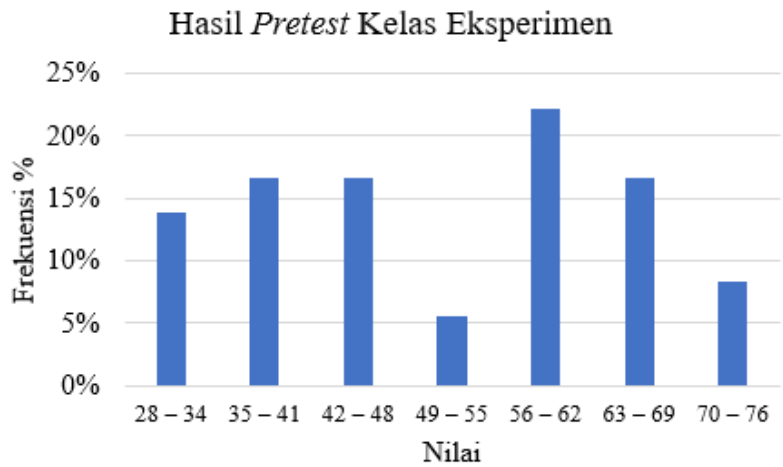
Teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan menggunakan uji gain ternormalisasi. Uji ini digunakan untuk mengetahui gambaran umum bagaimana peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Kategori gain ternormalisasi (*g*) menurut Hake (1999) sebagai berikut:

Tabel 1.1 Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interprestasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

4. Hasil Penelitian

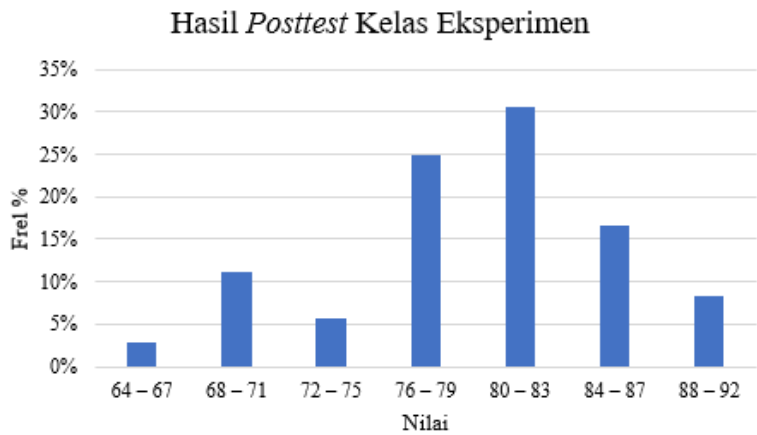
Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI-6 SMA Negeri 8 Garut pada April 2025 dengan jumlah 36 siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* pada materi sistem reproduksi.



Gambar 1.1 Diagram Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data yang disajikan dalam gambar 4.1, distribusi nilai *pretest* siswa kelas eksperimen memperlihatkan bahwa Sebagian besar siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Hal ini terlihat dari tingginya frekuensi pada rentang nilai 56-62 dan disusul dengan rentang nilai 35-41 dan 42-48 yang menunjukkan pemahaman siswa masih cukup rendah.

Rendahnya frekuensi pada kelompok nilai tinggi (70-76) menunjukkan bahwa pada kondisi awal, sebagian besar siswa belum mampu menguasai materi sistem reproduksi secara menyeluruh. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung sebelumnya belum mampu memfasilitasi kebutuhan belajar siswa secara optimal, baik dari segi pemahaman konsep maupun keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan model pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.



Gambar 1.2 Diagram Hasil *posttest* Kelas Eksperimen

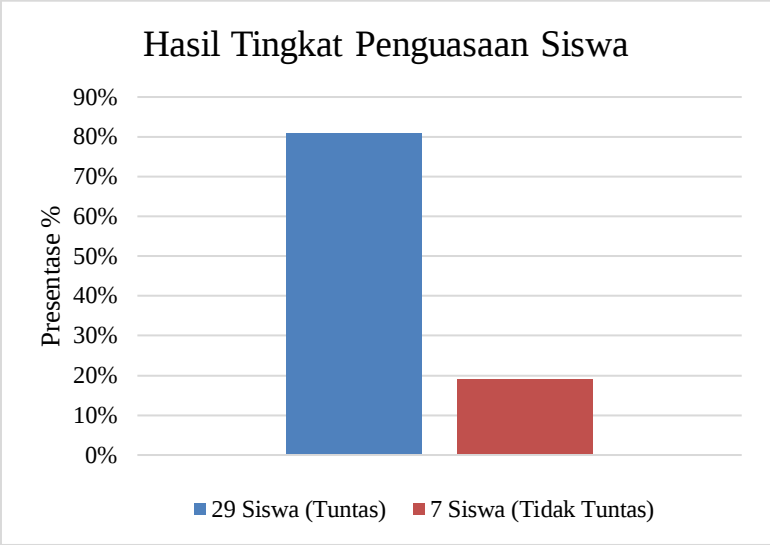
Gambar 1.2 menyajikan hasil posttest siswa kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* pada materi sistem reproduksi. Berdasarkan diagram tersebut, terlihat bahwa sebagian besar siswa memperoleh nilai pada rentang 80–83, yakni sebanyak 11 orang (31%). Ini menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan dibandingkan hasil pretest sebelumnya.

Distribusi nilai *posttest* ini menunjukkan peningkatan yang positif ke arah nilai yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Jumlah siswa yang mencapai rentang nilai tinggi cukup dominan, sedangkan siswa dengan nilai rendah hanya sedikit. Hal ini mencerminkan keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Tabel 1.3 Hasil NGain Pretest Posttest

Kelas	Gain Terendah	Ngain Tertinggi	ata-Rata Nilai N-Gain	Interpretasi
Eksperimen	0,92	0,14	0,41	Sedang

Berdasarkan Tabel 1.3 didapatkan hasil bahwa nilai N-Gain terendah yang diperoleh siswa adalah sebesar 0,14 dan nilai N-Gain tertinggi sebesar 0,92. Adapun rata-rata nilai N-Gain yang diperoleh seluruh siswa adalah sebesar 0,41, yang jika mengacu pada kategori interpretasi N-Gain menurut Hake (dalam Sundayana, 2020) termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* pada materi sistem reproduksi, meskipun peningkatan yang diperoleh masing-masing siswa bervariasi.



Gambar 1.4 Diagram Tingkat Penguasaan

Berdasarkan Gambar 1.4 diketahui bahwa dari 36 orang siswa, sebanyak 29 siswa atau sebesar 81% berhasil memperoleh nilai ≥ 75 sedangkan sebanyak 7 siswa atau sebesar 19% memperoleh nilai di bawah 75. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan belajar sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

5. Pembahasan

Rendahnya hasil pretest menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memahami materi sistem reproduksi secara optimal sebelum pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh karakter materi yang mengandung istilah ilmiah dan konsep-konsep abstrak, sebagaimana diungkapkan Farahani dkk (2023) bahwa materi biologi memiliki kesulitan tinggi akibat tuntutan penguasaan istilah ilmiah. Peningkatan hasil belajar setelah diterapkannya model *card sort* disebabkan oleh karakteristik model ini yang menekankan pada aktivitas pengelompokan informasi, diskusi, dan kolaborasi antarsiswa. Metode ini terbukti mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa, sesuai dengan pendapat Helendra dkk (2020) yang menyatakan bahwa metode *card sort* dapat meningkatkan aktivitas belajar dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran biologi. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zufadli dkk (2024) yang menunjukkan bahwa metode *card sort* mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep-konsep biologi secara efektif dan interaktif. Demikian pula penelitian Yulizar dkk (2020) dan Rosmiati (2022:42) yang membuktikan adanya peningkatan hasil belajar melalui penerapan metode ini.

Meskipun demikian, peneliti mencatat bahwa masih terdapat 19% siswa yang belum mencapai KKM. Hal ini disebabkan oleh beberapa kendala seperti ketidaksiapan saat menerima materi, ketergantungan terhadap anggota kelompok, serta kurangnya konsentrasi saat presentasi dan diskusi. Sejalan dengan Fadillah dkk (2024) yang menyatakan bahwa motivasi belajar dan variasi metode pembelajaran berkontribusi terhadap kesulitan siswa dalam memahami materi pelajaran. Budihartini (2022) juga menegaskan bahwa ketergantungan terhadap anggota kelompok lain menjadi salah satu faktor penghambat ketercapaian hasil belajar.

Secara keseluruhan, data hasil belajar, peningkatan N-Gain, dan ketuntasan belajar membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi. Penerapan metode ini layak dijadikan alternatif strategi pembelajaran khususnya pada materi-materi biologi yang memiliki karakter kompleks.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *card sort* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi di kelas XI SMA Negeri 8 Garut, dapat disimpulkan bahwa:

- Kemampuan awal siswa sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* berada dalam kategori rendah, dengan rata-rata nilai pretest sebesar 50,78.
- Hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* mengalami peningkatan signifikan, dengan rata-rata nilai posttest sebesar 78,22.
- Model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* terbukti efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Hal ini ditunjukkan oleh nilai gain ternormalisasi sebesar 0,41 yang termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, persentase ketuntasan belajar siswa mencapai 80%, yang berarti telah melampaui batas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Card Sort* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara aktif dan interaktif, khususnya pada pembelajaran Biologi materi sistem reproduksi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Agusti, N. M., & Aslam, A. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Aplikasi Wordwall Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5794–5800. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3053>
- Alwi, A., Tabina, A. R., Aziz, N. A., Azmira, R., Putri, R. J., Lubis, M. R., & Nasution, S. (2023). Pembelajaran Kooperatif : Meningkatkan Pemahaman , Keterampilan Sosial , Dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(2), 1–6.
- Andayani, S., Efendi, H., M., & Rahman, F. A. (2023). the Effect of Card Sort Learning Media on Critical Thinking Skills and Learning Outcomes of Class X Ipa Students on Plant Classification Material. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 4(2), 91–96.
- Aslami, A. D., KHB, M. A., & Endah H, D. (2019). Keefektifan Model Cooperative Learning Tipe Talking Stick Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(3), 363. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i3.22627>
- Asrianti, Y., Fauziah, N. (2023). Kesulitan Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA YLPI Pekanbaru. *Biology and Education Journal*, 3(1), 10–23.
- Astuti, R. (2024). Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(2), 51–59. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v1i2.2521>
- Astuti, W., & Syafril, E. P. E. (2022). Penggunaan Metode Card Sort pada Peningkatan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 3, 604–609. <https://doi.org/10.30595/pssh.v3i.412>
- Atikah, Ayuni, F., Hidayat, I., & Gusmaneli. (2024). Implementasi Strategi Cooperative Learning Dalam Pembelajaran. *PUSTAKA: Jurnal Bahasa Dan Pendidikan*, 4(3), 90–105. <https://doi.org/10.56910/pustaka.v4i3.1458>
- Ayundari, S., & Armiaati, R. (2024). *The Influence of Active Learning Strategy with Cardshort Method at SMA 2 Percut Sei Tuan*. 5(2), 54–59.
- Budihartini. T., (2022). Efektivitas Metode Diskusi Kelompok dalam Meningkatkan Pengetahuan Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mirit. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 88–93. <https://doi.org/10.56799/peshum.v2i1.1005>
- Desi, P. (2022). Jurnal Pendidikan dan Konseling. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(1980), 1349–1358.
- Desriana, Elijonnahdi., Suhaili, T. S. (2023). *Penggunaan Active Learning Tipe Card Sort Terhadap Hasil Belajar Biologi*. 6(2), 683–689.
- Dewayanti, N. P. (2024). Pemilihan Model Pembelajaran. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.

- Fadillah, A. R., Silalahi, T. A., & Putri, W. A. (2024). *Kesulitan Siswa Dalam Menangkap Pembelajaran Di Kelas*. 2(1).
- Fahri, M. R., S., (2025). *Pendidikan inovatif di abad 21: mewujudkan pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan*. 1, 33–38.
- Fitriani. (2020). Metode Card Sort Pada Pembelajaran Sekolah Dasar. *Https://jurnal.Uns.Ac.Id/SHES/Article/View/57089/33752*, 3(3), 1–7.
- Farahani, N., Fitri, R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2023). Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Sma. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 177–185. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19519>
- Handayani, U. F. (2020). Analisis Hambatan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Pusaka*, 9(2), 22–36.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif Dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.54437/irsyaduna.v1i1.236>
- Hasanuddin, M. I. (2020). Pengetahuan Awal (Prior Knowledge) : Konsep dan Implikasi Dalam Pembelajaran. *EDISI : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(2), 217–232. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Helendra, H., Chairani, O., & Desniwati, D. (2020). *Improve Student Learning Activities Through Out Application of Active Learning Model Using Card Sort Method in Biology Subject*. 10(ICoBioSE), 277–281. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.055>
- Herwin, H., Husin, M. S., & Rahmawati, I. (2021). Penerapan Metode Card Sort Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fiqh Siswa Mts Nabil Husein Samarinda. *Sultan Idris Journal of Psychology and Education*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.21093/sijope.v1i1.3664>
- Ibrahim, F., Hendrawan, B., & Sunanah, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran PACAS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JLEB: Journal of Law, Education and Business*, 1(2), 102–108. <https://doi.org/10.57235/jleb.v1i2.1192>
- Kase, E. B. (2024). *Impact of Collaborative Learning Model on Improving Learning Outcomes and Thinking Skills of Junior High School Students*. 16(1).
- Magdalena, I., & Agustin, N. L. (2024). Identifikasi Perilaku Dan Karakter Awal Siswa. *Cendekia Pendidikan*, 4(4), 50–54.
- Mahesya, A., A. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Resitasi. *At-Tawassuth: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Marta, M. A., Purnomo, D., Islam, U., Imam, N., & Padang, B. (2025). *Konsep Taksonomi Bloom dalam Desain Pembelajaran*. 3.
- Mea, F. (2024). *Kreativitas Dan Inovasi Guru Dalam Menciptakan*. 4(3), 252–275.
- Merta, I. W., & Andika, I., P. H. W., (2021). Penerapan Model Pembelajaran Aktive Learning dengan Card Sort Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Lompat Jauh Gaya Melayang pada Pembelajaran PJOK. *Jurnal*

Pendidikan Kesehatan ..., 7(1), 200–204.

- Mongkau, J. G., & Pangkey, R. D. H. (2024). Kurikulum Merdeka: Memperkuat Keterampilan Abad 21 untuk Generasi Emas. *Journal on Education*, 6(4), 22018–22030. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.6323>
- Muthma'innah, M., Amri, F., & Silitonga, F. (2024). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Melalui Strategi Pembelajaran. *TADRIBUNA: Journal of Islamic Education Management*, 4(2), 79–86. <https://doi.org/10.61456/tjiec.v4i2.162>
- Nada, Z. Q., (2025). *Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Setingkat Sekolah Menengah Pertama*. 2(1), 1–23.
- Nurhaedah, D, S., B, N. St., Khaerunnisa, & Bahar. (2021). Pengaruh Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa SD Di Kota Makassar. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(3), h.266.
- Nzuza, Z., & Chitiyo. M., (2024). *Cooperative Learning as an Approach to Enhance the Implementation of Inclusive Education*. 20, 1–15.
- Pati, H., Nenokatu, Y., Hayon, S. A., & Pello, R. A. (2024). *Pembelajaran Biologi Strategi Card Sort Menggunakan Media Torso Topik Pencernaan Makanan Kelas XI IPA SMA Negeri Keberbakatan Olahraga Flobamorata Kupang*. 02(10), 284–290.
- Pasaribu. (2024). *Pendekatan Pembelajaran Aktif Dengan Metode Card Sort Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa*. 350–357.
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>
- Putu, N., Trisnayanti, E., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2025). *Implementation of Cognitive Theory Learning in Increasing the Interest in Learning Mathematics of Grade 5 Students of State Elementary School 2 Tukadsumaga Implementasi Pembelajaran Teori Kognitif Dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa Kelas 5*. 13(1), 20–27.
- Puwaningsih. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 8 Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. *EDUCATOR: Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik Dan Kependidikan*, 2(4), 422–427. <https://doi.org/10.51878/educator.v2i4.1929>
- Ramadhanti, D. (2024). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Penerapan Kurikulum Merdeka. *August*. <https://doi.org/10.24036/komposisi.v25i1.127975>
- Rosmiati, E. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Biologi Melalui Model Pembelajaran Scramble Kelas X Sma Negeri 12 Makassar. *Jurnal Galeri Pendidikan*, 2(1), 85–91.
- Safariah, N., Hartati, M., R. P. (2025). *Differences in Motivation and Learning Outcomes Using The Index Card Match and Index Card Sort Learning Models in Biology Subjects at SMA Negeri 10 Mukomuko*. 2(1), 29–40.

- Salamah, E. R., Rifayanti, Z. E. T., & Trisnawaty, W. (2024). *The effect of cooperative learning model on elementary school students' learning motivation*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 18. <https://doi.org/10.30659/pendas.11.1.18-31>
- Samanta, S. M. (2024). Applying Vygotsky's Zone of Proximal Development in Modern Classroom Settings: A Call for Social Learning in the Digital Age. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(4), 1–6. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i04.24233>
- Setiawati, R., Rahayu, W., & Sarifah, I. (2024). Membangun Lingkungan Pembelajaran Adaptif: Sebuah Sistematis Literatur Review. 13(2).
- Shabrina, F. M., Aprilia, A., Regina, I., & Kurniawan, O. (2024). Pengaruh Faktor Internal Dan Faktor Eksternal Terhadap Gaya Belajar Mahasiswa Ekonomi Syariah Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Tahun 2023. 1806–1821.
- Sihombing, H. W., Afandi, M., Subhan, M., Studi, P., Agama, P., Islam, U., Sultan, N., Riau, K., Pekanbaru, K., & Riau, P. (2024). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembelajaran*. 1(2), 685–691.
- Simamora, A. B., Panjaitan, M. B., Manalu, A., Siagian, A. F., Silitonga, T. A. S., Silitonga, I. D. B., Sibarani, A. L. S., Manihuruk, L. M. E., & Sibarani, W. S. (2024). *Model Pembelajaran Kooperatif*.
- Siregar, H. T. (2024). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Pembelajaran PAI. *Universitas Muhammadiyah Malang*, 5(259), 1–2. <https://psikologi.uma.ac.id/wp-content/uploads/201>
- Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Tiwan. (2023). *Model Cooperative Learning Berbasis Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Tematik Di Mi Ma'Arif Nu 1 Pageraji Kecamatan Cilogok Kabupaten Banyumas*. 31.
- Ulfah, & Arifudin, O. (2021). Pengaruh Aspek Kognitif, Afektif, Dan Psikomotor Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Al-Amar (JAA)*, 2(1), 1–9.
- Widiawati, W., & Jamaludin, G. M. (2023). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Multikultural. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2(1), 22–25. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/semnas-ps/article/view/34475>
- Yandi, A., Nathania K., P., A., & Syaza, K., P., Y. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengarui Hasil Belajar Siswa (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.38035/jpsn.v1i1.14>
- Yulizar. (2020). Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Kartu Sortir Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Di SMA Negeri 2 Tanjung Raja. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 676.
- Zahroh, F. L., Hilmiyati, F., & Banten, H. (2024). Indikator Keberhasilan dalam Evaluasi Program Pendidikan. 1052–1063. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i03>