

GAMBARAN PRIOR KNOWLEDGE SISWA PADA KONSEP RESPIRASI SELULER DALAM KAJIAN STUDI LITERATUR

Liska Setiani¹ dan Safira Permata Dewi²

^{1,2} *Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya
Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662, Indonesia*

Email: ¹liskasetiani004@gmail.com; ²safira.permata.dewi@fkip.unsri.ac.id

Diajukan: 13 Mei 2023; Diterima: 03 Juni 2023; Diterbitkan: 29 Juni 2023

Abstrak. Pengetahuan awal (*prior knowledge*) adalah kumpulan dari pengetahuan dan pengalaman individu yang diperoleh sepanjang perjalanan hidup mereka, dan apa yang akan ia bawa kepada suatu pengalaman belajar yang baru. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji bagaimana gambaran prior knowledge siswa pada konsep respirasi seluler. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dari lima artikel yang membahas tentang gambaran prior knowledge pada konsep respirasi seluler. Studi ini menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa terhadap materi respirasi seluler masih kurang baik dan terdapat miskonsepsi dalam materi respirasi seluler ini. Guru diharapkan dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengetahui bagaimana pengetahuan awal dari siswa.

Kata Kunci: Prior knowledge, respirasi seluler

Abstract. *Prior knowledge is the set of knowledge and experience acquired by individuals throughout their lifetime, and what it will bring into a new learning experience. The purpose of writing this article is to examine how the prior picture knowledge students on the concept of cellular respiration. The method used in this study is the study of the literature of five articles that discuss the overview of prior knowledge on the concept of cellular respiration. The study showed that the early reactions of students to cellular respiratory material were still poor and there was misconception in this cellular breathing material. Teachers are expected to be able to play an active role in the learning process so that they can know how early knowledge of the student.*

Keywords: *prior knowledge, cellular respiration*

Pendahuluan

Pengetahuan awal (*prior knowledge*) merupakan kumpulan dari pengetahuan dan pengalaman individu yang diperoleh sepanjang perjalanan hidup mereka, dan apa yang akan ia bawa kepada suatu pengalaman belajar yang baru (Rahmatan & Liliyasi, 2012). *Prior knowledge* merujuk pada pengetahuan yang dimiliki seseorang sebelum mempelajari suatu topik atau memecahkan masalah tertentu. *Prior knowledge* dapat membantu seseorang memahami informasi baru dengan lebih cepat dan mudah, serta membantu menghubungkan konsep baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Pengetahuan sebelumnya memiliki peran penting dalam pembelajaran dan telah banyak diteliti dalam bidang psikologi dan pendidikan. Sebagai contoh, dalam teori konstruktivis, *prior knowledge* dianggap

sebagai fondasi penting bagi konstruksi pengetahuan baru (Novak, 1988). Begitu juga dalam teori belajar kognitif, *prior knowledge* dianggap sebagai faktor penting dalam membantu pengambilan keputusan dan pemecahan masalah (Anderson, 1990). Studi juga menunjukkan bahwa pemanfaatan *prior knowledge* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kinerja siswa dan mempercepat proses belajar (Ausubel, 1968; Mayer, 2004). Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk memahami dan mengevaluasi *prior knowledge* siswa untuk dapat mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif, khususnya bagi konsep pembelajaran yang sulit.

Materi pembelajaran biologi tidak sekedar terhubung dengan konsep yang ada pada fakta-fakta ilmiah yang nyata, namun juga konsep dari berbagai objek yang abstrak (Aisyiyah & Amrizal, 2020; Pratiwi et al., 2019). Dasar-dasar teoritis ini berfungsi

sebagai dasar untuk memahami konten yang dipelajari. Karena kompleksitas kata-kata dan konsep yang digunakan dalam biologi, siswa mungkin menemukan tantangan untuk mengembangkan pemahaman yang komprehensif tentang subjek dari mikroskopik ke skala makro. (Noviati, 2020; Tamba et al., 2020).

Salah satu contoh materi pembelajaran biologi yang sulit yaitu respirasi seluler. Respirasi seluler adalah konsep yang penting untuk memahami biologi seluler dan molekuler (Goff et al., 2018). Pengetahuan tentang respirasi sel sangat penting untuk memahami kehidupan (Ummels et al., 2015). Selain itu, respirasi seluler adalah topik dasar untuk memahami aktivitas biologis skala besar seperti pencernaan dan jaringan (Brown & Schwartz, 2009). Sebelum mengikuti pembelajaran di kelas tentunya siswa telah memiliki pengetahuan awalnya sendiri terkait materi respirasi seluler ini. Brown (2003) berpendapat bahwa siswa yang ada pada suatu kelas sudah mempunyai pengetahuan maupun pengalaman terkait topik pembelajaran yang akan dibahas, guru harus menambahkan pengetahuan maupun pengalaman tersebut agar siswa mampu belajar lebih baik. Sehingga, untuk mengefektifkan proses pembelajaran harus dilaksanakan pengujian prior knowledge pada siswa.

Penelitian ini sendiri bertujuan untuk mengetahui gambaran prior knowledge dari siswa terhadap materi respirasi seluler dengan cara melakukan studi literatur dari beberapa artikel yang meneliti terkait hal ini. Hasil penelitian ini sendiri dapat dimanfaatkan untuk mengetahui metode penelitian yang tepat untuk pengujian prior knowledge.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode studi literatur. Webster dan Watson (2002) menyatakan bahwa studi literatur atau literature review adalah suatu analisis kritis

dari literatur yang terkait dengan topik penelitian, dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang topik tersebut.

Peneliti melakukan kajian hasil penelitian terkait *Prior knowledge* pada konsep respirasi seluler dengan cara menentukan kata kunci yang relevan dengan topik penelitian, misalnya "prior knowledge", "respirasi seluler", "konsep", "miskonsepsi", dan "siswa". Kata kunci ini dapat membantu peneliti dalam melakukan pencarian literatur yang relevan pada database online seperti Google Scholar, ResearchGate, atau database jurnal terkait. Setelah melakukan pencarian literatur, peneliti perlu melakukan seleksi terhadap literatur yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian. Seleksi literatur ini dilakukan dengan membaca abstrak atau ringkasan artikel dan memilih artikel yang memiliki keterkaitan langsung dengan topik penelitian.

Analisis literatur dilakukan dengan cara membaca dan mengidentifikasi kesamaan dan perbedaan dalam konsep dan pemahaman siswa pada konsep respirasi seluler. pengolahan data dengan cara membuat tabel atau grafik untuk memvisualisasikan hasil analisis yang telah dilakukan. Hal ini dapat membantu peneliti dalam memudahkan pemahaman dan analisis terhadap data yang telah dihasilkan. Pengolahan data dengan cara membuat tabel untuk memvisualisasikan hasil analisis yang telah dilakukan. Hal ini dapat membantu peneliti dalam memudahkan pemahaman dan analisis terhadap data yang telah dihasilkan.

Hasil interpretasi dapat dilakukan dengan cara menarik kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan. Kesimpulan ini dapat digunakan untuk menggambarkan prior knowledge siswa pada konsep respirasi seluler dan mengetahui metode apa yang dapat digunakan untuk menganalisis prior knowledge siswa dan kelemahan-kelemahan yang perlu diperbaiki dalam pembelajaran materi tersebut

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari sepuluh artikel yang dipilih untuk studi literatur ini, semua yang dipilih dan dibaca dengan cermat, serta dianalisis untuk mengumpulkan informasi terkait gambaran prior knowledge siswa pada materi respirasi seluler diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Penelitian

| Author | Metode | Hasil |
|---|--|--|
| Safira Permata Dewi, Djunaidah Zen, dan Maefa Eka Haryani | Penelitian survei ini menggunakan uji diagnostik four-tier sebagai instrumen Pengumpulan data. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep yang paling baik adalah pada pemanfaatan karbohidrat, protein, dan lemak selama proses respirasi sel. Miskonsepsi tertinggi cenderung terjadi pada konsep umum respirasi seluler. |
| Heather E. Bergan-Roller, Nicholas J. Galt, Tomáš Helikar & Joseph T. Dauer | Menggunakan peta konsep dan wawancara | Siswa memiliki pemahaman yang Disederhanakan tentang respirasi seluler dan prosesnya yang dibuktikan dengan struktur kognitif dengan jumlah skema yang terbatas yang terhubung secara samar dan terorganisir secara linier. Selain itu, siswa memiliki pemahaman yang lebih baik tentang glikolisis daripada fermentasi. |
| H. Rahmatan, Liliyasi | Menggunakan tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda yang terdiri dari 31 soal. | Mahasiswa yang merupakan calon guru Biologi semester dua pada salah satu LPTK di provinsi Aceh belum memahami konsep katabolisme karbohidrat sebagai pengetahuan awal dengan baik, walaupun konsep tersebut telah diberikan pada jenjang pendidikan sebelumnya. Oleh karena itu, sebaiknya dosen harus mengetahui pengetahuan awal mahasiswa, sehingga pengajaran sains dapat lebih bermakna. |
| Eric E. Goff, Katie M. Reindl, Christina Jhonson, Philip McClean, Erika G. Offerdahl, Nuh L. Schroeder, dan Alan RWhite | Penggunaan modul pembelajaran online yang berdiri sendiri yang dikembangkan menggunakan animasi dari Koleksi Animasi Sel Virtual sebagai sumber untuk pengenalan konsep respirasi seluler di luar kelas. | Pemahaman konsep awal terkait respresi seluler lebih mudah dimengerti mnggunakan modul online dibandingkan dengan sistem pembelajaran tradisional. |
| Elsa Putri Tridiyanti dan Yuliani | Menggunakan uji diagnostik <i>three-tier test</i> , melakukan tes pada siswa dan juga guru, melakukan wawancara serta menganalisis hasil tes dan evaluasi. | Miskonsepsi pada siswa sebesar 43,92% dimana miskonsepsi terbesar adalah pada tahap respirasi seluler sebanyak 91,89%. Miskonsepsi ini disebabkan oleh siswa itu sendiri, cara mengajar guru, dan materi yang ada di buku. |
| Salem A. Al khawaldeh dan Ali M. Al Olaimat | Teks perubahan konseptual, pemetaan konsep, wawancara, pre-test, post-test, dan delay post-test. | Berpikir logis, penalaran, dan pemahaman sebelumnya tentang respirasi selulerkonsep masing-masing membuat kontribusi yang signifikan secara statistik terhadap variasi pemahaman siswa tentang respirasi seluler konsep. Hasilnya juga menunjukkan bahwa konseptual mengubah teks disertai dengan instruksi pemetaan konsep secara signifikan lebih baik daripada pengajaran tradisional dalam mempertahankan pemahaman ini. |
| Özlem S. Çakır, Ömer Geban, dan Nejla Yürük | Partisipan penelitian ini adalah 84 siswa kelas sebelas dari empat kelas guru yang sama di masyarakat modern SMA. Masing-masing dari dua mode instruksi secara | Siswa dalam kelompok eksperimen tampil lebih baik sehubungan dengan konsep respirasi seluler. Di dalam Selain itu, telah ditemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara sikap siswa di sekolah tersebut kelompok eksperimen dan kontrol terhadap biologi sebagai mata pelajaran sekolah. |

| Author | Metode | Hasil |
|---|--|---|
| | acak ditugaskan ke dua kelas. Kelompok eksperimen menerima perubahan konseptual instruksi berorientasi teks sedangkan kelompok kontrol diekspos untuk instruksi tradisional. Data dianalisis untuk 40 siswa pada kelompok eksperimen dan 44 siswa pada kontrol kelompok. | |
| Israel Kibirige | Menggunakan simulasi komputer inkuiri terbimbing | Simulasi komputer inkuiri terpadu adalah alat yang efektif untuk meminimalkan kesalahpahaman mengenai respirasi seluler. Guru mengalami miskonsepsi, yaitu sependapat yang menemukan miskonsepsi pada respirasi seluler ini terkait konsep pemapasan. |
| Süleyman Akçay | Dalam analisisnya digunakan peta konsep yang dikembangkan oleh 74 calon guru. Studi dilakukan dengan calon guru di tahun terakhir mereka yang terdaftar dalam kursus metode pengajaran khusus. | Calon guru IPA SD menunjukkan pemahaman yang lemah tentang aliran energi dan materi, siklus dan seluler konsep respirasi dan kategori pengetahuan interkoneksi. sebagian besar calon guru (67,6%) tidak dapat menunjukkan pemahaman yang kuat tentang konsep respirasi seluler. |
| Hadi Suwono, Triastono Imam Prasetyo, Umie Lestari, Betty Lukiaty, Rifka Fachrunnisa, Sentot Kusairi, Muhammad Saefi, Ahmad Fauzi, dan Mochammad Fitri Atho'illah | Mengembangkan dan memvalidasi tes diagnostik – yang dikenal sebagai tes tiga tingkat – untuk menyelidiki miskonsepsi. Memodifikasi inisial versi Tes Diagnosis Biologi Sel (CBD-Test), yang terdiri dari dua tingkat membangun, dan kemudian kami menambahkan indeks respon kepastian untuk setiap item. | Sebagian besar siswa belum memiliki pemahaman yang lengkap tentang respirasi seluler terutama pada tumbuhan. |

Miskonsepsi ternyata masih sering terjadi pada materi respirasi seluler (Dewi et al., 2019; Putri Tridiyanti & Yuliana, 2017; Rahmatan & Liliyasi, 2012). Miskonsepsi dapat diartikan sebagai Pemahaman konseptual siswa dapat dianggap kurang atau salah berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah akibat kurangnya ilmu pengetahuan siswa (Suparno, 2005). Menurut Rahayu (2016), miskonsepsi dapat menyebabkan suatu ketidakmampuan dalam menghubungkan antar konsep yang ada

sehingga dapat mempengaruhi pencapaian hasil dari belajar siswa.

Miskonsepsi pada siswa ini terjadi karena beberapa faktor yaitu kurangnya pemahaman terkait materi respirasi seluler yang diakibatkan oleh keterbatasan dari buku bacaan dan materi yang dijelaskan oleh guru. Selain itu, pengalaman yang dialami siswa juga dapat berpengaruh dengan pemahaman awal siswa itu sendiri. Oleh karena itu, pengetahuan sebelumnya (prior knowledge) adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi kemampuan siswa untuk

belajar dan menguasai materi baru. Pengetahuan sebelumnya dapat membantu siswa membuat hubungan yang lebih baik antara konsep-konsep baru dan yang sudah diketahui, sehingga memudahkan proses pemahaman dan pengingatan. Di sisi lain, kekurangan pengetahuan sebelumnya dapat menghambat kemampuan siswa untuk memahami konsep-konsep baru. Oleh karena itu, memahami pengetahuan sebelumnya siswa menjadi penting dalam desain pembelajaran dan instruksional (Mayer, 2004).

Prior knowledge pada konsep respirasi seluler sendiri ternyata dapat diketahui atau diukur menggunakan beberapa metode seperti yang disajikan pada tabel 1. Salah satu metode yang paling banyak digunakan yaitu menggunakan peta konsep (*mind mapping*). Peta konsep adalah representasi jaringan semantik dari konsep yang saling berhubungan. Mereka terdiri dari konsep-konsep dalam kotak-kotak yang dihubungkan satu sama lain dengan panah dan katakata penghubung yang menggambarkan hubungan antar konsep (disebut hubungan) (Speth et al., 2014). Rave dan Yarden (2014) Peta konsep adalah alat yang berguna dan valid untuk mengungkap pengetahuan siswa. Heather (2018) menggunakan peta konsep ini untuk dianalisis konten, kualitas, dan organisasi pengetahuan siswa.

Tes juga bisa dilakukan untuk mengukur *prior knowledge* ini. Dapat di lihat pada tabel 1 ada dua tes diagnostik yaitu *three-tier test* dan *four-tier test*. *Three tier test* adalah alat untuk menilai yang digunakan oleh seorang guru dengan memeriksa jawaban siswa, serta tingkat kepercayaan siswa sehingga guru dapat menggunakan metode penilaian untuk menentukan tingkat pengetahuan siswa tersebut. *Three tier test* sendiri ada tiga tingkatan yaitu pilihan ganda, argumentasi dari siswa dan tingkat kepercayaan siswa (Putri Tridiyanti, 2017). Sementara itu *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan hasil dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan. Perkembangan ini ditambah dengan tingkat kepercayaan siswa dalam memilih jawaban atau alasan. Tingkat pertama adalah pertanyaan pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu jawaban kunci yang harus

dipilih siswa. Tingkat kedua adalah tingkat kepercayaan siswa dalam menentukan jawaban. Tingkat ketiga adalah alasan dari siswa dalam menjawab soal. Tingkat keempat adalah tingkat kepercayaan siswa dalam memberikan alasan. (Widya et al., 2018).

Teks perubahan konseptual juga dapat digunakan untuk mengetahui *prior knowledge ini*. Menurut Suherli (2018), teks perubahan konseptual adalah teks yang memberikan perubahan pada konsep atau pandangan yang telah ada sebelumnya, sehingga membawa pengaruh terhadap pola pikir pembaca dalam memahami suatu hal. Perubahan konseptual dapat terjadi karena adanya perubahan paradigma, penemuan baru, atau revisi atas pengetahuan yang telah ada.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Prior knowledge merujuk pada pengetahuan atau informasi yang sudah dimiliki seseorang sebelumnya mengenai suatu topik atau subjek tertentu sebelum belajar lebih lanjut tentangnya. Hal ini dapat meliputi pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman pribadi, pelajaran sebelumnya, bacaan, atau bahkan pengetahuan umum yang dimiliki individu tentang suatu topik. *Prior knowledge* dapat membantu seseorang untuk memahami konsep yang lebih kompleks dan mempermudah proses belajar baru.

Melalui kajian studi literatur ini dapat diketahui bahwa gambaran pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa dapat diukur dengan beberapa metode seperti pemberian tes dalam bentuk soal menggunakan *three-tier test* ataupun *four-tier-tes*, wawancara, *mind mapping*, modul online, dan juga Teks perubahan konseptual. Miskonsepsi terhadap materi respirasi seluler. Miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pemikiran yang tidak sesuai dengan pemahaman yang diakui secara ilmiah dari para ahli subjek disebut sebagai kesalahpahaman atau keyakinan palsu. Untuk membantu siswa dalam memperbaiki kesalahpahaman mereka dan berhasil secara efektif, guru harus memahami dan mengidentifikasi salah paham yang dialami siswa. Guru berperan penting dalam proses belajar di kelas sehingga ada baiknya guru mampu memperhatikan *prior knowledge*

(pengetahuan awal) yang ada pada siswa, agar proses pembelajaran dapat berjalan lebih baik.

Wawancara digunakan untuk memvalidasi temuan yang diamati pada tes diagnostik. Menurut Babbie (2016), wawancara adalah metode penelitian yang melibatkan pengumpulan data dengan cara melakukan percakapan antara peneliti dan responden, dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang topik penelitian tertentu. Melalui wawancara ini dapat diketahui lebih lanjut bagaimana pengetahuan awal siswa terhadap konsep respirasi seluler ini.

Daftar Pustaka

- Aisyiyah, A. T. P., & Amrizal, A. (2020). Penerapan Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(4).
- Anderson, J. R. (1990). Cognitive psychology and its implications. *New York: W. H. Freeman*.
- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. *New York: Holt, Rinehart, & Winston*.
- Brown, M. H., & Schwartz, R. S. (2009). Connecting photosynthesis and cellular respiration: Preservice teachers' conceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(7), 791–812. <https://doi.org/10.1002/tea.20287>
- Dewi, S. P., Zen, D., & Haryani, M. E. (2019). The mapping of science teacher candidate's prior knowledge in cellular respiration topic. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(3), 443–450. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.10037>
- Goff, E. E., Reindl, K. M., Johnson, C., McClean, P., Offerdahl, E. G., Schroeder, N. L., & White, A. R. (2018). Investigation of a Stand-Alone Online Learning Module for Cellular Respiration Instruction. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(2), 1–7. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i2.1460>
- Mayer, R. E. (2004a). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14–19.
- Mayer, R. E. (2004b). The Importance of Prior Knowledge in Learning and Instructional Design. *American Psychologist*, 59(5), 372–381.
- Novak, J. D. (1988). Learning science and the science of learning. *Studies in Science Education*, 59(1), 14–19.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1).
- Putri Tridiyanti, E. (2017). PROFIL MISKONSEPSI DENGAN MENGGUNAKAN THREE-TIER TEST PADA SUBMATERI KATABOLISME KARBOHIDRAT PROFIL OF MISCONCEPTION BY USING THREE TIER TEST ON CARBOHYDRATE CATABOLISM TOPIC AT SENIOR HIGH SCHOOL GRADE XII. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Putri Tridiyanti, E., & Yuliana. (2017). PROFIL MISKONSEPSI DENGAN MENGGUNAKAN THREE-TIER TEST PADA SUBMATERI KATABOLISME KARBOHIDRAT. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(3). <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Rahmatan, H., & Liliasari. (2012). PENGETAHUAN AWAL CALON GURU BIOLOGI TENTANG KONSEP KATABOLISME KARBOHIDRAT (RESPIRASI SELULER). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 91–97.
- Speth, E. B., Shaw, N., Momsen, J., Reinagel, A., Le, P., Taqieddin, R., & Long, T. (2014). Introductory Biology Students' Conceptual Models and Explanations of the Origin of Variation. *CBE—Life Sciences Education*, 13(3), 529–539. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-02-0020>
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Grasindo.
- Tamba, Y. R., Napitupulu, M. A., & Sidabukke, M. (2020). ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA PADA MATERI HEWAN INVERTEBRATA DI KELAS X. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.11321>
- Ummels, M. H. J., Kamp, M. J. A., de Kroon, H., & Boersma, K. Th. (2015). Designing and Evaluating a Context-based Lesson Sequence Promoting Conceptual Coherence in Biology. *Journal of Biological Education*, 49(1), 38–52. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.882380>
- Widya,), Sheftyawan, B., Prihandono, T., Albertus,), & Lesmono, D. (2018). IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST PADA MATERI OPTIK GEOMETRI.
- Wiwi Noviaty. (2020). Kesulitan Pembelajaran Online Mahasiswa Pendidikan Biologi di

Tengah Pandemi Covid19. *JURNAL
PENDIDIKAN MIPA*, 10(1), 7–11.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.258>