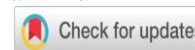


Pembelajaran Berbasis Masalah Biologi Pada Aspek Kognitif: Sebuah Meta-Analisis



Tri Ayu Astuti, Nurhayati Nurhayati, Rizhal Hendi Ristanto*, Rusdi Rusdi

Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur (13220), DKI Jakarta, Indonesia

*Korespondensi penulis: rizhalhendi@unj.ac.id

Informasi artikel

Riwayat artikel:

Diterima 09 September 2019

Direvisi 23 Oktober 2019

Dipublikasi 29 November 2019

Kata kunci:

Meta-analisis, problem based learning, biologi

ABSTRAK

Model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) memiliki peranan dalam meningkatkan kualitas peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kembali tentang model pembelajaran PBL dalam pembelajaran Biologi terhadap aspek kognitif atau hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode meta analisis dengan sampel sebanyak 15 jurnal nasional. Berdasarkan hasil analisis ternyata model pembelajaran PBL mampu meningkatkan hasil belajar biologi mulai dari terendah 15,03 % hingga tertinggi 61,76% dengan rata-rata 29,34%. Dengan memperoleh size efek yang kuat yaitu sebesar 0,97. Peningkatan yang paling signifikan pada penelitian model PBL yaitu sebesar 28,13 pada pembelajaran model PBL dengan didampingi dengan LKS dan dengan menerapkan pembelajaran berbasis pemecahan masalah pada materi tertentu. Hal tersebut meunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran biologi.

ABSTRACT

Keywords:

Meta-analysis, problem based learning, biology

Problem-based learning of biology on cognitive aspects: a meta-analysis.

The problem-based learning (PBL) model has a role in improving students' quality. This study aimed to analyze the PBL model of learning in Biology learning on cognitive aspects or student learning outcomes. This study using a meta-analysis method with a sample of 15 national journals. Based on the analysis of results, it turns out that the PBL learning model can improve biology learning outcomes from the lowest 15.03% to the highest 61.76% with an average of 29.34%. By obtaining a substantial effect size, which is equal to 0.97. The most significant improvement in PBL research model is 28.13 on PBL learning model accompanied by worksheets and by applying problem-based learning to specific material. This shows that the application of the PBL learning model can improve learning outcomes in biology learning.



© 2019 Astuti et al.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Sitasi: Astuti, T.A., Nurhayati, N., Ristanto, R.H., & Rusdi, R. (2019). Pembelajaran berbasis masalah biologi pada aspek kognitif: sebuah meta-analisis. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 67-74. DOI: [10.31932/jpbio.v4i2.473](https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.473)

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah suatu hubungan komunikasi yang terjadi antara pengajar dengan siswa yang mana keberhasilan siswa tersebut mengacu kepada cara guru menyampaikannya (Putri *et al.*, 2016; Darmawan *et al.*, 2018). Pembelajaran merupakan usaha secara sadar dan interaksi yang terjadi antara guru dan siswa atau antara siswa dengan siswa bahkan sebaliknya untuk memperoleh ilmu pengetahuan (Ristanto *et al.*, 2018). Interaksi dalam pembelajaran mampu mengubah perilaku atau tingkah laku maupun cara berfikir siswa dalam membentuk

perubahan pengetahuan sebagai pencapaian hasil belajar (Rosady *et al.*, 2017; Suhendar & Wahyuni, 2018). Pembelajaran memegang peranan yang berarti pada perkembangan siswa, kebiasaan sikap siswa tersebut, keyakinan, tujuan, kepribadian siswa, dan persepsi siswa terhadap suatu hal (Nadiya, 2017). Pada hakikatnya pembelajaran pada saat ini berjalan hanya satu arah, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator atau memberikan arahan kepada siswa sehingga siswa dituntut berperan aktif, mengaitkan konsep-konsep biologi serta berfikir kritis pada saat pembelajaran berlangsung (Fauzi & Fariantika, 2018).

Pembelajaran yang kurang menyenangkan dan menantang serta tidak menarik bagi siswa menjadi salah satu faktor terhadap rendahnya hasil belajar dalam ranah kognitif karena dalam proses pembelajaran siswa tidak berperan secara aktif, pembelajaran sering dilakukan satu arah, dan lebih berpusat pada pendidik (Mulyono *et al.*, 2017; Yosefina *et al.*, 2018). Pembelajaran akan lebih bermakna, kondusif, menyenangkan serta tujuan pembelajaran dapat tercapai apabila guru menggunakan model pembelajaran yang dikemas secara menarik (Nadiya, 2017; Azrai *et al.*, 2017; Lestari *et al.*, 2019). Seperti halnya model pembelajaran lainnya PBL yaitu model pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa mengembangkan pemikiran siswa, memecahkan masalah dan kemampuan intelektual, melakukan stimulus secara nyata, dan siswa mampu belajar secara mandiri (Sihaloho *et al.*, 2017; Pratama, 2018). Secara harfiah siswa lebih mampu berfikir kritis apabila belajar menggunakan model PBL dan bisa memecahkan masalah yang telah berikan guru. Saat belajar berlangsung siswa belajar bagaimana cara memecahkan masalah tertentu maka siswa akan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya atau siswa berusaha untuk mengetahui pengetahuan dimana diperlukan untuk dirinya pada konsep-konsep tertentu (Magdalena, 2015).

Guru sebagai perantara memiliki peran dalam memberikan masalah kepada siswa dengan membentuk suatu kelompok mendiskusikan masalah, siswa mencari sumber-sumber informasi dalam memecahkan masalah tersebut kemudian mendiskusikan kepada anggota kelompok dan mengkomunikasikannya agar anggota yang lain mengerti, selanjutnya dipresentasikan didepan kelas (Sartono *et al.*, 2017). PBL adalah model pembelajaran didasari pada tidak sedikitnya permasalahan yang memerlukan terampil dalam mengatasi masalah dan mempunyai cara belajar secara mandiri dan mahir dalam berkolaborasi dalam kelompok belajar (Widyaningrum, 2016). Siswa memiliki berperan dalam memecahkan masalah-masalah dan guru dapat memberikan contoh-contoh serta acuan kepada siswa (Romadhoni *et al.*, 2017; Istiana & Awaludin, 2018). Masalah-masalah yang dapat dipecahkan oleh siswa tidak hanya berasal dari guru saja, tetapi siswa akan terbiasa menyelesaikan masalahnya dalam kehidupan bermasyarakat. Model pembelajaran PBL secara tidak langsung akan memahami belajar menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata dengan ilmu yang telah didapat (Ulfah *et al.*, 2015; Sigit *et al.*, 2017).

Berdasarkan pada uraian yang telah dipaparkan sebelumnya, maka penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kembali model pembelajaran PBL dalam pembelajaran biologi terhadap aspek kognitif atau hasil belajar aspek kognitif dengan menggunakan model pembelajaran PBL tersebut. Penelitian kali ini mengacu kepada penelitian meta analisis (Kristin, 2018) pada model pembelajaran PBL yang mana membandingkan hasil penelitian tentang PBL dari berbagai sumber jurnal tahun 2016-2018 untuk mengetahui besarnya kontribusi model pembelajaran PBL terhadap aspek kognitif atau hasil belajar. Penelitian meta analisis ini diharapkan memberikan manfaat dalam bidang pendidikan biologi terutama bagi guru-guru biologi dalam menggunakan model pembelajaran PBL.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dengan teknik meta analisis yaitu dilakukan dengan cara mereview serta menganalisis data hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan pada penggunaan model pembelajaran PBL dalam pembelajaran biologi. Jurnal yang digunakan yaitu jurnal tahun 2016-2018 agar lebih terbaru.

Prosedur Penelitian

Meta analisis dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan datanya dengan cara menelusuri e-jurnal menggunakan google cendekia (Ayaz & Söylemez, 2015). Kata kunci dalam penelusuran jurnal adalah “*Problem Based Learning*” dan “*Pembelajaran Biologi*”. Melalui pencarian e-jurnal dengan menggunakan kata kunci “*Problem Based Learning*” dan “*Pembelajaran Biologi*” dan dilakukan seleksi terhadap jurnal-jurnal yang akan dilakukan analisis dan terpilih sebanyak 15 jurnal yang tersedia data sebelum menggunakan model PBL dan

setelah menggunakan model PBL dalam bentuk skor. Selanjutnya, skor tersebut dianalisis dengan mencari persentase.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis menggunakan metode dengan memberikan perbandingan untuk memutuskan pada dampak penerapan model pembelajaran PBL. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara membandingkan skor sebelum tindakan pembelajaran PBL dengan setelah tindakan pembelajaran PBL sebagai besarnya peningkatannya, lalu dibagi skor tersebut sebelum tindakan pembelajaran menggunakan model PBL (dalam bentuk %) untuk menentukan seberapa besar pengaruh terhadap tindakan pembelajaran PBL pada hasil belajar biologi. Berdasarkan metode yang peneliti pilih, adapun batasan masalah yang peneliti batasi dari penelitian meta analisis model pembelajaran PBL dalam pembelajaran biologi yaitu model PBL pada pembelajaran biologi, jurnal yang digunakan tiga tahun terakhir (2016, 2017, dan 2018) serta hasil belajar yang dimaksud hanya dilihat dari aspek kognitif.

Hubungan dari meta analisis ini untuk mengetahui hubungan dari efek penggunaan model PBL terhadap hasil belajar yang diperoleh siswa yang dapat dilihat pada aspek kognitif dengan cara memberikan perbandingan efek yang dihasilkan dengan menggunakan hasil penelitian yang sebelumnya. Rumus yang digunakan adalah size efek sebagai berikut.

$$(S_N) = \sqrt{\frac{(nc-1)Sc^2 + (ne-1)Se^2}{nc + ne}} = \quad (\text{Ayaz \& Söylemez, 2015})$$

Analisis dilakukan dengan menggunakan menggunakan *microsoft excel* untuk mencari persentase size efek. Kategori rentang size efek sebagai berikut.

1. $0 \leq \text{size efek} \leq 0,20 = \text{buruk}$
 2. $0,21 \leq \text{size efek} \leq 0,50 = \text{sederhana}$
 3. $0,51 \leq \text{size efek} \leq 1,00 = \text{kuat}$
 4. $1,01 \leq \text{memiliki size efek} = \text{sangat kuat}$
- (Ayaz & Söylemez, 2015)

HASIL PENELITIAN

Pada kajian penelitian ini telah melakukan *review* sebanyak 15 jurnal yang diunduh dari berbagai sumber jurnal nasional tentang pengaruh penggunaan model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar biologi. Hasil yang diperoleh dari hasil *review* jurnal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar. Berikut 15 topik penelitian pada jurnal PBL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Topik penelitian pada jurnal *problem based learning*.

No	Topik Penelitian
1	Perbandingan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL), Hasil Belajar Siswa, Sistem Reproduksi Manusia.
2	Penerapan <i>Course Review Horay</i> dan PBL, Kemampuan Berfikir Kritis, dan Hasil Belajar Biologi.
3	Pengaruh Model PBL, Kemampuan Memecahkan Masalah, Sikap Peduli Lingkungan, Kelas X MA.
4	Pengaruh PBL, Kemampuan Memecahkan Masalah, Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi, SMA.
5	Perbandingan Model PBL, Metode <i>Mind Mapping</i> , Hasil Belajar Biologi.
6	Perbedaan Hasil Belajar, Model PjBL, Model PBL, Materi Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup.
7	Pengaruh Model PBL, Hasil Belajar Biologi dan LKS Kreasi.
8	Pengaruh Model <i>Learning Cycle</i> , PBL, Hasil Belajar Siswa, Materi Ekosistem.
9	Pengaruh PBL, Kemampuan Berfikir Kritis dan Kognitif Siswa SMA.
10	Peningkatan Hasil Belajar, Menggunakan LKS, Berbasis PBL.
11	Pengaruh Model PBL, Kemampuan Memecahkan Masalah, Hasil Belajar Kognitif
12	Pembelajaran Biologi model PBL, Dialog Socrates, Hasil Belajar, Kemampuan Memecahkan Masalah
13	Pengaruh Model PBL, Hasil Belajar, Keterampilan Proses Sains
14	Pengaruh PBL, Pemecahan Masalah, Pencemaran Lingkungan
15	Pengaruh PBL, Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan Tabel 2 terdapat nama peneliti dan tahun terbit dari jurnal model pembelajaran PBL yang dianalisis. Diketahui dari beberapa jurnal tentang PBL dipilihlah 15 jurnal yang dianalisis. Jurnal tentang model pembelajaran PBL terdiri dari tiga tahun terakhir yaitu tiga jurnal tahun 2016, 10 jurnal tahun 2017, dan dua jurnal tahun 2018.

Tabel 2. Nama peneliti dan tahun terbit.

No	Nama Peneliti	Tahun
1	Riska Listiani, Ara Hidayat, Meti Maspupah	2017
2	Rini, Jeki Prihatin, dan Pujiastuti	2017
3	Fazat Haniyya dan Siti Harnina Bintari	2017
4	Markus Iyus Supiandi dan Hendrikus Julung	2017
5	Hartati, Ilyas Ismail, Ahmad Afif	2016
6	Rizal Mukra dan M. Yusuf Nasution	2016
7	Sri Mulyani Endang Susilowati, Abadia Delima, dan Priyantini Widiyaningrum	2017
8	Masni Veronika Situmorang	2017
9	Irwandi, Nuri Wulandari, dan Adrian Topano	2018
10	Cahya	2017
11	Markus Iyus Supiadi, dan Hendrikus Julung	2016
12	Hariatik, Suciati, Sugiyarto	2017
13	Mely Cholifatul Janah, Antonius Tri Widodo, Kasmui	2018
14	Dwijowati Asih Saputri, Selfy Febriani	2017
15	Noor Fitri, Siti Ramdiah	2017

Tabel 3. Hasil analisis model pembelajaran PBL dalam peningkatan hasil belajar siswa.

No	Persentase Peningkatan (%)		
	Sebelum (Pre-test)	Sesudah (Post-test)	Persentase (%)
1	45,12	64,75	19,63
2	55,00	74,92	19,92
3	54,46	75,01	20,55
4	49,55	73,12	23,57
5	54,00	79,00	25,00
6	51,00	76,30	25,03
7	51,05	77,47	26,42
8	49,09	81,33	32,24
9	46,28	92,27	45,99
10	34,00	89,00	55,00
11	48,40	49,52	15,03
12	70,00	97,50	62,12
13	38,00	70,00	20,01
14	76,00	96,00	61,76
15	73,00	81,00	29,34
	Σ		0,97

Berdasarkan dari Tabel 3 tentang data hasil analisis model pembelajaran PBL terkait hasil belajar siswa dalam ranah kognitif menunjukkan bahwa pada *point* I terdapat hasil belajar *pretest* yaitu sebelum menggunakan model pembelajaran PBL sebesar 45,12 dan hasil *posttest* sesudah menggunakan model pembelajaran PBL sebesar 64,75 dengan peningkatan sebesar 19,63%. Hasil belajar yang siswa dapatkan menunjukkan adanya suatu perubahan pada hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan antara *pretest* dan *posttest* (Lee & Kumana, 2017; Cahya, 2017). Begitu juga hasil belajar siswa pada *point* selanjutnya yang juga mengalami peningkatan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dilihat perbandingan dengan memperoleh hasil presentase yang berbeda-beda setiap penelitiannya pada peningkatan hasil belajar siswa. Seperti penelitian



yang dilakukan oleh Prihatini bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PBL meningkatkan hasil belajar biologi siswa dengan memperoleh nilai rata-rata sebesar 81,46 (Prihatini, 2017). Peningkatan hasil belajar siswa yang diperoleh berdasarkan dorongan dari kegiatan siswa yang aktif dikelas (Harnitayasri *et al.*, 2015; Irwandi *et al.*, 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Priyata *et al.* (2016) dengan menggunakan model pembelajaran PBL menghasilkan hasil belajar yang signifikan pada saat pembelajaran dengan memperoleh nilai akhir dengan rata-rata 81,55.

Keefektifan dalam menggunakan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan hasil belajar setiap tahunnya tidak selalu mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan Tabel 1 poin 9 penggunaan model pembelajaran PBL mengalami penurunan pada tahun 2018 dengan peningkatan sebesar 45,99% dari tahun peningkatan tahun sebelumnya 2017 sebesar 55,00%, hal tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu aktivitas siswa, guru, strategi atau metode mengajar, perangkat pembelajaran dan evaluasi (Sinambela, 2008).

Data hasil penelitian yang diperoleh berbeda dalam peningkatan hasil belajar. Hal tersebut dipengaruhi oleh tempat penelitian yang berasal dari daerah yang berbeda-beda, kondisi kesehatan siswa (jika siswa sedang sakit saat pengambilan data maka tidak maksimal dalam pembelajaran), dan tingkat kemampuan belajar siswa juga berbeda (Anugraheni, 2018). Rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan menggunakan model pembelajaran PBL yaitu dari 48,95 menjadi 78,31 dan persentase peningkatan sebesar 29,34%. Perbedaan rata-rata hasil belajar dipengaruhi oleh aktivitas belajar siswa pada kelas kontrol dan eksperimen, pada kelas kontrol siswa hanya mendengarkan penjelasan guru sedangkan pada kelas eksperimen siswa berperan aktif dalam pembelajaran (Noviar & Hastuti, 2015; Supiandi & Julung, 2017; Janah *et al.*, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL berdampak positif pada pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Utami *et al.*, 2018). Hasil tersebut menghasilkan size efek sebesar 0,97 dengan kategori kuat. Peningkatan hasil belajar terjadi karena dalam model PBL terlatih untuk memecahkan masalah (Fauzan *et al.*, 2017). Selain itu, penerapan model pembelajaran PBL mampu memudahkan pemahaman siswa terhadap konsep dan penerapannya karena dalam pembelajaran ditekankan pada penerapan teknik dan prosedur (Haniyya *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang berjudul Meta analisis Model Pembelajaran PBL dalam Pembelajaran Biologi dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar mulai dari terendah 15,03% hingga tertinggi 62,12%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran biologi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberi bantuan dan arahan dalam penulisan jurnal. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd dan Dr. Rusdi, M. Biomed selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu kami sehingga tulisan ini dapat terbit di JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi).

REFERENSI

- Anugraheni, I. (2018). Meta analisis model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis di sekolah dasar. *A Journal of Language, Literature, Culture, and Education POLYGLOT*, 14(1), 9-17. DOI: [10.19166/pji.v14i1.789](https://doi.org/10.19166/pji.v14i1.789)
- Ayaz, M.F., & Söylemez, M. (2015). The effect of the project-based learning approach on the academic achievements of the students in science classes in turkey: A meta analysis study. *Education and Science*, 40(178), 244-283. DOI: [10.15390/EB.2015.4000](https://doi.org/10.15390/EB.2015.4000)
- Azrai, E.P., Ernawati, E., & Sulistianingrum, G. (2017). Pengaruh gaya belajar david kolb (diverger, assimilator, converger, accommodator) terhadap hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan. *Biosfer: Jurnal Pendidikan biologi*, 10(1), 9-16. DOI: [10.21009/biosferjpb.10-1.2](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.10-1.2)
- Cahya, C. (2017). peningkatan hasil belajar dengan menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis problem based learning (PBL) pada konsep jamur di kelas X. *Jurnal Penelitian Indonesia*, 17(2), 7-14. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JER/article/view/8250>



- Darmawan, E., Brasilita, Y., Zubaidah, S., & Saptasari, M. (2018). Enhancing metacognitive skills of students with different gender using simas eric learning model at state senior high school 6 Malang. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 48-57. DOI: [10.21009/biosferjpb.11-1.5](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.5)
- Fauzan, M., Gani, A., & Syukri, M. (2017). Penerapan problem based learning pada pembelajaran materi sistem tata surya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 27-35. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/8404>
- Fauzi, A., & Fariantika, A. (2018). Courses perceived difficult by undergraduate students majoring in biology. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 78-89. DOI: [10.21009/biosferjpb.v11n2.78-89](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.78-89)
- Haniyya, F., & Bintari, B. (2017). Pengaruh pembelajaran model PBL terhadap hasil belajar dan sikap peduli lingkungan kelas X MA Miftahussalam Demak. *Journal of Biology Education*, 6(1), 26-30. DOI: [10.15294/jbe.v6i1.14044](https://doi.org/10.15294/jbe.v6i1.14044)
- Hariatik, H., Suciati, S., & Sugiyarto, S. (2017). Pembelajaran biologi model problem based learning disertai dialog socrates (DS) terhadap hasil belajar ditinjau dari kemampuan memecahkan masalah kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 45-51. DOI: [10.17977/jpb.v8i2.2277](https://doi.org/10.17977/jpb.v8i2.2277)
- Harnitayasri., Nurhayati, N., & Suryani, I. (2015). Efektifitas model pembelajaran problem based learning terhadap hasil belajar biologi siswa pada materi pencemaran lingkungan di kelas X SMA Negeri 2 Polewali. *Jurnal Bionature*, 16(2), 103-109. DOI: [10.35580/bionature.v16i2.2464](https://doi.org/10.35580/bionature.v16i2.2464)
- Hartati, H., Ismail, I., & Afif, A. (2016). Perbandingan metode pembelajaran problem based learning dengan metode mind mapping terhadap hasil belajar biologi. *Jurnal Biotek*, 4(1), 137-149. DOI: [10.24252/jb.v4i1.1777](https://doi.org/10.24252/jb.v4i1.1777)
- Irwandi., N., Wulandari, W., & Topano, T. (2018). Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan kognitif siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Istiana, R., & Awaludin, M.T. (2018). Enhancing biology education students ability to solve problems in environmental science material through inquiry model-based lesson study. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 57-66. DOI: [10.21009/biosferjpb.11-1.6](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.6)
- Janah, M.C., Widodo, A.T., & Kasmui, K. (2018). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2097-2107. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/13301>
- Kristin, F. (2018). Meta analisis pengaruh model pembelajaran role playing terhadap hasil belajar IPS. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 8(2), 171-176. DOI: [10.24176/re.v8i2.2356](https://doi.org/10.24176/re.v8i2.2356)
- Lee, S.C., & Kumala, F.D. (2017). Model Problem based learning dan group terhadap prestasi belajar siswa. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 1.
- Lestari, P., Ristanto, R.H., & Miarsyah, M. (2019). Metacognitive and conceptual understanding of pteridophytes: Development and validity testing of an integrated assessment tool. *Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 15-24. DOI: [10.31002/ijobe.v2i1.1225](https://doi.org/10.31002/ijobe.v2i1.1225)
- Listiani, R., Ara H., & Meti, M. (2017). Perbandingan model pembelajaran problem based learning terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem reproduksi manusia. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 7(1), 1-12. DOI: [10.15575/bioeduin.v7i1.2445](https://doi.org/10.15575/bioeduin.v7i1.2445)
- Magdalena, R. (2016). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) serta pengaruhnya terhadap hasil belajar biologi kelas XI kota Samarinda tahun ajaran 2015. *Proceeding Biology Education Conference*, 12.
- Mukra, R., & Nasution, M.Y. (2016). Perbedaan hasil belajar siswa menggunakan model project based learning dengan problem based learning pada materi pencemaran dan pelestarian lingkungan hidup. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(2), 122-127. DOI: [10.24114/jpp.v4i2.4053](https://doi.org/10.24114/jpp.v4i2.4053)
- Mulyono, O., Bustami, Y., & Julung, H. (2017). Peningkatan hasil belajar kognitif siswa biologi sekolah menengah pertama melalui metode demonstrasi. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 2(2), 15-19. DOI: [10.31932/jpbio.v2i2.220](https://doi.org/10.31932/jpbio.v2i2.220)
- Nadiya, I. (2017). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap penguasaan konsep siswa pada materi sistem saraf. *Jurnal Pendidikan Biologi*, (2017), 1-9. <http://digilib.uinsgd.ac.id/4249/1/1132060037%20-%20%20ISTI%20NADIYA.pdf>
- Noviar, D., & Hastuti, D.R. (2015). Pengaruh model problem based learning (PBL) berbasis scientific approach terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X di SMA N 2 Banguntapan T.A. 2014/2015. *BIOEDUKASI*, 8(2). DOI: [10.20961/bioedukasi-uns.v8i2.3874](https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v8i2.3874)

- Payuda, D., & Putra, R.R. (2018). Meta analisis pengaruh problem based learning dan virtual laboratory terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasional dan Teknologi*, 18(1), 9-15. DOI: [10.24036/invotek.v18i1.257](https://doi.org/10.24036/invotek.v18i1.257)
- Pratama, A.T. (2018). Improving metacognitive skills using problem based learning (PBL) at natural science of primary school in Deli Serdang, Indonesia. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 101-107. DOI: [10.21009/biosferjpb.v11n2.101-107](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.101-107)
- Prihatini, E. (2017). Pengaruh model problem based learning (PBL) dan project based learning terhadap hasil belajar biologi pada materi pencemaran lingkungan siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 304-311. DOI: [10.24114/jpb.v6i2.6550](https://doi.org/10.24114/jpb.v6i2.6550)
- Prilyata, R.A., Susanti, R., & Santoso, L.M. (2016). Pengaruh penerapan model problem based learning berbantuan edmodo pada materi sistem peredaran darah terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Palembang. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 3(2), 169-182. DOI: [10.36706/fpbio.v3i2.4690](https://doi.org/10.36706/fpbio.v3i2.4690)
- Putri, I.I., Rahmat, A., & Purwianingsih, W. (2016). Productive pedagogies guru dalam pembelajaran biologi SMA di Kota Pekanbaru. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains X*, 6, 11-16.
- Rini, R., Prihatin, J., & Pujiastuti, P. (2017). Pengaruh penerapan model pembelajaran course review horay berbasis pendekatan problem based learning terhadap kemampuan berfikir kritis dan hasil belajar biologi. *Bioedukasi*, 15(1), 39-49. DOI: [10.19184/bioedu.v15i1.4706](https://doi.org/10.19184/bioedu.v15i1.4706)
- Ristanto, R.H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2018). From a reader to a scientist: Developing cirgi learning to empower scientific literacy and mastery of biology concept. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 90-100. DOI: [10.21009/biosferjpb.v11n2.90-100](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.90-100)
- Romadhoni, I., Mahardika, I.K., & Harijanto, A. (2017). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) disertai media CD interaktif terhadap hasil belajar dan aktivitas belajar siswa pada pembelajaran fisika SMA di kabupaten Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 329-336. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/4227>
- Rosady F., Lisa, Y., & Supiandi, M.I. (2017). Pengaruh model pembelajaran teams game tournament (TGT) berbasis teka-teki silang terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem pencernaan di kelas VIII sekolah menengah pertama negeri 2 Kelam Permai tahun pelajaran 2016/2017. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 2(1), 9-17. DOI: [10.31932/jpbio.v1i1.207](https://doi.org/10.31932/jpbio.v1i1.207)
- Sartono, N., Rusdi, R., & Handayani, R. (2017). Pengaruh pembelajaran process oriented guided inquiry learning (POGIL) dan discovery learning terhadap kemampuan berpikir analisis siswa SMAN 27 Jakarta pada materi sistem imun. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 58-64. DOI: [10.21009/biosferjpb.10-1.8](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.10-1.8)
- Sigit, D. V., Ernawati, E., & Qibtiah, M. (2017). Hubungan pengetahuan lingkungan hidup dengan kemampuan pemecahan masalah pencemaran lingkungan pada siswa SMAN 6 Tangerang. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 1-6. DOI: [10.21009/biosferjpb.10-2.1](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.10-2.1)
- Sihaloho, R.R., Sahyar, & Ginting, E.M. (2017). The effect of problem based learning (PBL) model toward student's creative thinking and problem solving ability in senior high school. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(4), 11-18. DOI: [10.9790/7388-0704011118](https://doi.org/10.9790/7388-0704011118)
- Sinambela, P.N.J.M. (2008). Faktor-faktor penentu keefektifan pembelajaran dalam model pembelajaran berdasarkan masalah. *Generasi Kampus*, 1(2), 74-85. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/gk/article/view/6947>
- Situmorang, M.V. (2017). Pengaruh model pembelajaran learning cycle dan problem based learning terhadap hasil belajar siswa pada materi ekosistem. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 65-71. DOI: [10.24114/jpb.v7i1.9303](https://doi.org/10.24114/jpb.v7i1.9303)
- Suhendar, S., & Wahyuni, A. (2018). Achievement and response of students at favorite junior high schools in sukabumi on trends in international mathematics and science study (TIMSS) questions. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 126-133. DOI: [10.21009/biosferjpb.v11n2.126-133](https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.126-133)
- Supiandi, M.I., & Julung, H. (2017). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar kognitif siswa biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60-64. DOI: [10.17977/jps.v4i2.8183](https://doi.org/10.17977/jps.v4i2.8183)
- Susilowati, S.M.E., Delima, A., & Widiyaningrum, P. (2017). Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan LKS sistem respirasi terhadap hasil belajar siswa SMA. *Satya Widya*, 33(2), 154-164. DOI: [10.24246/j.sw.2017.v33.i2.p154-164](https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i2.p154-164)

- Ulfah, M., Fatmah, H., & Herlanti, Y. (2015). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) dipadu metode student team achievement division (STAD) untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X IPA 4 SMA Negeri I Parung tahun ajaran 2014/2015 pada konsep perubahan lingkungan dan daur ulang limbah. *Edusains*, 7(2), 202-208. DOI: [10.15408/es.v7i2.2789](https://doi.org/10.15408/es.v7i2.2789)
- Utami, H.D., Yuniastuti, A., & Rudyatmi, E. (2018). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dengan asesmen prtfolio pada materi sistem imun. *Journal of Biology Education*, 7(2), 202-208. DOI: [10.15294/jbe.v7i2.25518](https://doi.org/10.15294/jbe.v7i2.25518)
- Widyaningrum, D.A. (2016). Penerapan model problem based learning (PBL) dipadu student team achievement division (STAD) melalui lesson study (LS) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa Man 3 Malang. *Jurnal Pedagogia*, 5(1), 27-34. DOI: [10.21070/pedagogia.v5i1.86](https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i1.86)
- Yosefina, U.L., Arnyana, I.B.P., & Adnyana, P.B. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah pada pembelajaran biologi bermuatan karakter terhadap kemampuan pemecahan masalah dan karakter. *Indonesian Values and Character Education Journal*, 1(2), 68-74. DOI: [10.23887/ivcej.v1i2.20316](https://doi.org/10.23887/ivcej.v1i2.20316)