

Pengayaan materi Biologi Seluler pada Komunitas Guru Biologi

Hebert Adrianto^{1,2*}, Yuswanto Setyawan C², Dharma PP Banjarnahor^{2,3},
Irwin Priyatna Kusumah^{2,3}, Billy Daniel Messakh^{2,3}

¹Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

²School of Medicine, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya

³RSUD Dr. M. Soewandhie-Universitas Ciputra, Surabaya

E-mail: hebert.rubay@ciputra.ac.id

Abstrak

Biologi sel di sekolah penting untuk bekal di jenjang pendidikan tinggi tetapi menjadi materi sulit dipelajari oleh peserta didik dan guru karena materi bersifat abstrak. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan pengayaan konsep biologi sel kepada komunitas Guru Biologi Grup Ciputra Pendidikan. Metode kegiatan dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi melalui aplikasi Zoom. Kegiatan berhasil dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang disepakati. Kegiatan ini diikuti oleh 15 orang guru biologi. Hasil kegiatan adalah peserta kegiatan telah mendapatkan materi biologi seluler mengenai siklus sel dan pembelahan sel, fisiologi pembentukan sperma (spermatogenesis) dan kontraksi otot. Peserta mendapatkan gambar *shutterstock* dan video dari Youtube yang telah diseleksi untuk menjadi media mengajar di kelas. Refleksi peserta setelah kegiatan ini adalah peserta dapat menghubungkan materi sel dengan kehidupan sehari-hari, peserta dapat menghubungkan kaitan topik sel dengan topik sistem organ, metabolisme sel, materi genetik di kurikulum biologi SMP dan SMA, peserta tidak bingung bahwa pembelahan sel sebenarnya bagian dari tahapan siklus sel. Rekomendasi untuk kegiatan selanjutnya dari peserta adalah kegiatan ini diadakan lagi dengan topik hubungan sel dan penyakit, perlu dilakukan pengukuran pengetahuan peserta, dan perlu evaluasi manfaat gambar dan video tersebut setelah diterapkan di kelas.

Kata kunci: Guru, Biologi, Sel, Video, Gambar, Refleksi

Abstract

Strengthening the Concept of Cellular Biology in the BIOS Community. *Cell biology in schools is important for higher education provision, but it is difficult material for students and teachers to learn because it is abstract. The purpose of this activity is to enrich the concept of cell biology for the Biology Teacher community in the Ciputra Education group. The activity method is carried out by the lecture and discussion method on the Zoom application. The activities proceed according to the agreed-upon schedule. This activity was attended by 15 biology teachers. The results of the activity were that the activity participants had received cellular biology material regarding the cell cycle and cell division, the physiology of sperm formation (spermatogenesis), and muscle contraction. Participants get Shutterstock images and videos from YouTube that have been selected to be used as teaching material in class. The participants' reflections after this activity were that they were able to connect the material with everyday life; Participants can relate the topic of cells to the topics of organ systems, cell metabolism, and genetic material in the biology curriculum for junior high and senior high schools; they were not confused that cell division is actually part of the stages of the cell cycle. Recommendations for further activities from the participants are that this activity will be held again with the topic of the relationship between cells and disease and that it is necessary to measure the participants' knowledge, and need to evaluate the benefits of these images and videos after being applied in class.*

Keywords: Teacher, Biology, Cell, Video, Picture, Reflection

PENDAHULUAN

Makhluk hidup tersusun oleh sel.¹ Semua aktivitas kehidupan yang dilakukan oleh makhluk hidup tidak lepas dari pengaturan oleh sel.^{2,3} Sel dipelajari di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) serta tersebar menjadi beberapa kajian seperti dasar sel, metabolisme, sistem reproduksi (spermatogenesis dan oogenesis), sistem pertahanan tubuh, sistem gerak (sel otot dan proses kontraksi otot), pembelahan sel, dan lain-lain. Konsep sel di sekolah akan diteruskan ketika peserta didik mengambil bidang kedokteran di Pendidikan Tinggi.¹ Biologi Sel dan Histologi adalah ilmu yang paling berharga bagi mahasiswa Kedokteran, yang merupakan bagian penting dari Anatomi. Untuk persepsi yang komprehensif tentang perkembangan, fungsi, dan disfungsi organ dari manusia, seseorang harus mendapatkan pengetahuan yang tepat tentang Biologi Sel dan Histologi.⁴ Begitu pentingnya biologi sel, maka disinilah peran guru dibutuhkan untuk mempersiapkan peserta didik. Meskipun demikian, di sisi lain biologi sel menjadi materi yang sulit bagi para siswa. Temuan Yusup melaporkan bahwa sel menjadi salah satu dari 6 materi (12%) yang dianggap sulit oleh pendidik maupun siswa.⁵ Begitu halnya studi yang dilakukan di kota Salatiga, sistem pertahanan menjadi salah satu materi yang dipandang paling sulit oleh guru dan siswa kelas XI IPA SMA. Struktur dan fungsi sel sistem pertahanan tubuh, antigen dan antibodi, serta mekanisme yang dianggap abstrak dan banyak dipelajari.⁶

Salah satu mitra dalam pengabdian masyarakat ini yang memiliki kesulitan serupa adalah para guru mata pelajaran Biologi yang bekerja di sekolah-sekolah dalam naungan Grup Ciputra Pendidikan. Karena para guru tersebar di seluruh Indonesia, maka para guru tersebut memiliki komunitas bernama BIOS. Tim pengabdian sudah bekerjasama dengan komunitas BIOS sejak tahun 2020. Hasil diskusi tim pengabdian dengan komunitas pada tanggal 9 November 2021 didapatkan komunitas guru (BIOS) Grup Ciputra memerlukan pendampingan pengayaan materi, salah satunya adalah biologi seluler.

Program pengabdian masyarakat ini memiliki tujuan untuk memberikan pengayaan materi biologi sel kepada komunitas BIOS melalui program kegiatan bertemakan bincang didik.

1. TINJAUAN PUSTAKA

Hubungan struktur/fungsi merupakan dasar untuk pemahaman kita tentang sistem biologis di semua tingkatan, dari molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, dan individu.⁴ Peserta didik dapat mempelajari tentang hubungan struktur-fungsi melalui studi mikroanatomi menggunakan mikroskop cahaya dan materi belajar. Peserta didik yang memeriksa struktur organ atau jaringan dapat menyimpulkan banyak tentang fungsinya. Sebaliknya, jika mereka mengetahui fungsinya, maka mereka dapat memperkirakan struktur mikroskopisnya dengan lebih mudah.⁴ Biologi sel mengkaji tentang struktur normal dan menjadi persiapan atau bekal sebelum ke jenjang mempelajari struktur rusak/abnormal/sakit (patologi). Mikroskop cahaya adalah alat utama untuk mengajar dan belajar Biologi Sel dan Histologi, diagnosis, dan penelitian.

Riset mengenai pembelajaran biologi sel telah banyak dilakukan. Banerjee memperkenalkan desain aktivitas kelas biologi sel secara virtual, yaitu mengoperasikan NCBI *Conserved Domain Database* yang tersedia secara gratis untuk mempelajari struktur, fungsi, dan lokalisasi protein baru, diikuti dengan serangkaian pertanyaan analitis untuk menilai struktur dan fungsi protein.⁷ Studi yang lain oleh Carlan, Sepel, dan Loreto melaporkan upaya menangani kesulitan belajar biologi sel di sekolah dasar Prancis dengan replika mikroskop Leeuwenhoek, visualisasi sel menggunakan mikroskop optik, konstruksi model sel tiga dimensi, dan membaca buku komik tentang sel. Hasil yang didapat adalah ada peningkatan kemampuan siswa pada konsep konkret tentang biologi sel, sedangkan konsep abstrak seperti struktur organel subselular dan fungsinya tidak ada peningkatan yang signifikan.⁸ Delgado, Bhark, dan Donahue melaporkan laboratorium online yang dapat memberikan siswa pengalaman belajar ilmiah yang berharga ketika pembelajaran

langsung tidak memungkinkan di masa pandemi COVID-19. Properti yang digunakan, antara lain: Videos (*Journal of Visualized Experiments [JoVE]*), *Hemocytometer photographs*, lembar kerja, *DNA sequencing files*, *FinchTV chromatogram viewer software*, NCBI BLAST (website), *Allen Institute 3D Cell Viewer and article (website)*, *Google docs class tally*, *Weasel flow cytometry software*, *ModFit LT flow cytometry software*, *JoVE video and reading*, *University of MI flow cytometry lessons*, dan *Google slides image forensics game*.⁹ Temuan Hande melaporkan bahwa 96% siswa menyetujui metode pengajaran interaktif yang melibatkan setiap siswa dalam proses pembelajaran di kelas, yang dilakukan selama dua tahun untuk siswa premedis dan responden siswa menganggapnya sangat berguna. Siswa dapat mengenal dan menerima tanggung jawab mereka untuk pembelajaran sepanjang hayat dan pengembangan profesional yang berkelanjutan dengan metode belajar interaktif.¹⁰ Penelitian yang lain oleh Tanabashi didapatkan bahwa penggunaan *Advanced 3D Technology* memudahkan anak-anak memahami biologi sel karena ada unsur melihat dan menyentuh.¹¹

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dengan beberapa tahap, meliputi 1) koordinasi, pembuatan flyer, dan sosialisasi kegiatan pada tanggal 8 Agustus 2022; 2) pelaksanaan berupa penyampaian materi (metode ceramah) dan diskusi pada tanggal 25 Agustus 2022. Semua tahapan kegiatan tersebut dilaksanakan secara daring menggunakan media WhatsApp dan aplikasi Zoom. Pengisi materi adalah tim dosen Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya. Komunitas Guru (BIOS) Grup Ciputra sebanyak 15 orang guru Biologi berperan sebagai mitra. Sekolah tempat anggota BIOS bekerja tersebar dari 1) Citra Garden, Jakarta; 2) Pondok Indah; 3) CitraRaya, Tangerang; 4) Citra Indah, Jonggol; 5) CitraLand, Surabaya; 6) Taman Dayu, Pandaan; 7) Manado, 8) Samarinda, dan 9) Ambon. Jumlah anggota ada 18 orang. Semua Guru Biologi grup Ciputra berusia muda-dewasa sehingga mampu mengikuti dan mengoperasikan teknologi informasi. Properti yang digunakan adalah laptop yang tersambung dengan wifi, *googledrive* agar materi dapat diakses oleh peserta,

PPT yang sudah disusun oleh tim pengabdian, gambar biologi seluler yang telah dibeli dari *shutterstock*, video biologi seluler dari *Youtube* yang telah diseleksi oleh tim pengabdian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum kegiatan berhasil dilaksanakan sesuai agenda yang disepakati dan diikuti oleh semua guru bidang biologi pada jam 10.00–12.00 WIB. Topik biologi sel yang dibahas adalah 1) pembelahan sel meliputi mitosis, meiosis 1 dan meiosis 2, 2) siklus sel, 3) pembentukan gamet, dan 4) kontraksi otot.



Gambar 1. Bentuk flyer kegiatan (kiri) dan dokumentasi kegiatan (kanan)

Jalannya kegiatan ini dimoderatori oleh Ibu Stefanie Dini Citaningtyas, guru biologi dari Sekolah Citra Berkati Tangerang. Sambutan disampaikan oleh koordinator biologi, Bapak Thio Hok Lay.

Pada pembelajaran ini, tim pengabdian menggunakan gambar yang dibeli dari *shutterstock*. Gambar pembelahan sel yang digunakan adalah stock Vector ID: 1645339045, 1797935470. Gambar siklus sel menggunakan stock Vector ID: 1288735681. Gambar spermatogenesis menggunakan stock Vector ID: 478957291, 116877622, 1770884957. Gambar kontraksi otot menggunakan stock Vector ID: 518121214. Sebuah studi sebelumnya melaporkan bahwa peserta didik kelas eksperimen mengaku senang selama mengikuti

pembelajaran dengan model pembelajaran tema konsep disertai media gambar.¹² Media gambar dapat menarik ketertarikan, perhatian dan membangkitkan semangat peserta didik, hal sulit yang dibayangkan oleh peserta didik terhadap suatu materi akhirnya menjadi lebih mudah dipahami.^{12,13} Khadijah melaporkan bahwa penggunaan strategi penggunaan media gambar dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MIA 2 MAN 1 Kampar dalam belajar biologi pada pokok bahasan virus.¹⁴

Selain menggunakan gambar juga menggunakan video sebagai bahan belajar dan diskusi. Video yang digunakan untuk belajar adalah pembelahan mitosis diakses dari https://www.youtube.com/watch?v=5bq1To_RKEo.¹⁵ Video pembelahan meiosis 1 dan meiosis 2 diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=qnzLNw0blCQ>.¹⁶ Video kontraksi otot yang diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=Tp9zQHj4JBs>.¹⁷ Tiga video tersebut telah diseleksi agar memenuhi kriteria jelas (tidak memiliki gambar pecah), merangkum semua materi, mudah dipahami, dan menarik. Studi sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan media video mempunyai hubungan dominan dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Video melibatkan kecerdasan verbal (linguistik), visual (spasial), dan musik (ritmis) serta menarik minat dan perhatian.¹⁸ Beberapa indikator minat belajar yaitu rasa suka/senang, lebih menyukai, adanya sadar diri untuk belajar tanpa harus disuruh, partisipasi aktif di dalam aktivitas belajar, memberikan perhatian. Minat belajar sebagai faktor internal seseorang dan pendorong yang kuat cenderung menghasilkan hasil belajar dan prestasi belajar yang tinggi.¹⁹ Salah satu tempat mengakses video sebagai media belajar adalah *Youtube*.²⁰ Tiga video ini diberikan kepada para guru sebagai rekomendasi media mengajar di dalam kelas.

Peserta memberikan rasa puas setelah mengikuti kegiatan ini. Dari pembelajaran ini mereka dapat menghubungkan bahwa siklus sel, pembelahan sel, dan replikasi DNA adalah hal yang tidak terpisahkan. Peserta dapat menjelaskan suatu aktivitas kehidupan dengan menghubungkan struktur dan fisiologi. Ada peserta sebelum mengikuti kegiatan ini tidak dapat memahami dimana hubungan siklus sel dengan pembelahan sel. Setelah

mengikuti kegiatan ini, peserta bersangkutan menjadi lebih paham karena pembelahan sel berada di dalam rangkaian siklus sel. Rekomendasi kegiatan selanjutnya dari masukan peserta adalah kegiatan ini diadakan lagi dengan topik hubungan sel dan penyakit (abnormal atau patofisiologi). Untuk ke depannya, kegiatan ini perlu dilakukan pengukuran pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan guna memastikan pemahaman peserta terhadap materi biologi sel. Pengabdian masyarakat ini dilakukan di bulan Agustus, sedangkan materi biologi sel diberikan di bulan Juli. Oleh karenanya perlu diagendakan evaluasi bersama para guru apakah gambar dan video cocok diterapkan sebagai media mengajar di kelas.

4. SIMPULAN

Kegiatan belajar berjalan dengan lancar. Peserta kegiatan telah mendapatkan materi biologi seluler mengenai siklus sel dan pembelahan sel, hubungan sel dengan fisiologi pembentukan sperma (spermatogenesis) dan kontraksi otot. Peserta juga mendapatkan gambar *shutterstock* dan video dari youtube yang telah diseleksi untuk menjadi media mengajar di kelas. Refleksi peserta setelah kegiatan ini adalah peserta dapat menghubungkan materi sel dengan kehidupan sehari-hari, peserta dapat menghubungkan kaitan topik sel dengan topik sistem organ, metabolisme sel, materi genetik di kurikulum biologi SMP dan SMA, dan peserta tidak bingung bahwa pembelahan sel sebenarnya bagian dari tahapan siklus sel.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih diucapkan kepada Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra yang telah mendanai kegiatan ini. Tidak lupa juga koordinator biologi dan koordinator departemen TLC Yayasan Ciputra Berkat yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

1. Adrianto H, Christiani N, Anggraini LD, Goein AM. Pembelajaran biologi sel dengan peraga sederhana. *J Pengabdian Bareleng*. 2020;2(1):7-12.
2. Amodeo AA, Skotheim JM. Cell-size control. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2016;8(a019083):1-16.
3. Xavier da Silveira dos Santos A, Liberali P. From single cells to tissue self-organization. *FEBS J*. 2019;286(8):1495-1513.
4. Amin NF, Yesmin ZA, Akter M. Effective cell biology and histology teaching for medical undergraduates in Bangladesh: A review. *Ann Int Med Dent Res*. 2015;2(1):3-8.
5. Yusup IR. Kesulitan guru pada pembelajaran biologi tingkat madrasah/ sekolah di Provinsi Jawa Barat (studi kasus wilayah Priangan Timur). *J Bioeduin*. 2018;8(2):34-42.
6. Raida SA. Identifikasi materi biologi SMA sulit menurut pandangan siswa dan guru SMA se-Kota Salatiga. *J Biol Educ*. 2018;1(2):209-222.
7. Banerjee S. An activity for cell biology course to implement active learning. *Sci J Biol Life Sci*. 2021;1(5):4-5. doi:10.33552/sjbls.2021.01.000521
8. Carlan F de A, Sepel LMN, Loreto ELS. Teaching cell biology in primary schools. *Educ Res Int*. 2014;2014:1-5. doi:10.1155/2014/272475
9. Delgado T, Bhark SJ, Donahue J. Pandemic Teaching: Creating and teaching cell biology labs online during COVID-19. *Biochem Mol Biol Educ*. 2021;49(1):32-37. doi:10.1002/bmb.21482
10. Hande S, Hande M. A Handy Interactive Class For Teaching Introductory Cell Biology. *J Eff Teach*. 2009;9(1):48-53.
11. Outline A. STE (A) M Education of Cell Biology Using Advanced 3D Technology for K-12 Learning. Published online 2020:2020-2022.
12. Hanna D, Sutarto, Hariyanto A. Model pembelajaran tema konsep disertai media gambar pada pembelajaran fisika di SMA. *J Pembelajaran Fis*. 2016;5(1):23-29.
13. Zega NA. Penggunaan media gambar dalam meningkatkan aktivitas siswa pada mata pelajaran biologi. *War Dharmawangsa*. 2020;14(3):522-528. doi:10.46576/wdw.v14i3.833
14. Khadijah K. Penggunaan media gambar untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas X Mia 2 Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kampar tahun pelajaran 2018/2019. *J Pendidik Tambusai*. 2019;3(4):879-893.
15. Nucleus Biology. *M Phase of the Cell Cycle*.; 2021. https://www.youtube.com/watch?v=5bq1To_RKEo
16. Biologi Tingkatan 4. BIOLOGI Tingkatan 4 SPM - Pembahagian Sel Meiosis. Published online 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=qnzLNw0bICQ>
17. Liset Icaza. Muscle Contraction Detail Concept Cell Biology. Published online 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=Tp9zQHj4JBs>
18. Khairani M, Sutisna, Suyanto S. Studi meta-analisis pengaruh video pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik. *J Biolokus*. 2019;2(1):158-166.

19. Berutu MHA, Tambunan MIH. Pengaruh minat dan kebiasaan belajar terhadap hasil belajar biologi diswa SMA Se-Kota Stabat. *J Biolokus*. 2018;1(2):109-115.
20. Mulyaningsih SN. Pengaruh youtube terhadap minat belajar dan pemahaman konsep biologi pada peserta didik kelas X IPA di SMAN 1 Ciampel. *Teacher*. 2021;1(2):204-209. doi:10.51878/teacher.v1i2.764