



## PROSIDING WEBINAR BIOFAIR 2023

### ***LITERATURE REVIEW : POTENSI PEMBELAJARAN MATERI KULTUR JARINGAN MELALUI *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA***

**\*Lia Risnawati, Merlly Alfina Septiana, Ade Rahma Pertiwi, Salma Najikhah,  
Deka Yuna Ikhtiarintyas, Praptining Rahayu**  
Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang  
Email: \*liarisna2528@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Konsep kultur jaringan masuk dalam materi bioteknologi yang pelaksanaan pembelajarannya dilakukan secara aplikatif yang dikaitkan dengan obyek nyata dan kehidupan sehari-hari. Pada kenyataannya banyak sekolah yang proses pembelajaran kultur jaringan masih berlangsung secara konvensional, Materi kultur jaringan sendiri merupakan materi kompleks sehingga pemikiran siswa kurang terintegrasi jika hanya di jelaskan secara abstrak. Hal tersebut menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak maksimal karena pembelajaran kultur jaringan yang masih monoton. Masalah yang dihadapi guru adalah bagaimana upaya untuk menggunakan model pembelajaran agar dapat meningkatkan berpikir kritis siswa pada konsep kultur jaringan. Model *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan masalah nyata dan terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru. Oleh karena itu, melalui model *Problem Based Learning* pada pembelajaran kultur jaringan ini dapat lebih menekankan pemahaman konsep materi kultur jaringan baik secara visual maupun praktik.

***Kata Kunci : kultur jaringan, berpikir kritis, Problem Based Learning***

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu biologi saat ini sangat pesat dan sejajar dengan bidang-bidang lainnya seperti teknologi digital, telekomunikasi dan komputer (Harahap, 2010). Salah satu materi yang dipelajari dalam mata pelajaran biologi SMA adalah kultur jaringan. Kultur Jaringan adalah suatu teknik yang digunakan untuk mempercepat pertumbuhan jaringan dengan menggunakan media tertentu yang sudah diatur kondisinya sesuai dengan sumber eksplan yang digunakan (Mirawati dkk, 2019). Kultur jaringan dilakukan dengan cara mengambil salah satu bagian dari tanaman untuk dikulturkan dengan tujuan agar dapat tumbuh menjadi tanaman lengkap dan memiliki sifat yang sama dengan induknya (Sandra, 2013).

Masalah yang dihadapi guru adalah bagaimana upaya untuk menggunakan model pembelajaran agar dapat meningkatkan berfikir kritis siswa pada konsep kultur jaringan. Hal ini merupakan tantangan bagi guru biologi untuk merealisasikan dengan metode pembelajaran inovatif yang tepat (Yahya, 2014). Aktivitas adalah seluruh kegiatan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai hasil belajar. Jenis aktivitas yang dilakukan siswa dalam pembelajaran, adalah aktivitas yang mendapatkan pengetahuan, pemahaman dan aspek-aspek tingkah laku lainnya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

*Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata atau autentik yang tidak terstruktur dan terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru. Model ini merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif pada siswa model ini dapat membuat siswa berpikir kritis, dan bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan dan memecahkan masalah (Syairani & Tarigan, 2015).

*Problem Based Learning* dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan insvestigasi dan memahaminya. *Problem Based Learning* juga bisa menggunakan proyek sebagai metoda pembelajaran. Para siswa bekerja secara nyata, seolah-olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistik. Implikasi pada penelitian

ini adalah siswa aktif melakukan praktik kultur jaringan dengan mengkonstruksi pemahaman sendiri untuk menghasilkan produk yang kreatif (Yahya, 2014) Model ini juga memberikan kesempatan pada siswa untuk menggunakan kemampuan bernalar nya dan membiasakan untuk senantiasa berpikir kritis.

Berfikir kritis merupakan cara berfikir seseorang yang beralasan selektif, masuk akal dalam mengambil keputusan serta mampu bertanggung jawab. Berfikir kritis mencakup kegiatan untuk mendapatkan, menganalisis, sintesis, pengenalan masalah, pemecahan masalah, menyimpulkan, dan mengevaluasi (Achmad, 2007). Menurut Hung dalam Santrock (2014) pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran dengan lebih menekankan pada pemecahan masalah yang autentik yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran dengan menggunakan masalah dunia nyata, sebagai suatu konteks bagi siswa untuk berpikir kritis dan ketrampilan dalam pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan konsep yang esensial dari materi Pelajaran (Nafiah, 2014) Guru dalam proses pembelajaran berbasis masalah berperan untuk mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan serta dialog. Proses kegiatan pembelajaran ini tidak akan berlangsung jika tidak disajikan adanya masalah dan guru tidak mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskripsi dengan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang datanya dinyatakan dalam bentuk verbal dan dianalisis tanpa menggunakan teknik statistik (Ibnu dalam Tanjung, 2021). Penelitian ini dilakukan di SMA pada bulan November 202. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan dokumentasi dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA. Teknik sampling dalam penelitian ini adalah non – probability sampling. Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis naratif dengan instrumen lembar observasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Detail artikel terpilih

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Jurnal</b>
Handayani., et al (2020)	Perwujudan Profil Pelajar Pancasila melalui <i>Problem Based Learning</i> pada Pembelajaran IPA di SMPN 37 Semarang	<i>Journal on Education</i>
Elvira, et al (2023)	Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media Animasi Terhadap Keterampilan Berbicara dan Hasil Belajar.	<i>Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran</i>
Minarti., Et al	Pengaruh Model Pembelajaran PBL Dalam Mengembangkan Berpikir Kritis, Keaktifan, dan Hasil Belajar Siswa.	<i>Jurnal pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam</i>
Julianto, et al (2018)	Implementasi Desain Pembelajaran PBL Berbasis Saintifik Terhadap Perkembangan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XMAN 2 PURWOKERTO	<i>University Research Colloquium</i>
Apriyani, Et al (2017)	Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa Pada Materi Biologi	-
Ratna, Ferni & Mar'atul Afidah (2019)	Analisis Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Siswa pada Pokok Bahasan Kultur Jaringan Tumbuhan di Kelas XI IPA SMA AS – SHOFA PEKAN BARU	<i>Journal Pendidikan Biologi</i>
Batubara, Melviani Syari (2017)	Hasil Uji Coba Video Pembelajaran Mata Kuliah Kultur Jaringan Berbasis Masalah pada Dosen dan Mahasiswa Program Studi pendidikan Biologi UMTS	<i>Jurnal Pendidikan Biologi</i>
Sumantri, et al (2020)	Analisis Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Siswa Pada Pokok Bahasan Kultur Jaringan Tumbuhan di Kelas XI IPA SMA N 13 Pekanbaru	<i>Bio – Lectura : Journal Pendidikan Biologi</i>

Lubis, J. A (2017)	Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Problem Solving Pada Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa	<i>Jurnal Pendidikan Biologi</i>
--------------------	---	----------------------------------

---

### **Tema 1. Urgensi *Problem Based Learning***

Model pembelajaran *Problem Based Learning* akan menjadi lengkap jika dilengkapi media pembelajaran yang memfasilitasi siswa dalam belajar. Media pembelajaran memiliki peranan yang penting dalam pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah. Kehadiran media dalam pembelajaran dimaksudkan untuk menghadirkan efektifitas dan efisiensi pengajaran. Media pembelajaran adalah alat yang dipakai sebagai saluran untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah ( Elvira et al.,). Hasil penelitian oleh Batubara (2016) pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, menunjukkan bahwa hasil penilaian terhadap video pembelajaran kultur jaringan berbasis masalah yang telah dikembangkan dinilai baik dan “layak” digunakan dengan persentase rata-rata skor 84% oleh ahli materi kultur jaringan, 80% oleh ahli desain video pembelajaran, dan 85% oleh ahli pembelajaran berbasis masalah (PBL).

Menurut (Handayani et al., 2023.) bahwa kunci utama PBL terletak pada penerapan masalah untuk mendorong dan mengarahkan proses belajar. *Problem Based Learning* dilakukan dalam kelompok kecil (7-10 orang) yang dipandu oleh seorang tutor yang bertindak sebagai fasilitator. Sintaks PBL yaitu 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Landasan PBL adalah teori konstruktivisme yaitu belajar adalah sebuah proses membentuk pengetahuan atau pengalaman baru berdasarkan pengetahuan awal peserta didik. *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran aktif yang melibatkan peserta didik sebagai subyek pembelajaran yang memegang peran utama proses.

(Julianto et al., 2018) menyatakan bahwa Solusi yang dapat diterapkan dalam mengembangkan keterampilan berfikir kritis siswa adalah dengan cara merancang desain pembelajaran berbasis saintifik. Salah satu strategi untuk mengembangkan keterampilan berfikir kritis siswa adalah mengembangkan desain pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis saintifik. Dalam desain pembelajaran ini, guru dapat melatih siswa untuk mengatasi masalah-masalah yang disajikan, mencari jawaban, menganalisis dan menyimpulkan jawaban dari masalah yang ada. Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dikembangkan terutama untuk membantu kemampuan berfikir, pemecahan masalah, ketrampilan intelektual dan belajar menjadi pelajar yang otonom. Hasil penelitian Hasruddin dan Mahmud (2015), menunjukkan bahwa pada data untuk validasi ahli materi untuk mengkaji aspek kesesuaian materi dengan rumusan kompetensi, keakuratan materi dankedalaman materi pembelajaran. Data untuk pengujian kelompok yang terdiri atas beberapa aspek diantaranya yaitu: menimbulkan motivasi belajar, dan menggali aktivitas belajar mahasiswa yang dilakukan pada uji coba perorangan. Data kualitatif diperoleh dari tim ahli validasi berupa isian angket dan wawancara sehingga menjadi saran perbaikan. Penelitian yang dilakukan oleh Diah & Riyanto (2016) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman siswa sehingga berdampak pada hasil belajar siswa yang meningkat. Penelitian yang dilakukan oleh Nur, Pujiastuti, & Rahman (2016) juga menyatakan bahwa model pembelajaran problem-based learning meningkatkan hasil belajarkognitif mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh Kasih (2017) menyatakan bahwa media pembelajaran animasi efektif meningkatkan pemahaman siswa sehingga berpengaruh pada hasil belajar siswa yang meningkat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL dengan perbantuan media animasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **Tema 2. Karakteristik Materi Kultur Jaringan.**

Kultur jaringan adalah membudidayakan jaringan tanaman menjadu tanaman baru yang mempunyai sifat sama dengan induknya. Kultur jaringan diartikan pula dengan memelihara dan menumbuhkan organ tanaman (embrio,

tunas, bunga, dsb) atau jaringan tanaman (sel, kalus, protoplas) pada kondisi aseptik. Menurut hasil penelitian (Ratna, Ferni & Mar'atul Afidah . 2019) seluruh indikator pada kesulitan belajar siswa berada pada kriteria sedang dan salah konsepsi pada kategori rendah. Siswa yang menyadari miskonsepsi yang dialaminya, akan lebih mudah untuk merubah dan memperbaiki miskonsepsinya. Faktor – faktor kesulitan belajar dikarenakan jadwal atau waktunya sangat mepet dan singkat sehingga guru hanya menjelaskan materi tersebut tidak terperinci sehingga membuat murid tidak terlalu paham dengan materi kultur jaringan tumbuhan. Menurut penelitian (Sumantri., *et al.* 2020) sumber kesalahpahaman siswa dalam memahami sebuah konsep, dapat bersumber dari penapsiran awal yang salah pada siswa atau kesalahan yang sudah terjadi pada diri guru yang ditularkan kepada siswa. Beberapa siswa yang seharusnya tidak dapat mengembangkan pemahamannya terhadap konsep kultur jaringan tumbuhan karena antara perolehan pengetahuan dengan prosesnya tidak terintegritasi dengan baik dan tidak memungkinkan siswa untuk menangkap makna secara fleksibel. Untuk mengukur kesulitan belajar, sub indikator dijadikan tolak ukur dalam melihat faktor kesulitan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari pokok bahasan kultur jaringan tumbuhan yaitu, faktor psikologis, faktor jamaiah, faktor lingkungan keluarga, faktor lingkungan sekolah dan faktor lingkungan masyarakat.

Pada penelitian (Batubara, Melviariani Syari. 2017) Materi yang diberikan pada mata kuliah ini adalah pengenalan kultur jaringan tanaman, pengenalan laboratorium kultur jaringan, sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media kultur jaringan Murashige and Skoog (MS), perbanyakan tanaman secara *in vitro*, induksi kalus dan sterilisasi dan eksplan. Pada kenyataannya banyak materi mata kuliah kultur jaringan ini tergolong baru, yang terkesan monoton, dan bersifat abstrak bagi mahasiswa yang mengikuti mata kuliah tersebut. Saat ini betul ada media pembelajaran yang efektif digunakan untuk membantu pemahaman mahasiswa terhadap materi pada mata kuliah kultur jaringan, sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran yang baik berupa video pembelajaran, yang akan sangat berguna jika nantinya media pembelajaran tersebut juga diaplikasikan pada siswa SMA.

Menurut penelitian (Batubara, Melviariani Syari 2017) media yang digunakan pada saat pembelajaran masih biasa dan terbatas berupa media visual dengan menggunakan LCD, sehingga diperlukan pengembangan media dalam bentuk audio visual yaitu berupa video pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar, kemampuan berpikir kritis, hasil belajar dan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah kultur jaringan. Rendahnya hasil belajar mahasiswa yang sama sekali belum menggunakan video pembelajaran didalam proses pembelajaran dapat disebabkan oleh kurang tepatnya media pembelajaran yang digunakan atau diimplementasikan, pembelajaran menyadari pada dosen, mahasiswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran untuk membangun dan menemukan sendiri pengetahuannya sehingga mahasiswa hanya mengetahui fakta dari buku. Beberapa alasan mengapa materi kultur jaringan ini dipilih sebagai tema dalam pengembangan media video pembelajaran berbasis masalah ini, antara lain, sumber media pembelajaran terutama video pembelajaran berbasis masalah tentang materi kultur jaringan belum ada.

Hasil penelitian oleh (Zulpadly., dkk. 2016), dimana kultur jaringan merupakan bagian dari bioteknologi yang materinya menuntut penerapan sehingga membutuhkan penguasaan materi dan konsep dasar yang benar. Dalam penelitiannya banyaknya siswa yang tidak tuntas untuk setiap indikator materi bioteknologi yang diajarkan. Materi yang mengalami kesulitan tinggi adalah menjelaskan proses kultur jaringan dengan persentase sebesar 63,44% dengan indikator mengurutkan langkah-langkah dalam kultur jaringan dan mengidentifikasi proses dan keuntungan dari melakukan kultur jaringan. Pada materi tersebut banyak siswa tidak memahami proses dan langkah-langkah dalam melakukan kultur jaringan, siswa juga kurang memahami keuntungan dan kerugian kultur jaringan.

### **Tema 3. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis**

Pembelajaran biologi dalam perguruan tinggi dapat diartikan sebagai kegiatan yang ditujukan untuk meningkatkan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, pengetahuan, keterampilan sikap dan nilai. Penerapan proses belajar mengajar di Indonesia kurang mendorong pada pencapaian kemampuan berpikir



kritis. Proses pembelajaran di ruangan diarahkan kepada kemampuan untuk menghafal informasi yang hanya didapatkan dari dosen. Kemampuan berpikir kritis dapat digunakan sebagai modal intelektual yang sangat penting untuk kematangan manusia. Oleh karena itu, pengembangan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi dijenjang pendidikan. Pendidikan biologi bertujuan untuk membantu dalam mengembangkan suatu pemahaman konsep dan berpikir kritis yang bermakna dan membuat mahasiswa mengetahui bagaimana konsep tersebut dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. (Lubis, J.A. 2017).

Untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan media PBL tidak dapat hanya menyampaikan secara teori saja, kemampuan berpikir kritis itu kan muncul jika dengan media salah satunya video pembelajaran. Video tersebut juga bukan hanya visual semata tetapi diharapkan media tersebut tersaji dengan lebih nyata yang memudahkan siswa untuk memahami materi kultur jaringan tersebut. Hal ini di dukung oleh hasil penelitian (Lubis, J.A. 2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran kultur jaringan di tingkat Perguruan tinggi belum dapat menghasilkan hasil pembelajaran yang baik karena penyampaian mata kuliah dan media pembelajaran yang terbatas. Maka ketika mengimplementasikan materi kultur jaringan pada tingkat SMA ini perlu didukung dengan medi yang sesuai dengan karakteristik mareri kultur jaringan.

Tidak hanya kebutuhan visual, siswa juga harus berinteraksi dengan teman satu kelas agarberpengaruh dalam memicu kemampuan berpikir kritis. Hal ini dimanfaatkan dengan cara adanyadiskusi dan kerja kelompok. Namun, peran pendidik juga penting untuk mengarahkan siswa agardapat menarik siswa untuk lebih terarah karena bagaimana pun pendidik merupakan fasilitator dalam jalannya proses pembelajaran. Penjelasan diatas, sekaligus mendukung teori yang dikemukakan Tyler dalam Redhana (2003), bahwa pengalaman atau pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh keterampilan – keterampilan dalam pemecahan masalah dapat merangsang keterampilan berpikir kritis siswa.

## KESIMPULAN

Materi kultur jaringan sangat berpotensi jika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Siswa mampu menjadi lebih aktif dengan mengkonstruksi pemahaman konsep kultur jaringan dan juga memberikan kesempatan pada siswa untuk menggunakan kemampuan bernalarnya dan membiasakan untuk senantiasa berpikir kritis. Bisa didukung dengan menggunakan media visual, baik berupa video ataupun gambar mengenai proses, manfaat, tahap sterilisasi hingga sampai tahap menanam eksplan. Bisa juga praktikum secara langsung jika laboratorium memadai. Sehingga melalui pembelajaran *Problem Based Learning* siswa mampu meningkatkan hasil pembelajaran kultur jaringan serta mampu mengimplementasikan konsep kultur jaringan menggunakan prosedur sains.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani L, Nurlaelah I, Setiawati I. (2017). Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa pada Materi Biologi. *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biologi*, Vol. 9 (01) : 41-54. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i01.509>.
- Aryulina D, Riyanto. (2016). Problem-Based Learning Model in Biology Education Courses to Develop Inquiry Teaching Competency of Preservice Teachers. *Cakrawala Pendidikan*, 35(1), 47–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/cp.v1i1.8364>.
- Batubara MS. (2016). Pengembangan Video Pembelajaran Mata Kuliah Kultur Jaringan Berbasis Masalah. Seminar Nasional II & Workshop Biologi dan Pembelajarannya. First Postgraduate Bio Expo 2016 Universitas Negeri Medan.
- Djajanegara, I. (2010). Pemanfaatan Limbah Buah Pisang dan Air Kelapa sebagai Bahan Media Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Tipe 229. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(3), 373–380. <https://doi.org/10.29122/jtl.v11i3.1182>. DOI : 10.21831/jpv.v4i1.2540
- Elvira FS, Roshayanti F, Baedhowi S. (2020). Efektifitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi terhadap Keterampilan Berbicara

dan Hasil Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 511–521. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i3.25502>.

Hapsari DP, Sudarisman S, Marjono. (2012). Pengaruh Model Inquiry Terbimbing dengan Diagram V (Vee) dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 4 (3) : 16-28.

Harahap F, Nurliza N, Nasution NEA. (2020). Pengembangan Ensiklopedia Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan sebagai Sumber Belajar Tambahan untuk Siswa SMA. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8 (1) : 52 – 61. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.17301>.

Harahap F. (2010). Implementasi Kompetensi Mahasiswa Jurusan Biologi dalam Upaya Mengatasi Kesenjangan Pengajaran Materi Kultur Jaringan di SMA. *Jurnal Tabularasa*, 7(1), 45–56.

Hasruddin, Mahmud. (2015). Efektivitas Pengembangan Media Linier Plus Video pada Pembelajaran Mikrobiologi Terapan. *Jurnal Tabularasa*, 12 (3): 320-327. <https://doi.org/10.24114/jt.v12i3.3258>.

Herliana O, Rokhminarsi E, Iqbal A, Kartini. (2019). Pelatihan Pembibitan Anggrek secara Vegetatif, Generatif, dan Kultur Jaringan pada Paguyuban Mantan Buruh Migran “Seruni” Kabupaten Banyumas. *LOGISTA-Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 61– 69. DOI : 10.25077/logista.3.2.61-69.2019.

Kasih RF. (2017). Pengembangan Film Animasi dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Keseimbangan Benda Tegar di SMA. *TADRIS : Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 41–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/tadris.v2i1.1737>.

Mirawati B, Royani I, Imran A, Firdaus L, Fitriyani H. (2019). Pelatihan Teknik Kultur Jaringan Siswa MA Syaikh Zainuddin ( MAPK ) NW Anjani Lombok Timur. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 91–94.

Nafiah YN, Suyanto W. (2014). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 4 (1) : 125-143.

Putri AD. (2018). Pengaruh Hormon Benzyl Amino Purin (BAP) dan Indole Acetic Acid (IAA) pada Eksplan Batang Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.) secara InVitro dan Pengembangannya sebagai Bahan Ajar Modul Kultur Jaringan di FKIP Biologi Universitas Islam Riau. Tesis. Universitas Islam Riau.

- Sinarwati NK. (2014). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Berdasarkan Tri Kaya Parisudha untuk Meningkatkan Soft Skills Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 46 (3).
- Yahya N. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Media Kultur Jaringan untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kreativitas Siswa Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 1 Bangsri. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 2 (2) : 154-159. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3115>.
- Zulpadly, Harahap F, Edi S. (2016), Analisis Kesulitan Belajar Siswa Materi Bioteknologi SMA Negeri Se- Kabupaten Rokan Hili. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 6 (1) : 242-248. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4327>.