

FLIPPED CLASSROOM IMPLEMENTATION ON MECHANISM OF NUTRIENT HANDLING TO FACILITATE MULTIPLE PERSPECTIVE APPROACH

Andreanyta Meliala^{1*}, Yustina Andwi Ari Sumiwi², Ch.Tri Nuryana³, Sunarti⁴, Paramita Narwidina⁵

¹Department of Physiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Farmako Street, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia

²Department of Histology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Farmako Street, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia

³Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Farmako Street, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia

⁴Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Farmako Street, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia

⁵Clinical Nutrition Research Group, Yogyakarta 55132, Indonesia

Submitted: 01 Jun 2023, Final Revision from Authors: 06 Oct 2023, Accepted: 12 Dec 2023

ABSTRACT

Background: Due to the content of lectures for nutrient handling often delivered from one scientific discipline, students do not gain a comprehensive understanding. The flipped classroom learning approach helps improve students' overall comprehension by integrating multiple scientific disciplines such as physiology, anatomy, biochemistry, and histology. The purpose of this study is to assess the efficacy of the flipped classroom learning approach in nutrition management lectures that incorporate physiology, anatomy, biochemistry, and histology.

Methods: A basic pre-post test design was employed in this research. The flipped classroom method was used by first asking students to learn the topic via instructional videos, lecture files, and a pre-test (58 questions) on the eLOK UGM platform. The panel discussion was then carried out by lectures from four departments, including physiology, anatomy, biochemistry, and histology, via the Zoom platform (virtual synchronous learning). Finally, students were required to do a post-test with the same content as the pre-test.

Results: According to the findings of this study, the average pre-test score of college participants was less than 80, whereas the average post-test score was 84.22, with 73.20% of the participants scoring higher than 80. The integrated panel discussion affected male participants' N-Gain scores. Male participants scored 0.74 (high category) while female participants scored 0.69 (medium category).

Conclusions: The flipped classroom method can support approaches from departments of anatomy, physiology, histology, and biochemistry - in a relatively time-efficient but more effective means of improving understanding of nutrient handling.

Keywords: flipped classroom, pre-test, post-test, eLOK UGM, panel discussion

ABSTRAK

Latar belakang: Penyampaian materi perkuliahan *nutrient handling* pada umumnya hanya ditinjau dari satu disiplin ilmu saja, sehingga tidak diperoleh pemahaman yang menyeluruh bagi peserta kuliah. Dengan adanya integrasi berbagai disiplin ilmu, fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi melalui metode pembelajaran *flipped classroom* dapat memudahkan pemahaman peserta secara menyeluruh.

*corresponding author, contact: a_meliala@ugm.ac.id

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa penerapan metode pembelajaran *flipped classroom* pada perkuliahan *nutrient handling* terintegrasi antar disiplin ilmu fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain simple *pre-post-test*. Penerapan metode *flipped classroom* dilakukan dengan cara peserta kuliah diminta terlebih dahulu memahami materi melalui video ajar, file perkuliahan, dan mengerjakan *pre-test* (58 soal) pada platform eLOK UGM, kemudian bergabung pada diskusi panel dengan melibatkan dosen dari 4 departemen, yaitu fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi melalui platform Zoom (*virtual synchronous learning*), selanjutnya diwajibkan untuk mengerjakan *post-test* dengan komposisi dan jumlah soal yang sama dengan *pre-test*.

Hasil: Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rerata *pre-test* peserta kuliah adalah kurang dari 80, sedangkan hasil rerata nilai *post-test* diperoleh 84.22, dengan 73.20% dari peserta memperoleh nilai lebih dari 80. Diskusi panel terpadu berdampak pada perolehan skor N-Gain pada peserta laki – laki sebesar 0.74 (kategori tinggi) dan skor 0.69 (kategori sedang) untuk perempuan.

Kesimpulan: Penerapan *flipped classroom* pada perkuliahan *Nutrient Handling* dapat memfasilitasi pendekatan dari sisi fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi dengan waktu yang relatif efisien, namun lebih efektif dalam memperdalam pemahaman tentang *nutrient handling* yang dibuktikan dengan capaian skor evaluasi, nilai rerata *post-test* lebih tinggi dibandingkan rerata nilai *pre-test*, serta tidak terdapat perbedaan skor yang signifikan antara peserta laki-laki dan perempuan.

Kata kunci: *flipped classroom*, *pre-test*, *post-test*, diskusi panel, eLOK UGM

PRACTICE POINTS

- Metode pembelajaran *flipped classroom* dapat memudahkan terintegrasinya berbagai disiplin ilmu dalam memberikan penjelasan kepada peserta perkuliahan agar diperoleh pemahaman yang menyeluruh terhadap topik *Nutrient Handling*.
- *Flipped classroom* diawali dengan pembelajaran mandiri yang dilakukan oleh peserta melalui video pembelajaran dan pengerjaan *pretest* melalui platform eLOK UGM, yang selanjutnya akan mengikuti diskusi panel untuk menerima penjelasan menyeluruh dari 4 dosen yang berasal dari Departemen Fisiologi, Anatomi, Biokimia, dan Histologi, sekaligus dapat menanyakan materi yang belum dipahami.
- Diskusi panel dilakukan secara *virtual synchronous learning* menggunakan platform Zoom untuk mengatasi keterbatasan waktu dan tempat antara dosen dan mahasiswa yang terkendala akibat pembatasan interaksi sosial saat pandemi Covid-19.
- Evaluasi dari keefektifan penerapan *flipped classroom* dilakukan dengan membandingkan hasil *pre* dan *posttest* (setelah menyaksikan video ajar, file perkuliahan, dan keikutsertaan dalam diskusi panel).

PENDAHULUAN

Teknologi pendidikan dan desain pembelajaran menuntut media pembelajaran yang beragam serta peralatan yang semakin canggih. Sistem penyampaian materi ajar konvensional berkonsentrasi pada metode ceramah, sedangkan metode penyampaian modern terfokus pada peran seluruh elemen pendidikan, termasuk tenaga kependidikan maupun dosen.¹ Pemilihan metode pembelajaran harus dilakukan dengan memenuhi berbagai pertimbangan yang paling baik dan tepat untuk diterapkan bagi dosen dan mahasiswa. Hal ini disebabkan karena dapat berdampak pada efektivitas pembelajaran dan tingkat pemahaman.² Kemajuan teknologi informasi yang pesat mendorong penggunaan metode pembelajaran daring dengan memberikan berbagai manfaat, seperti kemampuan untuk diterapkan dalam jangkauan yang luas baik oleh mahasiswa maupun dosen.³ Pembelajaran daring meningkatkan pengaturan diri dan kemampuan belajar mandiri yang lebih dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Pembelajaran daring dapat diklasifikasikan menjadi dua metode, antara lain asinkron dan sinkron. Metode pembelajaran asinkron dapat dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa melalui video ajar dan bahan perkuliahan yang telah disiapkan dan didistribusikan oleh dosen, sedangkan pelaksanaan metode perkuliahan sinkron dapat memfasilitasi mahasiswa apabila ingin menyampaikan pertanyaan dan beberapa hal yang belum dipahami saat melakukan pembelajaran mandiri. Berbagai tahapan penyiapan perkuliahan dengan metode asinkron, antara lain membuat materi seperti kuliah audio/video, *handout*, artikel, dan file presentasi,^{4,5} yang dapat diulang kapanpun dan dimanapun sehingga dalam pengertian lain, pembelajaran asinkron mempromosikan pembelajaran mandiri yang berpusat pada mahasiswa.⁶ Pembelajaran sinkron merupakan pembelajaran dengan sistem komunikasi *real time*, di mana dosen dapat bertatap muka secara langsung dengan mahasiswa di waktu dan tempat yang sama atau di waktu yang sama dan tempat yang berbeda. Pembelajaran melalui komunikasi sinkron terdiri dari ruang belajar tatap

muka (*live-synchronous learning*) dan ruang belajar tatap maya (*virtual synchronous learning*).⁷

Flipped classroom merupakan metode pedagogi pembelajaran aktif yang menggabungkan strategi pembelajaran asinkron dan sinkron yang telah diimplementasikan di beberapa program dan kursus medis. Hal ini menunjukkan pentingnya pendekatan ini sebagai metode yang menarik untuk dieksplorasi di tahun-tahun mendatang untuk studi medis. Universitas Gadjah Mada telah mengembangkan eLOK (www.elok.ugm.ac.id), sebuah *platform e-learning* yang digunakan untuk mengimplementasikan *Massive Open Online Courses* (MOOC), yang dapat berkontribusi pada pengembangan sistem pembelajaran asinkron. Pembelajaran asinkron telah menjadi bentuk pengajaran daring yang paling umum sejauh ini karena tingkat fleksibilitasnya untuk diterapkan.

Di tahun – tahun sebelumnya, penyampaian materi perkuliahan *Nutrient Handling* pada mata kuliah biologi manusia, Program Magister Ilmu Biomedik, umumnya hanya ditinjau dari satu disiplin ilmu saja. Adanya penerapan *flipped classroom* diharapkan dapat memudahkan terintegrasinya penyampaian materi *Nutrient Handling* dari berbagai disiplin ilmu, yaitu fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi sehingga peserta perkuliahan dapat memperoleh pemahaman secara menyeluruh yang selanjutnya ilmu tersebut dapat diterapkan dan digunakan sewaktu mereka sudah menyelesaikan program magister dan melanjutkan ke dunia kerja.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya terkait manfaat pelaksanaan pembelajaran secara daring dengan menggunakan *platform* yang difasilitasi oleh UGM melalui eLOK dan *platform Zoom* sebagai sarana *virtual synchronous learning* diharapkan dapat memudahkan pelaksanaan perkuliahan topik *Nutrient Handling* dikarenakan pada penerapan metode konvensional dengan mempertemukan dosen dengan mahasiswa pada tempat dan waktu yang sama tidak mudah untuk direalisasikan di masa pandemi Covid-19, sehingga adanya penerapan *Flipped classroom* dapat memberikan keleluasaan akses bagi mahasiswa memperoleh

pemahaman yang menyeluruh terhadap konsep terintegrasi *Nutrient Handling*. Penerapan metode ini memiliki kekurangan dimana tidak terjadi pertemuan tatap muka secara langsung antara dosen dan mahasiswa sehingga diperlukan adanya evaluasi yang diwujudkan dalam bentuk *pre* dan *posttest*. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan yang diberikan melalui *flipped classroom*. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memfasilitasi pendekatan dari sisi anatomi, fisiologi, histologi dan biokimia - dengan waktu yang relatif efisien namun lebih efektif memperdalam pemahaman tentang *nutrient handling* yang diketahui melalui indikator nilai rerata *pre-* dan *post test*.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode retrospektif, dimana pengambilan data variabel akibat (*dependent*) dilakukan terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan pengukuran variabel sebab yang telah terjadi pada waktu yang lalu, yaitu pada TA 2020/2021. Kriteria inklusi penelitian ini adalah peserta perkuliahan mata kuliah biologi manusia dengan topik *Nutrient Handling* yang mengikuti alur penelitian dari tahap awal hingga akhir. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah peserta perkuliahan yang mengundurkan diri maupun tidak disiplin dalam mengikuti alur penelitian yang telah ditetapkan dan kehadiran perkuliahan tidak mencapai 75%.

Penelitian ini dilakukan di Program Magister Ilmu Biomedik (MIB), Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada selama bulan November 2020. Berbagai tahapan pengambilan data pada penelitian ini telah lolos kelaikan etik yang ditetapkan oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan dengan No. KE/0450/03/2023.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental*, yaitu eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja tanpa adanya kelompok pembanding. Rancangan penelitian menggunakan satu kelompok sampel yang diberikan daftar pertanyaan sebanyak dua kali, yaitu sebelum eksperimen (Q1) disebut *pre-test*, dan setelah eksperimen (Q2) disebut *post-test*. Soal yang digunakan dalam *pre/post-test* adalah soal yang sama berjumlah 58 soal, diperoleh dari Bank Soal *United States Medical Licensing Examination* (USMLE).

Pada penelitian ini juga dilakukan pengisian kuesioner, dengan pilihan jawaban: sangat tidak setuju, netral, dan sangat setuju untuk mengetahui gambaran persepsi mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan *Nutrient Handling* terintegrasi melalui penerapan *flipped classroom*.

Peserta kuliah dengan skor kurang dari (<) 50 dianggap memiliki pemahaman kurang terhadap materi perkuliahan dan penjelasan yang disampaikan oleh dosen, peserta dengan skor 50 – 80 dianggap memiliki pemahaman sedang hingga rata-rata, dan mereka dengan skor > 80 dianggap memiliki pemahaman tinggi. Peserta kuliah diberi waktu 15 menit untuk menyelesaikan jawaban mereka untuk setiap *pre-test* dan *post-test*.

Pengembangan video ajar untuk sistem pembelajaran daring secara asinkron

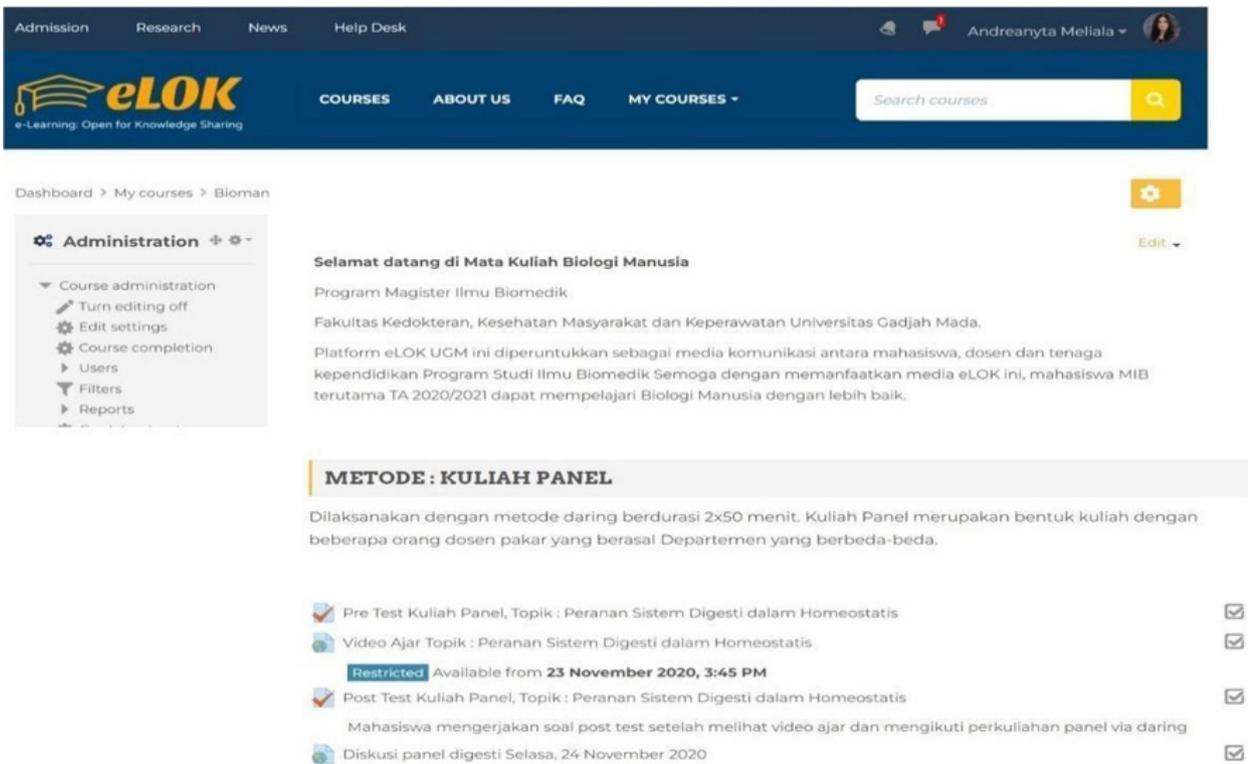
Platform yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran *online* secara asinkron adalah eLOK UGM (elok.ugm.ac.id, tampilan komunitas pada *platform* eLOK dapat dilihat pada Gambar 1), dengan nama mata kuliah Bioman sub mata kuliah Diskusi Panel Sistem Digesti. *Course* berisi materi perkuliahan, video ajar dengan judul *Sistema Digesti* yang melibatkan pakar

Tabel 1. Desain Penelitian *the One-group Pre-test-post-test*

| Q1 | X | Q2 |
|--|--|--------------------------------------|
| <i>Pre-test</i> Pemahaman materi | Kombinasi pembelajaran daring antara asinkron dan sinkron | <i>Post-test</i> Pemahaman materi |
| Asinkron: Video pembelajaran Sinkron: diskusi panel, menggunakan <i>platform</i> Zoom | | |

dari empat departemen pengampu, yaitu departemen Fisiologi, Biokimia, Anatomi dan Histologi. Pakar menyampaikan secara bergantian pada setiap sub topik dengan total durasi video adalah 1 jam 35 menit. Peralatan yang dipergunakan dalam proses pembuatan video ajar, antara lain kamera Sony

A6000, Laptop merk ASUS, aplikasi OBS system, LED lampu sorot SEINZ, TV LED merk Panasonic, kabel data dan Tripod taff. Rangkaian penyampaian subtopik pada video ajar dapat dilihat pada Tabel 2 dan tampilan video ajar (Gambar 2).



Gambar 1. Tampilan Komunitas Sub Mata Kuliah Diskusi Panel Sistem Digesti pada Mata Kuliah Biologi Manusia di Platform eLOK UGM



Gambar 2. Dokumentasi Pembuatan dan Tampilan Layar Video Ajar

**Tabel 2. Rangkaian Penyampaian Subtopik pada Video Ajar Sistema Digesti
Topik Video Ajar : Peranan Sistem Digesti dalam Homeostatis**

| No | Subtopik | Departemen | Perihal |
|----|--|------------|---|
| 1 | Sistema digesti | Fisiologi | Tingkatan organisme Sistem digesti Pergerakan makanan Fungsi saliva |
| | | Anatomi | Anatomi lidah Bagian kerongkongan |
| | | Histologi | Ingesti, mastikasi dan deglutisi : jaringan pada organ yang berperan |
| 2 | Lambung | Fisiologi | Gerak peristaltik di lambung Fisiologi digesti pada tiap bagian usus |
| | | Anatomi | Penjelasan bagian lambung |
| | | Histologi | Fungsi utama lambung |
| 3 | Intestinum tenue dan sistem hepatobilier | Fisiologi | Fungsi berbeda pada setiap kompartemen usus. |
| | | Anatomi | Kompartemen hepar dan usus |
| | | Histologi | Batas pylorus-duodenum Struktur umum intestinum Pankreas, hepar dan vesica fellea Sistem hepatobiliari |
| 4 | Pergerakan di kolon dan defekasi | Fisiologi | Pembentukan dan komposisi feses |
| 5 | Digesti dan metabolisme | Anatomi | Detail anatomi sekum dan terminal ileum |
| | | Histologi | Intestinum crassum |
| | | Biokimia | Jalur metabolik primer pada berbagai organ <i>Metabolic flow</i> pada berbagai kondisi lapar |

Penerapan sistem pembelajaran daring secara sinkronus

Pada saat pelaksanaan diskusi panel, peserta kuliah diwajibkan untuk bergabung dalam *platform* Zoom. Diskusi panel dilaksanakan sebagai sarana mahasiswa dapat menyampaikan pertanyaan terkait materi dari video ajar yang masih belum dipahami, dan selanjutnya dibahas bersama dengan dosen pengampu dari Departemen Fisiologi, Anatomi, Biokimia dan Histologi. Sesi diskusi panel berlangsung secara dua arah dari dosen dan mahasiswa. Gambar 3 menunjukkan tampilan layar saat berlangsungnya sesi diskusi panel yang diselenggarakan pada tanggal 24 November 2020.

Terdapat beberapa tahapan dalam menganalisis data: (1) pengujian uji normalitas data, (2) Uji *t Paired Student* digunakan untuk membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* dalam kelompok, sedangkan untuk membandingkan persepsi mahasiswa dan mahasiswi menggunakan uji *t Student* tidak berpasangan, dan nilai P dihitung dengan menggunakan SPSS 20. (3) menentukan rerata skor gain keseluruhan dan (4) menentukan rerata gain tiap indikator bidang keilmuan. Tes peningkatan skor siswa dianalisis dengan menggunakan gain yang dinormalisasi⁸. Menghitung skor *N-gain* rerata (*normalized Gain score*) berdasarkan rumus:

$$g_{ave} = \text{Average of } N\text{-gain}$$

Normalized change digunakan untuk mengeliminasi siswa yang nilai *pretest* dan *posttest* 0 atau 100. Selanjutnya *normalized change* digunakan jika *N-gain* bisa negatif. Persamaan berikut kemudian digunakan⁹:

$$c = \frac{Post - Pre}{100 - Pre} \text{ if } postscore > prescore$$

$$c = \frac{Post - Pre}{Pre} \text{ if } postscore < prescore$$

Selanjutnya, akan digunakan tabel kriteria *N-Gain* (Tabel 3) untuk memastikan tingkat minat belajar.

Tabel 3. Kriteria N-Gain

| | |
|------------|-----------------|
| High - g | (g) ≥ 0.7 |
| Medium - g | 0.7 > (g) ≥ 0.3 |
| Low-g | (g) < 0.3 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

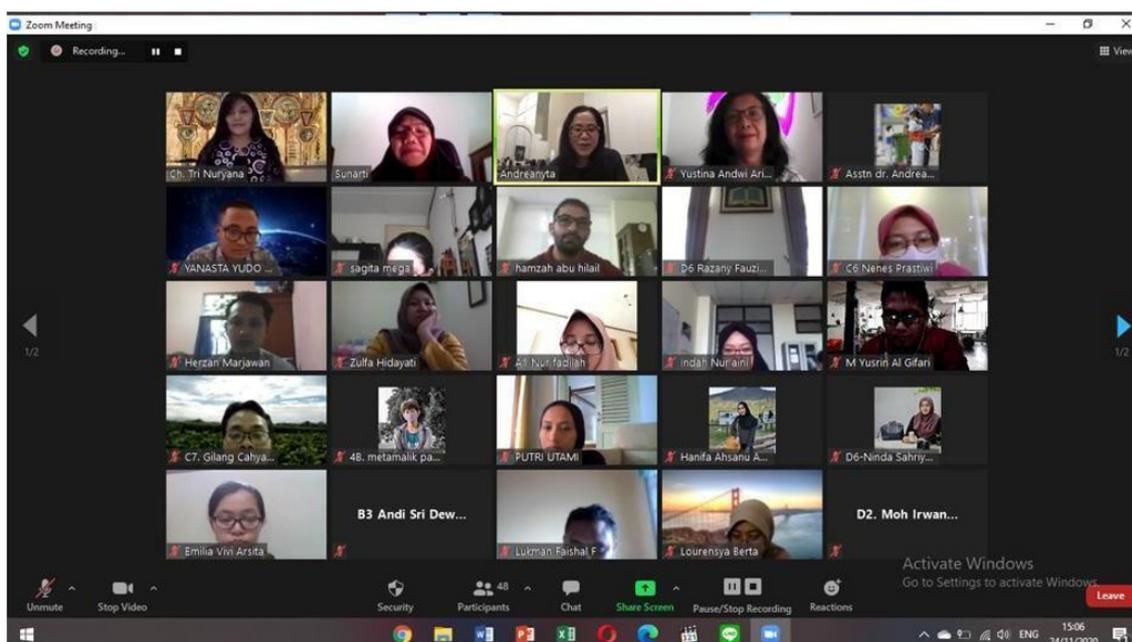
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan melibatkan responden sebanyak 41 orang dengan komposisi 15 laki-laki dan 26 perempuan yang merupakan peserta perkuliahan Biologi Manusia dengan topik *Nutrient Handling*, semester I, TA 2020/2021 dengan rata – rata usia 25,30 tahun, terdapat pengaruh penerapan pendekatan *flipped*

classroom terhadap pemahaman konseptual peserta saat diinstruksikan untuk mengerjakan *pre-test* dari 40 pertanyaan pilihan ganda sebelum memulai penerapan metode *flipped classroom*.

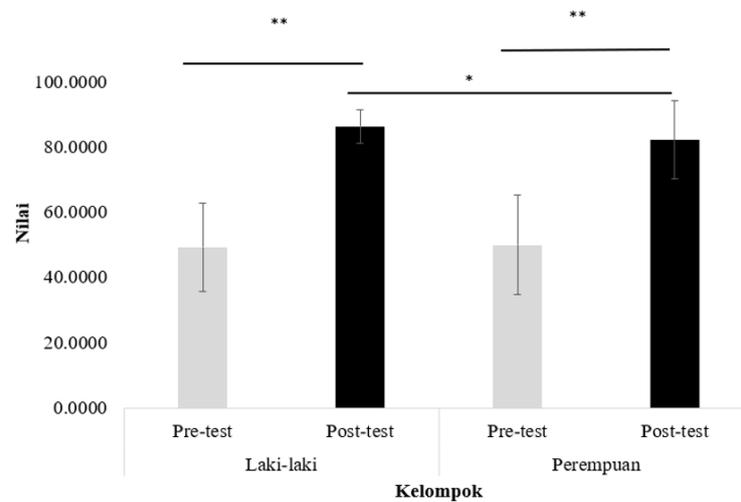
Tabel 4 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai rerata *pre-test* yang dicapai adalah 49,28 untuk peserta kuliah laki-laki dan 49,89 untuk perempuan, kedua nilai tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, setelah menyaksikan video ajar dan mengikuti diskusi panel dengan tim dosen pengampu, peserta memperoleh hasil rerata *post-test* yang lebih baik dibandingkan *pre-test*, dengan nilai rerata *post-test* mahasiswa dan mahasiswi masing-masing adalah 86,25 dan 82,19 atau rata-rata seluruh mahasiswa adalah 84,22; secara statistik, rerata *post-test* peserta laki-laki secara signifikan lebih tinggi (p = 0,005) dibandingkan dengan perempuan.

Tabel 1. Desain Penelitian the One-group Pre-test-post-test

| Kategori | n (%) | |
|------------------|----------------|-----------------|
| | Nilai Pre-test | Nilai Post-test |
| < 50 (rendah) | 22 (53.7 %) | - |
| 50 – 80 (sedang) | 19 (46.3%) | 11 (26.8 %) |
| >80 (tinggi) | - | 30 (73.2%) |



Gambar 3. Tampilan Layar Diskusi Panel secara Sinkronous melalui Platform Zoom



Gambar 4. Nilai Rerata Hasil Pre dan Post-Test berdasarkan Gender.

Tanda (**) menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai $P < 0.01$ dan tanda (*) menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dengan nilai $P < 0.05$.

Nilai rerata *N-Gain* secara keseluruhan adalah 0,74 untuk siswa laki-laki dan 0,62 untuk siswa perempuan (Tabel 5) atau peningkatan hasil belajar berada pada peningkatan tinggi dan sedang, sehingga disimpulkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan melalui video pembelajaran dan diskusi panel mengalami peningkatan, namun keduanya tidak berbeda signifikan dengan nilai $P > 0.05$.

Gambaran persepsi mahasiswa dengan penerapan pembelajaran terintegrasi antara disiplin ilmu fisiologi, anatomi, biokimia, dan histologi yang diberikan melalui metode *flipped classroom* ditunjukkan pada Tabel 6 dimana adanya penerapan pengerjaan *pre-* dan *post-test* yang dilakukan sebelum dan sesudah perkuliahan dapat memberikan dampak positif pada peserta kuliah yang dimaksudkan

untuk meningkatkan kemampuan belajar dan dapat mendukung peningkatan konsentrasi dan fokus dengan efisiensi yang sangat baik karena bertindak sebagai faktor pemicu untuk menjadi perhatian dan mendorong studi lebih lanjut, serta sekaligus dapat menjadi parameter dalam menilai sejauh mana keefektifan penerapan metode pembelajaran dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam pemahaman *Nutrient Handling*.

Table 5. Hasil Gain Score (*N-gain*)

| Kelompok peserta | <i>N-gain</i> | Category | <i>P-value</i> |
|------------------|-----------------|----------|----------------|
| Laki - laki | 0.74 ± 0.09 | Tinggi | 0.630 |
| Perempuan | 0.69 ± 0.21 | Sedang | |

Tabel 6. Gambaran Persepsi Mahasiswa terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Daring

| Persepsi Peserta Kuliah | Sangat tidak setuju | (%) Netral | Sangat setuju |
|--|---------------------|------------|---------------|
| Sistem pembelajaran terintegrasi dengan melibatkan departemen fisiologi, biokimia, anatomi dan histologi | 3 | 15,20 | 81,80 |
| Tes awal dan tes akhir dapat meningkatkan fokus pada saat perkuliahan sinkronous | | 24.20 | 75,80 |
| Platform zoom dan eLOK UGM membantu proses pembelajaran menjadi efektif | 9,1 | | 93,90 |

Flipped classroom merupakan metode pembelajaran untuk menggabungkan komponen asinkron dan sinkron¹⁰⁻¹² yang dapat meningkatkan motivasi siswa dengan terlibat langsung dalam pelaksanaan proses belajar walaupun berada di tempat yang berbeda dengan dosen.

Dengan adanya video maupun bahan ajar lain yang sudah lebih dulu diunggah pada LMS (eLOK UGM), peserta kuliah dapat mempersiapkan diri dengan baik sebelum perkuliahan dimulai dan sudah dapat menyiapkan berbagai pertanyaan terkait materi yang belum dipahami.¹³

Kelebihan ini tidak dimiliki oleh metode pengajaran secara konvensional dimana pada pengajaran tersebut memerlukan alokasi waktu yang banyak dalam penyampaian materi perkuliahan.¹⁴ Meskipun demikian, kekurangan pada penerapan *flipped classroom* antara lain diperlukan kedisiplinan yang tinggi dari peserta kuliah untuk secara periodik memantau unggahan bahan ajar maupun kuis yang harus dikerjakan, penerapan *flipped classroom* juga membatasi interaksi langsung dengan dosen sehingga memiliki durasi waktu yang sedikit untuk menganalisis masalah yang ditugaskan, selain itu bila sarana dan prasarana kurang mendukung model pembelajaran *flipped classroom* dapat menjadi hambatan baik bagi dosen dan mahasiswa sehingga perlu adanya pemantauan dan pendampingan tambahan berupa saling sinergis antara dosen dan tenaga kependidikan.¹⁵

Oleh karena itu, perlu penerapan evaluasi yang sesuai untuk menganalisis keefektifan penerapan *flipped classroom* terhadap tingkat pemahaman peserta kuliah dalam mata kuliah biologi manusia yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu, antara lain: fisiologi, biokimia, anatomi, dan histologi. Evaluasi tersebut menjadi dasar perbaikan dalam penerapan *flipped classroom* di tahun-tahun selanjutnya.

Pengukuran perubahan hasil *pre* dan *post test* digunakan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi, yang berupa sistem pembelajaran daring. Penelitian kami menunjukkan bahwa menggunakan instrumen *pre-* dan *post-test* membantu peserta kuliah mencapai tujuan pembelajaran dengan pemahaman yang lebih baik, mendorong mereka

untuk mulai berfokus pada topik utama yang penting bagi mereka selama pertemuan tatap muka dengan dosen secara daring.¹⁶

Sebagian besar mahasiswa (93,90%) beranggapan bahwa *platform* Zoom dan eLOK UGM membantu dalam proses pembelajaran, dan sebagian besar mahasiswa (75,80%) berpendapat bahwa pemberian *pre-and post-test* akan meningkatkan fokus, perhatian, rasa ingin tahu mahasiswa, dan keinginan untuk mendengarkan ceramah. Alat bantu pra-pengujian dalam perolehan pengetahuan baru serta poin-poin penting yang sebelumnya tidak diketahui. Studi saat ini menerima tanggapan yang sama dengan yang sebelumnya.¹⁷ Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan instrumen *pre-* dan *post-test* sebagai evaluasi dalam pembelajaran *flipped classroom* memungkinkan peserta kuliah untuk fokus pada topik yang akan diberikan karena mereka memiliki pemahaman yang lebih baik tentang tujuan pembelajaran di awal atau sebelum perkuliahan dimulai.

Kelebihan yang dicapai dari penerapan *flipped classroom* pada penelitian ini adalah dapat memfasilitasi pendekatan dari sisi anatomi, fisiologi, histologi, dan biokimia dengan waktu yang relatif efisien namun lebih efektif memperdalam pemahaman tentang *nutrient handling*. Hal ini dibuktikan dengan capaian skor evaluasi, dimana sebelum intervensi perlakuan rerata skor yang diperoleh kurang dari 80, sedangkan hasil rerata nilai *post-test* diperoleh 84,22, dengan 73,20% dari peserta memperoleh nilai lebih dari 80.

Penelitian ini telah dilakukan dengan sebaik mungkin sesuai dengan prosedur dan keadaan di lapangan. Namun, peneliti masih menemukan beberapa keterbatasan dan kekurangan pada penelitian ini, di antaranya penelitian ini hanya terdapat satu kelompok, dimana tidak terdapat kelompok pembanding (kontrol) tetapi melakukan observasi pertama (menggunakan *pre-test*) dan dilakukan *post-test* setelah adanya penerapan *flipped classroom*, sehingga tidak dapat dibandingkan dengan kelompok tanpa penerapan *flipped classroom*. Segala kekurangan lain yang terdapat dalam penelitian ini menjadi keterbatasan penelitian ini.

KESIMPULAN

Penerapan *flipped classroom* dapat memfasilitasi pembelajaran *nutrient handling* melalui pendekatan dari sisi anatomi, fisiologi, histologi, dan biokimia dengan waktu yang efisien dan efektif yang dibuktikan dengan capaian skor evaluasi yang meningkat secara signifikan pada hasil rerata *post-test* dibandingkan dengan *pre-test*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar pendekatan *flipped classroom* digunakan dalam pembelajaran perkuliahan biologi manusia dengan sub topik sistem digesti, untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Penggunaan *flipped classroom* disertai bentuk evaluasi *pre-* dan *post-test* terbukti menjadi alat penilaian yang efektif dalam membentuk pola pikir dan kebiasaan mahasiswa yang selanjutnya juga dapat disisipkan pada sistem *blended learning* yang saat ini masih relevan untuk di masa pascapandemi Covid-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Hibah Teknologi Informasi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada (Hibah No:9843/UNI/FKKMK.1.1/IRO/PJ/2020). Penulis mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam percobaan ini, serta dosen dan staf teknis yang menyediakan tes dan bahan ajar.

DEKLARASI KEPENTINGAN

Penulis mendeklarasikan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan apapun terkait studi pada naskah ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Andreanyta Meliala – mengembangkan proposal penelitian, melakukan pengumpulan data, analisa data, mengarahkan pelaksanaan *flipped classroom* dan mempersiapkan naskah publikasi.

Yustina Andwi Ari Sumiwi – memberikan masukan dalam pengembangan proposal penelitian dan membantu pelaksanaan *flipped classroom* dengan penjelasan disiplin ilmu histologi.

Ch. Tri Nuryana - memberikan masukan dalam pengembangan proposal penelitian dan membantu pelaksanaan *flipped classroom* dengan penjelasan disiplin ilmu anatomi.

Sri Sunarti - memberikan masukan dalam pengembangan proposal penelitian dan membantu pelaksanaan penelitian (memberikan ceramah kuliah tentang *nutrient handling* dari sisi anatomi).

Paramita Narwidina - mengembangkan proposal penelitian, mempersiapkan naskah publikasi dan membantu pelaksanaan *flipped classroom*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wang Y. A Comparative Study on the Effectiveness of Traditional and Modern Teaching Methods. Proceedings of the 2022 5th International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2022). 2022; 720: 270–7. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-89-3_32
2. Hiryanto. Pedagogi, Andragogi dan Heutagogi serta Implikasinya dalam Pemberdayaan Masyarakat. *Dinamika Pendidikan*. 2017; XXII: 65–71.
3. Haleem A, Javaid M, Qadri MA, Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*. 2022; 3(2022): 275–85.
4. Perveen A. Synchronous and Asynchronous E-Language Learning: A Case Study of Virtual University of Pakistan. *Open Praxis*. 2016; 8(1): 21. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.8.1.212>
5. Stefan Hrastinski. A study of asynchronous and synchronous e-learning methods discovered that each supports different purposes [Internet]. Vol. 4, *Educause quarterly*. 2008. p. 51–5. Available from: <https://er.educause.edu/articles/2008/11/asynchronous-and-synchronous-elearning>

6. Fabríz S, Mendzherítskaya J, Stehle S. Impact of Synchronous and Asynchronous Settings of Online Teaching and Learning in Higher Education on Students' Learning Experience During COVID-19. *Front Psychol.* 2021; 12(733554): 1–16.
7. Amíti F. Synchronous and Asynchronous E-Learning. *European Journal of Open Education and E-learning Studies.* 2020; 5(2): 60–70. <https://doi.org/10.46827/ejoe.v5i2.3313>
8. Coletta VP, Steinert JJ. Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research.* 2020; 16(1): 10108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108>
9. Hake R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand_student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics.* 1998; 66(64).
10. Young TP, Bailey CJ, Guptill M, Thorp AW, Thomas TL. The flipped classroom: A modality for mixed asynchronous and synchronous learning in a residency program. *Western Journal of Emergency Medicine.* 2014; 15(7): 938–44. <https://doi.org/10.5811/WESTJEM.2014.10.23515>
11. Chiang FK, Chen C. Modified Flipped Classroom Instructional Model in “Learning Sciences” Course for Graduate Students. *Asia-Pacific Education Researcher.* 2017; 26(1–2): 1–10. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0321-2>
12. Serdyukov P. Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning.* 2017; 10(1): 4–33. <https://doi.org/10.1108/jrit-10-2016-0007>
13. Rehman R, Fatima SS. An innovation in Flipped Class Room : A teaching model to facilitate synchronous and asynchronous learning during a pandemic. *Pak J Med Sci* January. 2021; 37(February): 1.
14. Dimitrios B, Labros S, Nikolaos K, Maria K, Athanasios K. Traditional teaching methods vs teaching through the application of information and communication technologies in the accounting field: quo vadis? *European Scientific Journal.* 2013; 9(28): 73–101.
15. Paper C, Ramirez D. Advantages and Disadvantages of Flipped Classroom : Stem Students ' Perceptions Advantages and Disadvantages of Flipped Classroom : Stem Students ' Perceptions. In: *The advantages of using MOOCs in energy risks education.* 2016. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2430.8965>
16. Shivaraju PT, Manu G, Vinaya M, Savkar MK. Evaluating the effectiveness of pre- and post-test model of learning in a medical school. 2017; 7(9): 947–51. <https://doi.org/10.5455/njppp.2017.7.0412802052017>
17. Latimier A, Riegert A, Peyre H, Ly ST, Casati R, Ramus F. Does pre-testing promote better retention than post-testing? *Nature [Internet].* 2019; 4(1): 1–7.