

PENYUSUNAN MEDIA POSTER DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI: MIKROORGANISME LOKAL (MOL) PADA TANAMAN JAGUNG SEBAGAI BIOAKTIVATOR PAKAN TERNAK

Tengku Gilang Pradana^{1*}, Andhika Putra², Media Agus Kurniawan³, Anggun Wicaksono⁴

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Universitas Pembangunan Panca Budi

⁴Program Studi pendidikan Biologi, UIN Raden Fatah Palembang

*gilangpradana@dosen.pancabudi.ac.id

Article Info

Article history:

Received: 29/08/2022

Accepted: 19/12/2022

Published: 29/12/2022

Key word:

Bioaktivator,

Corn plant,

Local microorganism,

Media,

Poster

Kata kunci:

Bioaktivator,

Media,

Mikroorganisme Lokal,

Poster,

Tanaman jagung,

Abstract

Posters are one of the media by presenting plots and pictures in explaining a material to make it easier for students to understand. The purpose of this study was to make a media poster based on research results by local microorganisms (MOL) in corn plant waste as animal feed bioactivators. This study used MOL from cattle rumen and molasses as a control and corn plant waste (leaves, stems and cobs) as a treatment. The method was experimentally by visually observing the morphological characteristics of the microbes, the gram staining of the microbes and the pH value of the MOL solution. The results of morphological observations found 12 types of bacterial isolates on NA media and there were nine isolates of gram-positive and three gram-negative bacteria. The most optimal pH value is at the 1% level with a value of 6.8. The addition of corn plant waste at 1% increases the type of bacteria and optimizes the pH value so that it has the potential to increase the quality of local microorganisms (MOL) for animal feed. Poster media can be used effectively by teachers and students as a medium for learning biology microbiology material for class X High School.

Abstrak

Poster menjadi salah satu media dengan menyajikan alur dan gambar dalam menerangkan suatu materi sehingga memberikan kemudahan terhadap pemahaman para siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat media poster dari hasil penelitian identifikasi Mikroorganisme lokal (MOL) pada limbah tanaman jagung sebagai bioaktivator pakan ternak. Penelitian ini menggunakan MOL dari rumen sapi dan molasses sebagai kontrol dan limbah tanaman jagung (daun, batang dan tongkol) sebagai perlakuan. Metode yang dilakukan secara eksperimental dengan mengamati secara visual karakteristik morfologi mikroba, pewarnaan gram mikroba dan nilai pH dari larutan MOL. Hasil pengamatan morfologi ditemukan sebanyak 12 jenis isolat bakteri pada media NA dan terdapat sembilan isolat bakteri gram positif dan tiga bakteri gram negatif. Nilai pH paling optimal pada taraf 1% dengan nilai 6,8. Penambahan limbah tanaman jagung pada taraf 1% meningkatkan jenis bakteri dan mengoptimalkan nilai pH sehingga berpotensi meningkatkan kualitas Mikroorganisme lokal (MOL) untuk pakan ternak. Media poster dapat digunakan guru dan peserta didik secara efektif sebagai media pembelajaran biologi materi mikrobiologi kelas X SMA.

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia akhir-akhir ini pada umumnya mengkaitkan pada masalah penyampaian informasi yang mudah dan menarik respon peserta didik. Berbagai upaya dilakukan oleh guru dalam berinovasi mengembangkan model dan media untuk menunjang strategi pembelajaran. Media pembelajaran saat ini menjadi hal yang sangat penting untuk di kembangkan karena dapat menentukan keberhasilan proses belajar mengajar (Musfiqon, 2012). Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan motivasi belajar sehingga memudahkan peserta didik dalam pemahaman materi yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang efektif meningkatkan respon peserta didik, salah satunya berupa media poster (Djonnaidi dkk., 2021).

Poster merupakan suatu media yang dibuat dalam bentuk lembaran yang berisi gambar dan teks yang memuat informasi singkat. Saat ini media poster telah banyak dipublikasikan dalam bentuk cetak maupun digital. Poster memiliki peranan penting dalam pengembangan pendidikan yaitu sebagai media informatif yang mudah difahami. Selain itu, media poster dapat menyampaikan inti dari materi sekaligus dikemas dengan tampilan yang menarik. Salah satu materi yang banyak menampilkan gambar yaitu materi mikrobiologi (Prayitno & Hidayati, 2017). Selain itu, poster juga memuat materi yang sangat menarik untuk diperhatikan karena memiliki kombinasi teks, ilustrasi gambar dan disertai adanya warna. Poster menjadi media yang sangat efektif dalam proses belajar mengajar karena dapat menjelaskan secara ringkas intisari dari suatu materi sehingga dapat meningkatkan dan merangsang minat dalam belajar para siswa (Rosdiana dkk, 2022). Selain itu, terdapat banyak permasalahan pembelajaran biologi yang dihadapi siswa khususnya pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria (Azizah & Alberida, 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait dengan bakteri yang ada disekitar untuk menunjang pemahaman materi peserta didik.

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan mikroorganisme yang dimodifikasi dari bahan-bahan sederhana sebagai substrat perkembangbiakan mikroorganisme yang berfungsi sebagai percepatan dalam pendegradasian berbagai jenis ransum atau hijauan untuk pakan ternak. MOL berperan sebagai bioaktivator dengan berbagai jenis mikroorganisme seperti bakteri selulolitik, bakteri proteolitik dan mikroba lainnya dalam proses fermentasi (Budiyani *et al.*, 2016). MOL dapat dibuat dari sumber bahan sederhana yang mudah didapat seperti isi rumen dan urin sapi, jagung, batang pisang, daun gamal, buah-buahan, nasi basi, sampah rumah tangga, serta rumput gajah (Sutari, 2010). Kualitas larutan MOL dapat dipengaruhi oleh media fermentasi, kadar bahan baku atau substrat, bentuk dan sifat mikroorganisme yang aktif di dalam proses fermentasi, pH, temperatur, lama fermentasi, dan rasio C/N larutan MOL (Suriawiria, 1996). Fermentasi merupakan pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana dengan bantuan mikroba anaerobik atau anaerobik fakultatif sehingga dapat meningkatkan kadar protein dan energi metabolisme.

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas utama hasil pertanian yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber utama karbohidrat dan protein. Selain menjadi bahan pokok utama setelah padi, hampir semua bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Batang dan daun tanaman jagung dapat langsung dimanfaatkan sebagai pakan ternak sedangkan sisa tanaman yang telah dipanen dapat digunakan dalam pembuatan pakan atau pupuk organik. Limbah tanaman jagung memiliki potensi sebagai bahan dasar pembuatan MOL karena memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi, yaitu protein kasar berkisar 3-9%, serat kasar berkisar 25-36%, kalsium berkisar 0,12-0,5% dan Posfor berkisar 0,04-0,25%. Nilai nutrisi kulit jagung memiliki nilai pencernaan bahan kering sekitar 68% sedangkan batang jagung sekitar 51%. Selain itu, nilai pencernaan dari limbah tanaman jagung juga hampir menyamai nilai pencernaan rumput gajah yaitu sekitar 60% sehingga berpotensi menggantikan rumput Gajah sebagai sumber hijauan (Bunyamin *et al*, 2013). Selain itu, salah satu faktor penting dalam menyusun ransum komplit adalah Total Nutrien Tercerna (TDN). Nilai TDN yang terkandung pada silase tanaman jagung mencapai 65% dan pada tongkol hanya berkisar 48% (Umiyasih & Wina, 2008).

Penelitian sebelumnya mengenai kualitas larutan MOL dengan penambahan bonggol pisang oleh Budiyani *et al*, 2016 menyatakan bahwa penambahan bonggol pisang dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap total populasi bakteri, pH, C-organik, N-total, P-tersedia hingga Rasio C/N pada MOL bonggol pisang. Selanjutnya, Marsiningsih dkk., (2015) melaporkan bahwa penambahan MOL dengan perlakuan ampas tahu pada konsentrasi 600 g selama 35 hari dapat meningkatkan total koloni bakteri, kandungan posfor dan kandungan nitrogen. Selain itu, Hadi (2019) bahwa MOL dapat digunakan sebagai bioaktivator dalam pembuatan pupuk cair dengan cara mengencerkan MOL dan air dengan perbandingan 1:15 dan disiramkan pada tanah sekitar tanaman untuk meningkatkan zat hara pada tanah. Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai Peningkatan Kualitas Mikro Organisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah Tanaman Jagung Sebagai Bioaktivator Fermentasi Pakan Ternak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2021 – Maret 2022 di Desa Tanjung Gusta Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang dan Laboratorium Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: jeriken, timbangan, pisau, botol plastik, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, pipet, pH meter, *petridish disposable*, *cell spreader*, mikroskop, *objek* dan *cover glass*, bunsen, *hot plate*, oven, *autoclave* dan *laminar air flow*. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah jagung (daun, batang dan tongkol), molases, isi rumen sapi, air bersih, media dari perusahaan *Merck: NA (Nutrien Agar)*, *Plate Count Agar (PCA)*, kristal violet, lugol, safranin, alkohol, spritus, *aluminum foil*, *wrapping plastic*, kapas, tisu, larutan garam fisiologi, kantong plastik, *micro pipet* dan *aquades*.

1. Pembuatan MOL Berbasis Limbah Tanaman Jagung

Pembuatan larutan MOL dibuat dengan mencampurkan potongan limbah tanaman jagung kering yang telah dihaluskan kemudian ditambahkan dengan 500gr rumen sapi, 2,5 kg *molases* dan 5 liter air bersih. Perlakuan menggunakan taraf 1%, 1,5% dan 2% dengan menambahkan masing – masing 5kg, 7,5kg dan 10 kg limbah tanaman jagung. Larutan MOL yang telah tercampur ditutup rapat kemudian difermentasikan selama 3 minggu. Setelah itu, larutan disaring dan siap digunakan untuk tahap selanjutnya.

2. Keragaman Jenis Bakteri

Penentuan keragaman jenis bakteri dilakukan dengan menggunakan *spread plate* (cawan tuang). Sebelum melakukan isolasi, sampel terlebih dahulu diencerkan sampai pengenceran 10^{-9} . Pengenceran dilakukan dengan mencampurkan 1 gr sampel kedalam 9 ml aquades steril untuk mendapatkan pengenceran 10^{-1} . Kemudian diambil 1 ml sampel untuk dicampurkan kedalam 9 ml aquades pada tabung yang lain, untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Lakukan sampai mendapatkan pengenceran 10^{-9} . Sebanyak 1 ml sampel diambil menggunakan mikropipet dan dituang kedalam cawan petri steril yang telah berisi media NA. sampel kemudian disebar menggunakan *cell spreader* dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam, kemudian dilakukan pengamatan karakteristik morfologi bakteri.

3. Pewarnaan Bakteri

Pewarnaan gram dilakukan dengan menggunakan dua zat warna utama yaitu kristal violet dan safranin serta lugol sebagai larutan *mordant*, aseton alkohol dan aquades sebagai pembilas. Sebanyak 1 ose sampel di inokulasi pada objek glass, kemudian ditetesi dengan kristal violet dan dibilas dengan air mengalir. Setelah itu, ditambahkan lugol dan dibilas dengan alkohol untuk menghilangkan kristal violet. Selanjutnya ditetesi dengan safranin. Sampel kemudian diamati dibawah mikroskop. Bakteri gram positif ditunjukkan dengan warna biru-ungu sedangkan bakteri gram negative ditunjukkan dengan warna kemerahan.

Analisis data pada penelitian ini yaitu berupa hasil identifikasi karakteristik bakteri yang ditemukan pada tiap perlakuan (P0, P1, P2 dan P3) dan di deskripsikan secara deskriptif berdasarkan karakteristik bentuk, tepian, elevasi, dan warna. Setiap isolat yang didapat dilakukan pengujian perawnaan gram. Setiap perlakuan larutan Mol (P0, P1, P2 dan P3) dicelupkan pH tester kemudian diamati nilai yang muncul.

4. Penyusunan Media Poster Pembelajaran Biologi

Media Poster merupakan salah satu media yang dibuat dalam bentuk lembaran yang berisi informasi singkat dan menarik yang mudah difahami. Selain itu, poster memuat tulisan yang menjelaskan suatu konsep, ide, maupun pesan-pesan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan. Poster dikemas dengan menggunakan kertas, computer, karton, dan lain sebagainya. Media poster dapat dikatakan baik apabila memenuhi kriteria tertentu yang mencakup tingkat keterbacaan (*readability*), mudah dilihat (*visibility*), mudah dimengerti (*legibility*), dan komposisi yang baik (Kusumawardani dkk., 2018). Media poster yang dibuat yaitu dengan menggunakan aplikasi “*Adobe Photoshop CS 6*”. Informasi dan materi dalam poster merupakan hasil dari penelitian mengenai mikroorganisme lokal (MOL) dari limbah tanaman jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keragaman dan Jenis Bakteri MOL Berbasis Tanaman Limbah Jagung

Berdasarkan hasil penelitian MOL berbasis limbah tanaman jagung, didapatkan sebanyak 3 jenis isolat bakteri pada P0, 12 jenis isolat pada P1, 6 jenis isolat bakteri pada P2 dan 4 jenis isolate pada P3 yang ditumbuhkan pada media NA (Tabel 1).

Tabel 1. Keragaman Bakteri MOL Berbasis Limbah Tanaman Jagung

No	Perlakuan	Isolat	Karakteristik Koloni			
			Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
1	P0	<i>Sp.1</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Yellow</i>
2		<i>Sp.2</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>
3		<i>Sp.3</i>	<i>Irregular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Yellow</i>
4	P1	<i>Sp.1</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>
5		<i>Sp.2</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Yellow</i>
6		<i>Sp.3</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>White</i>
7		<i>Sp.4</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	<i>Yellow</i>
8		<i>Sp.5</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>
9		<i>Sp.6</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	<i>White</i>
10		<i>Sp.7</i>	<i>Irregular</i>	<i>Filamentous</i>	<i>Raised</i>	<i>White</i>
11		<i>Sp. 8</i>	<i>Irregular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	<i>Yellow</i>
12		<i>sp.9</i>	<i>Irregular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Flat</i>	<i>White</i>
13		<i>Sp.10</i>	<i>Filamentous</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Raised</i>	<i>White</i>
14		<i>Sp.11</i>	<i>Filamentous</i>	<i>Filamentous</i>	<i>Umbonate</i>	<i>White</i>
15		<i>Sp.12</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Raised</i>	<i>Putih</i>
16	P2	<i>Sp.1</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>
17		<i>Sp.2</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Kuning</i>
18		<i>Sp.3</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Putih</i>
19		<i>Sp.4</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	<i>Kuning</i>
20		<i>Sp.5</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>

21		<i>Sp.6</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	Putih
22		<i>Sp.1</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	<i>Cream</i>
23	P3	<i>Sp.2</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	Kuning
24		<i>Sp.3</i>	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Flat</i>	Putih
25		<i>Sp.6</i>	<i>Irregular</i>	<i>Umbonate</i>	<i>Flat</i>	Putih

Berdasarkan tabel diatas, pada P0 terdapat tiga jenis bakteri, dengan karakteristik bentuk *circular* dan *irregular*, tepi *entire*, elevasi *flat* dan warna *yellow* dan *cream*. Pada P1 terdapat 12 jenis bakteri, dengan bentuk *circular*, *irregular*, *filamentous* dan *rhizoid*. Pada P2 terdapat enam jenis bakteri dengan bentuk *circular* dan *irregular* dan P3 sebanyak empat jenis dengan bentuk *circular* dan *irregular*. Karakteristik morfologi dapat membedakan jenis-jenis bakteri yang tumbuh, tetapi tidak dapat mengidentifikasi jenisnya. Pada penelitian ini lebih diutamakan untuk melihat perbedaan jenis secara morfologi untuk mendeteksi adanya penambahan jumlah jenis bakteri dengan penambahan limbah tanaman jagung.

Terdapat total 12 isolat yang tumbuh pada media NA. Media ini merupakan media umum untuk pertumbuhan bakteri dan memiliki komposisi utama protein yang berasal dari ekstrak daging sehingga semua bakteri dapat tumbuh pada media ini. Pelczar & Chan (2008) menyatakan bahwa media NA mengandung nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri serta mengandung Nitrogen sehingga media ini banyak digunakan dalam eksplorasi jenis mikroba dan mengisolasi organisme dalam kultur murni. Pertumbuhan bakteri dapat digunakan sebagai indikator faktor lingkungan yang efektif untuk fermentasi sehingga proses ini dapat dikendalikan untuk menghasilkan produk yang unggul. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah kurva pertumbuhan mikroba, waktu pertumbuhan mikroba tumbuh dan beradaptasi dan hasil metabolit dari mikroba (Saraswati dkk., 2021).

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat adanya peningkatan jenis isolat bakteri dari MOL berbasis tanaman limbah jagung. Terdapat 9 penambahan jenis bakteri berdasarkan karakter morfologi pada media NA. Hal ini dapat disebabkan adanya penambahan limbah tanaman jagung yang memicu pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Limbah tanaman jagung dapat berperan sebagai media tumbuh yang baik untuk berbagai jenis bakteri, salah satunya adalah jenis bakteri asam laktat (BAL). Winarno (2004), menyatakan bahwa BAL merupakan mikroorganisme yang mampu mendegradasi karbohidrat menjadi asam laktat. Secara umum jenis bakteri ini memiliki karakteristik berbentuk bulat atau batang dan terdiri dari dua kelompok, yaitu *homo fermentatif* yang hanya melalui sekali fermentasi dengan penguraian glukosa melalui jalur *Embden Meyerhof Pathway* (EMP) dan *heterofermentatif* yang melalui dua kali fermentasi dengan menggunakan jalur *Hexosa Monophosphat Pathway* (HMP). Selain itu, limbah tanaman jagung juga memiliki kadar serat kasar yang tinggi sehingga memicu pertumbuhan mikroba selulolitik untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Habitat alami dari bakteri selulolitik adalah lingkungan dengan substrat serat (selulosa) tinggi sehingga bakteri ini dapat hidup pada limbah tanaman jagung. Raharjo & Isnawati (2022) melakukan isolasi pada pakan berbahan baku campuran tongkol jagung dan menemukan 12 isolat bakteri yang memiliki karakter morfologi berbeda kemudian ditemukan tiga isolat bakteri yang mampu menghidrolisis selulosa.

Pemberian probiotik komersil terhadap limbah jerami jagung berhasil meningkatkan kandungan protein kasar berkisar 8 – 12% dengan fermentasi selama 15 hari (Sarungu *et al*, 2020). Hal ini dapat disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri proteolitik dalam menghasilkan enzim protease yang berperan dalam pemecahan protein sehingga limbah tanaman jagung berpotensi sebagai substrat yang baik sebagai bahan untuk sumber protein. Selain itu, Asril *et al* (2019) menemukan 28 isolat bakteri dengan aktivitas proteolitik yang cukup beragam dari limbah tahu sehingga mengindikasikan sebagai substrat yang cukup menyediakan komponen protein untuk nutrisi bagi bakteri proteolitik.

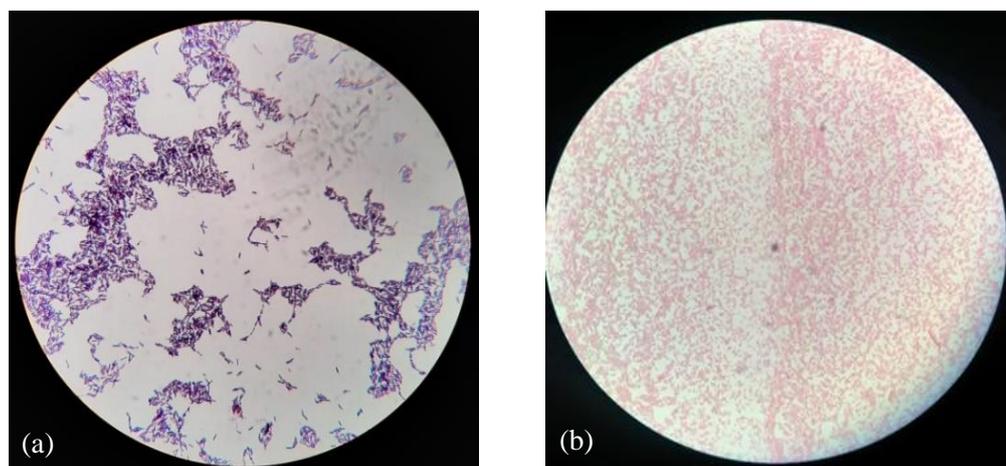
2. Pewarnaan Bakteri MOL Berbasis Limbah Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil keragaman bakteri dari Mol berbasis limbah tanaman jagung, dilakukan pewarnaan gram untuk mengetahui golongan bakteri yang termasuk kedalam gram positif atau negatif, terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pewarnaan Gram Bakteri dari Mol Berbasis Limbah Tanaman Jagung

No	Jenis Isolat	Pewarnaan Gram
1	Sp. 1	Positif
2	Sp. 2	Positif
4	Sp. 4	Positif
5	Sp. 5	Negatif
6	Sp. 6	Positif
7	Sp. 7	Positif
8	Sp. 8	Positif
9	Sp. 9	Negatif
10	Sp. 10	Positif
11	Sp. 11	Positif
12	Sp. 12	Positif

Berdasarkan table 2 diatas, didapatkan Sembilan bakteri gram positif dan tiga bakteri gram negatif. Pewarnaan bakteri diidentifikasi berdasarkan ketebalan dari penyusun dinding selnya. Umumnya sel bakteri tidak memiliki warna sehingga sukar untuk mengamati secara langsung dengan mikroskop. Teknik pewarnaan gram merupakan hal yang penting dalam mengidentifikasi bakteri dengan tujuan untuk membedakan bakteri berdasarkan warna yang terbentuk. Warna ungu menunjukkan gram positif dan warna kemerahan menunjukkan gram negatif (Saraswati dkk, 2016). Warna ungu yang muncul pada golongan bakteri gram positif disebabkan pemberian zat warna kristal violet yang tetap dipertahankan meskipun telah diberikan larutan alkohol sedangkan warna merah pada bakteri gram negatif disebabkan luruhnya zat warna kristal violet sehingga warna dari safranin melekat pada sel bakteri. Perbedaan warna ini menunjukkan adanya perbedaan ketebalan struktur penyusun dinding sel bakteri pada bakteri. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (Lay, 1994). Hasil pewarnaan bakteri dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. (a) Bakteri gram positif dan (b) Bakteri gram negatif

3. Nilai pH MOL Berbasis Limbah Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil pengamatan pH pada Mol berbasis limbah tanaman jagung, didapatkan rentang pH yang cukup stabil yaitu 6,5 – 6,8 pada masing-masing perlakuan (Tabel 2).

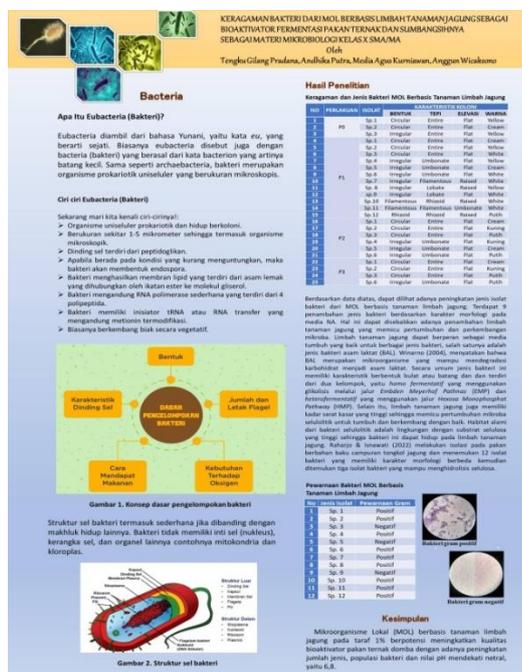
Tabel 2. Nilai pH MOL Berbasis Limbah Tanaman Jagung

NO	Perlakuan	Nilai pH
1	P0	6,5
2	P1	6,8
3	P2	6,7
4	P3	6,5

Berkaitan dengan laju pertumbuhannya, bakteri memiliki tempat hidup, pH dan suhu yang berbeda-beda tetapi secara umum bakteri memiliki pH optimum yaitu berkisar antara 6,5-7,5. Perubahan pH terjadi karena adanya interaksi sel bakteri dengan senyawa asam-basa selama pertumbuhan. Perubahan ini dapat diminimalisir dengan menambahkan larutan *Buffer* yang berfungsi untuk menetralkan asam maupun basa dari luar. Selain itu, pH lingkungan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Nilai pH dapat mempengaruhi kecepatan aktivitas enzim dalam proses katalisasi. Hal ini disebabkan konsentrasi ion hidrogen dalam struktur pH mempengaruhi struktur enzim. Konsentrasi ion hidrogen akan mempengaruhi aktivitas enzim hingga menjadi non fungsional (Zainuddin dkk, 2022).

4. Sumbangsih Media Poster dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil observasi di sekolah perlu adanya media yang fungsinya memudahkan peserta didik untuk menerima dan memahami materi pembelajaran. Media poster dibuat dari hasil penelitian ini yaitu pada materi mikrobiologi kelas X SMA mengenai penjelasan dan pembahasan karakterisasi morfologi bakteri, pewarnaan bakteri, bagaimana pengisolasian bakteri pada media tumbuh dan pengukuran nilai pH dari mikroorganisme lokal berbasis limbah tanaman jagung. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi bakteri khususnya pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria. Selain itu, dapat memberikan informasi terkait dengan bakteri disekitar kita yang dapat dimanfaatkan sebagai mikroorganisme dekomposer. Media poster dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Media poster pembelajaran biologi

Media poster yang telah di desain dapat digunakan sebagai media pembelajaran karena memiliki beberapa hal diantaranya menjelaskan konsep atau proses, menggambarkan benda-benda dan kosa kata baru yang fungsinya mengembangkan ide dan kreativitas dan membangkitkan motivasi belajar peserta didik, Menurut Niska (2013), media poster dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Guru dapat menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik dengan menggunakan poster yang relevan dengan tujuan dan materi pembelajaran. Menurut Kusumawardani dkk., (2018) poster memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran karena sifatnya yang konkrit lebih realistis menunjukkan pokok masalah daripada media verbal, dapat membawa peristiwa yang terjadi di masa lampau, mengatasi keterbatasan pengamatan, dapat memperjelas suatu masalah, harganya yang murah dan mudah untuk mendapatkan dan menggunakannya, serta dapat bertahan lama dan dapat digunakan berkali-kali. Media poster dapat mengatasi keterbatasan pengamatan seperti melihat sel atau penampang daun yang tak mungkin dapat dilihat dengan mata telanjang (Nurfadillah dkk., 2021). Poster juga menggunakan kalimat yang mengajak secara singkat, pada, dan jelas sesuai dengan tujuan poster dibuat (Sumartono & Astuti 2018).

KESIMPULAN

Penelitian Mikroorganisme Lokal (MOL) berbasis tanaman limbah jagung menunjukkan pada taraf 1% berpotensi meningkatkan kualitas bioaktivator pakan ternak domba dengan adanya peningkatan jumlah jenis, populasi bakteri dan nilai pH mendekati netral, yaitu 6,8.

Media poster dalam pembelajaran sangat menarik untuk dikembangkan karena berupa tampilan yang menarik perhatian. Poster dikemas dalam bentuk gambar-gambar, warna, dan teks yang menarik untuk mengkomunikasikan informasi singkat dan mudah difahami. Media poster yang di kembangkan dari hasil peneltian terkait Mikroorganisme Lokal (MOL) berbasis tanaman limbah jagung diharapkan dapat menjadi informasi dan wawasan dalam materi biologi SMA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Yang telah memberikan hibah internal dalam penelitian ini. Selanjutnya, ucapan terima kasih juga kepada pihak atau rekan di UIN Raden Fatah Palembang dalam kolaborasi penelitian sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N, & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA?. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4 (3), 388-395
- Bibiana, W. L. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: Raja Grafindo Pustaka.
- Budiyani, N. K., Soniari, N. N., & Sutari, N. W. (2016). Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5 (1), 63 – 72.
- Bunyamin, Z., Effendi, R., & Andayani, N. N. (2013). *Pemanfaatan Limbah Jagung untuk Indusri Pakan Ternak*. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian.

- Djonnaidi, S., Wahyuni, N., Nova, F. 2021. Pengaruh Penerapan Media Poster Digital Dalam Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Terhadap Kemampuan Berbicara Siswa Di Politeknik Negeri Padang, *Jinotep*. 8 (1), 38-46.
- Hadi, R. A. (2019). Pemanfaatan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Materi yang Tersedia di Sekitar Lingkungan. *Agroscience*, 9(1), 93 – 104.
- Kusumawardani, N., Siswanto, J., & Purnamasari, V. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Media Poster Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2 (2), 170–174.
- Marsiningsih, N. W., Suwastika, A. A. N. G., & Sutari, N. W. S. (2015). Analisis Kualitas Larutan Mol Berbasis Ampas Tahu. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4 (3), 180 – 190.
- Musfiqon. 2012. Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- Niska, B. (2013). Penggunaan Media Poster Untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1 (2), 1 – 12.
- Nurfadillah, S., Saputra, T., Farlidy, T., Pamungkas, S.W., & Jamirullah, R.F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Media Poster Pada Materi “Perubahan Wujud Zat Benda” Kelas V Di SDN Sarakan II Tangerang. *Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 3 (1), 117-134.
- Pelczar, M. C., Chan, E. C. S & Krieg, N. R. (2008). *Microbiology Concepts and Applications*. New York: McGraw-HM, Inc.
- Prayitno, T., & Hidayati, N. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Bermuatan Materi Mikrobiologi Berbasis Edmodo Android. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 3 (2), 86-93.
- Raharjo, A. P., & Isnawati. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik pada Pakan Fermentasi Eceng Gondok, Tongkol Jagung, dan Bekatul Padi. *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11 (1), 44 – 51.
- Rosdiana, Munirah, & Hadmawati, N. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Poster Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Kognitif Peserta Didik. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5 (1), 127 – 133.
- Saraswati, P. A., Nocianitri, K. A. & Arihantana, N. (2021). Pola Pertumbuhan *Lactobacillus sp.* F213 Selama Fermentasi Pada Sari Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10 (4), 621 – 633.
- Sumartono & Astuti, H. (2018). Penggunaan Poster Sebagai Media Komunikasi Kesehatan. *Komunikologi*, 15 (1), 8 – 14.
- Suriawiria, U. (1996). *Mikrobiologi Air dan Dasar - Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis* (2nd ed.). Bandung: Percetakan Alumnii.

- Sutari, N. W. S. (2010). Uji Berbagai Jenis Pupuk Cair Biourine terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 29 (2), 75 – 81.
- Tillman, D. A., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Lebdoesoekojo, S. (1998). Ilmu Makanan Ternak Dasar. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Umiyasih, U., & Wina, E. (2008). Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*. 18 (3), 127 – 136.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zainuddin, M., Pringgenise, D., Radjasa, O. K., Haerudin, Sabdaningsih, A., Herawati, V. E. (2022). Optimasi pH dan Salinitas Media Kultur terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Protease Ekstraseluler Bakteri *Bacillus firmus* dari Ekosistem Padang Lamun Nusa Lembongan Bali. *Journal of Tropical Marine Science*. 5 (2), 140 – 148.