
PELATIHAN ECOENZYM DAN BIOPORI SEBAGAI ALTERNATIF P5 YANG BERORIENTASI PADA SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS DI SMA MUHAMMADIYAH PEKALONGAN

Diterima: 22 Juli 2024

Direview: 08 Agustus 2024

Disetujui: 20 Agustus 2024

Fitri Palupi Kusumawati¹, Nurul Farida², Achyani³, Agil Lepiyanto⁴

Universitas Muhammadiyah Metro, Jalan Ki Hajar Dewantara No. 116 Iringmuyo Metro Timur^{1,2,3,4}

Email: nurulfaridamath@gmail.com*

ABSTRAK

Proyek penguatan profil pancasila melalui pelatihan pembuatan Ecoenzym dan Biopori di SMA Muhammadiyah Pekalongan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap nilai-nilai Pancasila dan mendorong implementasi konsep Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) di lingkungan sekolah. Metode pelaksanaan program pengabdian dilakukan melalui empat tahapan utama. Tahap perencanaan meliputi pemberitahuan dan izin ke pihak sekolah mitra, koordinasi teknis, dan sosialisasi pemanfaatan sampah. Selanjutnya tahap pelaksanaan, tahap evaluasi dan tahap refleksi.

program ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa kelas X dalam mengolah sampah organik melalui pembuatan ecoenzyme dan biopori. Kegiatan yang dilakukan antara Maret hingga Mei 2024 melibatkan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan intensif oleh tim pengabdian dan mahasiswa dari berbagai program studi. Evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki pemahaman yang baik tentang bahan, proses pembuatan, dan manfaat ecoenzyme serta biopori. Rata-rata nilai pemahaman siswa tentang ecoenzyme mencapai 87,06, sementara pemahaman tentang biopori sebesar 84,80. Hasil ini menunjukkan efektivitas metode demonstrasi dan praktek dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengelolaan sampah organik dan mendukung tujuan SDGs. Siswa juga menunjukkan antusiasme tinggi dalam melaksanakan proyek ini, yang berpotensi diterapkan sebagai gaya hidup berkelanjutan.

Kata Kunci: Ecoenzym, Biopori, P5, Sustainable Developments Goals

ABSTRACT

The project to strengthen the profile of Pancasila through training in making Ecoenzymes and Biopori at SMA Muhammadiyah Pekalongan aims to increase students' understanding of Pancasila values and encourage the implementation of the concept of Sustainable Development Goals (SDGs) in the school environment. The method for implementing the service program is carried out through four main stages. The planning stage includes notification and permission to partner schools, technical coordination, and socialization of waste utilization. Next are the implementation stage, evaluation stage and reflection stage.

This program succeeded in increasing the understanding and skills of class X students in processing organic waste through making ecoenzymes and biopores. The activities carried out between March and May 2024 involve intensive outreach, training and mentoring by a team of service members and students from various study programs. Evaluation shows that most students have a good understanding of materials, manufacturing processes, and the benefits of ecoenzymes and biopores. The average score for students' understanding of ecoenzymes reached 87.06, while their

understanding of biopores was 84.80. These results show the effectiveness of demonstration and practice methods in increasing students' awareness of organic waste management and supporting SDGs goals. Students also showed high enthusiasm in carrying out this project, which has the potential to be implemented as a sustainable lifestyle.

Keyword: Ecoenzym, Biopori, P5, Sustainable Developments Goals

A. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam mewujudkan tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Konsep *Sustainable development* adalah sebuah konsep pembangunan yang dapat mencukupi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kapasitas atau kemampuan generasi selanjutnya untuk mencukupi kebutuhan mereka sendiri [1]. Diantara 17 tujuan SDGs, kualitas pendidikan merupakan tujuan ke-4 tujuan yang akan dicapai. Mengajarkan SDGs melalui pendidikan akan membentuk generasi yang sadar akan tantangan-tantangan tersebut, memberdayakan mereka untuk menjadi agen perubahan, dan menumbuhkan kesadaran akan tanggung jawab kolektif dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kurikulum Merdeka yang diterapkan di sekolah mengharuskan adanya Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Salah satu tema yang diusung dalam proyek tersebut adalah gaya hidup berkelanjutan. Tema ini sejalan dengan tujuan SDGs. Kegiatan proyek profil pelajar Pancasila mencakup enam dimensi yang merupakan aspek utama mencapai tujuan pendidikan Indonesia. Keenam dimensi tersebut adalah: memiliki keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, menghargai keberagaman global, semangat gotong-royong, mandiri, memiliki kemampuan berpikir kritis, dan memiliki kreativitas [2],[3]. Pada kegiatan pembuatan proyek hendaknya perlu memperhatikan keenam dimensi tersebut.

SMA Muhammadiyah Pekalongan merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Lampung Timur yang baru melaksanakan kurikulum merdeka. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala sekolah bahwa di SMA Muhammadiyah belum melaksanakan proyek P5 tema gaya hidup berkelanjutan, padahal tema ini sangat mendukung dan sesuai dengan tujuan SDGs. Selain itu pelaksanaan proyek juga terkendala beberapa hal diantaranya adalah keterbatasan pengetahuan dan waktu untuk pelaksanaan proyek, kesulitan dalam perencanaan proyek, serta belum memiliki kemampuan dan keterampilan terkait proyek yang akan dilakukan.

Tema yang berkaitan dengan Sustainable Development Goals (SDGs) adalah dengan pelatihan pembuatan *ecoenzym* dan biopori. Tim pengabdian akan melakukan proyek pengolahan limbah sampah organik melalui pelatihan pembuatan *ecoenzym* dan biopori. Proyek ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan konsep-konsep keberlanjutan melalui pelatihan pembuatan *ecoenzyme* dan biopori sebagai alternatif P5 yang berorientasi pada pencapaian SDGs. Pelatihan pembuatan *ecoenzyme* dan biopori dipilih sebagai bagian dari upaya mengintegrasikan nilai-nilai keberlanjutan ke dalam kehidupan sehari-hari.

Ecoenzym adalah cairan multifungsi yang dihasilkan dari proses fermentasi 3 bulan dengan bahan sederhana, gula merah/tetes tebu, limbah atau sampah organik dengan menggunakan komposisi 1:3:10. *Ecoenzyme* banyak sekali manfaatnya, khususnya saat pandemi Covid-19, bisa digunakan untuk desinfektan dan hand sanitizer. Bagi kesehatan bisa digunakan untuk meredakan infeksi dan alergi pada anak, dan juga menyembuhkan luka. Pada bidang pertanian *ecoenzym* digunakan sebagai pupuk penyubur tanaman dan pestisida penangkal serangga. Secara ekonomi *ecoenzym* dapat menghemat pengeluaran, karena bisa digunakan sebagai cairan pembersih dan pembasmi kuman, seperti pel lantai, mencuci toilet, mencuci piring, pakaian, pembersih sayur dan buah, membersihkan kaca jendela serta minyak yang menempel pada permukaan kompor atau meja dapur [4], [5], [6]. Selanjutnya biopori adalah pori makro yang berbentuk liang sinambung yang akan mempercepat peresapan air ke dalam tanah [7]. Manfaat biopori diantaranya mengubah sampah organik menjadi kompos, meningkatkan daya serap air, tempat pembuangan sampah organik, menyuburkan tanaman, dan membantu mencegah pemanasan global [8], [9], [10], [11], [12].

Pengolahan sampah organik menjadi *ecoenzym* dan biopori mempunyai peranan penting dalam mengurangi jumlah sampah organik yang berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) [13]. Sampah organik yang menumpuk di TPA dapat menyebabkan kebakaran/ledakan karena gas metana yang dihasilkan. Belum lama ini kebakaran TPA terjadi di TPA Sarimukti di Bandung Barat, TPA Putri Cempo Mojosoongo di Solo, dan TPA Jatibarang di Semarang, dan TPA Sampah Bakung di Kota Bandar Lampung. Selain menyebabkan kebakaran, sampah organik juga dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Dengan melakukan pengolahan sampah paling tidak kita dapat mengurangi jumlah volume sampah yang dibuang di TPA. *Ecoenzyme* sebagai produk ramah lingkungan memiliki potensi untuk mengurangi dampak limbah sampah yang dihasilkan

sementara biopori merupakan solusi inovatif untuk mengatasi masalah genangan air dan meningkatkan kesuburan tanah. Kedua konsep ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis dalam lingkungan, tetapi juga dapat menjadi wahana pembelajaran yang memperkaya pemahaman siswa tentang pentingnya keberlanjutan dalam konteks nilai-nilai Pancasila.

Keterlibatan siswa SMA khususnya SMA Muhammadiyah Pekalongan dalam proyek ini menjadi sangat penting karena mereka merupakan agen perubahan di masa depan yang akan membentuk masyarakat yang berlandaskan pada nilai-nilai Pancasila. Proyek ini bertujuan untuk mendukung dan memperkuat pemahaman serta praktik Pancasila pada kalangan pelajar SMA. Melalui pelatihan pembuatan *ecoenzym* dan biopori, siswa akan diajak untuk mempelajari dan mempraktikkan nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan sehari-hari, serta berkontribusi dalam pelestarian lingkungan dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Gaya hidup berkelanjutan tidak hanya bermanfaat untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan lestari, tetapi juga dapat mengajarkan nilai-nilai Pancasila seperti tanggungjawab sosial, gotong royong, dan saling menghargai [14]. Melalui proyek ini mereka juga akan mendapatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menghasilkan *ecoenzym* dan membuat biopori.

Berdasarkan analisis kondisi dan permasalahan mitra tersebut, maka tim pengabdian akan melakukan kegiatan pengabdian masyarakat berupa “Pelatihan Pembuatan *Ecoenzym* dan Biopori Sebagai Alternatif P5 Berorientasi *Sustainable Development Goals* di SMA Muhammadiyah Pekalongan”. Kegiatan pengabdian ini melibatkan dosen dan mahasiswa sebagai tim pengabdian dalam mengimplementasikan kurikulum MKBKM dan mendukung indikator kinerja utama (IKU) Perguruan Tinggi. Selain mendukung tercapainya SDGs, kegiatan pengabdian yang akan dilakukan juga dalam rangka mendukung IKU 2, 3 dan 5. Pada IKU 2 yaitu mahasiswa mendapat pengalaman di luar kampus, IKU 3 yaitu dosen berkegiatan di luar kampus, dan IKU 5 yaitu hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat yang berupa luaran kegiatan pengabdian.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program pengabdian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut.

1. Tahapan perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah:

- a. Melakukan pemberitahuan dan membuat surat izin untuk diserahkan kepada pihak sekolah yang menjadi mitra pengabdian.
- b. Melakukan koordinasi untuk membahas teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian.
- c. Melakukan sosialisasi tentang pemanfaatan sampah

2. Tahapan pelaksanaan tindakan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan tindakan sebagai berikut:

- a. Sosialisasi kepada peserta, guru, dan pihak sekolah mengenai tujuan dan manfaat program.
- b. Sosialisasi dan pengenalan ecoenzym dan biopori kepada mitra
- c. Pelatihan pembuatan ecoenzym dan biopori, termasuk praktek langsung oleh peserta.
- d. Pendampingan proses pembuatan, serta evaluasi secara berkala untuk memastikan pemahaman dan partisipasi peserta.
- e. Mempromosikan kegiatan dan manfaat program melalui media lokal untuk meningkatkan partisipasi masyarakat.

3. Tahap Evaluasi

Menilai dampak program terhadap pengetahuan peserta, implementasi proyek P5, dan partisipasi masyarakat.

4. Tahap Refleksi

- a. Menyelenggarakan sesi refleksi bersama peserta, guru, dan pihak sekolah untuk mendapatkan masukan, pengalaman, serta tanggapan terhadap pelatihan dan proyek P5.
- b. Menggunakan kuesioner dan wawancara untuk mendapatkan umpan balik lebih mendalam dari peserta tentang kelebihan, kekurangan, dan saran perbaikan.

Selanjutnya partisipasi mitra dalam kegiatan pengabdian ini sebagai berikut.

1. Mitra berperan aktif baik dalam sosialisasi rencana kerja dan penetapan realisasi program kerja yang telah disusun oleh tim pengabdian. Hal ini dilakukan demi keberhasilan program OPR Pengabdian yang telah disepakati bersama.
2. Mitra terlibat langsung dalam setiap tahapan yang ditempuh dalam melaksanakan solusi atas permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra.

3. Dalam proses pelatihan diikuti oleh mitra sehingga dapat meningkatkan skill dan pemahaman dari mitra.

HASIL, PEMBAHASAN DAN DAMPAK

Kegiatan pengabdian ini terdiri dari 3 jenis kegiatan, yaitu: 1) Melakukan sosialisasi tentang pengolahan sampah melalui Eco enzyme dan Biopori sebagai Proyek alternative P5, 2) Melakukan pelatihan dan pendampingan pembuatan ecoenzym sebagai gaya hidup berkelanjutan, dan 3) Melakukan pelatihan dan pendampingan pembuatan biopori. Kegiatan pengabdian dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan Mei 2024. Dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Muhammadiyah Pekalongan, tim pengabdi dibantu oleh 4 orang mahasiswa yaitu Inggita Rantya Lolita (22340027), Umi Hamidah (22340013) dari Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Aprilia Dwi Lestari (20310013) dari Program Studi Pendidikan Matematika, dan Vincencia Ambar C. (20320023) dari Program Studi Pendidikan Biologi.

Kegiatan pengabdian diawali dengan melakukan sosialisasi tentang pengolahan sampah melalui *Ecoenzyme* dan Biopori sebagai Proyek alternatif P5 di SMA Muhammadiyah Pekalongan Kabupaten Lampung Timur dimana yang menjadi sasaran adalah siswa kelas X yang sudah melaksanakan kurikulum Merdeka yang terdiri dari 17 siswa. Perlu diketahui bahwa siswa kelas X SMA Muhammadiyah jurusan IPA ini belajar dengan sistem *Boarding School* yaitu di Pondok yang berlokasi di Jl. AH Nasution No.29, Pekalongan, Kec. Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur, Lampung 34391 tidak jauh dari lokasi sekolah. Kegiatan sosialisasi disampaikan oleh tim pengabdi yaitu Dr. Achyani, M.Pd. Tujuan dari kegiatan sosialisasi ini adalah memberikan pemahaman kepada para siswa tentang bahaya sampah organik. Dimana dampak dari sampah organik yang menumpuk antara lain menimbulkan berbagai penyakit, bau yang tidak sedap, dan bahkan dapat menyebabkan kebakaran karena gas metana yang dihasilkan. Upaya pengabdi dalam memanfaatkan sampah organik yang dihasilkan oleh limbah rumah tangga yaitu diantaranya dengan membuat *ecoenzym* dan biopori. *Ecoenzym* yang banyak manfaat diantaranya dapat menjadi desinfektan dan cairan pembersih dapur (mencuci piring, lantai, meja, dan lain sebagainya). Di lain pihak manfaat biopori adalah sebagai lubang resapan air dan juga dapat menghasilkan pupuk kompos yang sangat berguna bagi tanaman. Selain itu berdasarkan analisis

pendahuluan diketahui bahwa di SMA Muhammadiyah Pekalongan belum pernah dilakukan pembuatan proyek P5 tema gaya hidup berkelanjutan, padahal tema ini sangat mendukung dan sesuai dengan tujuan SDGs.

Kegiatan yang kedua yaitu melakukan pelatihan dan pendampingan pembuatan *ecoenzym* sebagai gaya hidup berkelanjutan. Kegiatan ini merupakan lanjutan dari kegiatan sosialisasi terkait pemanfaatan limbah sampah. Pelatihan pembuatan *ecoenzym* diisi oleh tim pengabdian yaitu Nurul Farida, M.Pd. Kegiatan pelatihan ini disampaikan dengan metode demonstrasi dan juga praktek. Tim pengabdian terlebih dulu mendemonstrasikan beberapa bahan dan alat yang digunakan untuk membuat larutan *ecoenzym*. Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat larutan *ecoenzym* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat dan bahan pembuatan *ecoenzym*

Alat dan Bahan

- a. Botol plastik
- b. Gelas ukur
- c. Timbangan digital
- d. Gula merah
- e. Sampah kulit buah

Selanjutnya langkah-langkah membuat larutan *ecoenzym* sebagai berikut

1. Siapkan wadah botol plastik

2. Siapkan 1000ml/1 liter air.
3. Jika akan membuat larutan sebanyak 1000 ml/1 liter maka isi dengan 60% air atau sebanyak 600ml.
4. Timbang irisan gula merah sebanyak 100gr
5. Masukkan irisan gula merah ke dalam botol.
6. Kocok sampai gula merah larut.
7. Timbang sampah organik (kulit sayur dan buah) sebanyak 300gr iris kecil-kecil.
8. Masukkan irisan sampah organik (kulit buah dan sayur) ke dalam botol yang sudah diisi air tadi.
9. Masukkan semua sisa air.
10. Selanjutnya kocok botol yang sudah berisi larutan *ecoenzym*.
11. Tutup rapat.
12. Proses pengomposan atau fermentasi yang berlangsung selama minimal 3 bulan
13. 1-2 minggu pertama perlu membuka tutup botol setiap hari untuk menghindari ledakan gas. Apabila menggunakan kulit buah yang banyak mengandung citrun misalnya jeruk maka dapat tutup botol dapat dibuka tiga kali sehari. Setelah 1-2 minggu maka tidak perlu dibuka tiap hari.
14. Setelah 3 bulan larutan *ecoenzym* siap dipanen dan dapat digunakan sebagai larutan pembersih atau sebagai desinfektan.

Tim pengabdian menjelaskan berbagai bahan yang bisa dipakai untuk *ecoenzym*. Selain itu juga tim pengabdian memberikan takaran air dan gula yang dapat digunakan dalam membuat *ecoenzym*. Para peserta memperhatikan penjelasan dari pemateri. Pemateri juga memberikan contoh dari *ecoenzym* yang sudah dipanen yang telah dibuat oleh tim pengabdian sebelumnya. Hasil *ecoenzym* yang sudah jadi ciri-cirinya berbau asam segar dan tidak berbau busuk. Selanjutnya tim pengabdian memberikan penekanan bahwa untuk 1-2 minggu pertama botol yang sudah terisi cairan *ecoenzym* harus dibuka secara berkala setiap hari. Bahkan berdasarkan pengalaman dari tim pengabdian di minggu pertama botol dapat dibuka tiga kali dalam sehari. Dokumentasi kegiatan pelatihan pembuatan *ecoenzym* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tim Pengabdian mendemonstrasikan langkah pembuatan *ecoenzym*

Selanjutnya tim pengabdian mendampingi para siswa untuk melakukan praktek pembuatan larutan mulai dari menyiapkan alat dan bahan, menimbang bahan-bahan yang digunakan sampai selesai membuat larutan *ecoenzym*. Dokumentasi pendampingan pembuatan *ecoenzym* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan pendampingan pembuatan *ecoenzym*.

Setelah memberikan mendemonstrasikan cara membuat *ecoenzyme*. Kegiatan yang ketiga yaitu melakukan pelatihan dan pendampingan pembuatan biopori. Pelatihan pembuatan biopori diisi oleh tim pengabdian yaitu Fitri Palupi Kusumawati, M.Pd.BI. Kegiatan pelatihan ini juga disampaikan dengan metode demonstrasi dan juga praktek. Tim pengabdian terlebih dulu

mendemonstrasikan beberapa bahan dan alat yang digunakan untuk membuat lubang biopori. Alat dan bahan untuk membuat lubang biopori disajikan pada Gambar 4.



a. Bor dan mata bor

b. Paralon

c. Bor tanah

Gambar 4. Alat dan Bahan Lubang Biopori

Alat dan Bahan

- a. Bor dan mata bor untuk melubangi paralon
- b. Paralon ukuran minimal 40-100 cm
- c. Bor tanah

Langkah-langkah membuat lubang biopori sebagai berikut.

1. Sediakan paralon sepanjang 40 cm dan lebar 4 inci dan juga tutup paralon. Lubangi bagian sisi parlon dan tutup paralon seperti gambar berikut.



Tutup paralon



Paralon yang sudah dilubangi

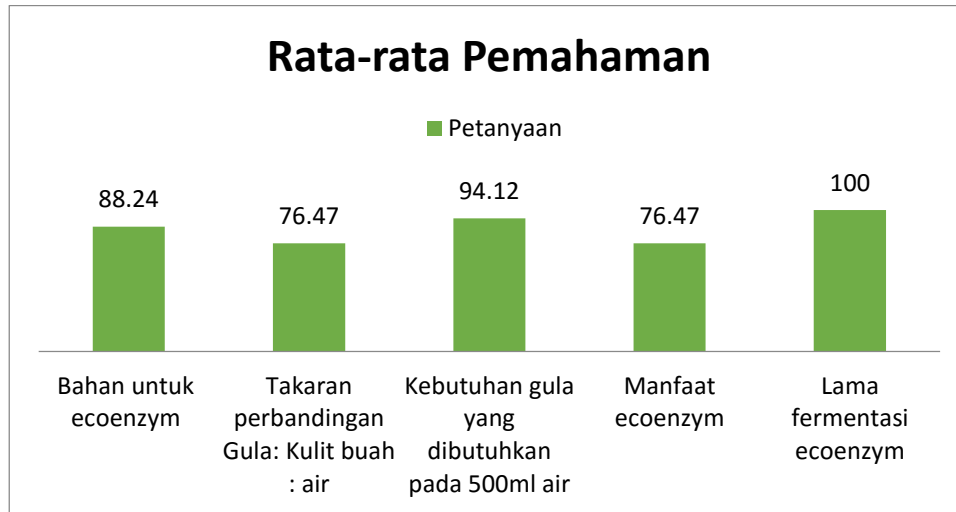
2. Tentukan lokasi yang akan dijadikan tempat pembuatan.
3. Lubangi tanah menggunakan alat pembolong tanah dengan tinggi sekitar 40 cm atau sesuai tinggi paralon yang akan digunakan. Siram tanah yang akan dijadikan sebagai tempat pembuatan biopori dengan air agar tanah menjadi lebih lunak dan mudah untuk dilubangi.
4. Tanam lubang biopori ke dalam tanah.
5. Lapisan pertama isi lubang biopori menggunakan sampah daun kering atau sampah berwarna coklat
6. Lapisan kedua masukkan sampah organik sisa rumah tangga (kulit buah, sayur, tulang ikan dan sampah organik lainnya)
7. Lapisan ketiga isi kembali lubang biopori menggunakan sampah daun kering seperti pada langkah ke 5.
8. Tutup menggunakan tutup paralon yang sudah dilubangi.
9. Lakukan tahap yang sama dari lapisan 1 sampai lapisan 3 sampai lubang biopori terisi penuh dengan sampah.
10. Lubang resapan biopori yang sudah terisi penuh dengan sampah dapat dibiarkan selama 3 bulan agar sampah tersebut nantinya menjadi pupuk kompos
11. Setelah 3 bulan, angkat pupuk kompos yang sudah jadi dari lubang biopori dan lubang siap diisi kembali dengan sampah yang baru.
12. Pupuk kompos siap digunakan untuk memupuk berbagai tanaman yang ada di sekitar rumah.

Setelah selesai melaksanakan kegiatan pelatihan dan pendampingan selanjutnya tim pengabdian memberikan angket kepada siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dalam mengolah sampah, dan kemampuan dalam membuat *ecoenzym* dan biopori. Hasil evaluasi terkait pemahaman tentang *ecoenzym* disajikan pada Gambar 5.

| Pertanyaan | Nilai Responden | | | | | | | | | | | | | | | | Rata-rata | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | | Q |
| Bahan untuk <i>ecoenzym</i> | 66,67 | 33,33 | 66,67 | 66,67 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 66,67 | 100 | 100 | 100 | 88,24 |
| Takaran perbandingan Gula: Kulit buah : air | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 76,47 |
| Kebutuhan gula yang dibutuhkan pada 500ml air | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 94,12 |
| Manfaat <i>ecoenzym</i> | 50 | 25 | 50 | 50 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 75 | 100 | 76,47 |
| Lama fermentasi <i>ecoenzym</i> | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100,00 |
| Rata-rata | 83,3 | 51,7 | 63,3 | 63,3 | 100 | 70 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 63,3 | 90 | 95 | 100 | 87,06 |

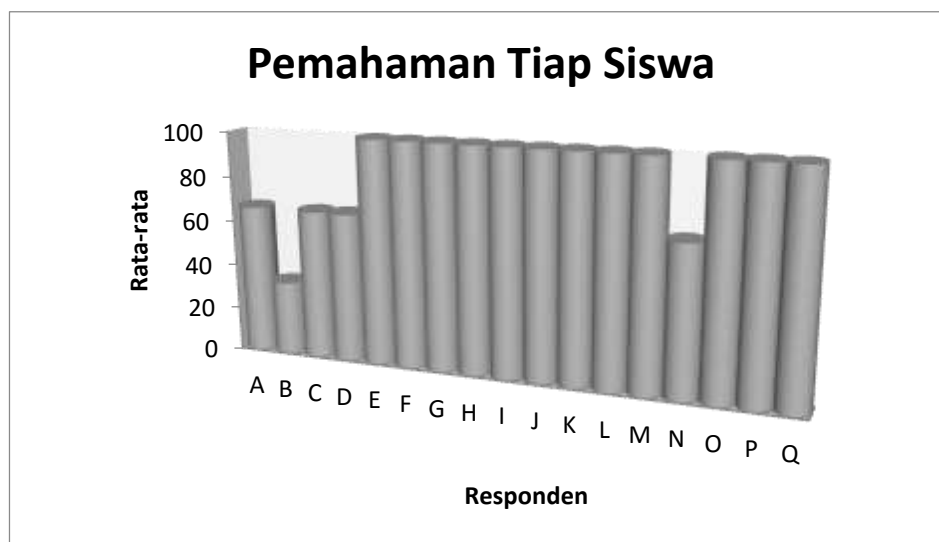
Gambar 5. Hasil Evaluasi Pemahaman tentang *ecoenzym*

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa sebesar 88,24% siswa memahami tentang bahan yang digunakan untuk ecoenzym. Selanjutnya sebesar 76,47% siswa paham tentang perbandingan bahan yang dibutuhkan untuk membuat ecoenzym, 94,12% paham terkait kebutuhan molase/gula merah yang diperlukan pada 500ml air, dan 100% siswa paham lamanya waktu fermentasi ecoenzym. Data pemahaman siswa terkait ecoenzym dilihat dari butir pertanyaan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata nilai pemahaman berdasarkan butir pertanyaan

Selanjutnya jika dilihat tiap siswa bahwa rata-rata nilai pemahan siswa terkait tentang ecoenzym sebesar 87,06. Rata-rata nilai pemahaman tiap siswa disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata nilai pemahaman tiap siswa

Berdasarkan data pada Gambar 5. Dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh nilai rata-rata yang diperoleh siswa tergolong tinggi. Siswa dengan nilai rata-rata lebih dari 70 sebanyak 13 siswa atau sebesar 76,47% siswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa lebih dari 50% siswa paham tentang ecoenzym, baik dari bahan, cara pembuatan ecoenzym dan juga waktu panen ecoenzym.

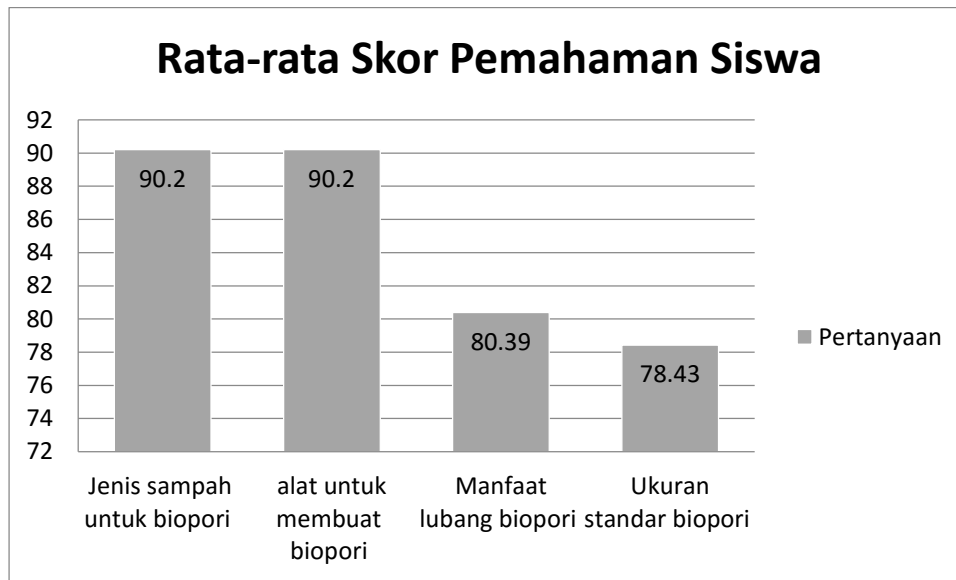
Selanjutnya hasil evaluasi terkait pemahaman tentang biopori disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil evaluasi pemahaman tentang biopori

| Responden | Pertanyaan | | | | |
|------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| | Jenis sampah untuk biopori | alat untuk membuat biopori | Manfaat lubang biopori | Ukuran standar biopori | Rata-rata |
| A | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| B | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| C | 33,33 | 33,33 | 33,33 | 66,67 | 41,67 |
| D | 66,67 | 66,67 | 66,67 | 66,67 | 66,67 |
| E | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 66,67 | 83,33 |
| F | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 100,00 | 91,67 |
| G | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 33,33 | 83,33 |
| H | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 91,67 |
| I | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 33,33 | 75,00 |
| J | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 66,67 | 83,33 |
| K | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| L | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| M | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 33,33 | 83,33 |
| N | 66,67 | 66,67 | 66,67 | 100,00 | 75,00 |
| O | 100,00 | 66,67 | 66,67 | 100,00 | 83,33 |
| P | 66,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 91,67 |
| Q | 100,00 | 100,00 | 66,67 | 100,00 | 91,67 |
| Rata-rata | 90,20 | 90,20 | 80,39 | 78,43 | 84,80 |

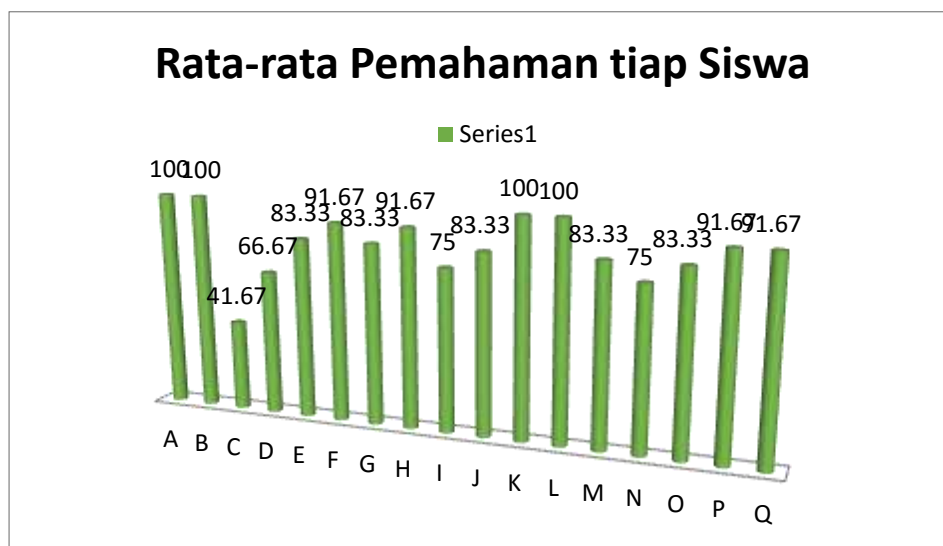
Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa sebesar 90,20% siswa memahami tentang jenis sampah untuk biopori, 90,20% siswa memahami alat yang digunakan untuk membuat biopori,

80,39% siswa paham tentang manfaat lubang biopori, dan 78,43% siswa paham tentang ukuran panjang lubang biopori. Selanjutnya data pemahaman siswa terkait biopori didasarkan pada butir pertanyaan disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata nilai pemahaman biopori berdasarkan butir pertanyaan

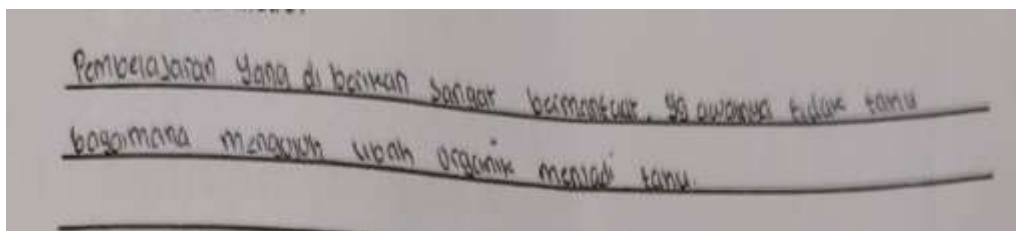
Selanjutnya jika dilihat tiap siswa bahwa rata-rata nilai pemahan siswa terkait tentang biopori sebesar 84,80. Rata-rata nilai pemahaman tiap siswa disajikan pada Gambar 9



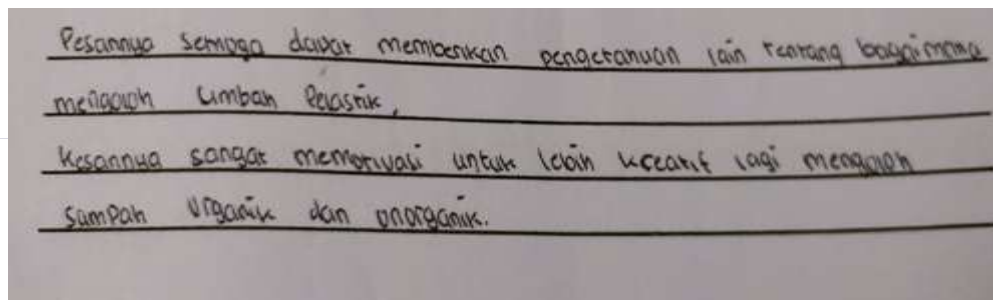
Gambar 9. Rata-rata nilai pemahaman biopori tiap siswa

Berdasarkan data pada Gambar 9, dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh nilai rata-rata yang diperoleh siswa tergolong tinggi. Siswa dengan nilai rata-rata lebih dari 70 sebanyak 15 siswa atau sebesar 88,26% siswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa lebih dari 50% siswa paham tentang biopori, baik dari jenis sampah, alat untuk membuat biopori, manfaat, dan juga ukuran standar lubang biopori.

Dari kegiatan pelatihan pendampingan pembuatan ecoenzym dan biopori membuat siswa mengetahui lebih banyak bagaimana pengolahan sampah organik serta bahaya yang dapat ditimbulkan dari sampah organik yang tidak diolah secara baik dan benar. Selain itu juga para siswa sangat bersemangat dan antusias melaksanakan proyek pembuatan ecoenzym dan biopori. Berikut salah satu testimoni dari peserta pelatihan.



Pembelajaran yang di berikan sangat bermanfaat. Ya awalnya tidak tahu bagaimana mengolah limbah organik menjadi tahu.



Pesannya semoga dapat memberikan pengetahuan lain tentang bagaimana mengolah limbah plastik, kesannya sangat memotivasi untuk lebih kreatif lagi mengolah sampah organik dan anorganik.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat di SMA Muhammadiyah Pekalongan adalah bahwa program ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa kelas X dalam mengolah sampah organik melalui pembuatan ecoenzyme dan biopori. Kegiatan yang dilakukan antara Maret hingga Mei 2024 melibatkan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan intensif oleh tim pengabdian dan mahasiswa dari berbagai program studi. Evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki pemahaman yang baik tentang bahan, proses pembuatan, dan manfaat ecoenzyme serta biopori. Rata-rata nilai pemahaman siswa tentang ecoenzyme mencapai 87,06,

sementara pemahaman tentang biopori sebesar 84,80. Hasil ini menunjukkan efektivitas metode demonstrasi dan praktek dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengelolaan sampah organik dan mendukung tujuan SDGs. Siswa juga menunjukkan antusiasme tinggi dalam melaksanakan proyek ini, yang berpotensi diterapkan sebagai gaya hidup berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Education for Sustainable Development. The Global Education 2030 Agenda. <http://www.unesco.org/open-access/terms-%0Ahttp://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>
- [2] Juliani, A. J., & Bastian, A. (2021). Pendidikan karakter sebagai upaya wujudkan Pelajar Pancasila. In *Prosiding seminar nasional program pascasarjana universitas PGRI Palembang*.
- [3] Rusnaini, R., Raharjo, R., Suryaningsih, A., & Noventari, W. (2021). Intensifikasi profil pelajar pancasila dan implikasinya terhadap ketahanan pribadi siswa. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 27(2), 230-249.
- [4] Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Uji organoleptik produk eco-enzyme dari limbah kulit buah (studi kasus di Kota Semarang). *EDUSAINTEK*, 4.
- [5] Alkadri, S. P. A., & Asmara, K. D. (2020). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai hand sanitizer dan desinfektan pada masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga dalam upaya mewujudkan desa mandiri tangguh covid-19 berbasis eco-community. *Buletin Al-Ribaath*, 17(2), 98-103.
- [6] Zultaqawa, Z., & Firdaus, I. N. (2023). Manfaat Eco Enzyme Pada Lingkungan. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 4(2), 10-14.
- [7] Brata, K. R., & Nelistya, A. (2008). *Lubang resapan biopori*. IPB: Niaga Swadaya.
- [8] Arifin S. 2012. Menjaga Kelestarian Lingkungan Dengan Biopori. Prosiding The 4th International Conference on Indonesian Studies. Jakarta
- [9] Sanitya, R., & Burhanudin, H. (2013). Penentuan Lokasi dan Jumlah Lubang Resapan Biopori Di Kawasan Das Cikapundung Bagian Tengah. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 13(1), 124504.
- [10] Sutandi, M. C., Husada, G., Tjandrapuspa, K., Rahmat, D., & SSoSanto, T. (2013). Penggunaan Lubang Resapan Biopori untuk Minimalisasi Dampak Bahaya Banjir pada Kecamatan Sujajadi Kelurahan Sukawarna RW004 Bandung. Konferensi Nasional Teknik Sipil 7(KoNTekS 7), 978–979.
- [11] Karuniastuti, N. (2014). Teknologi biopori untuk mengurangi banjir dan Tumpukan sampah organik. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 4(2).
- [12] Purnami, W. (2016). Lubang Resapan Biopori (Lrb): Alternatif Teknologi Sederhana Panen Hujan Dalam Rangka Pelestarian Air. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio*, 8(2), 227-232.

- [13] Dewi, D. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 67-76.
- [14] Al Karim, A., Wibowo, G. A., Utomo, I. M. S., & Aswagata, A. A. (2023). Peningkatan gaya hidup berkelanjutan melalui peduli lingkungan di sekolah menengah atas. *JP2M: Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 291-299.
- [15] Budiono, A. N., Yahya, S. R., Siyono, S., Pratiwi, D. A., & Ginting, R. (2023). Pelatihan Mendesain Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) bagi Komite Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 410-420.