

Workshop Polimer Terapan: Pembuatan Cat Berbasis Air pada Siswa Program Keahlian Teknik Kimia Industri (TKI) SMK Negeri 3 Kendal

Sri Sutanti¹, Cyrilla Oktaviananda^{2*}, Sari Purnavita³, Carla Audric Haryanto⁴,
Ayu Septianingsih⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi D3 Teknik Kimia, Politeknik Katolik Mangunwijaya
Jalan Sriwijaya No. 104 Semarang
e-mail: cyrillaoktaviananda.28@gmail.com

Abstrak. Pengabdian kepada masyarakat bersama mitra para siswa Program Keahlian Teknik Kimia Industri (TKI) SMK Negeri 3 Kendal terlaksana pada tanggal 28 Oktober 2024. Pemilihan mitra didasarkan pada: (1) keahlian dari tim pengabdian di bidang Teknik Kimia khususnya bidang polimer; (2) keahlian tim pengabdian sesuai dengan tantangan yang sedang dihadapi mitra; (3) jarak lokasi tim pengabdian dan mitra yang relatif dekat membuat koordinasi sebelum, pada saat, dan pasca kegiatan menjadi lebih efisien. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah bahwa para guru program keahlian TKI SMK Negeri Kendal mengalami kesulitan memberikan materi pembelajaran kepada para siswa melalui praktik langsung. Berdasarkan analisis situasi mitra, tim pengabdian dan mitra memutuskan untuk melakukan kegiatan dengan tema "workshop polimer terapan: pembuatan cat berbasis air". Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi 3 sesi, yaitu: (1) penjelasan klasikal; (2) workshop/praktik langsung; (3) pengukuran kecepatan aliran cat. Hasil dari kegiatan workshop adalah bahwa siswa program keahlian TKI SMK Negeri 3 Kendal dapat lebih memahami tentang produk polimer terapan dan para guru dapat memberikan mata pelajaran dengan metode praktik langsung pembuatan cat berbasis air. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner evaluasi kegiatan, rata-rata penilaian peserta adalah sebesar 4,725. Angka ini menunjukkan bahwa rata-rata peserta merasa puas dengan materi workshop yang dibawakan karena sesuai dengan kebutuhan peserta, dapat diterapkan, dan disampaikan dengan sistematis yang runtut. Selain itu, peserta merasa puas dengan penguasaan materi narasumber, penyajian materi, dan kesempatan tanya-jawab yang diberikan narasumber. Peralatan dan bahan disediakan sesuai kebutuhan peserta dan mudah didapat apabila para guru akan melakukan praktik pembuatan cat bersama siswa dikemudian hari.

Kata kunci: Air, Cat, Polimer, SMK Negeri 3 Kendal

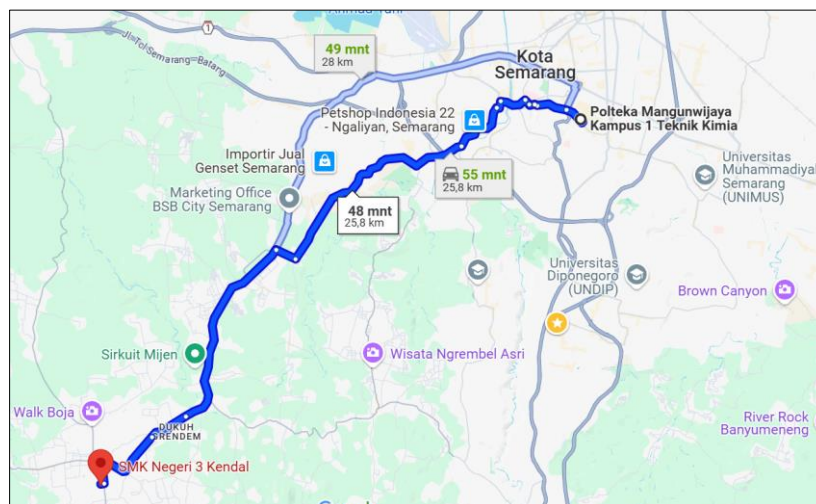
Abstract. Community service with partners, students of the Industrial Chemical Engineering (TKI) Expertise Program of SMK Negeri 3 Kendal was carried out on October 28, 2024. The selection of partners was based on: (1) the expertise of the service team in the field of Chemical Engineering, especially in the field of polymers; (2) the expertise of the service team is in accordance with the challenges currently faced by the partners; (3) the relatively close location of the service team and partners makes coordination before, during, and after the activity more efficient. The problem faced by the partners was that the teachers of the TKI expertise program of SMK Negeri Kendal had difficulty providing learning materials to students through direct practice. Based on the analysis of the partner's situation, the service team and partners decided to carry out an activity with the theme "applied polymer workshop: making water-based paint". The implementation of the activity was divided into 3 sessions, namely: (1) classical explanation; (2) workshop/direct practice; (3) measuring the speed of paint flow. The results of the workshop activity were that students of the TKI expertise program of SMK Negeri 3 Kendal could better understand applied polymer products and the teachers could provide subjects with the direct practice method of making water-based paint. Based on the results of the activity evaluation questionnaire, the average participant rating was 4.725. This figure indicates that the average participant was satisfied with the workshop material presented because it was tailored to their needs, applicable, and presented in a coherent, systematic manner. Furthermore, participants were satisfied with the resource person's mastery of the material, the presentation of the material, and the opportunity for questions and answers provided by the resource person. Equipment and materials were provided according to the participants' needs and were easily accessible if teachers planned to practice making paint with students in the future.

Keywords: Paint, Polymer, SMK Negeri 3 Kendal, Water

1. PENDAHULUAN

SMK Negeri 3 Kendal berlokasi di Desa Salamsari, Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal. SMK Negeri 3 Kendal memiliki lima (5) program keahlian, yaitu: Teknik Otomotif (TO), Teknik Elektronika (TE), Pengembangan Perangkat Lunak dan GIM (PPLG), Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), dan Teknik Kimia Industri (TKI). Program keahlian Teknik Kimia Industri SMK Negeri 3 Kendal lahir pada tahun 2013, dimana program keahlian ini mempelajari tentang bagaimana melakukan proses pengolahan bahan mentah menjadi produk jadi, yang meliputi detail desain, operasi, dan pengendalian proses.

Kegiatan workshop berlokasi di SMK Negeri 3 Kendal yang bertempat di Jalan Limbangan KM 1, Rejosari, Salamsari, Kecamatan Boja, Kendal. Kegiatan workshop dibagi dalam 2 kelas terpisah, dimana masing-masing kelas terdiri dari kurang lebih 26 siswa. Jarak lokasi tim pengabdian dan mitra yang relatif dekat hanya kurang lebih 26 KM dimana dapat ditempuh kurang dari 1 jam dengan menggunakan kendaraan bermotor membuat koordinasi sebelum, pada saat, dan pasca kegiatan menjadi lebih efisien. Peta lokasi tim pengabdian dan mitra seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Tim Pengabdian dan Mitra

Sesuai dengan program keahliannya, lulusan Teknik Kimia Industri SMK Negeri 3 Kendal nantinya dapat bekerja dan menjadi ahli di berbagai industri berbasis Teknik Kimia, seperti: industri makanan dan minuman, industri obat dan kosmetik, industri petrokimia, dan di berbagai industri manufaktur salah satunya adalah industri cat.

Analisa situasi yang dialami mitra adalah sebagai SMK dengan program keahlian Teknik Kimia Industri (TKI), mitra mengalami kesulitan memberikan materi-materi pembelajaran kepada para siswa melalui praktik langsung. Pemberian materi pembelajaran dalam bentuk praktik memungkinkan siswa menyerap dan memahami materi lebih baik karena terdapat aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Hal yang lain adalah bahwa siswa seringkali merasa jenuh dengan sistem pembelajaran teori yang dirasa jenuh dan membosankan. Metode praktik langsung adalah bentuk metode penyajian pembelajaran kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sesuatu yang dipelajari secara langsung (Zahara *et al.*, 2017). Selain itu dengan metode praktik langsung dapat mengukur kemampuan siswa, terutama dalam keterampilan proses yang dapat diukur pada saat siswa melakukan percobaan. Sebagai alternatif solusi untuk permasalahan mitra tersebut, maka tim pengabdian masyarakat Prodi D3 Teknik Kimia Polteka Mangunwijaya hadir di SMK Negeri 3 Kendal untuk memberikan workshop

pembuatan cat berbasis air terutama untuk siswa-siswi program keahlian teknik kimia industri.

Cat adalah campuran yang terdiri dari bahan pengikat, bahan pengisi, pelarut, dan sejumlah kecil bahan aditif. Salah satu bahan pengikat atau *binder* berbasis air yang tidak mengandung logam berat khususnya timbal adalah *binder* jenis *acrylic* (Cahyadi and Puspita, 2014). Pada industri cat terdapat beberapa jenis cat sesuai dengan spesifikasi dan/atau tempat pengaplikasiannya, yaitu: cat interior, cat eksterior, dan cat waterproof (Saputra *et al.*, 2023).

Pemilihan pelarut/*solven* menjadi hal yang sangat penting pada proses pembuatan cat. Penambahan solven yang tepat dan cukup dapat memberikan sifat tekstur permukaan, sifat kilap, dan kecepatan pengeringan yang memenuhi syarat pada proses pengaplikasian cat (Sriyana dan Sudrajat, 2020). Cat tembok dengan pelarut air (*water-based*) dipilih sebagai materi workshop karena apabila dibandingkan dengan cat *solven-based*, cat tembok *water-based* memiliki waktu pengeringan yang lebih cepat, bau yang lebih bisa diterima, dan memiliki sifat lebih flexible terhadap ekspansi dan kontraksi permukaan (Rahmawati, 2021).

Berbagai bahan digunakan dalam pembuatan cat, antara lain: bahan perekat (*binder*), bahan pengisi (*filler*), dan media (Nugroho *et al.*, 2025). Jenis filler yang dapat digunakan antara lain: *talk*, kaolin, dan CaCO_3 . Sedangkan media yang digunakan pada kegiatan workshop polimer terapan ini adalah air. Cat dengan pelarut air (*water-based*) memiliki keunggulan lain yaitu bahwa dapat meminimalisir efek bahan kimia yang tinggi dalam larutan sehingga cat *water-based* relatif aman bagi pernafasan manusia dan ramah lingkungan (Limiswan, 2016).

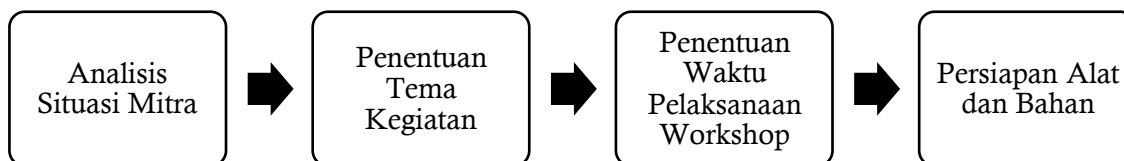
2. METODE PENGABDIAN

2.1 Pelaksana Kegiatan

Kegiatan workshop pembuatan cat berbasis air dilaksanakan oleh tim pengabdian pada masyarakat Prodi D3 Teknik Kimia Polteka Mangunwijaya dengan mitra Program Keahlian Teknik Kimia Industri SMK Negeri 3 Kendal. Tim pengabdian pada masyarakat Prodi D3 Teknik Kimia Polteka Mangunwijaya terdiri dari 3 orang dosen dan 2 orang mahasiswa. Dosen bertindak sebagai presenter untuk penjelasan klasikal sedangkan mahasiswa bertindak sebagai fasilitator workshop. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 28 Oktober 2024 pukul 11.00 WIB. Durasi kegiatan adalah selama 2 jam pelajaran atau 80 menit.

2.2 Metode Kegiatan

Perencanaan kegiatan dilakukan kira-kira 30 hari sebelum pelaksanaan kegiatan. Proses perencanaan kegiatan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Tahapan Persiapan Kegiatan

Sedangkan pada hari H pelaksanaan kegiatan, kegiatan dibagi menjadi 2 sesi, yaitu: (1) penjelasan klasikal dan (2) workshop pembuatan cat berbasis air.

2.3 Kuesioner Evaluasi Kegiatan

Pada akhir kegiatan, tim pengabdian pada masyarakat membagikan kuesioner kepada peserta untuk mengukur keberhasilan kegiatan. Kuesioner berisi beberapa parameter materi kegiatan, narasumber, peralatan dan bahan, dll. Setiap parameter yang diukur dinilai menurut kriteria angka, yaitu: (5) Baik sekali; (4) Baik; (3) Cukup; (2) Kurang Baik; (1) Tidak Baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan workshop diawali dengan sesi penjelasan klasikal. Pada penjelasan klasikal diinformasikan kepada para siswa tentang prinsip dasar pembuatan cat berbasis air, bahan dan fungsinya, peralatan yang digunakan, dan teknik pembuatan cat berbasis air.

Bahan-bahan yang digunakan pada workshop adalah lem acrylic, TiO_2 , ZnO , dan aquadest. Fungsi bahan dan alat seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Fungsi bahan dan alat pembuatan cat berbasis air

Bahan	Fungsi Bahan	Alat	Fungsi Alat
Lem Acrylic	Sebagai <i>binder</i>	Gelas plastik	Tempat pengadukan bahan
TiO_2	Sebagai <i>filler</i> /zat pengisi	Kertas pasir	Penghalus media
ZnO	Sebagai pigment	Batang pengaduk	Menghomogenkan bahan
Aquadest	Sebagai pelarut	<i>Viscosity Flow Cup F4</i>	Mengukur kecepatan alir

Bahan dan alat yang digunakan relatif mudah didapat dan tersedia di toko bahan bangunan maupun toko kimia. Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan cat berbasis air ini antara lain: bejana pencampur, batang pengaduk, dan timbangan digital. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk proses pengaplikasian cat adalah triplek, kuas, dan amplas. Untuk uji karakteristik cat digunakan *viscosity flow cup F4* dengan ukuran volume 48 ml dan diameter lubang luaran 0,4 cm serta *stop watch* untuk penghitungan waktu. Alat dan bahan workshop yang disiapkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. Alat dan Bahan Workshop (a) Lem Acrylic, ZnO , TiO_2 , Triplek, Amplas, Pengaduk, Kuas (b) *Viscosity Flow Cup F4*

Selain bahan dan fungsinya, peralatan dan cara kerjanya, pada sesi penjelasan klasikal juga dijelaskan mengenai syarat mutu kuantitatif cat tembok emulsi antara lain menurut Masyhad, dkk. (2014) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Kuantitatif Cat Tembok Emulsi

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan
1.	Daya Tutup (Warna terang)	m^2/L	min 8
2.	Daya Tutup (Warna Gelap)	m^2/L	min 11
3.	Density	g/cm^3	min 1,2
4.	Kehalusan	μm	maks 50
5.	Kering Sentuh	menit	maks 30
6.	Kering Keras	menit	maks 60

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan
7.	Padatan total	% berat	min 40
8.	Kekentalan	KU (Krebs Unit)	min 90
9.	pH	-	7-9,5
10.	Logam berat	mg/L	tidak terdeteksi

Prosedur pembuatan cat berbasis air adalah sebagai berikut: (1) Menimbang bahan perekat (lem *acrylic*) sebanyak 20 gram; (2) Menimbang pigment TiO_2 sebanyak 5,3 gram; (3) Menimbang pigment (ZnO) sebanyak 4,7 gram; (4) Mencampurkan bahan perekat (lem *acrylic*), TiO_2 , dan ZnO dan dilakukan pengadukan hingga homogen; (5) Menambahkan pelarut aquadest sambil dilakukan pengadukan hingga campuran tercampur rata; (6) Mengukur kekentalan cat; (7) Menghaluskan permukaan media triplek dengan amplas; (7) Mengaplikasikan cat pada media triplek dengan menggunakan kuas.

Pada sesi penjelasan klasikal juga dijelaskan beberapa tahapan pengujian yang harus dilakukan untuk menghasilkan cat berkualitas tinggi antara lain: pengujian *washability*, pengujian *drying time*, *total solid content*, dan pengujian *durability* (Afrilianti *et al.*, 2024).

Washability dapat didefinisikan sebagai tingkat ketahanan cat emulsi terhadap abrasi air. Kualitas cat akan meningkat seiring dengan semakin tingginya daya tahan cat terhadap air (Rosmawati *et al.*, 2024). *Drying time* atau waktu kering sentuh merupakan waktu yang dibutuhkan oleh cat mulai dari pengecatan pada suatu permukaan bidang sampai dengan terbentuknya lapisan padat kering pada suhu 25-30°C dan kelembaban 70-80% (Yuwono, Wahyudi dan Moralista, 2019). *Total solid content* (TSC) adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui kadar polimer yang terkandung pada produk jadi. Pengujian TSC dilakukan dengan memanaskan sampel untuk mengevaporasi air yang terkandung pada cat sehingga didapatkan berat polimer yang terkandung. Pengujian *durability* menggambarkan kemampuan cat dalam mencegah kebocoran dan rembesan air yang menembus permukaan yang telah dilapisi. Parameter pengujian *durability* adalah waktu perembesan yang diukur dengan variabel hari (1 hari s/d 7 hari) (Afrilianti *et al.*, 2024). Suasana penjelasan klasikal pada kedua kelas seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Penjelasan pada Peserta Workshop Secara Klasikal

Untuk memudahkan proses penyampaian materi, tim pengabdian pada masyarakat Prodi D3 Teknik Kimia Polteka Mangunwijaya membuat catatan berisi rincian alat dan

bahan, formula, serta prosedur pembuatan cat berbasis air seperti ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.

PEMBUATAN CAT BERBASIS AIR

Alat
Proses pembuatan cat:

1. Bejana pencampur
2. Pengaduk
3. Timbangan Digital.

Aplikasi:

1. Triplek
2. Kuas
3. Amplas.

Uji karakteristik cat:

1. Viscometer F4
2. Stop Watch.

Bahan

1. Lem Acrylic
2. TiO₂
3. ZnO
4. Aquadest

Formula

1. Bahan perekat (lem acrylic) = 20 gram
2. Pigmen (TiO₂) = 5,3 gram
3. Pigmen (ZnO) = 4,7 gram
4. Aquadest = 10 mL

Prosedur

1. Menimbang bahan perekat (lem acrylic) 20 gram.
2. Menimbang pewarna TiO₂ 5,3 gram
3. Menimbang pewarna ZnO 4,7 gram
4. Mencampurkan bahan perekat (lem acrylic), pewarna TiO₂ dan ZnO hingga homogen
5. Menambahkan pelarut aquades sedikit demi sedikit sambil mengaduknya hingga tercampur rata
6. Mengukur kekentalan cat
7. Menghaluskan permukaan media triplek dengan menggunakan amplas
8. Mengaplikasikan cat pada media triplek dengan menggunakan kuas.
9. Melakukan pengukuran waktu kering.

Uji Karakteristik Cat: Viskositas; Waktu Kering

Prodi D3 Teknik Kimia
Polteka Mangunwijaya

+62 838-6273-3236 (Dhita) @tekim_poltekamangunwijaya Jl. Sriwijaya No. 104 Semarang

Gambar 5. Design *Flyer* Materi Workshop

Setelah proses penjelasan klasikal, dilanjutkan dengan sesi workshop pembuatan cat berbasis air. Sesi workshop berlangsung selama 30 hingga 45 menit. Sesi workshop diawali dengan pencampuran bahan untuk pembuatan cat, pengaplikasian cat pada triplek (Gambar 6) dan pengujian kecepatan aliran dengan menggunakan *Viscosity Flow Cup F4*.



Gambar 6. Proses Pengaplikasian Cat pada Triplek

Para siswa sebagai mitra terlihat bersemangat pada sesi workshop dan melakukan setiap tahap proses dengan sabar dan cermat. Pada akhir sesi workshop terdapat beberapa

pertanyaan dari para siswa yang diajukan pada tim pengabdian pada masyarakat, antara lain: (1) Apakah cat berbasis air yang dibuat dapat ditambahkan pewarna agar menarik bagi konsumen? (2) Apakah terdapat parameter-parameter pengujian kelayakan cat yang lain selain pengujian kecepatan aliran dengan menggunakan *Viscosity Flow Cup F4* yang dipraktikkan? Jawaban atas pertanyaan siswa adalah bahwa cat yang dibuat dapat ditambahkan pewarna sesuai dengan selera dan keinginan konsumen dengan catatan ditambahkan pewarna yang larut dalam pelarut air. Sedangkan parameter-parameter pengujian cat yang lain menurut Nugroho *et al.*, (2025) adalah karakteristik daya tutup, karakteristik kestabilan emulsi, karakteristik daya rekat, waktu kering, hardness, dan ketahanan air. Sedangkan menurut Afrilianti *et al.*, (2024) *washability*, *durability*, dan *total solid content* pada produk cat juga perlu dilakukan.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 58 peserta kegiatan, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil kuesioner evaluasi kegiatan

No	Parameter	Rerata Penilaian
I	Materi Kegiatan	
1	Materi workshop sesuai dengan kebutuhan peserta	4,8
2	Materi workshop dapat diterima dan diterapkan dengan mudah	4,7
3	Materi workshop disampaikan dengan urut dan sistematisanya jelas	4,5
II	Narasumber	
1	Narasumber menguasai materi yang disampaikan	5
2	Narasumber memberikan kesempatan tanya-jawab	5
3	Narasumber menyajikan materinya dengan jelas dan berurutan	4,5
III	Peralatan dan Bahan	
1	Bahan dan peralatan disediakan sesuai kebutuhan	4,6
2	Bahan dan peralatan mudah didapat oleh peserta	4,7
IV	Lain-lain	
	Jika ada workshop dikemudian hari, materi yang diharapkan	- Pembuatan <i>Precipitated Calcium Carbonate</i> - Pembuatan Karbol Sereh

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa baik materi kegiatan, narasumber kegiatan, serta peralatan dan bahan yang dipakai pada kegiatan workshop memiliki rata-rata nilai 4,725. Angka ini menunjukkan bahwa setiap peserta merasa puas dengan materi workshop yang dibawa karena sesuai dengan kebutuhan peserta, dapat diterapkan, dan disampaikan dengan sistematisa yang runtut. Selain itu, peserta merasa puas dengan penguasaan materi narasumber, penyajian materi, dan kesempatan tanya-jawab yang diberikan narasumber. Peralatan dan bahan disediakan sesuai kebutuhan peserta dan mudah didapat apabila para guru akan melakukan praktik pembuatan cat bersama siswa dikemudian hari.

4. SIMPULAN

Hasil dari kegiatan “workshop polimer terapan: pembuatan cat berbasis air pada siswa program keahlian TKI SMK Negeri 3 Kendal” adalah:

1. Siswa program keahlian TKI SMK Negeri 3 Kendal lebih memahami tentang produk polimer terapan khususnya pembuatan cat berbasis air
2. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner kegiatan, rata-rata penilaian dari peserta adalah sebesar 4,725. Angka ini menunjukkan bahwa setiap peserta merasa puas dengan materi workshop yang dibawakan karena sesuai dengan kebutuhan peserta, dapat diterapkan, dan disampaikan dengan sistematis yang runtut. Selain itu, peserta merasa puas dengan penguasaan materi narasumber, penyajian materi, dan kesempatan tanya-jawab yang diberikan narasumber. Peralatan dan bahan disediakan sesuai kebutuhan peserta dan mudah didapat apabila para guru akan melakukan praktik pembuatan cat bersama siswa dikemudian hari.
3. Para guru dapat memberikan mata pelajaran dengan metode praktik langsung salah satunya dengan melalui materi pembuatan cat berbasis air.

5. SARAN

Saran pada kegiatan pengabdian masyarakat sejenis adalah pembuatan cat berbasis air akan lebih baik jika dikembangkan hingga proses pewarnaan dan pengaplikasian cat sehingga dapat menarik ketertarikan para mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada kepala SMA Negeri 3 Kendal dan para guru program keahlian Teknik Kimia Industri yang sudah berkenan menjadi mitra pengabdian masyarakat Prodi D3 Teknik Kimia Polteka Mangunwijaya. Semoga kerjasama yang baik dapat selalu terjalin.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianti, A. *et al.* (2024) ‘Pengaruh Nisbah Styrene Acrylic dan Lateks dalam Binder Terhadap Karakteristik Cat Waterproof’, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 13(2), pp. 170–183.
- Cahyadi, D. and Puspita, D.F. (2014) ‘Pengembangan Formulasi Cat Tembok Emulsi Berbahan Acrylic untuk Meningkatkan Daya Saing IKM’, *Jurnal Teknologi Bahan dan Barang Teknik*, 4(1), pp. 1–6.
- Limiswan, I. (2016) *Perbandingan Hasil Pengecatan Water Based Dengan Persentase Campuran Yang Bervariasi*. Universitas Negeri Jakarta.
- Masyhad, Widayat and Riwayati, I. (2014) ‘Peningkatan Daya Tutup Cat Tembok Emulsi yang Memenuhi Standar SNI Karena Keluhan Konsumen di PT. XXX’, *Momentum*, 10(2), pp. 20–21.
- Nugroho, R. *et al.* (2025) ‘Pemanfaatan Limbah Styrofoam untuk Aplikasi Cat Emulsi Berbasis Air’, *Journal of Chemical Engineering Chemtag*, 6(1), pp. 49–60.
- Rahmawati, F.N. (2021) *Pemanfaatan Na-Bentonit teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Zat Pengental Pada Pembuatan Cat Tembok Emulsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Rosmawati, P. *et al.* (2024) ‘Performa Cat Eksterior Berbasis Binder Lateks Karet Alam Termodifikasi Acrylic’, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 13(2), pp. 193–203.
- Saputra, W.. *et al.* (2023) ‘Kaji Eksperimental Konduktivitas Termal Cat Dinding Bangunan’, *Jurnal Mechanical*, 14(1), pp. 1–5.
- Sriyana, H.Y. and Sudrajat, R.W. (2020) ‘Karakteristik Cat Clear dari Limbah Ampas Aren’, *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 5(1), pp. 28–31.
- Yuwono, R., Wahyudi, A. and Moralista, E. (2019) ‘Studi Pendahuluan: Eksperimental Pemanfaatan Expanded Perlit Sebagai Bahan Pengisi (Filler) dalam Pembuatan Cat Tembok Emulsi Berbasis Air’, *Prosiding Teknik Pertambangan*, 5(2), pp. 411–421.

Zahara, R., Wahyuni, A. and Mahzum, E. (2017) 'Perbandingan Pembelajaran Metode Praktikum Berbasis Keterampilan Proses dan Metode Praktikum Biasa Terhadap Prestasi Belajar Siswa', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1), pp. 170–174.