

INTEGRASI GREEN CHEMISTRY DAN CHEMOENTREPRENEURSHIP DALAM PEMBELAJARAN KIMIA: KAJIAN LITERATUR

Renava Zulanda¹, Andromeda²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang

¹zrenava@gmail.com, ²andromeda@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

The excessive use of hazardous chemicals in laboratory and industrial activities continues to contribute to environmental pollution, while chemistry education is increasingly expected to be more applicative and to equip students with entrepreneurial life skills. Although Green Chemistry and Chemoentrepreneurship (CEP) have each been widely studied, research that specifically examines how the two approaches can be integrated within chemistry learning remains limited. This study aims to examine, through a literature review, how Green Chemistry and Chemoentrepreneurship can be integrated in chemistry learning. This research employed a narrative literature review method, using national and international journal articles published between 2020 and 2025 and analyzed thematically. The results show that Green Chemistry and Chemoentrepreneurship can be integrated conceptually and practically, with their main intersection lying in entrepreneurial learning products that are designed to remain environmentally friendly, such as through the use of natural or locally available materials as substitutes for hazardous synthetic chemicals. Several teaching materials and practicum modules developed on acid-base and colloid topics demonstrate that this integration has begun to be realized in practice. This integration offers dual benefits, namely more meaningful conceptual understanding, stronger environmental awareness, and enhanced entrepreneurial skills among students. However, its implementation still faces challenges, particularly teachers' limited understanding of green chemistry principles, inadequate laboratory facilities, and the scarcity of teaching materials that systematically combine both approaches.

Keywords: Green Chemistry, Chemoentrepreneurship, Chemistry Learning

ABSTRAK

Penggunaan bahan kimia berbahaya secara berlebihan dalam kegiatan laboratorium maupun industri terus berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan, sementara pendidikan kimia semakin dituntut untuk lebih aplikatif dan membekali peserta didik dengan keterampilan hidup berwirausaha. Meskipun Green Chemistry dan Chemoentrepreneurship (CEP) masing-masing telah banyak dikaji, penelitian yang secara khusus mengulas bagaimana kedua pendekatan tersebut dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara literatur bagaimana Green Chemistry dan Chemoentrepreneurship dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia. Penelitian ini menggunakan metode narrative literature review, dengan sumber berupa artikel jurnal nasional dan internasional yang terbit pada rentang tahun 2020–2025 yang dianalisis secara tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa Green Chemistry dan Chemoentrepreneurship dapat diintegrasikan secara konseptual maupun praktis, dengan titik temu utama pada produk pembelajaran berorientasi wirausaha yang

dirancang tetap ramah lingkungan, misalnya melalui pemanfaatan bahan alami atau bahan sekitar sebagai pengganti bahan kimia sintetik berbahaya. Beberapa bahan ajar dan modul praktikum yang dikembangkan pada materi asam basa dan koloid menunjukkan bahwa integrasi ini telah mulai diwujudkan dalam praktik. Integrasi ini memberikan manfaat ganda, yaitu pemahaman konsep yang lebih bermakna, penguatan kepedulian lingkungan, serta peningkatan keterampilan wirausaha peserta didik. Namun demikian, penerapannya masih menghadapi tantangan, terutama keterbatasan pemahaman guru terhadap prinsip-prinsip green chemistry, keterbatasan sarana laboratorium, serta minimnya bahan ajar yang secara sistematis memadukan kedua pendekatan tersebut.

Kata Kunci: Green Chemistry, Chemoentrepreneurship, Pembelajaran Kimia

A. Pendahuluan

Perkembangan industri dan aktivitas praktikum kimia di berbagai jenjang pendidikan tidak jarang menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama akibat penggunaan bahan kimia berbahaya dan beracun yang tidak dikelola secara tepat. Proses sintesis, reaksi, maupun pembuangan limbah kimia yang tidak memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan dapat menyebabkan pencemaran air, tanah, dan udara, serta membahayakan kesehatan makhluk hidup di sekitarnya (Nurbaity, 2011). Kondisi ini juga terjadi pada skala laboratorium pendidikan, di mana kegiatan praktikum kimia konvensional masih banyak menggunakan bahan-bahan sintetik berisiko tinggi tanpa mempertimbangkan alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, muncul pendekatan *Green Chemistry* (kimia hijau) yang menekankan perancangan, penggunaan, dan produksi bahan kimia dengan prinsip meminimalkan dampak berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Pendekatan ini dinilai relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran kimia karena dapat menanamkan kesadaran dan kepedulian lingkungan sejak dini kepada peserta didik, sekaligus menjadi solusi inovatif dalam mencegah pencemaran akibat proses dan produk kimia (Aliah et al., 2024).

Di sisi lain, pendidikan kimia saat ini juga dituntut untuk tidak sekadar menyampaikan konsep secara teoretis, tetapi mampu membekali peserta didik dengan keterampilan hidup (*life skill*) yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan dunia

nyata, termasuk kemampuan berwirausaha. Kondisi lapangan kerja yang semakin kompetitif menuntut lulusan tidak hanya menguasai konsep sains, tetapi juga mampu mengaplikasikannya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis. Pendekatan *Chemoentrepreneurship* (CEP) hadir sebagai jawaban atas tuntutan tersebut, yaitu suatu pendekatan pembelajaran kimia yang mengaitkan konsep-konsep kimia dengan pembuatan produk sederhana yang bernilai jual, sehingga peserta didik memperoleh pemahaman konsep sekaligus keterampilan wirausaha (E. Kusuma & Siadi, 2010); (Paristiowati et al., 2015).

Kedua pendekatan tersebut *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* pada dasarnya memiliki keterkaitan yang erat. Produk-produk yang dihasilkan melalui pembelajaran berorientasi CEP idealnya juga memenuhi prinsip-prinsip *Green Chemistry*, misalnya dengan memanfaatkan bahan-bahan alami atau bahan sekitar yang aman dan ramah lingkungan sebagai pengganti bahan kimia sintetik berbahaya. Namun, kajian yang secara khusus mengulas integrasi kedua pendekatan ini dalam konteks

pembelajaran kimia masih terbatas. Oleh karena itu, artikel ini disusun untuk mengkaji secara literatur bagaimana *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia, sebagai upaya menghasilkan pembelajaran yang tidak hanya berwawasan lingkungan, tetapi juga aplikatif dan membekali keterampilan wirausaha bagi peserta didik.

Meskipun *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* masing-masing telah banyak dikaji secara terpisah dalam penelitian pendidikan kimia, pembelajaran kimia di sekolah maupun perguruan tinggi pada umumnya masih bersifat konvensional dan berorientasi pada penguasaan konsep secara teoretis semata. Isu lingkungan sering kali hanya disampaikan sebagai materi tambahan yang terpisah dari proses pembelajaran inti, sementara aspek kewirausahaan hampir tidak tersentuh dalam kurikulum kimia di kelas. Akibatnya, peserta didik cenderung memahami konsep kimia secara abstrak tanpa menyadari keterkaitannya dengan permasalahan lingkungan disekitar mereka, sekaligus tidak terdorong untuk melihat peluang ekonomi yang dapat

dihasilkan dari penerapan konsep tersebut. Padahal, apabila kedua aspek ini kepedulian lingkungan dan jiwa wirausaha dapat diintegrasikan sejak proses pembelajaran, peserta didik berpotensi memperoleh pemahaman konsep yang lebih bermakna sekaligus keterampilan hidup yang aplikatif. Sayangnya, kajian yang secara khusus membahas bagaimana *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* dapat disatukan sebagai satu kesatuan pendekatan pembelajaran bukan sekadar dua topik yang berdiri sendiri masih jarang ditemukan, sehingga celah ini penting untuk dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara literatur bagaimana pendekatan *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia, sebagai upaya menghasilkan pembelajaran kimia yang berwawasan lingkungan, aplikatif, dan membekali peserta didik dengan keterampilan wirausaha.

B. Metode Penelitian

Artikel ini disusun menggunakan pendekatan *studi literatur (literature review)* dengan metode *narrative literature review*, yaitu metode yang bertujuan untuk mengkaji, merangkum, dan menganalisis secara deskriptif berbagai temuan penelitian terdahulu terkait Green Chemistry dan Chemoentrepreneurship, kemudian menyintesiskannya menjadi satu pembahasan yang utuh mengenai konsep integrasi kedua pendekatan tersebut dalam pembelajaran kimia. Metode ini dipilih karena tujuan kajian bukan untuk menguji hipotesis secara empiris, melainkan untuk memetakan, membandingkan, dan menyintesis konsep dari berbagai sumber pustaka yang telah ada. Sumber data dalam kajian ini berupa artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional yang relevan dengan topik *Green Chemistry* dan *Chemoentrepreneurship* dalam pembelajaran kimia.

Artikel yang telah terkumpul kemudian dibaca dan dianalisis secara tematik, dikelompokkan ke dalam beberapa kategori pembahasan, yaitu: (1) konsep dan prinsip Green Chemistry, (2) konsep dan penerapan

Chemoentrepreneurship, (3) bentuk-bentuk integrasi kedua pendekatan dalam pembelajaran kimia, serta (4) manfaat dan tantangan implementasinya. Hasil analisis tersebut kemudian disintesis untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut disajikan tabel sintesis literatur yang merangkum sepuluh artikel utama yang menjadi rujukan dalam kajian ini. Tabel ini bertujuan untuk memetakan sumber-sumber yang telah diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi pada bagian Metode, sekaligus memberikan gambaran awal mengenai fokus kajian, sumber publikasi, dan temuan relevan dari masing-masing penelitian sebelum dibahas secara lebih mendalam.

Tabel 1. Sintesis Literatur yang Dikaji

No	Penulis & Tahun, Judul	Fokus & Temuan Relevan
1	(Aliah et al., 2024) Literature Review: Inovasi Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan Melalui Pendekatan Green Chemistry	Narrative review 10 tahun terakhir; green chemistry meningkatkan motivasi, pemahaman konsep & kepedulian lingkungan siswa

2	(Ni'mah & Suwardi, 2023) Implementation of the Chemo-Entrepreneurship Approach in Chemistry Learning: Systematic Review 2016–2023	Systematic review 46 artikel; CEP paling banyak diterapkan pada materi sistem koloid; efektif tingkatan pemahaman konsep
3	(Nirwana & Yenti, 2021) Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Kimia dengan Pendekatan CEP Berorientasi Green Chemistry pada Materi Asam Basa	Contoh langsung integrasi CEP + green chemistry pada materi asam basa
4	(Setyaningsih et al., 2021) Development of Chemo-Entrepreneurship Oriented Learning Design Based on Green Chemistry	Perangkat pembelajaran proyek CEP berbasis green chemistry terbukti valid & efektif meningkatkan minat wirausaha siswa
5	(Kusuma et al., 2021) Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Terintegrasi Green Chemistry pada Pokok Bahasan Asam Basa	Modul praktikum minim limbah berbahaya pada materi asam basa
6	(Susanti, 2022) Pengembangan Modul Praktikum berbasis Green Chemistry untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan pada Calon Guru IPA	Modul praktikum green chemistry mendapat respons positif mahasiswa calon guru IPA
7	(Yulita & Prayitno, 2023) Improving Vocational Skills and Learning	Pembelajaran kimia berbasis wirausaha (CEP) meningkatkan kecakapan

	Outcomes through Entrepreneurship-Based Chemistry Learning	vokasional & hasil belajar (kuasi-eksperimen)
8	Simangunsong, A. D., Sitompul, H. S., & Sauduran, G. N. (2024), Pendekatan Chemo-Entrepreneurship Melalui Metode Inkuiri Bebas terhadap Pemahaman Konsep Kimia	CEP dipadukan inkuiri bebas meningkatkan pemahaman konsep kimia mahasiswa
9	(Zulfania & Zamhari, 2025) Inovasi Cleaning Spray Cuka dan Jeruk Nipis untuk Praktikum Chemoentrepreneurship Ramah Lingkungan di SMA	Contoh produk wirausaha sederhana berbahan alami yang selaras prinsip green chemistry
10	(Auliah et al., 2025) Persepsi Guru Kimia terhadap Konsep Green Chemistry dan Implikasinya terhadap Kurikulum	Pemahaman guru kimia terhadap prinsip green chemistry masih terbatas (tingkat ketidakpahaman $\pm 47\%$) — data penting untuk bagian tantangan

Konsep Green Chemistry

Green chemistry atau kimia hijau merupakan pendekatan dalam ilmu kimia yang menekankan perancangan, produksi, dan penggunaan bahan kimia sedemikian rupa sehingga dapat meminimalkan atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya bagi kesehatan manusia maupun

lingkungan (Anastas & Warner, 1998). Konsep ini dituangkan dalam dua belas prinsip kimia hijau yang menjadi pedoman merancang proses dan produk kimia yang lebih ramah lingkungan, di antaranya: pencegahan timbulnya limbah sejak awal proses, efisiensi penggunaan atom dan energi, penggunaan pelarut serta bahan baku yang lebih aman dan terbarukan, perancangan produk yang mudah terurai, penggunaan katalis, hingga analisis proses secara *real-time* untuk mencegah polusi (Anastas & Warner, 1998)

Dalam konteks pendidikan, penerapan prinsip-prinsip kimia hijau dinilai penting karena dapat menjadi sarana menanamkan kesadaran dan kepedulian lingkungan kepada peserta didik sejak dini, sekaligus solusi atas penggunaan bahan kimia berbahaya dalam kegiatan praktikum. Hasil kajian literatur terhadap berbagai penelitian selama sepuluh tahun terakhir menunjukkan bahwa pendekatan green chemistry dalam pembelajaran kimia berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep, motivasi belajar, hasil belajar, serta sikap peduli lingkungan peserta didik (Aliah et al., 2024).

Konsep Chemoentrepreneurship (CEP)

Chemoentrepreneurship (CEP) merupakan pendekatan pembelajaran kimia yang mengaitkan konsep-konsep kimia dengan proses pembuatan produk sederhana bernilai jual (Paristiowati et al., 2015). Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga mengaplikasikannya menjadi produk nyata, sehingga menumbuhkan keterampilan hidup (*life skill*) sekaligus jiwa kewirausahaan.

Kajian sistematis terhadap 46 artikel penerapan CEP pada rentang 2016–2023 menunjukkan bahwa pendekatan ini paling banyak diterapkan pada materi sistem koloid dan secara konsisten berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep peserta didik (Ni'mah & Suwardi, 2023). Penelitian eksperimen lain menunjukkan bahwa pembelajaran kimia berbasis kewirausahaan mampu meningkatkan kecakapan vokasional sekaligus hasil belajar siswa (Yulita & Prayitno, 2023), sementara penerapan CEP yang dipadukan metode inkuiri bebas terbukti meningkatkan pemahaman konsep kimia mahasiswa

(Simangunsong, Sitompul, & Sauduran, 2024).

Titik Temu / Integrasi Green Chemistry dan CEP

Meskipun berangkat dari tujuan yang berbeda, kedua pendekatan ini pada dasarnya saling melengkapi. Titik temunya terletak pada produk yang dihasilkan dalam pembelajaran berorientasi CEP: agar bermakna dan berkelanjutan, produk wirausaha yang dibuat peserta didik idealnya juga memenuhi prinsip green chemistry memanfaatkan bahan alami atau bahan sekitar yang aman sebagai pengganti bahan kimia sintetik berbahaya.

Bukti empiris integrasi ini mulai bermunculan. (Setyaningsih et al., 2021)mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis proyek yang secara eksplisit memadukan CEP dan green chemistry, dan menemukan perangkat tersebut valid serta efektif meningkatkan minat wirausaha siswa. Demikian pula, pengembangan buku saku kimia dengan pendekatan CEP berorientasi green chemistry pada materi asam basa menunjukkan bahwa produk wirausaha dapat dirancang tetap memperhatikan keamanan bahan dan dampak lingkungan (Nirwana & Yenti, 2021).

Contoh lain adalah inovasi produk *cleaning spray* berbahan cuka dan kulit jeruk nipis dalam praktikum berorientasi chemoentrepreneurship yang sekaligus ramah lingkungan (Zulfania & Zamhari, 2025).

Contoh Implementasi dalam Pembelajaran

Beberapa penelitian pengembangan telah mewujudkan integrasi ini dalam bentuk perangkat pembelajaran konkret:

1. Perangkat pembelajaran proyek CEP berbasis green chemistry seperti silabus, RPP, bahan ajar, dan lembar kerja proyek yang terbukti valid dan meningkatkan minat wirausaha (Setyaningsih et al., 2021).
2. Buku saku kimia CEP berorientasi green chemistry pada materi asam basa (Nirwana & Yenti, 2021).
3. Modul praktikum mandiri terintegrasi green chemistry pada materi asam basa, menekankan minimalisasi limbah berbahaya (Kusuma et al., 2021)
4. Modul praktikum green chemistry untuk menanamkan karakter peduli lingkungan

pada calon guru IPA (Susanti, 2022)

5. Inovasi produk *cleaning spray* berbahan alami sebagai praktikum CEP ramah lingkungan di SMA (Zulfania & Zamhari, 2025)

Manfaat dan Tantangan Integrasi

Manfaat. Integrasi ini memberi manfaat ganda: pemahaman konsep kimia yang lebih bermakna karena diaplikasikan langsung dalam pembuatan produk, peningkatan sikap peduli lingkungan (Aliah et al., 2024) serta penguatan minat dan keterampilan wirausaha peserta didik (Ni'mah & Suwardi, 2023)

Tantangan. Di sisi lain, penerapannya menghadapi kendala nyata. Penelitian mengenai persepsi guru kimia terhadap green chemistry menunjukkan bahwa pemahaman guru terhadap prinsip-prinsip kimia hijau masih terbatas, dengan tingkat ketidakpahaman mencapai sekitar 47% (Auliah et al., 2025) mengindikasikan bahwa keberhasilan integrasi Green Chemistry dan CEP sangat bergantung pada kesiapan dan pemahaman guru itu sendiri. Kendala lain meliputi keterbatasan sarana-prasarana laboratorium yang mendukung praktik ramah lingkungan

serta minimnya bahan ajar yang secara eksplisit memadukan kedua pendekatan secara sistematis, sehingga diperlukan pelatihan guru dan pengembangan bahan ajar terintegrasi lebih lanjut.

D. Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

Pertama, Green Chemistry merupakan pendekatan yang menekankan perancangan dan penggunaan bahan kimia untuk meminimalkan dampak berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan, yang dijabarkan dalam dua belas prinsip kimia hijau, sementara Chemoentrepreneurship (CEP) merupakan pendekatan pembelajaran kimia yang mengaitkan konsep kimia dengan pembuatan produk bernilai jual untuk membekali peserta didik dengan keterampilan hidup dan jiwa wirausaha. Kedua pendekatan ini telah banyak dikaji secara terpisah dan terbukti memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep, motivasi belajar, kepedulian lingkungan, maupun minat kewirausahaan peserta didik.

Kedua, Green Chemistry dan CEP dapat diintegrasikan secara konseptual maupun praktis, dengan titik temu utama pada produk pembelajaran berorientasi wirausaha yang dirancang tetap memenuhi prinsip ramah lingkungan misalnya melalui pemanfaatan bahan-bahan alami atau bahan sekitar sebagai pengganti bahan kimia sintetik berbahaya. Beberapa penelitian pengembangan, seperti perangkat pembelajaran proyek CEP berbasis green chemistry (Setyaningsih et al., 2021) buku saku kimia CEP berorientasi green chemistry (Nirwana & Yenti, 2021),serta inovasi produk wirausaha ramah lingkungan (Zulfania & Zamhari, 2025) menjadi bukti bahwa integrasi ini bukan sekadar konsep teoretis, melainkan telah mulai diwujudkan dalam praktik pembelajaran kimia di lapangan.

Ketiga, integrasi Green Chemistry dan CEP memberikan manfaat ganda bagi peserta didik, yaitu pemahaman konsep kimia yang lebih bermakna, sikap peduli lingkungan, sekaligus keterampilan wirausaha yang aplikatif. Namun demikian, penerapannya masih menghadapi tantangan, terutama keterbatasan pemahaman guru

terhadap prinsip-prinsip green chemistry (Auliah et al., 2025) keterbatasan sarana-prasarana laboratorium yang mendukung praktik ramah lingkungan, serta minimnya bahan ajar yang secara eksplisit memadukan kedua pendekatan secara sistematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, N., Wati, D. S., Yunita, N., & Oliy, P. (2024). Literature Review: Inovasi Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan Melalui Pendekatan Green Chemistry. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 8(2). <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.10170>
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, New York.
- Auliah, A., Islawati, & Cahyani, V. P. (2025). Persepsi Guru Kimia terhadap Konsep Kimia Hijau dan Implikasinya dalam Kurikulum Pembelajaran. *Chemistry Education Review*, 8(2), 50–58.
- Kusuma, B. F. R., Hakim, A., Anwar, Y. A. S., & Junaidi, E. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Terintegrasi Green Chemistry Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 4(3), 250–255. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i3.2701>
- Kusuma, E., & Siadi, K. (2010). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERORIENTASI CHEMO-ENTREPRENEURSHIP UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN LIFE SKILL MAHASIWA. In *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Vol. 4, Number 1).
- Ni'mah, A., & Suwardi, S. (2023). Implementation of the Chemo-Entrepreneurship Approach in Chemistry Learning: Systematic Review 2016–2023. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 24–36. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.5368>
- Nirwana, E., & Yenti, E. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BUKU SAKU KIMIA DENGAN PENDEKATAN CHEMO-ENTERPRENEURSHIP (CEP) BERORIENTASI GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 5(1), 49–56.
- Nurbaity, N. (2011). PENDEKATAN GREEN CHEMISTRY SUATU INOVASI DALAM PEMBELAJARAN KIMIA BERWAWASAN LINGKUNGAN. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 1(1), 13–21.

- <https://doi.org/10.21009/JRPK.011.02>
- Paristiowati, M., Slamet, R., & Sebastian, R. (2015a). Chemo-entrepreneurship: Learning Approach for Improving Student's Cooperation and Communication (Case Study at Secondary School, Jakarta). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.829>
- Paristiowati, M., Slamet, R., & Sebastian, R. (2015b). Chemo-entrepreneurship: Learning Approach for Improving Student's Cooperation and Communication (Case Study at Secondary School, Jakarta). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1723–1730.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.829>
- Setyaningsih, U., Sumarti, S. S., & Sudarmin, S. (2021). Development of Chemo-Entrepreneurship Oriented Learning Design Based on Green Chemistry. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 28–34.
<https://doi.org/10.15294/jise.v9i1.37491>
- Simangunsong, A. D., Sitompul, H. S., & Sauduran, G. N. (2024). Pendekatan Chemo-Entrepreneurship Melalui Metode Inkuiri Bebas terhadap Pemahaman Konsep Kimia. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(3), 531–536.
<https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i3.1284>
- Susanti, L. Y. (2022). Pengembangan Modul Praktikum berbasis Green Chemistry untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan pada Calon Guru IPA. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 798–807.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.657>
- Yulita, N., & Prayitno, M. A. (2023). Improving Vocational Skills and Learning Outcomes through Entrepreneurship-Based Chemistry Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 9025–9032.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.2918>
- Zulfania, A., & Zamhari, M. (2025). Inovasi cleaning spray cuka dan jeruk nipis untuk praktikum chemoentrepreneurship ramah lingkungan di SMA. *Science Education and Development Journal Archives*, 3(1), 37–49.
<https://doi.org/10.59923/sendja.v3i1.356>