BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam menghadapi era globalisasi yang menuntut sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing tinggi, pendidikan memiliki peran strategis sebagai fondasi utama dalam membentuk individu yang berkualitas, berpengetahuan luas, dan adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi. Pendidikan abad ke-21 tidak hanya menuntut memahami pengetahuan faktual, tetapi juga menekankan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi *(High Order Thinking Skills*/HOTS) dan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.[1] Keterampilan tersebut sangat penting untuk menyiapkan peserta didik agar mampu menghadapi tantangan kehidupan modern serta menjadi inovator yang dapat memberikan solusi nyata terhadap berbagai permasalahan global.

Dengan demikian, literasi sains diharapkan menjadi salah satu kompetensi utama yang dimiliki oleh peserta didik dalam memahami konsep dan prinsip ilmiah, tetapi juga dalam mengaplikasikan pengetahuan

[1] Kinkin Karimah, Farah Fasifah, dan Sofyan Iskandar, 'Strategi Pengembangan Pembelajaran Abad Ke-21:
Mengintegrasikan Kreativitas, Kolaborasi, Dan Teknologi', JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan), 8.1 (2025), hal. 111.

tersebut secara kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains diharapkan mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dalam menganalisis fenomena ilmiah, mengevaluasi informasi berbasis bukti, serta mengambil keputusan yang rasional dan bertanggung jawab.[2] Selain itu, melalui penguatan literasi sains, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara sistematis, memiliki kesadaran terhadap isu-isu lingkungan, kesehatan, dan teknologi, serta berperan aktif dalam menciptakan solusi yang inovatif dan berkelanjutan. Dengan demikian, literasi sains diharapkan tidak hanya meningkatkan capaian akademik peserta didik, tetapi juga membentuk karakter ilmiah, sikap kritis, dan kesiapan dalam menghadapi dinamika perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa depan. Literasi sains merupakan kemampuan memahami konsep ilmiah, menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata, serta menggunakan bukti ilmiah untuk mengambil keputusan yang rasional. Peserta didik dengan literasi sains tinggi diharapkan mampu berpikir kritis terhadap isu-isu global seperti perubahan iklim, pencemaran, dan keberlanjutan lingkungan. Namun, hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah, berada di peringkat 71 dari 81 negara, meskipun mengalami peningkatan posisi sekitar 5–6 peringkat dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini

[2] Afrida Juniar, "ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS BERDASARKAN KERANGKA PISA DALAM MATA PELAJARAN IPA TERPADU," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 13, 2 (2024): 95–105.

menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih kesulitan memahami dan menerapkan konsep ilmiah dalam konteks kehidupan nyata, serta belum terbiasa berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah berbasis sains. Dengan demikian, peningkatan literasi sains menjadi kebutuhan mendesak agar siswa mampu mengaitkan pembelajaran dengan fenomena nyata disekitarnya.[3]

Dalam konteks pembelajaran kimia, literasi sains memiliki peran penting karena membantu siswa memahami hubungan antara konsep teoretis dan fenomena nyata yang terjadi di lingkungan sekitar. Salah satu materi kimia yang sangat relevan dalam pengembangan literasi sains adalah materi asam-basa. Melalui pembelajaran asam-basa, siswa dapat memahami berbagai fenomena kehidupan sehari-hari, seperti rasa makanan, sifat pembersih rumah tangga, atau pencemaran air akibat limbah kimia. [4] Namun, penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa pada materi asam-basa masih tergolong sedang. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa, siswa cenderung mampu menguasai aspek prosedural, tetapi masih lemah dalam keterampilan berpikir kritis, interpretasi data, dan penerapan konsep ilmiah.[5] Penelitian lain juga menunjukkan, siswa kelas XI di SMAN 5 Surakarta menunjukkan skor rata-rata literasi sains sebesar 75,18 (kategori

[3] OECD 2023, "PISA PISA 2022 Results Malaysia," *Journal Pendidikan*, 2022, 10, https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/.
[4] Anita Septiani, Yuniati Tewa, and Rahmanpiu Rahmanpiu, 'Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA Pada Materi Asam Basa', *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 12.2 (2023), hal. 78.
[5] Rahmad Djatmiko and Khoiro Mahbubah, "Identifikasi Keterampilan Literasi Sains Siswa Pada Materi Asam Basa," *SCIENING: Science Learning Journal* 3, no. 1 (2022): 59–63.

sedang) pada materi asam-basa dalam konteks SSI (*socioscientific issues*).[6] Pada materi asam basa ini mencakup konsep-konsep dasar seperti teori asam-basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis), pH, titrasi, dan reaksi netralisasi yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, misalnya pada makanan, minuman, pembersih rumah tangga, hingga pengolahan limbah.[7] Namun, konsep-konsep tersebut sering kali sulit dipahami karena memiliki representasi yang sulit dan memerlukan kemampuan konseptual serta keterampilan praktikum yang baik. Akibatnya, siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami penerapannya dalam kehidupan nyata, misalnya dalam konteks pencemaran air, pengolahan limbah, atau bahan rumah tangga yang bersifat asam dan basa.[8]

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran suatu hal yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep melalui pengalaman belajar bermakna untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mereka.[9] Salah satu model yang dianggap efektif adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Model PBL menjadikan masalah yang relevan sebagai titik awal proses pembelajaran

---

[6] Erlinda Novriani Saputri, Pandu Jati Laksono, and Indah Wigati, "Chemical Literacy Ability in Gender Perspective on Acid-Base Material," *Paedagogia* 26, no. 1 (2023): 62, https://doi.org/10.20961/paedagogia.v26i1.66009.

[7] Azka Rizkika Amaly, Sjaeful Anwar, and Budiman Anwar, "Bahan Ajar Asam Basa Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Menggunakan 4S-Tmd," *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia* 8, no. 2 (2022): 9–21, https://doi.org/10.17509/jrppk.v8i2.52292.

[8] Reza Farizal, Mukhtar Haris, and Saprizal Hadisaputra, "Analisis Kesulitan Belajar Asam Basa Pada Siswa Kelas XII SMAN 1 Masbagik," *Chemistry Education Practice* 7, no. 2 (2024): 302–8, https://doi.org/10.29303/cep.v7i2.7544.

[9] Anggi Priliyanti, I Wayan Muderawan, and Siti Maryam, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi," *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* 5, no. 1 (2021): 11–18, https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402.

sehingga siswa termotivasi untuk menganalisis secara kritis, mencari informasi, berdiskusi, dan mencapai solusi yang bersifat ilmiah. Melalui model ini, siswa dilatih untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan menemukan solusi berdasarkan pemahaman ilmiah. Dalam pembelajaran kimia, PBL dapat diterapkan dengan mengangkat permasalahan nyata seperti pencemaran air akibat limbah rumah tangga, penggunaan bahan pembersih yang bersifat basa, atau pemanfaatan bahan alami sebagai indikator asam-basa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat memberikan dampak postif yaitu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir ilmiah, dan literasi sains siswa.[10]

Dalam konteks pembelajaran asam-basa, penerapan PBL dapat dilakukan dengan menghadirkan masalah kontekstual seperti pencemaran air akibat limbah deterjen, penggunaan bahan pembersih rumah tangga, atau dampak limbah industri terhadap lingkungan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa pada materi asam-basa. Selain itu, siswa menjadi lebih memahami keterkaitan antara konsep kimia dengan kehidupan nyata.[11]

Untuk memperkuat relevansi pembelajaran dengan isu keberlanjutan, PBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Green*

[10] Desti Desti, Esnawi Esnawi, and Maysara Maysara, "Effectiveness of Problem Based Learning Model on Student Learning Outcomes of Grade XI on Reaction Rate Material," *Chemistry Education Practice* 8, no. 1 (2025): 155–62, https://doi.org/10.29303/cep.v8i1.9001.
[11] Jusniar et al., "Effectiveness of Problem-Based Learning to Improve Critical Thinking Ability of Chemistry Students on Acid-Base Material," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10, no. 9 (2024): 6464–72, https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8434.

Chemistry (Kimia Hijau**)**. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Lembar Kerja Siswa berbasis PBL dan *Green Chemistry* efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan proses sains siswa.[12] Penelitian lain juga menunjukkan bahwa juga menemukan bahwa modul PBL berorientasi *Green Chemistry* mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan kesadaran lingkungan siswa.[13] Menurut beberapa penelitian lain juga menujukkan bahwa, pengembangan LKPD berwawasan green chemistry untuk meningkatkan literasi sains pada materi asam basa menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik yang memasukkan prinsip green chemistry (misalnya: mencegah limbah, menggunakan pelarut aman, meminimalkan kecelakaan) terbukti valid dan efektif (N-gain literasi sains tinggi).[14] *Green Chemistry* merupakan pendekatan dalam ilmu kimia yang menekankan pada perancangan produk dan proses kimia yang meminimalkan penggunaan bahan berbahaya serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Prinsip *Green Chemistry* sangat relevan dalam pembelajaran asam-basa karena dapat dikaitkan dengan topik seperti pemanfaatan bahan alami sebagai indikator asam-basa, pengolahan limbah cair dengan bahan ramah lingkungan, atau pengurangan penggunaan bahan

[12] A. Rosita, Sudarmin, and P. Marwoto, "Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam Un-tuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 3, no. 2 (2014): 134–39, https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3112.

[13] Rahmi Eka Witri et al., "Integrated Green Chemistry Problem-Based Learning Module Development to Improve Science Process Skills Senior High School Students on Basic Chemicals Law," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 9, no. 8 (2023): 6188–96, https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4380.

[14] Amalia Ulandari and Mitarlis, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berwawasan Green Chemistry Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Asam Basa," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 15, no. 1 (2021): 2764–77.

kimia berbahaya dalam praktikum. Dengan demikian, integrasi *Green Chemistry* dalam model PBL tidak hanya membantu siswa memahami konsep kimia secara ilmiah, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan tanggung jawab terhadap lingkungan.[15]

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara *model Problem Based Learning* (PBL) dan berorientasi *Green Chemistry* diharapkan mampu menciptakan pembelajaran kimia yang lebih bermakna, kontekstual, dan berkelanjutan. Literasi sains menjadi kompetensi yang sangat penting dimiliki oleh siswa di abad ke-21, karena tidak hanya berkaitan dengan pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari, mengambul keputusan yang tepat, serta menyelesaikan permasalahan berbasis sains secara rasional.

Disisi lain, PBL membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta melatih keterampilan pemecahan masalah melalui situasi nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Sementara *Green Chemistry* memiliki peran penting dalam menanamkan kesadaran lingkungan kepada siswa melalui prinsip-prinsip kimia yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan, sehingga siswa tidak hanya belajar kimia sebagai ilmu, tetapi juga sebagai sarana untuk menjaga kelestarian lingkungan. Keduanya saling melengkapi dalam menyiapkan peserta didik

[15] Nelson Tairas et al., "STEM-Integrated Problem-Based Learning in Green Chemistry to Enhance Chemical Literacy and Scientific Attitudes," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 11, no. 3 (2025): 615–26, https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10666.

yang tidak hanya memahami konsep kimia, tetapi juga memiliki kesadaran ilmiah dan tanggung jawab ekologis. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi *Green Chemistr*y terhadap literasi sains siswa pada materi asam-basa.

B. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya literasi sains siswa pada materi asam basa
2. Belum optimalnya penerapan model pembelajaran inovatif
3. Siswa cenderung menghafal konsep tanpa memahami maknanya secara kontekstual

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dapat disimpulkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui literasi sains siswa kelas XI SMAN 1 Kauman setelah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berorientasi *Green Chemistry.*
2. Materi pembelajaran yang akan disajikan dalam penelitian ini adalah pada konsep asam basa dalam kimia.
3. Model pembelajaran yang akan digunakan adalah Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berorientasi *Green Chemistry.*

4. Penelitian ini terbatas pada kemampuan literasi sains peserta didik dengan *Problem based learning* berorientasi *Green Chemistry.*

C. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berorientasi *Green Chemistry* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa?

D. Tujuan Penelitian

Untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berorientasi *Green Chemistry* terhadap literasi sains siswa pada materi asam basa.

E. Kegunaan Penelitian

1. Bagi Sekolah

   Sebagai ide atau masukan dalam rangka meningkatkan kualitas pengajaran kimia dan menjadi dasar kebijakan dalam pengembangan metode pengajaran.

2. Bagi Peneliti

   Membantu mengetahui literasi sains siswa SMA setelah melakukan penerapan model pembelajaran berbasis masalah beroriantasi *green chemistry* materi asam basa. Penelitian ini juga berguna untuk

menambah pengalaman baru yang mana peneliti dapat menerapkan wawasan yang telah diperoleh.

3. Bagi Siswa

   Model PBL berorientasi *Green Chemistry* berguna untuk siswa dalam memperoleh pemahaman lebih baik tentang materi asam basa dengan mengaitkan konsep kimia dalam kehidupan sehari hari dan menjadikan pembelajaran lebih relevan. Dengan demikian, diharapkan peserta didik dapat melatih kemampuan literasi sains.

4. Bagi guru

   Sebagai bahan referensi model pembelajaran yang inovatif dan kontekstual.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang terfokus untuk memastikan bahwa kajian dilakukan secara sistematis, terarah, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Adapun ruang lingkup penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

Batasan Penelitian

Untuk menghindari perluasan pembahasan yang terlalu luas, penelitian ini dibatasi hanya pada:

1. Materi kimia asam basa yang diajarkan pada siswa kelas XI di SMAN 1 Kauman.

2. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi *Green Chemistry* sesuai budaya sekitar siswa.
3. Aspek literasi sains yang dikaji yang mencakup empat aspek utama, yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan, dan identitas sains. Keempat aspek tersebut saling berkaitan dalam membentuk kemampuan siswa untuk memahami konsep kimia secara mendalam, berpikir kritis, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

G. Penegasan Variabel

1. Definisi istilah konseptual
   a. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

      Menurut Arends (2008), PBL adalah metode pendidikan yang melibatkan siswa dalam menyelesaikan masalah nyata dengan tujuan untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, meningkatkan kemampuan penelusuran dan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan kemandirian dan keyakinan diri.[16]

   b. *Green Chemistry*

      Kimia hijau, yang biasanya disebut dengan istilah *"green chemistry"* merupakan pendekatan dalam bidang kimia yang berfokud pada pengembangan produk, proses, dan teknologi kimia yang aman bagi linkungan serta kesehatan manusia. Sasaran utama

[16] Arends, R.I. (2008). Learning to Teaching. Terjemahan oleh Helly P.S. dan Sri Mulyantini S. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

dari pendekatan ini adalah meminimalisir penggunaan bahan kimia yang berbahaya, mengurangi timbunan limbah, serta menghemat sumber daya alam.[17]

c. Literasi Sains

Menurut Kerangka Kerja Sains PISA 2025 (OECD) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menguraikan fenomena dengan cara ilmiah, merancang serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.[18]

d. Materi Asam Basa

Asam basa merupakan konsep dasar dalam kimia karena sebagian besar reaksi kimia melibatkan interaksi antara reaksi asam basa.[19] Konsep materi kimia yang meliputi pengertian asam dan basa, sifat-sifat asam dan basa, pH, indikator asam-basa, reaksi netralisasi, dan penerapannya.

2. Definisi istilah operasional

a. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Pada penelitian ini, PBL akan diterapkan dengan siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan

---

[17] Muhammad Fath Azzajjad, Dewi Satria Ahmar, and Ahmad Kadir Kilo, "Pemahaman Mahasiswa Tentang Keberlanjutan Dalam Kimia: Kajian Pengembangan Pada Proyek Green Chemistry," *Jambura Journal of Educational Chemistry* 6, no. 1 (2024): 11–20, https://doi.org/10.37905/jjec.v6i1.22386.

[18] OECD. 2025. Item Submission Guidelines: Scientific Literacy. OECD

[19] Eko Wahyu Nur Sofianto Ratna Kartika Irawati, *Pengembangan Worksheet Materi Asam Dan Basa Menggunakan Model POE Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Selatan*, Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 12.2 (2019), 2370–82.

dengan materi asam basa. Siswa melakukan penelitian, berdiskusi, dan mempresentasikan solusi terhadap permasalahan tersebut.

b. *Green Chemistry*

Dalam penelitian ini, *Green Chemistry* merupakan pendekatan pembelajaran kimia yang menekankan penggunaan proses dan bahan ramah lingkungan**,** dengan tujuan mengurangi limbah, meminimalkan bahan berbahaya, serta mendukung efisiensi dan keberlanjutan lingkungan**.**

c. Literasi Sains

Dalam penelitian ini, literasi sains mengacu pada kerangka PISA 2025, memiliki empat aspek indikator, yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan, dan identitas sains.

d. Asam Basa

Dalam penelitian ini, materi asam basa akan diajarkan melalui sesi pembelajaran yang melibatkan PBL dan *green chemistry*, dengan fokus pada eksperimen dan diskusi yang relevan dengan pengalaman sehari-hari siswa.

H. Sistematika Penulisan

Peneliti perlu mengemukakan sistematika pembahasan untuk mempermudah dalam memahami proposal skripsi ini. Proposal skripsi terbagi menjadi 6 bab yaitu:

Bab 1: Pendahuluan yang berisikan uraian mengenai konteks penelitian/latar belakang masalah, identifikasi dan pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, hipotesis penelitian, penegasan istilah, dan juga sistematika pembahasan.

Bab II: Kajian pustaka yang berisi tentang landasan teori yang memuat uraian deskripsi teori, kerangka berpikir, penelitian terdahulu.

Bab III: Metode penelitian yang berisi tentang rancangan peneliti, variabel penelitian, populasi; sampel; dan *sampling*, sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data

Bab IV: Hasil penelitian, dalam bab ini memuat penyajian data hasil penelitian, analisis data dan hasil pengujian hipotesis.

Bab V: Pembahasan, membahas tentang hasil dan anilisis data yang telah diperoleh.

Bab VI: Penutup, berisi kesimpulan dan saran.

Bagian terakhir dari tugas proposal ini terdiri atas daftar pustaka dan lampiran yang diperlukan.