

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia menunjukkan laju yang sangat pesat, tidak hanya dalam bidang industri, tetapi juga dalam sektor pendidikan. Perkembangan ini memberikan pengaruh terhadap keberlangsungan dan kualitas kehidupan manusia.² Kemajuan IPTEK tersebut menuntut adanya sumber daya manusia yang adaptif dan memiliki kompetensi abad 21. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, sebagaimana tercantum dalam Permendikbud No. 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan, siswa dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan esensial, seperti penalaran kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, kemandirian, kewargaan, kesehatan, serta keimanan dan ketakwaan.³ Selaras dengan tantangan tersebut, diperlukan upaya peningkatan keterampilan siswa untuk menghasilkan kemampuan yang menjadi sasaran pembelajaran dapat tercapai. Langkah strategis yang dapat dilakukan adalah dengan peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Secara terminologi, literasi sains mencerminkan kapasitas seseorang dalam mengaplikasikan wawasan ilmiah untuk mengidentifikasi persoalan dan merumuskan kesimpulan yang berlandaskan pada bukti-bukti empiris. Kemampuan ini juga mencakup pemahaman mendalam yang memungkinkan individu mengambil tindakan atau keputusan tepat terkait fenomena alamiah serta berbagai transformasi lingkungan yang disebabkan oleh tindakan manusia.⁴

Tingkat literasi sains di kalangan siswa Indonesia nyatanya masih memerlukan peningkatan signifikan karena belum mencapai level kompetensi yang diinginkan, padahal hal tersebut adalah kemampuan penting bagi

²Anggi Febrianti et.al., "Hubungan Kemampuan Literasi Sains Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV di SDN Sambirejo Surakarta Tahun Ajaran 2023/2024." *Jurnal Pendidikan Dasar* 12, no. 1 (2024): 59 – 65.

³Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Nomor 10 Tahun 2025

⁴OECD. (n.d.). *PISA 2025 Science Framework (Draft)*. OECD. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>

keberhasilan pendidikan di abad ke-21. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang dipublikasikan oleh OECD, Indonesia memperoleh skor rata-rata literasi sains sebesar 383. Skor tersebut masih berada di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 485.⁵ Hanya sekitar 1% siswa Indonesia yang berada pada tingkat mahir, sementara lebih dari 40% masih berada pada level rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih perlu ditingkatkan. Rendahnya literasi sains tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran yang masih berfokus pada penguasaan konsep serta kurangnya keterkaitan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran di sekolah perlu diarahkan pada penguatan literasi sains melalui pembelajaran IPA yang lebih kontekstual.

IPA merupakan suatu pengetahuan (produk ilmiah), serangkaian proses penyelidikan ilmiah (proses ilmiah), dan sikap ilmiah yang tercermin dalam karakteristik hakekat IPA (*Nature of Science*).⁶ Dalam pembelajaran IPA, literasi sains berperan penting untuk menyiapkan siswa yang berkualitas, tangguh, dan mampu bersaing di tingkat global.⁷ Dalam upaya mengembangkan kemampuan literasi sains melalui pembelajaran IPA, diperlukan instrumen evaluasi yang mampu menilai berbagai kemampuan siswa secara menyeluruh. Instrumen tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga menggambarkan proses berpikir siswa dalam memecahkan persoalan kontekstual.⁸ Penilaian yang memuat komponen literasi sains juga dinyatakan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan literasi

⁵OECD. (2023). *PISA 2022 Results – Country profile: Indonesia*. OECD. <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=IDN&topic=PI&treshold=10>

⁶ Muttaqin, M. Z et al., “Pemahaman Nature Of Science (Hakekat IPA) Bagi Guru IPA : Solusi Membelajarkan IPA Multidimensi.” *Jurnal Imiah Wahana Pendidikan* 8, no. 21 (2022): 8 – 15

⁷ Irsan, “Impelementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.” *Jurnal BASICEDU* 5, no. 6 (2021): 5631 – 5639

⁸ Putra Deni Dwi et.al., “Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan.” *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan* 4, no. 3. (2025): 967 – 983

sains siswa.⁹ Salah satu mata pelajaran IPA yang sangat potensial untuk dikembangkan instrumen literasi sains adalah kimia.

Kimia sebagai ilmu sentral, menjembatani ilmu-ilmu dasar dengan penerapannya di berbagai bidang seperti kesehatan, lingkungan, dan energi. Kimia memainkan peran interdisipliner yang penting di antara semua cabang ilmu pengetahuan dan menjadi kunci dalam memahami proses-proses kimia yang berdampak luas terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia maupun planet.¹⁰ Oleh karena itu, pembelajaran kimia tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari melalui literasi sains. Penelitian menunjukkan bahwa dari 26 siswa kelas XI MIPA yang diujikan instrumen berbasis literasi sains pada materi termokimia, hanya 1 siswa (3,8%) yang berada pada kategori literasi sains tinggi, 2 siswa (7,6%) pada kategori sedang, dan 23 siswa (88,4%) masih berada pada kategori rendah.¹¹ Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memiliki kemampuan literasi sains yang memadai, khususnya dalam menerapkan konsep sains pada konteks kehidupan nyata.

Rendahnya kemampuan tersebut salah satunya dipengaruhi oleh instrumen penilaian yang digunakan. Instrumen tes yang selama ini digunakan masih cenderung berfokus pada penguasaan konsep dan belum sepenuhnya mengukur kemampuan siswa dalam menerapkan konsep sains pada situasi kontekstual. Selain itu, bentuk soal yang kurang bervariasi juga belum mampu mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan literasi sains secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan belum mendukung pengukuran kemampuan literasi sains secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan instrumen penilaian yang lebih sesuai

⁹ Khumairoh, Alvin Jahwarotul, dan Ivan Ashif Ardhana. "Scientific Literacy Skills Profiles of Eleven Grade Students on Reaction Rates Topic." *J-PEK: Jurnal Pembelajaran Kimia* 9, no. 2 (2024): 74–81

¹⁰ Jane E. W et.al., "Integrating Sustainability into Learning in Chemistry." *Journal of Chemical Education* 98, no. 4 (2021): 1061 – 1063

¹¹ Tari Nurfadiilah et.al., "Pengembangan Instrumen Tes Kimia Berbasis Literasi Sains Untuk Mengukur Literasi Sains Siswa." *ALOTROP: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia* 7, no. 1 (2023): 44 – 56.

untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Dalam meningkatkan dan mengasah kemampuan literasi sains, guru memerlukan instrumen kemampuan literasi sains. Instrumen penilaian berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan data atau informasi yang berkaitan dengan kemampuan yang diukur, baik dalam bentuk tes maupun non-tes. Dalam penelitian ini, Instrumen yang dikembangkan berupa instrumen tes untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam penyusunan instrumen literasi sains agar lebih kontekstual dan bervariasi. Salah satu bentuk inovasi yang relevan adalah mengaitkan instrumen literasi sains dengan isu global, yaitu *Sustainable Development Goals* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.

Sustainable Development Goals (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan merupakan program pembangunan berskala global yang dicanangkan oleh *United Nations* pada tahun 2015 sebagai kelanjutan dari *Millennium Development Goals* (MDGs). Dalam agenda ini terdapat 17 tujuan utama dan 169 target yang berfokus pada terciptanya keseimbangan antara pembangunan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Seluruh target tersebut dirancang untuk dicapai secara bertahap hingga tahun 2030 untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan.¹² Pemilihan SDGs sebagai konteks dalam pengembangan instrumen tes literasi sains didasarkan pada relevansinya dengan tantangan nyata yang dihadapi masyarakat, seperti kualitas air, kesehatan, dan pengelolaan limbah. Konteks nyata ini sejalan dengan indikator literasi sains yang digunakan dalam PISA, yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi data, dan mengambil keputusan berbasis bukti agenda global yang dicanangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk menjawab tantangan pembangunan dunia, termasuk isu-isu seperti perubahan iklim, energi bersih, kesehatan, dan pendidikan. Dengan mengintegrasikan konteks *Sustainable Development Goals* (SDGs), instrumen tes tidak hanya dimanfaatkan untuk mengevaluasi pemahaman konsep kimia,

¹² United Nations, "Transforming our world: the 2020 Agenda for Sustainable Development" (2015)

tetapi juga dapat mendukung terbentuknya kesadaran mengenai keberlanjutan serta penguatan keterampilan abad ke-21.¹³

Dalam konteks pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan SDGs, pemilihan materi yang relevan menjadi hal yang sangat penting. Salah satu topik dalam kimia yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari dan relevan dengan isu SDGs adalah materi asam basa. Di dalam materi asam basa tercakup pembahasan mengenai teori-teori asam-basa, derajat keasaman (pH), kekuatan asam dan basa, penggunaan indikator alami maupun sintetis, proses penetralan, serta berbagai aplikasi di lingkungan dan industri. Setiap aspek tersebut bersentuhan langsung dengan isu-isu pembangunan berkelanjutan. Misalnya, pemahaman tentang pH air dan pengolahan limbah mendukung pencapaian SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi) dan SDG 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera); pembahasan pengasaman laut akibat pembentukan H_2CO_3 relevan dengan SDG 14 (Ekosistem Lautan); sedangkan penggunaan indikator alami yang lebih ramah lingkungan sejalan dengan SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).

Penelitian menunjukkan bahwa parameter pH merupakan indikator penting untuk menilai sejauh mana kualitas air memenuhi standar kebersihan dan sanitasi publik.¹⁴ Hasil temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan konteks *Sustainable Development Goals* pada materi asam-basa memiliki relevansi yang kuat dalam pengembangan instrumen tes. Instrumen yang dikembangkan tidak hanya berfungsi untuk menilai penguasaan konsep kimia, tetapi juga dapat mendorong kesadaran siswa terhadap dampak sosial dan lingkungan serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan pada abad ke-21. Meskipun keterampilan abad ke-21 menjadi tuntutan penting dalam pembelajaran, penelitian lain menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada materi asam basa masih cenderung terbatas pada penguasaan

¹³ Idha Budiati et.al., "Potensi Integrasi STEAM-SDGs dalam Pembelajaran Proyek IPAS di Utama Kendal." *Jurnal Pendidikan MIPA* 15, no. 1 (2025): 148 – 155

¹⁴ Muhammad Prasetya K.et.al., "Assessment of Physical and Chemical Quality Standards for Water and Sanitation Disclosure Towards SDG 6: A Study in Wijimulyo, Nanggulan, Kulon Progo Regency." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)* 10, no. 2 (2024): 66 – 73

pengetahuan prosedural. Sementara itu, kemampuan berpikir kritis dan reflektif siswa belum berkembang secara optimal.¹⁵ Oleh karena itu, diperlukan instrumen literasi sains bermuatan SDGs pada materi asam-basa untuk mengembangkan kemampuan tersebut.

Penelitian menunjukkan bahwa telah dirancang instrumen tes literasi kimia pada materi asam basa dengan menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER).¹⁶ Namun, instrumen tersebut masih terbatas pada aspek literasi kimia dan belum terintegrasi dengan konteks global seperti SDGs. Oleh karena itu, pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan SDGs pada materi asam basa dipandang sebagai langkah strategis untuk meningkatkan pemahaman ilmiah, keterampilan abad ke-21, dan kesadaran keberlanjutan pada siswa.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia di SMAN 1 Karangrejo pada tanggal 2–4 Desember 2025, diketahui bahwa evaluasi pembelajaran pada materi asam basa masih didominasi oleh soal yang berfokus pada penguasaan konsep dan perhitungan, sedangkan soal yang mengukur kemampuan literasi sains serta mengaitkan konsep kimia dengan konteks kehidupan nyata, khususnya yang berkaitan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), masih sangat terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa instrumen evaluasi yang digunakan belum sepenuhnya mampu mengukur kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep kimia dengan permasalahan kontekstual serta isu pembangunan berkelanjutan. Akibatnya, kemampuan literasi sains siswa tidak terukur secara optimal dan siswa kurang terbiasa mengaitkan konsep kimia dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pembahasan tersebut, diperlukan pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang dapat dimanfaatkan untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek

¹⁵ Djatmiko, R., dan Mahbubah, K, "Identifikasi Keterampilan Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa." *Sciencing: Science Learning Journal* 3, No. 3. (2022): 59–63.

¹⁶ A. Wahyuni dan E. Yusmita., "Perancangan Instrumen Tes Literasi Kimia Pada Materi Asam dan Basa." *Edukimia* 2, no. 3 (2020): 106 - 111

kognitif, khususnya pada materi asam basa. Makadari itu, peneliti perlu melakukan penelitian yang berjudul “**Pengembangan Instrumen tes literasi sains Bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) Pada Materi Asam Basa**”. Produk hasil pengembangan ini ditujukan sebagai perangkat tes yang memenuhi kriteria validitas serta reliabilitas tinggi. Kehadiran instrumen ini diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai media latihan bagi siswa, tetapi juga menjadi sarana efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains mereka.

B. Identifikasi Masalah

1. Kemampuan literasi sains di Indonesia masih rendah
2. Soal tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) belum dikembangkan di sekolah
3. Instrumen evaluasi yang digunakan belum melatih siswa dalam mengaitkan konsep sains dengan konteks kehidupan nyata
4. Ketersediaan instrumen tes literasi sains yang kontekstual pada materi asam basa masih terbatas.

C. Batasan Masalah

1. Pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) fokus pada materi asam basa
2. Muatan konteks *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang digunakan dalam pengembangan instrumen tes literasi sains ditentukan berdasarkan hasil analisis keterkaitan antara materi asam basa dengan tujuan-tujuan SDGs
3. Pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan SDGs didasarkan pada tiga indikator kemampuan literasi sains menurut *Programme for International Student Assessment* (PISA)

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa?
2. Bagaimana tingkat kelayakan instrumen tes literasi sains bermuatan

Sustainable Development Goals (SDGs) pada materi asam basa?

3. Bagaimana respon siswa terhadap instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa?
4. Bagaimana profil kemampuan literasi sains siswa bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan produk berupa instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa.
2. Menganalisis tingkat kelayakan instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa.
3. Menganalisis hasil respon siswa terhadap instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa.
4. Menganalisis profil kemampuan literasi sains siswa bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini berupa instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa
2. Instrumen tes literasi sains bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa berupa soal essai.
3. Penyusunan butir soal didasarkan pada aspek literasi sains, meliputi konteks, aspek pengetahuan, dan aspek kompetensi pada materi asam basa.
4. Instrumen tes literasi sains yang terintegrasi dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang dikembangkan digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep serta kemampuan literasi sains siswa pada materi asam basa.

G. Kegunaan Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan

keilmuan serta pelaksanaan pembelajaran, khususnya terkait dengan pengembangan instrumen tes literasi sains yang memuat konteks *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada materi asam basa.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kesempatan untuk memperoleh pengetahuan mendalam maupun wawasan yang lebih luas mengenai kemampuan literasi sains pada materi asam basa.
- b. Bagi sekolah, saran yang diberikan dapat digunakan untuk persiapan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) agar kemampuan literasi sains siswa meningkat.
- c. Bagi guru, instrumen tes literasi sains yang bermuatan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dapat dipergunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa pada materi asam basa.
- d. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta pengalaman aplikatif dalam menghadapi tantangan literasi sains yang diselaraskan dengan agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs).

H. Penegasan Istilah

Tujuan menghindari salah satu tafsir dan multitafsir terminologi dalam penelitian ini, terminologi harus dibatasi sebagai berikut.

1. Penegasan konseptual

- a. Metode penelitian dan pengembangan (RnD) adalah suatu metodologi yang dirancang khusus untuk mengembangkan produk baru dan menguji kelayakan serta efektivitas prosuk tersebut dalam konteks penggunaannya.¹⁷
- b. Instrumen tes adalah suatu alat yang dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu objek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel.¹⁸ Instrumen sendiri terdapat dua macam yaitu tes dan non tes.

297 ¹⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013),

¹⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2018), 44

- c. Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.¹⁹
- d. *Sustainable Development Goals* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan merupakan program pembangunan global yang ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk menjawab tantangan pembangunan dunia.²⁰
- e. Asam Basa merupakan salah satu materi kimia yang dipelajari pada jenjang SMA/MA kelas XI.²¹ Materi ini mencakup pemahaman mengenai berbagai teori asam basa serta penentuan nilai pH suatu larutan melalui perhitungan.²²

2. Penegasan operasional

- a. Pengembangan instrumen tes asam basa berbasis SDGs ini melalui tiga fase utama dari model 4D, yakni pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pembatasan pada tahap ketiga (3D) dilakukan secara terukur dengan mempertimbangkan ketersediaan waktu selama proses penelitian berlangsung.
- b. Tujuan dari penyusunan instrumen ini adalah sebagai media penilaian objektif dalam mengidentifikasi tingkat literasi siswa, khususnya dalam mengaitkan pemahaman konsep kimia dengan tantangan global yang tertuang dalam 7 prinsip *Sustainable Development Goals* (SDGs) meliputi prinsip SDG 3 (*Good Health and Well-Being*), SDG 4 (*Quality Education*), SDG 6 (*Clean Water and Sanitation*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), SDG 13 (*Climate Action*), SDG 14 (*Life Below Water*), dan SDG 15 (*Life On Land*).

¹⁹OECD. (n.d.). PISA 2025 Science Framework (Draft). OECD. <https://pisaframework.oecd.org/science-2025/>

²⁰ Localise SDGs Indonesia (2018) <https://localisesdgs-indonesia.org/> (Diakses Pada 8 September 2025)

²¹ Meliza. N. S et.al., "Pengembangan Modul Problem Based Learning pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA." *MENARA Ilmu* 12, no. 12 (2018): 38 – 47

²² Annisa Rayhanna. J et. al., "Pengembangan Media Pembelajaran Asam Basa Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Chemistry Triangle Kelas XI SMA/MA" (2017): 1 – 3

- c. Literasi ilmiah yang dikaji merujuk pada standar kompetensi PISA, yang mencakup kecakapan siswa dalam mengaplikasikan teori sains, mengenali masalah, mengeksplorasi pengetahuan baru, serta memberikan penjelasan dan penarikan kesimpulan secara saintifik.
- d. *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang dimaksudkan peneliti mengacu pada dokumen resmi dari Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), yaitu 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.
- e. Asam basa dalam penelitian ini merujuk pada materi kimia di SMA/MA kelas XI atau fase F yang membahas teori asam basa, sifat dan kekuatan larutan, perhitungan pH, serta indikator asam basa alami dan buatan.