

Demonstrasi Kimia Sederhana sebagai Media Edukasi Sains dalam Meningkatkan Minat dan Rasa Ingin Tahu Anak TK dan SD

Akram La Kilo^{1*}, Wiwin Rewini Kunusa¹, Rahmat Saputra Djahila¹, Fahmi Ali¹, Fadlun Ladude¹, Asmawati J. Salum¹, Sitti Resti Despianti¹

¹Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRACT

Science education at an early age plays an important role in fostering scientific literacy, curiosity, and interest in learning. However, science learning for kindergarten and elementary school children is often delivered through conventional approaches that provide limited opportunities for direct exploration and experimentation. This community service program aimed to implement simple chemistry demonstrations as an interactive science education medium to enhance children's interest and curiosity toward science. The program was conducted through the Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz at the Integrated Laboratory of Universitas Negeri Gorontalo, involving 17 kindergarten and elementary school students from six schools in Gorontalo Province. The activities adopted an experiential learning approach combined with inquiry-based learning, featuring five simple chemistry demonstrations: Lava Lamp, Balloon Inflation, Elephant Toothpaste, Invisible Ink, and Dragon's Breath. Program evaluation employed descriptive qualitative analysis supported by quantitative data collected through observations, documentation, participant engagement, and satisfaction surveys. The results showed that all participants completed the entire program with a high level of enthusiasm and active participation. Approximately 80% of participants and their parents expressed satisfaction with the activities. The demonstrations successfully stimulated children's curiosity, encouraged them to ask questions, participate in discussions, and relate scientific phenomena to everyday experiences. Furthermore, the program enhanced the pedagogical competencies of graduate students serving as facilitators in communicating scientific concepts to young learners. These findings indicate that simple chemistry demonstrations provide an effective, enjoyable, and experiential approach to introducing science concepts and promoting scientific literacy among young children.

Keyword: Chemistry demonstration; Science education; Experiential learning; Scientific literacy; Curiosity; Elementary education.

Received: 29.04.2026	Revised: 18.05.2026	Accepted: 15.06.2026	Available online: 30.06.2026
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

Suggested citation:

La Kilo, A., Kunusa, W.R., Djahila, R.S., Ali, F., Ladude, F., Salum, A.J., & Despianti, S.R (2026). Demonstrasi Kimia Sederhana sebagai Media Edukasi Sains dalam Meningkatkan Minat dan Rasa Ingin Tahu Anak TK dan SD. *Damhil: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(1), 139-153.

Open Access | URL: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/damhil/index>

¹ Corresponding Author: Program Studi Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo; Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Bone Bolango 96119, Gorontalo; email: akram@ung.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut tersedianya sumber daya manusia yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta literasi sains yang baik. Literasi sains tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mencakup kemampuan menggunakan pengetahuan tersebut untuk menjelaskan fenomena alam, mengambil keputusan berdasarkan bukti, serta menyelesaikan berbagai persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penguatan literasi sains perlu dimulai sejak usia dini karena pada tahap ini anak berada pada masa perkembangan kognitif yang sangat pesat (*golden age*), sehingga lebih mudah menerima pengalaman belajar yang bersifat konkret dan bermakna.

Anak usia taman kanak-kanak (TK) dan sekolah dasar (SD) pada umumnya memiliki karakteristik rasa ingin tahu (*curiosity*) yang tinggi terhadap berbagai fenomena di sekitarnya. Mereka belajar secara optimal melalui pengalaman langsung (*hands-on experience*), eksplorasi, observasi, dan kegiatan yang melibatkan berbagai indera. Menurut Piaget (1972), anak pada tahap praoperasional dan operasional konkret lebih mudah memahami suatu konsep apabila disajikan melalui benda nyata dan pengalaman langsung. Pandangan tersebut diperkuat oleh Vygotsky (1978) yang menegaskan bahwa proses belajar akan berlangsung lebih efektif ketika peserta didik terlibat aktif dalam interaksi sosial dan kegiatan eksploratif yang memungkinkan mereka membangun pengetahuan secara mandiri. Dengan demikian, pembelajaran sains pada anak usia dini seharusnya tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi secara verbal, tetapi juga memberikan kesempatan kepada anak untuk mengamati, mencoba, bertanya, dan menemukan sendiri konsep-konsep ilmiah sederhana.

Meskipun demikian, implementasi pembelajaran sains pada jenjang pendidikan dasar di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan ekspositori yang berpusat pada guru sehingga aktivitas eksperimen dan praktikum belum menjadi bagian yang optimal dalam pembelajaran. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pengalaman ilmiah peserta didik dalam membangun konsep sains melalui proses penyelidikan. Data *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2022 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD, yang mengindikasikan perlunya inovasi pembelajaran sains sejak jenjang pendidikan dasar. Rendahnya literasi sains tersebut menjadi perhatian penting karena akan berpengaruh terhadap kemampuan generasi muda dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta berbagai tantangan global pada masa mendatang.

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam meningkatkan ketertarikan anak terhadap sains adalah pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) melalui demonstrasi maupun eksperimen sederhana. Kolb (1984) menjelaskan bahwa pengalaman langsung merupakan tahapan awal yang penting dalam membangun proses belajar, karena peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengamati suatu fenomena, melakukan refleksi, membangun konsep, dan mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh. Dalam konteks pendidikan sains, demonstrasi eksperimen tidak hanya membantu anak memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih konkret, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, kemampuan observasi, serta keterampilan berpikir ilmiah melalui aktivitas eksplorasi yang menyenangkan.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen sederhana memberikan dampak positif terhadap pembelajaran sains anak usia dini. Penelitian mengenai pembelajaran

berbasis *inquiry* melaporkan bahwa keterlibatan peserta didik dalam kegiatan eksperimen mampu meningkatkan kemampuan observasi, komunikasi ilmiah, serta pemahaman konsep sains secara lebih mendalam. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan media demonstrasi dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan minat peserta didik terhadap mata pelajaran sains. Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis *hands-on activities* terbukti mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan sehingga peserta didik lebih berani mengajukan pertanyaan, berdiskusi, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada implementasi eksperimen sederhana di lingkungan kelas formal atau hanya menggunakan satu jenis demonstrasi sains sebagai media pembelajaran.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, kegiatan Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz mengintegrasikan lima demonstrasi kimia sederhana, yaitu *Lava Lamp*, *Balon Mengembang*, *Pasta Gigi Gajah*, *Pesan Rahasia*, dan *Nafas Naga*, dalam satu rangkaian edukasi sains berbasis laboratorium yang dirancang secara interaktif bagi anak TK dan SD. Seluruh demonstrasi tidak hanya menampilkan fenomena kimia yang menarik secara visual, tetapi juga dikembangkan menggunakan prinsip *experiential learning* dan *inquiry-based learning* sehingga peserta memperoleh kesempatan untuk mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, berdiskusi dengan fasilitator, serta menghubungkan konsep-konsep sains dengan pengalaman sehari-hari. Selain itu, kegiatan ini melibatkan mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia sebagai fasilitator sehingga memberikan pengalaman pedagogis dalam mengkomunikasikan konsep-konsep kimia yang kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh anak-anak.

Berdasarkan kajian tersebut, kebaruan (novelty) artikel ini terletak pada penerapan demonstrasi kimia sederhana yang dikemas dalam bentuk Science for Kidz berbasis laboratorium sebagai media edukasi sains bagi anak usia dini. Berbeda dengan kegiatan demonstrasi konvensional, program ini mengombinasikan berbagai eksperimen kimia yang aman, interaktif, dan kontekstual dalam satu paket pembelajaran berbasis pengalaman langsung sehingga tidak hanya memperkenalkan konsep-konsep dasar kimia, tetapi juga menumbuhkan minat belajar dan rasa ingin tahu anak terhadap fenomena ilmiah sejak usia dini. Di sisi lain, kegiatan ini juga menjadi sarana penguatan kompetensi pedagogis mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis inkuiri kepada masyarakat.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dikaji dalam artikel ini adalah bagaimana implementasi demonstrasi kimia sederhana sebagai media edukasi sains mampu meningkatkan minat belajar dan rasa ingin tahu anak TK dan SD terhadap pembelajaran sains. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan kegiatan demonstrasi kimia sederhana dalam program Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz serta menganalisis kontribusinya sebagai media edukasi sains dalam meningkatkan minat dan rasa ingin tahu anak usia dini terhadap konsep-konsep sains dasar melalui pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui program *Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz*, yang mengusung pendekatan edukasi sains berbasis demonstrasi kimia sederhana. Kegiatan diselenggarakan pada tanggal 16 Mei 2026 di Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Gorontalo dengan melibatkan 17 peserta yang terdiri atas anak-anak jenjang taman kanak-kanak (TK) dan sekolah dasar (SD) kelas I sampai kelas VI dari enam sekolah di Provinsi Gorontalo. Selain peserta anak, kegiatan juga dihadiri oleh guru pendamping dan orang tua sebagai bentuk dukungan terhadap proses pembelajaran berbasis pengalaman. Seluruh rangkaian kegiatan difasilitasi oleh mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo di bawah supervisi dosen pembimbing.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *experiential learning* yang dipadukan dengan *inquiry-based learning*. Pendekatan ini dipilih karena memberikan kesempatan kepada peserta untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui pengamatan terhadap fenomena ilmiah, mengajukan pertanyaan, berdiskusi dengan fasilitator, serta menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep-konsep sains sederhana yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Dalam pelaksanaannya, demonstrasi dilakukan secara interaktif sehingga peserta tidak hanya berperan sebagai pengamat, tetapi juga dilibatkan dalam proses prediksi, observasi, dan refleksi terhadap setiap fenomena yang ditampilkan.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan demonstrasi, pendampingan peserta, dan evaluasi kegiatan. Tahap persiapan meliputi koordinasi tim pelaksana, penyusunan alur kegiatan, uji coba (*trial run*) seluruh eksperimen, penyediaan alat dan bahan, serta penyusunan prosedur keselamatan laboratorium. Tahap ini dilakukan untuk memastikan seluruh demonstrasi dapat berjalan dengan baik, aman, dan sesuai dengan karakteristik peserta usia dini.

Tahap pelaksanaan diawali dengan registrasi peserta, pembukaan, dan kegiatan *ice breaking* untuk membangun suasana belajar yang menyenangkan. Selanjutnya peserta mengikuti lima demonstrasi kimia sederhana yang disajikan secara berurutan, yaitu *Lava Lamp*, *Balon Mengembang*, *Pasta Gigi Gajah*, *Pesan Rahasia*, dan *Nafas Naga*. Setiap demonstrasi diawali dengan pengenalan fenomena yang akan diamati, dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen oleh fasilitator, kemudian diakhiri dengan diskusi sederhana mengenai penyebab terjadinya fenomena tersebut menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh anak-anak. Seluruh eksperimen dipilih berdasarkan aspek keamanan, kemudahan memperoleh bahan, serta kemampuannya dalam menampilkan fenomena visual yang menarik sehingga mampu merangsang rasa ingin tahu peserta.

Selama kegiatan berlangsung, mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia bertindak sebagai fasilitator yang mendampingi peserta pada setiap sesi demonstrasi. Fasilitator memberikan penjelasan mengenai konsep-konsep dasar sains, mengarahkan peserta untuk mengamati perubahan yang terjadi selama eksperimen, serta memberikan kesempatan kepada peserta untuk menyampaikan hasil pengamatan maupun pertanyaan yang muncul. Pendekatan komunikasi yang digunakan disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif anak sehingga konsep-konsep kimia yang relatif kompleks dapat dipahami melalui ilustrasi dan contoh yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Untuk eksperimen yang melibatkan bahan bersuhu sangat rendah, yaitu *Nafas Naga*, seluruh proses penanganan nitrogen cair dilakukan secara eksklusif oleh fasilitator yang telah memperoleh pembekalan mengenai prosedur keselamatan laboratorium, sedangkan peserta hanya mengamati dan berinteraksi pada tahap yang dinyatakan aman.

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui rekapitulasi jumlah peserta, tingkat kehadiran, keterlaksanaan seluruh rangkaian kegiatan, serta hasil survei kepuasan peserta dan pendamping. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui observasi langsung terhadap antusiasme peserta selama mengikuti demonstrasi, intensitas interaksi peserta dengan fasilitator, keaktifan peserta dalam mengajukan pertanyaan, kemampuan peserta menjelaskan kembali fenomena yang diamati, serta tanggapan yang disampaikan oleh guru dan orang tua setelah kegiatan berlangsung. Seluruh data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan efektivitas demonstrasi kimia sederhana sebagai media edukasi sains dalam meningkatkan minat belajar dan rasa ingin tahu anak terhadap pembelajaran sains.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil pelaksanaan dalam kegiatan *Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz*. Setiap eksperimen diuraikan secara komprehensif meliputi konsep sains, mekanisme reaksi, alat dan bahan, prosedur, serta tujuan pedagogisnya.

Tabel 1. Uraian eksperimen *lava lamp*

EKSPERIMEN 1 – LAVA LAMP (Lampu Lava)	
Konsep Utama Sains	Densitas (kerapatan), tegangan permukaan, polaritas molekul, dan hukum Archimedes
Alat & Bahan	Botol plastik/gelas bening; air; minyak sayur; tablet effervescent (vitamin C); pewarna makanan; senter (opsional)
Prosedur	1) Isi botol 1/4 bagian dengan air yang telah diberi pewarna. 2) Tuangkan minyak sayur hingga 3/4 botol. 3) Masukkan tablet effervescent yang dipecah. 4) Amati gerakan "lava" naik turun. 5) Sinari dari bawah dengan senter untuk efek visual dramatis.
Fenomena yang Diamati	Gelembung berwarna naik melalui minyak, mencapai permukaan, pecah, dan turun kembali, membentuk pola gerakan seperti lampu lava sungguhan.



Gambar 1. Dokumentasi eskperimen *Lava Lamp*

Penjelasan Ilmiah: *Lava Lamp*

Eksperimen *Lava Lamp* mendemonstrasikan dua prinsip fisika dan kimia yang saling bekerja sama secara sinergis. Prinsip pertama adalah perbedaan densitas (kerapatan massa). Densitas minyak sayur ($\rho \approx 0,91 \text{ g/cm}^3$) lebih rendah daripada densitas air ($\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$), sehingga berdasarkan hukum Archimedes, minyak akan selalu berada di atas air dalam kondisi diam. Selain itu, air dan minyak bersifat *immiscible* (tidak dapat bercampur) karena perbedaan polaritas molekul: air adalah pelarut polar sedangkan minyak adalah senyawa nonpolar, mengikuti prinsip '*like dissolves like*'.

Prinsip kedua adalah reaksi kimia antara tablet *effervescent* dengan air. Tablet *effervescent* umumnya mengandung asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3). Ketika tablet kontak dengan air, terjadi reaksi asam-basa berikut: $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 + 3\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2$. Gas karbondioksida (CO_2) yang dihasilkan membentuk gelembung di dalam lapisan air berwarna. Gelembung-gelembung gas ini menurunkan densitas efektif air+gas sehingga campuran ini menjadi lebih ringan dari minyak dan naik ke atas.

Sesampainya di permukaan, gelembung CO_2 pecah dan terlepas ke atmosfer. Akibatnya, densitas efektif air kembali lebih besar dari minyak, sehingga tetesan air berwarna turun kembali ke dasar. Siklus naik-turun ini berlanjut selama masih ada reaksi kimia yang menghasilkan CO_2 , menciptakan pola gerakan visual yang menyerupai lampu lava. Konsep yang dapat diajarkan kepada anak: mengapa benda bisa mengapung dan tenggelam, serta bagaimana minyak dan air berperilaku berbeda.

Tabel 2. Uraian eksperimen balon mengembang

EKSPERIMEN 2 — BALON MENGEMBANG (Tanpa Ditiup)	
Konsep Utama Sains	Reaksi asam-basa, produksi gas CO_2 , tekanan gas, dan Hukum Boyle
Alat & Bahan	Botol plastik kecil; cuka putih (asam asetat); baking soda (natrium bikarbonat); balon; corong/kertas bungkus berbentuk corong; sendok teh
Prosedur	1) Tuang 100 mL cuka ke dalam botol. 2) Masukkan 2 sdm baking soda ke dalam balon menggunakan corong. 3) Pasang mulut balon pada mulut botol tanpa menumpahkan baking soda. 4) Tegakkan balon sehingga baking soda jatuh ke dalam cuka. 5) Amati balon mengembang sendiri.
Fenomena yang Diamati	Balon mengembang secara mandiri tanpa ditiup, seiring dengan munculnya buih dan gelembung dalam botol.

Penjelasan Ilmiah: Balon Mengembang

Eksperimen ini merupakan demonstrasi klasik reaksi asam-basa (netralisasi tidak sempurna) yang menghasilkan gas. Cuka putih mengandung asam asetat (CH_3COOH) dalam konsentrasi 4–8%, sedangkan baking soda adalah natrium bikarbonat (NaHCO_3). Reaksi kimia yang terjadi adalah: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$. Persamaan reaksi ini menunjukkan bahwa asam asetat bereaksi dengan natrium bikarbonat menghasilkan natrium asetat (garam), air, dan gas karbondioksida.



Gambar 2. Dokumentasi eksperimen balon mengembang

Gas CO_2 yang dihasilkan merupakan produk berupa gas yang tidak larut sempurna dalam larutan asam asetat, sehingga membentuk gelembung-gelembung yang terlepas dari larutan. Gelembung gas ini kemudian terakumulasi di ruang tertutup antara botol dan balon, menciptakan tekanan di atas tekanan atmosfer. Berdasarkan Hukum Boyle ($P_1V_1 = P_2V_2$), peningkatan jumlah mol gas dalam volume tetap akan meningkatkan tekanan. Tekanan inilah yang mendorong dinding balon keluar sehingga balon mengembang.

Kecepatan pengembangan balon bergantung pada laju reaksi kimia, yang dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi, luas permukaan kontak, dan suhu. Dengan menggunakan baking soda yang dihaluskan lebih kecil, laju reaksi meningkat karena luas permukaan kontak yang lebih besar. Konsep yang dapat diperkenalkan kepada anak meliputi: perubahan kimia menghasilkan zat baru (gas), perbedaan antara perubahan fisika dan kimia, serta pengertian dasar tekanan udara.

Tabel 3. Uraian eksperimen pasta gigi gajah

EKSPERIMEN 3 – PASTA GIGI GAJAH (Elephant Toothpaste)	
Konsep Utama Sains	Reaksi dekomposisi katalitik, katalis, oksigen, eksotermi, dan sifat koloid busa
Alat & Bahan	Botol plastik/silinder kaca; H_2O_2 3–30% (sesuaikan usia); ragi kering (yeast) aktif; air hangat; sabun cair; pewarna makanan; sendok; cawan/nampan penampung
Prosedur	1) Campurkan 2 sdm ragi ke dalam 50 mL air hangat; aduk rata dan diamkan 5 menit. 2) Masukkan 100 mL H_2O_2 ke botol, tambahkan pewarna dan sabun cair. 3) Tuangkan larutan ragi ke botol secara cepat. 4) Mundur dan amati reaksi!

Penjelasan Ilmiah: Pasta Gigi Gajah

Eksperimen Pasta Gigi Gajah merupakan salah satu demonstrasi sains yang paling dramatis karena melibatkan reaksi kimia yang menghasilkan volume produk jauh lebih besar dari volume reaktan awal. Reaksi inti adalah dekomposisi hidrogen peroksida (H_2O_2) yang dikatalisis oleh enzim katalase yang terdapat dalam sel ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). Persamaan reaksi: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ (dikatalisis oleh katalase).



Gambar 3. Dokumentasi eskperimen pasta gigi gajah

Tanpa katalis, hidrogen peroksida terurai secara spontan namun sangat lambat karena energi aktivasi reaksi ini cukup tinggi. Enzim katalase dari ragi berfungsi sebagai katalis biologis yang menurunkan energi aktivasi secara dramatis, sehingga laju reaksi meningkat jutaan kali lipat. Ini adalah contoh sempurna bagaimana katalis bekerja: ia mempercepat reaksi tanpa dikonsumsi dalam reaksi tersebut, melainkan tersedia kembali untuk mengkatalisis molekul H_2O_2 berikutnya. Gas oksigen (O_2) yang dihasilkan secara masif dan cepat terperangkap dalam larutan sabun, membentuk ribuan gelembung yang menghasilkan busa. Sabun di sini bertindak sebagai surfaktan yang menurunkan tegangan permukaan air, memungkinkan terbentuknya gelembung gas yang stabil. Volume busa yang dihasilkan dapat mencapai puluhan kali volume awal, menyerupai pastagigi yang keluar dari wadah raksasa — itulah asal muasal nama '*Elephant Toothpaste*'.

Aspek eksoterm dari reaksi ini juga sangat edukatif: anak-anak dapat merasakan kehangatan pada dinding botol dan busa yang dihasilkan, karena dekomposisi H_2O_2 melepaskan energi panas ($\Delta H < 0$). Ini menjadi pintu masuk yang sangat baik untuk memperkenalkan konsep energi kimia kepada anak. Tingkat konsentrasi H_2O_2 yang digunakan harus disesuaikan dengan usia peserta: H_2O_2 3% (setara obat luka) untuk anak kecil, dan dapat ditingkatkan untuk demonstrasi dengan pengawasan penuh mahasiswa S2.

Tabel 4. Uraian eksperimen pesan rahasia

EKSPERIMEN 4 — PESAN RAHASIA (<i>Secret Message</i>)	
Konsep Utama Sains	Kimia asam-basa, indikator pH, tinta tak kasat mata (invisible ink), dan fenol ftalein
Alat & Bahan	Kertas putih tebal; cotton bud/kuas kecil; air perasan lemon atau larutan asam sitrat; larutan basa (air sabun/baking soda encer); larutan kunyit; larutan kubis ungu; cawan kecil; lampu UV (opsional untuk variasi tinta fluoresen)
Prosedur	1) Tulis pesan di kertas menggunakan air perasan lemon (tinta asam). 2) Biarkan kering sempurna (pesan tidak terlihat). 3) Siram/oleskan kertas dengan larutan kunyit atau kubis ungu (indikator basa). 4) Amati pesan muncul dengan warna berbeda dari latar belakang. Variasi: gunakan soda kue sebagai tinta, deteksi dengan larutan asam (cuka+kubis ungu).

Fenomena yang Diamati	Tulisan yang awalnya tidak terlihat tiba-tiba muncul dengan warna berbeda saat kertas dibasahi indikator pH, seolah pesan muncul secara ajaib.
------------------------------	--

Penjelasan Ilmiah: Pesan Rahasia

Eksperimen Pesan Rahasia merupakan demonstrasi konsep kimia asam-basa yang sangat elegan. Eksperimen ini memanfaatkan sifat indikator pH — zat yang berubah warna berdasarkan tingkat keasaman (pH) lingkungannya. Air perasan lemon mengandung asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dan asam askorbat (vitamin C), dengan pH sekitar 2–3. Ketika digunakan sebagai 'tinta', cairan ini tidak terlihat setelah kering karena tidak berbeda secara visual dari kertas putih.



Gambar 4. Dokumentasi eksperimen pesan rahasia

Larutan kunyit mengandung kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$), sebuah pigmen alami yang bertindak sebagai indikator pH dengan sifat unik: berwarna kuning cerah pada kondisi asam atau netral ($pH < 7$) dan berubah menjadi merah/oranye kemerahan pada kondisi basa ($pH > 7$). Ketika larutan kunyit diaplikasikan ke kertas, area yang mengandung tinta asam lemon akan tetap kuning (karena asam menurunkan pH lokal), sementara area lainnya (yang tidak ber-tinta) memberikan kontras warna berbeda jika kertas dipapar basa.

Variasi menggunakan antosianin dari ekstrak kubis ungu memberikan rentang warna yang lebih dramatis: merah (pH sangat asam) → ungu (netral) → hijau (basa) → kuning (sangat basa). Antosianin merupakan pigmen flavonoid yang struktur kimianya berubah (protonasi/deprotonasi kromofor) seiring perubahan pH, menyebabkan pergeseran panjang gelombang cahaya yang diserap dan dipantulkan, yang kita persepsikan sebagai perubahan warna.

Dari perspektif pedagogis, eksperimen ini membuka wawasan anak tentang fakta bahwa dunia penuh dengan senyawa kimia yang berinteraksi secara tidak kasat mata, dan bahwa ilmuwan menggunakan 'detektor' (indikator) untuk mengungkapkan informasi tersembunyi dalam suatu sampel — persis seperti seorang detektif mengungkapkan petunjuk tersembunyi. Konsep yang dapat diajarkan: asam dan basa ada di sekitar kita (lemon, cuka, sabun, soda kue), dan indikator pH adalah alat kimia untuk 'membaca' sifat suatu zat.

Tabel 5. Uraian eksperimen nafas naga

EKSPERIMEN 5 — NAFAS NAGA (<i>Dragon's Breath</i>)	
Konsep Utama Sains	Nitrogen cair, kriogenik, perubahan fase materi (liquid-to-gas), isolasi termal, dan efek Leidenfrost

Alat & Bahan	Nitrogen cair (N_2 , $-196^\circ C$); makanan kecil yang aman dimakan (marshmallow, cereal, anggur); wadah tahan dingin; sarung tangan kriogenik; kaca mata pelindung; tang/penjepit makanan
Prosedur	1) Siapkan nitrogen cair dalam wadah kriogenik (HARUS oleh mahasiswa S2, tidak boleh anak). 2) Celupkan makanan ke nitrogen cair selama 5–10 detik menggunakan penjepit. 3) Mahasiswa mengeluarkan makanan dan tiupkan/berikan kepada anak untuk dimakan (dengan pengawasan). 4) Anak mengunyah dan menghembuskan napas — tampak asap keluar dari mulut!
Keamanan	HANYA mahasiswa S2 yang menangani nitrogen cair. Anak TIDAK BOLEH menyentuh nitrogen cair secara langsung. Makanan harus dibiarkan mencapai suhu aman sebelum diberikan ke mulut.
Fenomena yang Diamati	Anak tampak seperti 'naga' yang menghembuskan asap dari mulut, sebenarnya adalah uap air yang mengembun karena udara dingin dari makanan bersuhu kriogenik.



Gambar 5. Dokumentasi eksperimen nafas naga

Penjelasan Ilmiah: Nafas Naga

Eksperimen Nafas Naga mengeksplorasi sifat-sifat materi pada kondisi suhu ekstrem menggunakan nitrogen cair. Nitrogen (N_2) merupakan gas yang mencakup 78% atmosfer bumi. Pada tekanan atmosfer normal, nitrogen mencair pada suhu $-195,79^\circ C$ ($-320,4^\circ F$), menjadikannya salah satu fluida kriogenik yang paling banyak digunakan dalam penelitian dan industri. Pada suhu ini, nitrogen cair memiliki densitas sekitar 808 kg/m^3 dan kapasitas menyerap panas yang sangat tinggi (panas laten penguapan: 199 kJ/kg).

Ketika makanan dicelupkan ke dalam nitrogen cair, terjadi transfer panas yang sangat cepat dari makanan (suhu kamar $\approx 25^\circ C$) ke nitrogen cair ($-196^\circ C$). Perbedaan suhu yang ekstrem ini ($\Delta T \approx 221^\circ C$) menyebabkan makanan membeku hampir seketika. Proses pembekuan cepat ini menciptakan kristal es yang sangat kecil dan halus di dalam sel makanan, sehingga tekstur makanan menjadi sangat renyah dan krispy tanpa merusak struktur sel sepenuhnya — inilah mengapa teknik nitrogen cair digunakan dalam gastronomi molekuler.

Fenomena 'asap' yang terlihat ketika anak menghembuskan napas setelah memakan makanan kriogenik bukan merupakan nitrogen gas yang keluar dari mulut, melainkan uap air (H_2O) yang terkandung dalam udara panas dari paru-paru. Ketika udara hangat dan lembab dari saluran pernapasan ($T \approx 37^\circ C$, $RH \approx 95\%$) berkontak dengan udara yang didinginkan oleh makanan

kriogenik, terjadi kondensasi: uap air berubah fase dari gas menjadi tetesan air cair berukuran mikro yang membentuk aerosol putih yang tampak sebagai 'asap'. Fenomena ini analog dengan 'napas' yang terlihat di udara dingin pada pagi hari musim dingin.

Efek Leidenfrost juga dapat diobservasi dalam eksperimen ini: ketika nitrogen cair jatuh di atas permukaan yang jauh lebih hangat (meja atau kulit), nitrogen segera menguap dan membentuk lapisan gas tipis di bawah tetesan nitrogen cair, menyebabkan tetesan tersebut mengambang dan meluncur seperti bantalan udara. Efek ini terjadi karena laju penguapan nitrogen sangat tinggi sehingga lapisan gas yang terbentuk cukup tebal untuk mengisolasi cairan dari permukaan panas. Aspek keselamatan adalah prioritas utama: nitrogen cair dapat menyebabkan luka bakar kriogenik (frostbite) seketika jika kontak langsung dengan kulit. Oleh karena itu, hanya mahasiswa S2 yang telah terlatih dan menggunakan APD (sarung tangan kriogenik, kacamata pelindung) yang diizinkan menangani nitrogen cair, sementara anak-anak hanya menerima makanan yang telah diproses dengan aman. Konsep yang diajarkan: materi ada dalam tiga wujud (padat, cair, gas), suhu mempengaruhi wujud materi, dan sains dipraktikkan dengan memperhatikan keselamatan.

PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan Demonstrasi Kimia Sederhana

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui program *Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz* dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Gorontalo dengan melibatkan 17 peserta yang terdiri atas anak-anak jenjang taman kanak-kanak (TK) dan sekolah dasar (SD) dari enam sekolah di Provinsi Gorontalo. Kegiatan ini dirancang sebagai media edukasi sains berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang mengintegrasikan lima demonstrasi kimia sederhana, yaitu Lava Lamp, Balon Mengembang, Pasta Gigi Gajah, Pesan Rahasia, dan Nafas Naga. Seluruh demonstrasi dipandu oleh mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia dengan pendampingan dosen sehingga pelaksanaan kegiatan tetap memperhatikan aspek pedagogis maupun keselamatan laboratorium.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sesi pembukaan dan *ice breaking* yang bertujuan membangun suasana belajar yang menyenangkan sekaligus mengurangi rasa canggung peserta ketika berada di lingkungan laboratorium. Selanjutnya peserta mengikuti setiap demonstrasi secara bergiliran. Pada setiap sesi, fasilitator tidak hanya memperagakan eksperimen, tetapi juga mengajak peserta mengamati perubahan yang terjadi, memberikan prediksi sebelum eksperimen dilakukan, serta mengajukan pertanyaan sederhana mengenai fenomena yang diamati. Pendekatan tersebut memungkinkan peserta terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga kegiatan tidak berlangsung sebagai pertunjukan sains semata, melainkan sebagai proses eksplorasi ilmiah yang mendorong munculnya rasa ingin tahu.

Selama pelaksanaan kegiatan, seluruh peserta mengikuti rangkaian demonstrasi hingga selesai. Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan, tingkat keterlaksanaan program mencapai 100%, sedangkan hasil survei menunjukkan bahwa 80% peserta dan pendamping menyatakan puas hingga sangat puas terhadap pelaksanaan kegiatan. Selain itu, guru maupun orang tua memberikan apresiasi positif terhadap penyelenggaraan program dan berharap kegiatan serupa dapat dilaksanakan secara berkelanjutan sebagai media pengenalan sains bagi anak-anak.

Demonstrasi Kimia sebagai Media Edukasi Sains

Lima demonstrasi yang digunakan dalam kegiatan memiliki karakteristik visual yang menarik sehingga mampu menjadi media pembelajaran yang efektif bagi anak usia dini. Demonstrasi *Lava*

Lamp memperkenalkan konsep perbedaan massa jenis dan pencampuran zat melalui gerakan gelembung berwarna yang naik dan turun di dalam botol. Fenomena tersebut menarik perhatian peserta karena memberikan pengalaman visual yang berbeda dari pembelajaran yang biasa mereka temui di sekolah. Anak-anak tampak antusias mengamati perubahan yang terjadi serta mencoba memprediksi mengapa air dan minyak tidak dapat bercampur.

Pada demonstrasi Balon Mengembang, peserta menyaksikan balon dapat mengembang tanpa ditiup sebagai akibat reaksi antara cuka dan natrium bikarbonat. Fenomena ini menimbulkan rasa penasaran karena bertentangan dengan pengalaman sehari-hari peserta yang menganggap balon hanya dapat mengembang apabila ditiup. Melalui penjelasan sederhana dari fasilitator, peserta mulai memahami bahwa suatu reaksi kimia dapat menghasilkan gas yang mampu memberikan tekanan sehingga balon mengembang secara otomatis.

Demonstrasi yang memperoleh respons paling tinggi adalah Pasta Gigi Gajah. Reaksi pembentukan busa dalam jumlah besar menghasilkan efek visual yang spektakuler sehingga memunculkan ekspresi kagum, antusias, serta berbagai pertanyaan dari peserta mengenai penyebab munculnya busa tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa demonstrasi dengan fenomena yang menarik mampu menjadi stimulus awal dalam membangun motivasi belajar sains. Sementara itu, demonstrasi Pesan Rahasia memperkenalkan konsep perubahan warna sebagai akibat reaksi asam dan basa menggunakan indikator alami. Peserta terlihat antusias ketika tulisan yang semula tidak tampak berubah menjadi terlihat setelah diberikan larutan indikator.

Demonstrasi terakhir, yaitu Nafas Naga, menjadi penutup kegiatan yang paling berkesan. Fenomena munculnya "asap" dari mulut setelah mengonsumsi makanan yang didinginkan menggunakan nitrogen cair memberikan pengalaman baru bagi sebagian besar peserta. Meskipun seluruh proses penanganan nitrogen cair dilakukan oleh fasilitator demi menjaga keselamatan, peserta tetap memperoleh kesempatan mengamati secara langsung perubahan wujud zat dan berdiskusi mengenai fenomena yang terjadi. Pengalaman tersebut memperlihatkan bahwa pembelajaran sains akan lebih mudah dipahami ketika konsep-konsep abstrak dikemas dalam bentuk pengalaman nyata yang menarik perhatian peserta.

Peningkatan Minat dan Rasa Ingin Tahu Peserta

Salah satu indikator keberhasilan kegiatan ini adalah meningkatnya minat belajar dan rasa ingin tahu peserta selama mengikuti demonstrasi. Hasil observasi menunjukkan bahwa hampir seluruh peserta secara aktif memperhatikan setiap eksperimen, memberikan tanggapan terhadap pertanyaan fasilitator, serta mengajukan berbagai pertanyaan mengenai penyebab fenomena yang mereka amati. Keaktifan peserta juga terlihat ketika mereka mencoba menghubungkan eksperimen dengan pengalaman sehari-hari, misalnya mengapa minyak selalu berada di atas air, bagaimana balon dapat mengembang sendiri, serta alasan munculnya busa dalam jumlah besar pada demonstrasi Pasta Gigi Gajah.

Tingginya rasa ingin tahu tersebut menunjukkan bahwa demonstrasi kimia sederhana mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong peserta untuk berpikir ilmiah. Kondisi ini sejalan dengan teori *experiential learning* yang dikemukakan oleh Kolb, yang menyatakan bahwa pengalaman langsung merupakan dasar terbentuknya proses belajar yang bermakna. Ketika peserta memperoleh kesempatan mengamati fenomena secara nyata, mereka akan terdorong untuk melakukan refleksi, mengembangkan pertanyaan, serta membangun pemahaman berdasarkan pengalaman yang diperoleh.

Temuan ini juga mendukung teori perkembangan kognitif Piaget yang menjelaskan bahwa anak pada tahap operasional konkret lebih mudah memahami konsep melalui objek nyata dibandingkan melalui penjelasan verbal semata. Pada kegiatan ini, konsep-konsep seperti massa jenis, reaksi kimia, perubahan warna, maupun perubahan wujud zat tidak disampaikan dalam bentuk definisi ilmiah yang kompleks, melainkan melalui demonstrasi yang dapat diamati secara langsung. Dengan demikian, peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret dan mudah dipahami sesuai dengan tahap perkembangan kognitif mereka.

Selain meningkatkan rasa ingin tahu peserta, kegiatan ini juga memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan kemampuan komunikasi ilmiah sederhana. Selama sesi diskusi, peserta didorong untuk menyampaikan hasil pengamatan, memberikan dugaan mengenai penyebab suatu fenomena, serta menjawab pertanyaan yang diajukan oleh fasilitator. Aktivitas tersebut merupakan bentuk awal pengembangan keterampilan berpikir ilmiah yang menjadi salah satu komponen penting dalam literasi sains.

Implikasi Kegiatan terhadap Pengembangan Literasi Sains

Keberhasilan kegiatan ini menunjukkan bahwa demonstrasi kimia sederhana dapat menjadi alternatif media edukasi sains yang efektif bagi anak usia dini. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang lebih banyak menekankan penyampaian materi secara teoritis, pendekatan demonstrasi memungkinkan peserta memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan sekaligus bermakna. Fenomena-fenomena yang ditampilkan selama kegiatan menjadi stimulus yang mendorong peserta untuk mengamati, bertanya, berdiskusi, dan menarik kesimpulan sederhana berdasarkan hasil pengamatan.

Hasil kegiatan ini sejalan dengan berbagai penelitian mengenai pembelajaran berbasis *inquiry* dan *hands-on activities* yang menyatakan bahwa keterlibatan peserta secara langsung dalam kegiatan eksperimen mampu meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, kemampuan observasi, serta pemahaman konsep sains. Demonstrasi yang dikemas dalam suasana interaktif juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih berkesan sehingga konsep-konsep sains menjadi lebih mudah diingat oleh peserta.

Di sisi lain, kegiatan ini memberikan manfaat bagi mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia sebagai fasilitator. Mahasiswa memperoleh pengalaman nyata dalam mengimplementasikan Pedagogical Content Knowledge (PCK), yaitu kemampuan menyederhanakan konsep-konsep kimia menjadi bahasa yang mudah dipahami oleh anak-anak. Pengalaman tersebut memperkuat kompetensi pedagogis mahasiswa sekaligus menjadi bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Secara keseluruhan, pelaksanaan Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz menunjukkan bahwa demonstrasi kimia sederhana tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan ilmiah (*science show*), tetapi juga sebagai strategi pembelajaran yang mampu menumbuhkan minat belajar, rasa ingin tahu, serta fondasi literasi sains sejak usia dini. Oleh karena itu, program serupa memiliki potensi untuk dikembangkan secara berkelanjutan melalui kolaborasi antara perguruan tinggi, sekolah, dan pemerintah daerah sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan **Gorontalo Expolaboratorium – Science for Kidz** menunjukkan bahwa demonstrasi kimia sederhana merupakan media edukasi sains yang efektif dalam meningkatkan minat belajar dan rasa ingin tahu anak TK dan SD terhadap konsep-konsep sains dasar. Melalui pendekatan *experiential learning* yang dipadukan dengan *inquiry-based learning*, peserta memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui observasi, diskusi, dan eksplorasi terhadap berbagai fenomena ilmiah yang ditampilkan dalam lima demonstrasi, yaitu *Lava Lamp*, *Balon Mengembang*, *Pasta Gigi Gajah*, *Pesan Rahasia*, dan *Nafas Naga*. Pendekatan tersebut mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, mendorong keaktifan peserta dalam bertanya dan berdiskusi, serta mempermudah pemahaman konsep-konsep sains yang bersifat abstrak melalui pengalaman konkret.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh peserta mengikuti rangkaian kegiatan hingga selesai dengan tingkat kepuasan yang tinggi. Antusiasme peserta selama demonstrasi, keaktifan dalam mengamati fenomena, serta keberanian mengajukan pertanyaan menjadi indikator bahwa pembelajaran sains berbasis demonstrasi mampu menumbuhkan rasa ingin tahu sebagai salah satu fondasi penting dalam pengembangan literasi sains sejak usia dini. Selain memberikan manfaat bagi peserta, kegiatan ini juga memperkuat kompetensi pedagogis mahasiswa Program Magister Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo dalam mengimplementasikan Pedagogical Content Knowledge (PCK) melalui penyampaian konsep-konsep kimia secara sederhana, komunikatif, dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak.

Berdasarkan temuan tersebut, demonstrasi kimia sederhana memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai model edukasi sains berbasis laboratorium yang dapat diterapkan secara lebih luas melalui kolaborasi antara perguruan tinggi, sekolah, dan pemerintah daerah. Ke depan, program serupa diharapkan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan melibatkan jumlah peserta yang lebih besar, mengembangkan variasi eksperimen yang sesuai dengan jenjang usia peserta, serta dilengkapi dengan instrumen evaluasi yang lebih komprehensif, seperti pengukuran kemampuan literasi sains sebelum dan sesudah kegiatan. Pengembangan tersebut diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas demonstrasi kimia sederhana sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pendidikan sains anak usia dini.

REFERENSI

- Abdullah, A., Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2022). Inquiry-based science learning and students' scientific literacy: A systematic review. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 587–603.
- Arantes Fernandes, F., Rodrigues, C. S. C., Teixeira, E. N., & Werner, C. (2022). Immersive learning frameworks: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*.
- Bae, S. S., Vanukuru, R., Yang, R., Gyory, P., Zhou, R., Do, E. Y. L., & Szafir, D. A. (2022). Cultivating visualization literacy for children through curiosity and play. *IEEE VIS Workshop Proceedings*.
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. C. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.

- Cervetti, G. N., & Wright, T. S. (2020). The role of knowledge in understanding and learning from text. *Reading Research Quarterly*, 55(S1), S39–S61.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results: Factsheets Indonesia*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA science framework*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and attitudes for life*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (Eds.). (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academy Press.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Tytler, R., Osborne, J., Williams, G., Tytler, K., & Cripps Clark, J. (2008). *Opening up pathways: Engagement in STEM across the primary-secondary school transition*. Australian Council for Educational Research.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Copyright and License



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2026 Akram La Kilo, Wiwin Rewini Kunusa, Rahmat Saputra Djahila, Fahmi Ali, Fadlun Ladude, Asmawati J. Salum, Sitti Resti Despianti.