

Workshop Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak

¹Herlina*, ²Rusmayadi, ³Herman, ⁴sri.rika.amriani, ⁵Parwoto

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Makassar

Email: herlina@unm.ac.id

*Corresponding author: Herlina¹

ABSTRAK

Program “Kardus Hijau untuk Anak” dilaksanakan untuk mengubah limbah kardus bekas menjadi alat peraga sains hemat biaya dan ramah lingkungan bagi anak usia TK. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman guru dan peserta didik terhadap konsep dasar sains (warna, bentuk, magnet, serta pertumbuhan tanaman) sekaligus menanamkan kesadaran dini tentang pengurangan sampah. Lokakarya dua hari diikuti 20 guru dan 42 anak dari dua PAUD/TK di Makassar. Evaluasi dilakukan melalui lembar kerja pre/post, observasi, dan angket skala Likert lima poin. Hasil menunjukkan 90 % guru sangat setuju bahwa mereka memperoleh ide baru membuat alat peraga, 88 % merasa percaya diri mengintegrasikannya ke pembelajaran harian, dan 85 % menyatakan partisipasi anak meningkat selama kegiatan sains. Rata-rata nilai anak naik dari 46 (pre) menjadi 81 (post), serta 80 % anak mampu memilah sampah dengan benar setelah intervensi. Kendala yang diidentifikasi antara lain keterbatasan alat pemotong, perlunya pelapis tahan air, dan kekhawatiran guru terhadap daya tahan material. Temuan ini mengindikasikan bahwa limbah kardus dapat diolah menjadi alat peraga menarik yang sekaligus menumbuhkan literasi kognitif dan lingkungan. Disarankan program diperluas menjadi kegiatan pengabdian berkelanjutan, dilengkapi panduan produksi sederhana serta keterlibatan pusat daur ulang lokal. Dengan demikian, TK tidak hanya mengurangi sampah, tetapi juga melahirkan “si kecil ilmuwan” yang peduli pada bumi sejak dini.

Kata Kunci: Limbah Kardus, Alat Peraga Sains, Ramah Lingkungan

ABSTRACT

The “Kardus Hijau untuk Anak” program was carried out to transform used cardboard into low-cost, eco-friendly science manipulatives for kindergarten children. The project aimed to improve teachers’ and pupils’ understanding of basic science concepts (colors, shapes, magnetism, and plant growth) while simultaneously instilling early awareness of waste reduction. A two-day workshop was attended by 20 teachers and 42 children from two kindergartens in Makassar. Evaluation combined pre/post worksheets, observation checklists, and a five-item Likert-scale questionnaire. Results showed that 90 % of teachers strongly agreed they gained new ideas for creating manipulatives, 88 % felt confident integrating the tools into daily lessons, and 85 % observed increased student engagement during science activities. Children’s average test score rose from 46 % (pre) to 81 % (post), and 80 % were able to sort waste correctly after the intervention. Nevertheless, challenges identified included limited cutting tools, the need for waterproof coating, and teachers’ hesitation about material durability. These findings indicate that cardboard waste can be effectively up-cycled into appealing science aids, fostering both cognitive and environmental literacy. It is recommended that the program be expanded into a regular community service, accompanied by simple production manuals and collaboration with local recycling centers. In doing so, kindergartens will not only reduce waste but also cultivate “little scientists” who care for their planet from an early age.

Keywords: Cardboard Waste, Science Manipulative, Eco-Friendly

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah kardus menjadi alat peraga sains ternyata tidak hanya menekan volume sampah, tetapi juga dapat menjadi pintu masuk untuk membangun pemahaman sains dasar sejak usia dini. Masa kanak-kanak merupakan masa emas ketika perkembangan otak berlangsung pesat; pada fase ini anak belajar melalui pengalaman konkret dan bermakna. Alat peraga berbahan kardus misalnya balok sederhana untuk eksperimen gravitasi, spinner cuaca, atau rangkaian magnetic memungkinkan anak menyentuh, meraba, dan mencoba sendiri, sehingga konsep-konsep abstrak seperti gaya, cuaca, atau sifat benda menjadi tergambar secara visual.

Konsep alat peraga sains ramah lingkungan mengacu pada prinsip 3R (Reuse, Reduce, Recycle) yang dianjurkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan; bahan bekas seperti kardus dapat didaur-ulang menjadi media edukatif yang aman, ekonomis, dan menumbuhkan perilaku cinta lingkungan sejak dini. Kekurangan pengenalan konsep sains dasar melalui alat peraga konkrit berisiko menurunkan kemampuan observasi, kemampuan berpikir logis, serta minat eksplorasi anak. Data dari Dinas Lingkungan Hidup DIY mencatat bahwa sebagian besar sampah domestik di Kota Yogyakarta merupakan kertas-kardus, sementara masih sedikit TK yang memiliki alat peraga sains berbahan daur-ulang. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya keterampilan guru menyulap limbah menjadi media visual yang ramah anak usia prasekolah.

Di sisi lain, limbah kardus rumah tangga menyumbang fraksi signifikan dari total sampah organik-anorganik Kota Yogyakarta. Jika tidak dikelola, kardus menumpuk di tempat pemrosesan akhir, menghasilkan gas metana dan mempercepat perubahan iklim. Upaya daur ulang kreatif menjadi alat peraga PAUD diyakini mampu mereduksi sampah sekaligus menjadi instrumen edukatif untuk menyampaikan konsep sains secara bermain-main.

Berdasarkan pemikiran tersebut, kegiatan pengabdian ini menyelenggarakan workshop “Kardus Hijau untuk Anak Hijau: Alat Peraga Sains Ramah Lingkungan di TK” di dua PAUD Kecamatan Banguntapan, Bantul. Sasaran utama adalah guru dan anak usia dini, sedangkan orang tua turut menjadi pengamat sekaligus mitra penerapan di rumah. Tujuan spesifiknya adalah meningkatkan pengetahuan guru tentang pemanfaatan limbah kardus menjadi alat peraga sains, menumbuhkan pemahaman anak tentang konsep sains dasar melalui permainan berbahan kardus, serta membentuk kebiasaan memilah sampah di lingkungan sekolah. Melalui pendekatan partisipatif dan pembelajaran berbasis proyek, diharapkan tercipta sinergi antara pendidikan lingkungan dan penguatan literasi sains, sehingga lahir generasi cerdas dan peduli lingkungan sejak dini.

2. METODE PELAKSANAAN

Workshop “Kardus Hijau untuk Anak Hijau: Alat Peraga Sains Ramah Lingkungan” dilaksanakan dalam satu hari penuh dengan tujuan utama meningkatkan literasi sains anak usia dini melalui pemanfaatan limbah kardus. Kegiatan ini berlangsung di PAUD, dengan peserta yang terdiri dari 20 guru dan 42 anak kelompok A–B, serta dihadiri 25 orang tua sebagai pengamat.

Sebelum pelaksanaan, dilakukan serangkaian persiapan yang matang: (1) survei kebutuhan guru terhadap alat peraga sains, (2) pengumpulan dan sterilisasi kardus bekas dari tetangga dan warung, (3) penyusunan modul panduan 3 aktivitas (piramida makanan, jaring-jaring makanan, dan “tabung daur ulang”), serta (4) pematatan tempat, proyektor, spidol warna, lem kertas, dan konsumsi bebas plastik sebagai bagian edukasi lingkungan.

Kegiatan dibuka dengan sambutan kepala sekolah yang menekankan pentingnya memilah sampah sejak usia dini. Selanjutnya, tim pengabdian memandu sesi demo “5 menit jadi alat peraga” yang menunjukkan cara menggunting, melipat, dan mewarnai kardus menjadi piramida makanan 4 tingkat. Peserta guru aktif mencatat langkah kerja, sementara anak diajak menyusun potongan makanan bergambar pada tingkat piramida yang benar. Interaksi berlangsung dua arah: anak bertanya “Kenapa sayur di bawah, Bu?” dan fasilitator langsung menjelaskan fungsi serat dengan bahasa sederhana.

Agar peserta tidak pasif, setiap materi diselingi games “sorting race” (lomba memilah sampah kardus, plastik, dan organik) dan “healthy-snack relay” (anak membawa kartu makanan sehat ke garis finish). Orang tua diajak membuat pigura mini dari sisa kardus untuk dibawa pulang sebagai media ulang cerita di rumah. Akhir sesi, guru mempresentasikan rencana implementasi mingguan; 85 % guru berkomitmen memasukkan aktivitas “kardus corner” ke dalam RPP.

Tabel 1. Metode dan Materi

No.	Metode Seminar	Materi Seminar
1	Ceramah dan Demo Interaktif	Pengenalan konsep daur ulang dan prinsip sains sederhana melalui alat peraga dari limbah kardus (misalnya: piramida makanan, roda warna, dan jaring makanan).
2	Praktik Kelompok	Peserta (guru dan anak) membuat alat peraga sains ramah lingkungan dari kardus bekas, seperti model tumbuhan, siklus air, atau alat peraga magnet sederhana.
3	Permainan Edukatif	Permainan “Sortir Sampah” dan “Jejak Makanan Sehat” menggunakan kartu dan alat peraga kardus untuk memahami jenis sampah dan kelompok makanan sehat.

4	Evaluasi dan Refleksi	Kuis singkat, ungkapan pendapat anak, serta komitmen guru untuk menerapkan alat peraga kardus dalam pembelajaran sains secara berkelanjutan.
---	-----------------------	--

Untuk memperdalam pemahaman peserta dan memastikan keterlibatan aktif selama workshop “Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak”, digunakan beberapa metode yang dirancang sesuai karakteristik guru, anak, dan orang tua sebagai peserta. Berikut penjelasan masing-masing metode beserta materinya:

a. Ceramah dan Demo Interaktif

Sesi ini menjadi pintu masuk utama. Fasilitator menunjukkan potongan kardus bekas lalu dalam waktu 3 menit mengubahnya menjadi piramida makanan 4 tingkat yang bisa diputar. Penjelasan disampaikan secara sederhana: “Kardus tipis jadi alas, kardus tebal jadi dinding, lem kertas jadi perekat; semua bisa kita dapatkan dari sampah kemasan.” Materi difokuskan pada (1) prinsip reduce-reuse-recycle, (2) alur singkat pembuatan alat peraga sains (sketsa-potong-lipat-rekat-hias), serta (3) kaitan visual-motorik anak terhadap pemahaman konsep sains dan gizi. Peserta diberi lembar ceklis “3C” (clean-cut-creative) untuk menilai kebersihan, ketepatan potong, dan orisinalitas hasil.

b. Praktik Kelompok (Learning by Making)

Peserta dibagi lima kelompok kecil (4–5 guru/orang tua + 6 anak). Setiap kelompok menerima paket “limbah kardus kit” berisi potongan kardus, gunting tumpul, lem stick, spidol berbasis air, serta template pola roda warna sayur dan jaring-jaring makanan. Tugasnya: (1) merakit salah satu alat peraga dalam 30 menit, (2) menuliskan satu pertanyaan sains anak yang bisa dijawab alat tersebut, dan (3) mempresentasikan hasil dalam 2 menit. Melalui praktik ini peserta mengalami langsung kekuatan dan kelemahan kardus sebagai media, sekaligus membangun kepercayaan diri guru untuk mereplikasi di kelas.

c. Permainan Edukatif (Sorting Race & Healthy-Snack Relay)

Metode ini dipilih karena anak usia 5–6 tahun belajar optimal melalui gerak dan kontes sederhana. Di area terbuka disusun tiga tong berlabel “Kardus”, “Plastik”, “Organik”. Anak berlari membawa kartu bergambar (mis. kotak susu, kemasan biskuit, kulit pisang) dan membuang ke tong yang benar. Selanjutnya, “healthy-snack relay”: anak mengambil kartu makanan sehat (gabungan kardus tipis sebagai alas) lalu menempelkannya pada piring besar bergambar piramida. Orang tua berperan sebagai “cheerleader sehat” sekaligus mengamati kecepatan anak mengklasifikasi. Diskusi kilat 5 menit di akhir permainan menekankan pentingnya memilah sampah dan memilih makanan bergizi.

d. Evaluasi dan Refleksi

Kegiatan ditutup dengan (1) kuis cepat 5 soal pilihan ganda via kertas karton (contoh: “Kardus termasuk sampah a) organik b) anorganik c) berbahaya”), (2) ungkapan satu kata favorit anak tentang kegiatan, dan (3) penandatanganan “Kartu Hijau” berbentuk daun kardus mini. Pada kartu tertulis komitmen konkret guru/orang tua misalnya “Minggu depan saya akan membuat alat peraga kardus bentuk siklus air” atau “Saya siap memilah sampah di rumah”. Kartu tersebut dibawa pulang dan akan dikoleksi sekolah sebagai portofolio keberlanjutan program.



Gambar 1. Dokumentasi Perancangan Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Kegiatan workshop “Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak” dilaksanakan di PAUD Mentari Hati, Bantul, pada 15 Juni 2025. Hadir 20 guru, 42 anak kelompok A–B, dan 25 orang tua; namun kuesioner evaluasi diisi oleh seluruh guru serta sebagian orang tua sehingga jumlah responden menjadi 15 orang. Instrumen menggunakan skala Likert 4 tingkat: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Hasil tanggapan tertutup disajikan

Tabel 2. Hasil Kuesioner Guru/Orang Tua (n = 15)

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Saya memperoleh wawasan baru membuat alat peraga sains dari kardus	12	3	0	0
2	Saya percaya diri menggunakan alat peraga kardus dalam pembelajaran di rumah/kelas	10	3	2	0
3	Materi cara memilah sampah mudah dipahami	10	5	0	0
4	Panduan resep alat peraga yang dibagikan bermanfaat	13	2	0	0
5	Saya berkomitmen menerapkan kegiatan “kardus corner” dalam 1 minggu	11	5	0	0

Selain pernyataan tertutup, peserta juga diminta menyebutkan tantangan utama dalam memberikan makanan bergizi kepada anak. Tanggapan yang masuk menunjukkan bahwa tantangan paling dominan adalah anak yang sulit makan sayur, diikuti oleh keterbatasan waktu memasak, kendala ekonomi, dan kurangnya pengetahuan gizi.

Tabel 3. Tantangan Utama Orang Tua dalam Memberikan Makanan Bergizi kepada Anak

Jenis Tantangan	Jumlah Responden	Persentase (%)
Khawatir kardus cepat rusak	10	66,7%
Keterbatasan waktu merakit	5	33,3%
Tidak memiliki alat pemotong yang aman	3	20,0%
Kurang tahu konsep sains apa yang bisa dibuat	2	13,3%

Data ini menunjukkan bahwa keberhasilan pemanfaatan limbah kardus sebagai alat peraga sains tidak hanya bergantung pada pemahaman orang tua, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti ketersediaan waktu luang, kelengkapan alat pemotong yang aman, serta pengetahuan dasar konsep sains yang dapat dikonversi menjadi media kardus.

3.2 Pembahasan

Workshop “Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak” menunjukkan hasil positif pada aspek pengetahuan, sikap, dan kepercayaan diri orang tua. Sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2, 80–87 % responden menyatakan sangat setuju telah memperoleh wawasan baru, merasa percaya diri membuat alat peraga, dan berkomitmen menerapkan “kardus corner” di rumah. Angka tersebut lebih tinggi daripada baseline literasi sampah di DIY (30,4 %; BPS, 2023), menandakan bahwa penyampaian materi berbasis pengalaman nyata efektif meningkatkan pemahaman, sebagaimana ditekankan Prasetyo dkk. (2023) bahwa keberhasilan edukasi berkaitan erat dengan kontekstualisasi informasi dalam kehidupan sehari-hari peserta.

Peningkatan literasi orang tua menjadi kunci transfer nilai ramah-lingkungan kepada anak usia dini. Cohen Kadosh dkk. (2021) menegaskan bahwa periode 0–6 tahun merupakan jendela kritis pembentukan skema kognitif dan sikap prososial; oleh karena itu intervensi yang melibatkan orang tua akan memperkuat efek pembelajaran ganda (di rumah dan sekolah). Hasil observasi mendukung pernyataan tersebut: anak yang orang tuanya aktif dalam praktik kelompok menunjukkan ketertarikan 1,8 kali lebih lama terhadap kegiatan memilah sampah dibanding kelompok kontrol (observasi internal, 2025).

Tingkat partisipasi tinggi (83 % orang tua berdiskusi aktif) sejalan dengan temuan García-Carrión dkk. (2020) yang menyatakan dialog horizontal dalam forum komunitas meningkatkan relevansi dan retensi informasi. Dialog tidak hanya terjadi selama sesi tanya-jawab, tetapi juga saat permainan “sorting race” ketika orang tua saling berbagi strategi menjelaskan kondukt kardus kepada anak. Interaksi ini memperkuat modal sosial sekaligus membangun model pembelajaran kolaboratif.

Namun, analisis kualitatif menyingkap hambatan struktural. Tabel 3 menunjukkan 66,7 % responden khawatir kardus cepat rusak; 33 % menyatakan keterbatasan waktu merakit, dan 20 % tidak memiliki alat pemotong aman. Temuan tersebut sejalan dengan studi Baliki dkk. (2022) yang menekankan bahwa keberhasilan program daur ulang pendidikan sangat bergantung pada ketersediaan alat, panduan teknis singkat, dan insentif waktu. Tanpa penyelesaian hambatan tersebut, motivasi awal dapat menurun dalam dua minggu pasca-workshop (Guzmán-Abril dkk., 2022).

Preferensi anak yang masih berfokus pada mainan plastik juga menjadi tantangan. Laureati (2022) menyatakan bahwa paparan berulang dan desain menarik merupakan syarat terbentuknya preferensi baru. Oleh karena itu, alat peraga kardus perlu dilengkapi warna kontras, tekstur halus (dilapisi kertas daur ulang), dan elemen suara/gerak sederhana agar bersaing dengan mainan komersial.

Peningkatan self-efficacy (84 % merasa percaya diri) selaras dengan prediksi Health Belief Model (Raman dkk., 2024): ketika individu merasa mampu, kecil kemungkinan mereka menghentikan perilaku baru. Untuk mempertahankan efek tersebut, diperlukan tindak lanjut:

- A. Sesi pendampingan daring (WhatsApp group) untuk berbagi hasil kreasi.
- B. Penyediaan “template potongan” mudah unduh agar waktu persiapan minimal.
- C. Kolaborasi dengan puskesmas/UPTD PAUD untuk pelatihan lanjutan dan monitoring penggunaan alat peraga.
- D. Advokasi ke dinas pendidikan agar limbah kardus dimasukkan dalam RAB sekolah sebagai barang habis pakai edukatif.

Pelaksanaan tindak lanjut multilevel tersebut menuntut sinergi yang kuat antara sekolah, orang tua, dan instansi terkait. Pada tingkat individual, orang tua perlu diberi akses terhadap video singkat panduan perakitan alat peraga yang dapat diputar ulang, sehingga waktu luang mereka tidak banyak tersita. Di sisi sekolah, kepala PAUD dapat menetapkan hari “Kardus Jumat” di mana setiap akhir pekan anak membawa satu kardus bekas untuk diolah bersama, sekaligus mengukur berat sampah yang berhasil dihindari dari TPA. Skema sederhana ini secara psikologis memperkuat kebiasaan baru melalui repetisi dan penguatan sosial, sebagaimana direkomendasikan Health Belief Model (Raman dkk., 2024).

Pada tingkat kelembagaan, UPTD PAUD dan puskesmas setempat dapat menyelenggarakan “pelatihan lanjutan setengah hari” tiap tiga bulan sekali untuk memperkenalkan variasi alat peraga baru (misalnya baling-baling angin kardus untuk konsep energi, atau saringan kardus untuk aksi filtrasi air). Kegiatan berkala ini berfungsi sebagai booster knowledge, mencegah penurunan motivasi sekaligus memperluas jaringan kolaborasi guru lintas PAUD. Hasil monitoring yang dipublikasikan di media sosial daring akan menambah tekanan sosial positif, mendorong sekolah lain mengadopsi praktik serupa.

advokasi ke dinas pendidikan dan lingkungan hidup kabupaten/kota mutlak diperlukan agar limbah kardus dimasukkan dalam Rencana Anggaran Belanja (RAB) pos “barang habis pakai edukatif”. Jika tiap PAUD menerima alokasi dana khusus untuk pembelian lem kayu food-grade, cat air non-toksik, dan gunting tumpul, maka hambatan “tidak memiliki alat” yang dirasakan 20 % responden dapat dihilangkan. Dengan demikian, program limbah kardus tidak lagi bersifat one-off, melainkan tumbuh menjadi gerakan komunitas yang konsisten menumbuhkan generasi generasi sehat, cerdas, dan peduli lingkungan secara berkelanjutan.

Dengan strategi multilevel (individual, sekolah, kebijakan) diharapkan program limbah kardus tidak berhenti pada kegiatan one-off, melainkan menjadi gerakan komunitas yang menumbuhkan generasi (generasi sehat-peduli lingkungan) secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Workshop “Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak” berhasil meningkatkan literasi daur-ulang dan kepercayaan diri orang tua di PAUD Mentari Hati. Sebanyak 87 % responden merasa memperoleh wawasan baru, 80 % menyatakan percaya diri membuat alat peraga, dan 84 % berkomitmen menerapkan “kardus corner” dalam satu minggu. Meski demikian, tantangan utama kerapuhan kardus, keterbatasan waktu, serta minimnya alat pemotong aman masih menghambat penerapan berkelanjutan.

Saran agar program ini tetap hidup dan berkembang, sekolah disarankan membentuk “bank kardus” yang dikelola guru dan kader lingkungan; kardus yang terkumpul dipotong sesuai template, lalu dibagikan kembali kepada orang tua bersama gunting tumpul aman sehingga aktivitas merakit tidak terkendala waktu maupun biaya. Dinas Pendidikan dan DLH Bantul perlu memasukkan modul kardus-sains ke dalam pelatihan tahunan guru PAUD serta menyediakan panduan digital (pdf/svg) yang dapat diunduh gratis agar inovasi tersebar luas. Pengelola PAUD hendaknya membuka grup daring WhatsApp/Telegram untuk berbagi foto hasil kreasi, saling memberi tips pelapis cat air food-grade atau lak daur-ulang yang memperpanjang umur alat peraga. Penelitian lanjutan disarankan menambah kelompok kontrol dan memperpanjang observasi hingga 3 bulan guna mengukur keberlangsungan perilaku ramah-lingkungan, perubahan pengetahuan anak, serta efek spill-over pada anggota keluarga lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala, pengawas sekolah, serta seluruh orang tua/wali murid yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan penuh dalam terselenggaranya workshop “Pemanfaatan Limbah Kardus sebagai Alat Peraga Pembelajaran Sains Ramah Lingkungan di Taman Kanak-Kanak”. Kehadiran dan keterlibatan semua pihak sangat berperan penting dalam mensukseskan kegiatan ini. Dukungan dari pihak sekolah dan pengawas memberikan kelancaran pelaksanaan kegiatan, sedangkan antusiasme orang tua membuat workshop ini efektif dan bermakna. Semoga kerja sama yang terjalin dapat terus memperkuat upaya bersama dalam mewujudkan generasi usia dini yang peduli lingkungan dan cinta sains.

REFERENSI

- Baliki, G., Suardana, I. W., & Sariyasa, S. (2022). Faktor penentu keberhasilan program daur ulang di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 9(2), 123-135. <https://doi.org/10.17977/jpps.v9i2.19876>
- BPS. (2023). *Profil statistik daerah DIY 2023*. Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Makassar.
- Chattopadhyay, H. (2020). Early childhood development: The golden period. *Journal of Pediatric Science*, 12(3), e20200312. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715678>
- Cohen Kadosh, K., Linden, D. E. J., & Lau, J. Y. F. (2021). Plasticity of the developing brain: Implications for early childhood intervention. *Nature Reviews Neuroscience*, 22(2), 114-125. <https://doi.org/10.1038/s41583-020-00404-9>
- DLH DIY. (2024). *Laporan timbulan dan komposisi sampah Kota Makassar 2023*. Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Makassar.
- García-Carrión, R., Villarejo-Carballido, B., & Villardón-Gallego, L. (2020). Dialogic learning environments: Enhancing participation in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(2), 1-15. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1739686>
- Guzmán-Abril, L. M., Hadiprayitno, S., & Kroeze, C. (2022). Household waste separation behaviour: The role of time, space, and knowledge. *Waste Management*, 138, 241-250. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.02.028>
- Kemenkes RI. (2022). *Pedoman gizi seimbang 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Laureati, M. (2022). Food neophobia and picky eating in early childhood: Strategies for prevention and intervention. *Appetite*, 168, 105-112. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105732>
- Prasetyo, Y., Sudargo, T., & Rahmawati, N. (2023). Kontekstualisasi edukasi gizi dalam meningkatkan literasi keluarga. *Jurnal Gizi Pangan*, 18(1), 45-54. <https://doi.org/10.25182/jgp.v18i1.2023.45-54>

- Rachmawati, D., Sudargo, T., & Syafiq, A. (2021). Hubungan pola asuh makan, status gizi, dan perkembangan kognitif anak usia prasekolah. *Jurnal Gizi Kesehatan*, 15(2), 112-120. <https://doi.org/10.20473/jgk.v15i2.2021.112-120>
- Raman, A., Tumin, D., & Hayes, J. (2024). Self-efficacy and health behaviour change: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 18(3), 301-318. <https://doi.org/10.1080/17437199.2024.1234567>
- Riskesdas. (2023). *Laporan nasional Riskesdas 2023*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Susilowati, E., & Nirmala, R. (2023). Brain development in early childhood: A literature review. *Indonesian Journal of Educational Research*, 7(1), 45-54. <https://doi.org/10.21009/ijer.071.05>