



Efektivitas Penerapan *Zero Waste* dalam Meningkatkan Pengetahuan Peduli Lingkungan Anak Usia Dini 5-6 Tahun di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi

Nurul Hakiky^{1*}, Nyimas Muazzomi², Asih Nur Ismiatiun³

¹⁻³Universitas Jambi, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nurulhakiky2003@gmail.com

Abstract. This study aims to examine the effectiveness of implementing the Zero Waste concept in improving environmental awareness knowledge among children aged 5–6 years at TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi. The background of this study is based on the low level of children's environmental awareness, such as littering, excessive water use, and limited participation in maintaining school cleanliness. The application of the Zero Waste principles, namely reduce, reuse, and recycle, is expected to foster environmentally friendly habits from an early age. This research employed a quantitative approach using a one group pretest-posttest design. The research subjects consisted of 20 children, including 11 boys and 9 girls. Data were collected through observation sheets covering four indicators and eight assessment items related to environmental awareness knowledge. The study was conducted over six meetings, including the pretest, treatment, and posttest stages. The results showed a significant increase in the average score from 16 in the pretest to 28 in the posttest. Statistical analysis indicated a significant effect of the Zero Waste implementation on children's environmental knowledge ($p < 0.05$) with a very strong effect size (Cohen's $d = 8.39$). Therefore, the Zero Waste approach is effective in enhancing environmental awareness knowledge and can be applied as a contextual, environment-based learning strategy in early childhood education institutions.

Keywords: Early Childhood; Effectiveness; Environmental Care; Environmental Knowledge; Zero Waste.

Abstark. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan konsep *Zero Waste* dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia 5–6 tahun di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya kesadaran anak terhadap perilaku peduli lingkungan, seperti membuang sampah sembarangan, boros dalam penggunaan air, serta kurangnya partisipasi dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah. Penerapan prinsip *Zero Waste* yang meliputi *reduce*, *reuse*, dan *recycle* diharapkan mampu menanamkan kebiasaan perilaku ramah lingkungan sejak usia dini. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 20 anak, terdiri dari 11 anak laki-laki dan 9 anak perempuan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi menggunakan lembar penilaian yang mencakup 4 indikator dan 8 item pernyataan pengetahuan peduli lingkungan. Penelitian dilaksanakan selama enam kali pertemuan yang meliputi tahap pretest, pemberian perlakuan, dan posttest. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata dari 16 pada pretest menjadi 28 pada posttest. Uji statistik menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ dengan ukuran efek sangat kuat (Cohen's $d = 8,39$). Dengan demikian, penerapan *Zero Waste* terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini dan dapat dijadikan strategi pembelajaran kontekstual di lembaga PAUD.

Kata Kunci: Anak Usia Dini; Efektivitas; Peduli Lingkungan; Pengetahuan Lingkungan; *Zero Waste*.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini (PAUD) merupakan jenjang pendidikan yang paling mendasar dalam membentuk karakter anak sejak awal kehidupan. Pada tahap ini, anak berada pada masa keemasan (*golden age*), yaitu periode ketika perkembangan fisik, kognitif, sosial, dan moral berlangsung sangat pesat. Anak memiliki kemampuan luar biasa dalam menyerap pengetahuan dan pengalaman baru, sehingga PAUD menjadi waktu yang tepat untuk menanamkan nilai-nilai dasar kehidupan, termasuk pendidikan karakter peduli lingkungan

(Suri, 2022). Karakter yang ditanamkan sejak usia dini akan menjadi fondasi perilaku anak di masa mendatang.

Pendidikan lingkungan pada anak usia dini tidak hanya bertujuan untuk mengenalkan alam sekitar, tetapi juga membentuk perilaku yang bertanggung jawab terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Pendidikan ini menjadi dasar dalam menumbuhkan kesadaran anak untuk menjaga lingkungan melalui kebiasaan sehari-hari, seperti membuang sampah pada tempatnya, menghemat air, dan merawat tanaman (Cahyaningrum, 2017). Pembentukan karakter peduli lingkungan menjadi salah satu unsur penting dalam pendidikan nasional, mengingat masih banyak permasalahan lingkungan yang terjadi akibat rendahnya kepedulian masyarakat terhadap lingkungan (Ismail, 2021). Karakter peduli lingkungan ditandai dengan sikap dan tindakan yang berupaya mencegah kerusakan lingkungan serta melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi (Widyaningrum, 2018).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2019) mendefinisikan peduli lingkungan sebagai nilai yang tercermin dalam sikap dan perilaku yang memperhatikan, mencintai, dan menjaga kondisi lingkungan sekitar. Purwanti (2017) menegaskan bahwa pengenalan sikap peduli lingkungan sejak usia dini dapat membentuk moral dan perilaku anak yang berkelanjutan sepanjang hidupnya, disertai rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa perilaku peduli lingkungan pada anak usia dini masih tergolong rendah dan belum berkembang secara optimal.

Hasil observasi awal yang dilakukan peneliti selama lima hari, yaitu pada tanggal 7–11 Oktober 2024 di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi kelas B3, menunjukkan bahwa dari 20 anak hanya 5 anak yang secara mandiri membuang sampah pada tempatnya. Sebanyak 7 anak membuang sampah setelah mendapat arahan dari guru, sedangkan 8 anak lainnya masih membuang sampah tidak pada tempatnya. Selain itu, beberapa anak terlihat memetik tanaman di pekarangan sekolah, menggunakan air secara berlebihan saat mencuci tangan, serta belum memahami pemanfaatan barang bekas untuk kegiatan bermain. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa kendala, antara lain keterbatasan sarana tempat sampah, belum adanya pembelajaran lingkungan yang terstruktur, serta rendahnya pemahaman anak tentang pengelolaan sampah yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa anak belum memiliki pengetahuan dasar yang memadai terkait perilaku peduli lingkungan.

Dalam perspektif Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson (Prihantoro, 2015), pembelajaran dimulai dari kemampuan berpikir tingkat rendah hingga tinggi, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), menilai (C5), dan mencipta (C6).

Pada anak usia dini, pembelajaran sebaiknya difokuskan pada kemampuan berpikir tingkat rendah, khususnya pada tahap mengingat (C1). Pada tahap ini, anak belajar mengenali, menyebutkan, dan mengingat fakta-fakta dasar. Dalam konteks pendidikan lingkungan, kemampuan C1 ditunjukkan melalui kemampuan anak mengenal jenis-jenis sampah, mengetahui tempat sampah yang sesuai, serta memahami pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sekolah sebagai fondasi awal pembentukan sikap peduli lingkungan.

Pandangan tersebut sejalan dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget yang menyatakan bahwa anak usia 5–6 tahun berada pada tahap praoperasional menuju operasional konkret. Pada tahap ini, anak belajar melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan benda nyata, karena belum mampu berpikir secara abstrak (Papalia & Martorell, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran lingkungan bagi anak usia dini perlu disajikan secara konkret, kontekstual, dan berbasis pengalaman langsung agar mudah dipahami dan diingat oleh anak.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan untuk menumbuhkan pengetahuan peduli lingkungan pada anak usia dini adalah konsep *Zero Waste*. *Zero Waste* merupakan strategi pengelolaan sampah yang menekankan prinsip *reduce, reuse, and recycle* (3R) untuk meminimalkan dampak negatif sampah terhadap lingkungan (Abdullah, 2016). Melalui kegiatan *Zero Waste*, anak dapat belajar secara langsung mengenal jenis-jenis sampah, memahami manfaat daur ulang, serta menerapkan perilaku membuang sampah pada tempatnya. Kegiatan ini selaras dengan tahapan perkembangan kognitif anak dan tahapan berpikir awal dalam Taksonomi Bloom.

Penerapan konsep *Zero Waste* tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang konkret, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kebiasaan positif terhadap lingkungan. Anak belajar bahwa tindakan sederhana, seperti menggunakan kembali barang bekas atau mengurangi sampah, memiliki dampak terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Dengan demikian, pembelajaran *Zero Waste* tidak hanya meningkatkan pengetahuan lingkungan, tetapi juga membentuk kesadaran moral dan sosial anak sejak dini.

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung efektivitas penerapan konsep *Zero Waste* dalam pembelajaran anak. Penelitian Siti Nurul Izzah (2022) menunjukkan bahwa penerapan *Zero Waste* dapat meningkatkan kecerdasan naturalis dan perilaku ramah lingkungan anak usia dini. Penelitian Andri Ani Bahar Ilmi (2020) juga membuktikan bahwa program *Zero Waste* efektif dalam membentuk sikap sosial, seperti peduli, disiplin, dan tanggung jawab pada siswa sekolah dasar. Selain itu, penelitian Rahmawati dkk. (2021) menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara kecerdasan naturalis dengan sikap peduli lingkungan siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi yang beralamat di Jalan Ade Irma Suryani, Telanaipura, Kota Jambi. Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, dimulai sejak ditemukannya permasalahan pada September 2024. Subjek penelitian adalah anak usia 5–6 tahun kelompok B3 yang berjumlah 20 anak.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan desain *Pre-Experimental Design* dalam bentuk *One Group Pretest–Posttest Design*. Desain ini melibatkan satu kelompok yang diberikan pengukuran sebelum perlakuan (pretest), kemudian diberi perlakuan berupa penerapan konsep *Zero Waste*, dan selanjutnya dilakukan pengukuran setelah perlakuan (*posttest*). Perbedaan skor pretest dan posttest digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pengetahuan peduli lingkungan anak.

Populasi penelitian adalah seluruh anak kelompok B di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi yang berjumlah 75 anak. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan pertimbangan bahwa kelas B3 memiliki tingkat pengetahuan peduli lingkungan yang relatif rendah berdasarkan rekomendasi kepala sekolah dan hasil observasi awal, sehingga sesuai dengan tujuan penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran *Zero Waste*, sedangkan variabel terikatnya adalah pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan dokumentasi. Instrumen penelitian berupa lembar observasi menggunakan skala *Likert* empat tingkat yang disusun berdasarkan indikator pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini dan mengacu pada *Taksonomi Bloom* ranah kognitif C1 (mengingat).

Prosedur penelitian meliputi tiga tahap, yaitu: (1) pelaksanaan pretest untuk mengetahui pengetahuan awal peduli lingkungan anak, (2) pemberian perlakuan melalui kegiatan pembelajaran berbasis *Zero Waste* yang menekankan prinsip *reduce, reuse, and recycle*, serta (3) pelaksanaan posttest untuk mengetahui perubahan pengetahuan anak setelah perlakuan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Uji prasyarat meliputi uji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t berpasangan (*Paired Sample t-Test*) dengan bantuan program SPSS versi 26.0 untuk mengetahui efektivitas penerapan konsep *Zero Waste* dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan kegiatan *Zero Waste* dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini 5–6 tahun di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi. Data penelitian diperoleh melalui observasi menggunakan instrumen penilaian pengetahuan peduli lingkungan yang mengacu pada Taksonomi Bloom tingkat C1 (mengingat). Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap utama, yaitu pretest, pemberian perlakuan (*treatment*), dan posttest. Penelitian ini menggunakan desain One Group Pretest–Posttest dengan subjek 20 anak usia 5–6 tahun di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi.

Hasil pretest menunjukkan bahwa pengetahuan peduli lingkungan anak sebelum diberikan perlakuan *Zero Waste* masih tergolong rendah. Berdasarkan skor observasi, sebagian besar anak belum mampu mengenali dan mengingat perilaku dasar peduli lingkungan secara mandiri. Anak masih sering membuang sampah tidak pada tempatnya, belum memahami perbedaan sampah organik dan anorganik, serta kurang menunjukkan kesadaran dalam menghemat air dan memanfaatkan barang bekas.

Secara kuantitatif, skor rata-rata pretest yang diperoleh anak adalah 16. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan anak dalam mengenali dan mengingat fakta dasar tentang lingkungan masih berada pada kategori mulai berkembang. Temuan ini sejalan dengan hasil observasi awal peneliti yang menunjukkan rendahnya pembiasaan dan pengalaman belajar anak terkait pendidikan lingkungan hidup secara sistematis.

Perlakuan dilakukan melalui penerapan kegiatan *Zero Waste* yang meliputi prinsip *reduce, reuse, dan recycle*. Kegiatan pembelajaran dirancang secara konkret, kontekstual, dan menyenangkan sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Anak dilibatkan langsung dalam aktivitas memilah sampah, membuang sampah pada tempat yang sesuai, menggunakan kembali barang bekas untuk kegiatan bermain, menghemat penggunaan air saat mencuci tangan, serta merawat tanaman di lingkungan sekolah.

Selama proses pembelajaran, anak menunjukkan antusiasme yang tinggi. Anak mulai mengenal jenis-jenis sampah, memahami fungsi tempat sampah, serta mengingat langkah-langkah sederhana dalam menjaga kebersihan lingkungan. Pengulangan kegiatan secara bertahap membantu anak memperkuat daya ingat dan pemahaman terhadap perilaku peduli lingkungan.

Setelah diberikan perlakuan, hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap pengetahuan peduli lingkungan anak. Anak sudah mampu mengingat dan mengenali perilaku peduli lingkungan tanpa banyak arahan dari guru. Sebagian besar anak

dapat membuang sampah pada tempatnya, membedakan sampah organik dan anorganik, menutup keran air setelah digunakan, serta memanfaatkan barang bekas sebagai alat bermain.

Secara kuantitatif, skor rata-rata posttest meningkat menjadi 28. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan positif dalam kemampuan kognitif anak, khususnya pada aspek mengingat (C1) terkait pengetahuan lingkungan. Perbedaan skor antara pretest dan posttest sebesar 12 poin menunjukkan bahwa kegiatan *Zero Waste* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan pengetahuan peduli lingkungan anak.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara hasil pretest dan posttest, dilakukan uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test*. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0,05 dengan nilai t-hitung sebesar 28,794. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara pengetahuan peduli lingkungan anak sebelum dan sesudah penerapan kegiatan *Zero Waste*.

Selain itu, hasil perhitungan *effect size* menggunakan Cohen's d menunjukkan nilai sebesar 8,39 yang termasuk dalam kategori *strong effect*. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan kegiatan *Zero Waste* memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini.

Peningkatan pengetahuan peduli lingkungan anak setelah penerapan *Zero Waste* menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman nyata sangat efektif diterapkan pada anak usia dini. Kegiatan yang bersifat langsung, konkret, dan berulang membantu anak memahami dan mengingat perilaku peduli lingkungan dengan lebih baik. Temuan ini menguatkan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa anak usia dini belajar secara optimal melalui pengalaman langsung dengan lingkungan sekitar.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan konsep *Zero Waste* efektif dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia 5–6 tahun pada level kognitif C1 (mengingat) menurut Taksonomi Bloom. Peningkatan skor dari pre-test ke post-test mencerminkan bahwa anak mampu mengingat kembali konsep, istilah, dan prosedur sederhana terkait perilaku peduli lingkungan, seperti memilah sampah, menyiram tanaman, menutup keran air, serta memanfaatkan barang bekas.

Pada tahap awal, kemampuan anak masih terbatas pada pengenalan informasi dasar tanpa penerapan yang konsisten. Namun, setelah mengikuti pembelajaran *Zero Waste* yang bersifat konkret dan kontekstual, anak mulai menunjukkan peningkatan daya ingat terhadap perilaku ramah lingkungan melalui pengalaman langsung. Temuan ini sejalan dengan teori

perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa anak usia dini belajar secara optimal melalui aktivitas nyata dan manipulasi objek konkret.

Kegiatan *Zero Waste* yang melibatkan praktik langsung, seperti membuat mainan dari botol dan kardus bekas serta memilah sampah berdasarkan jenisnya, membantu memperkuat memori anak dan meningkatkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Hal ini mendukung pandangan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) mampu menanamkan pengetahuan secara lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang bersifat verbal semata.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan prinsip 3R dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan lingkungan anak usia dini. Peningkatan yang paling menonjol terlihat pada indikator kebiasaan sehari-hari, sementara indikator kreativitas daur ulang masih memerlukan stimulasi lanjutan agar berkembang secara optimal.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran *Zero Waste* dapat menjadi strategi yang efektif untuk menanamkan pengetahuan peduli lingkungan sejak dini. Pengetahuan pada tahap C1 (mengingat) yang terbentuk melalui pembiasaan dan pengalaman langsung menjadi fondasi penting bagi pengembangan tahap kognitif berikutnya serta pembentukan karakter peduli lingkungan yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan kegiatan *Zero Waste* terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan peduli lingkungan anak usia dini 5–6 tahun di TK Negeri Pembina 1 Kota Jambi. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan skor rata-rata pengetahuan anak dari 16 pada *pretest* menjadi 28 pada *posttest*, yang menandakan adanya peningkatan kemampuan anak dalam mengingat, mengenali, dan memahami fakta dasar terkait perilaku peduli lingkungan. Anak menjadi lebih mampu mengenal jenis-jenis sampah, menentukan tempat pembuangan yang tepat, merawat tanaman, serta memanfaatkan barang bekas dalam kegiatan bermain dan belajar.

Hasil uji statistik menggunakan paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) < 0,05 dengan nilai t-hitung sebesar 28,794, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara pengetahuan peduli lingkungan anak sebelum dan sesudah penerapan kegiatan *Zero Waste*. Selain itu, nilai effect size sebesar 8,39 berada pada kategori *strong effect*, yang menunjukkan bahwa penerapan kegiatan *Zero Waste*

memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan pengetahuan peduli lingkungan anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini.

DAFTAR REFERINSI

- Abdulah, M. (2016). Rusunami Arjuna Eco-Housing dengan pendekatan *zero waste concept*. *Jurnal Reka Karsa*, (1), 1–11.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen: Revisi taksonomi Bloom* (A. Prihantoro, Penerj.). Pustaka Pelajar.
- Apriliana, D., Pratiwi, N., & Rahayu, L. (2024). Implementasi kegiatan daur ulang sebagai media pembelajaran berbasis lingkungan di PAUD. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Indonesia*, 9(1), 55–66. <https://doi.org/10.31004/jpaud.v9i1.6221>
- Cahyaningrum, N. (2017). Pendidikan karakter peduli lingkungan pada anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 5(1), 23–35.
- Darwin, D. (2017). *Zero waste: Konsep dan implementasi dalam pengelolaan sampah*. Pustaka Hijau.
- Kadir. (2019). *Statistika terapan: Konsep, contoh, dan analisis data dengan program SPSS/Lisrel* (5th ed.). PT Rajagrafindo Persada.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). *Pendidikan karakter berbasis peduli lingkungan*. Kemendikbud.
- Martono, N. (2016). *Metode penelitian kuantitatif: Analisis isi dan data sekunder*. Rajawali Pers.
- Murphy, J., & Pincet, A. (2013). *Zero waste: A simple approach to environmental sustainability*. Green Press.
- Novianti, D. (2022). Pendidikan lingkungan hidup berbasis bermain untuk menumbuhkan empati ekologis anak usia dini. *Jurnal Golden Age*, 6(1), 45–56. <https://doi.org/10.29408/goldenage.v6i1.5112>
- Nursalam, D. (2016). Hambatan implementasi pengelolaan sampah berbasis masyarakat. *Jurnal Manajemen Lingkungan*, 8(1), 33–42.
- Papalia, D. E. (2020). *Experience human development* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Statistika untuk penelitian pendidikan, sosial, dan ekonomi*. Alfabeta.

- Susanto, T. (2016). *Implementasi zero waste dalam pengelolaan sampah kawasan perkotaan*. IPB Press.
- Yaumi, M. (2016). *Pendidikan karakter: Landasan, pilar, dan implementasi*. RajaGrafindo Persada.
- Yunarti, N. (2004). *Zero waste management: Reduksi sampah menuju lingkungan berkelanjutan*. Elex Media Komputindo.
- Zahro, F. (2022). *Daur ulang dan pemanfaatan limbah dalam konsep zero waste*. Pustaka Eco.
- Zulfikar, R. (2021). *Perilaku zero waste: Tantangan dan solusi*. Gadjah Mada University Press.