



Optimalisasi Pengelolaan Sampah dalam Meningkatkan Sanitasi Sekolah di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah

Suparmi¹, Rina Fauziah^{2*}, Sondang Siahaan³

¹ Departemen Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jambi, Jambi, Email: suparmi.poltekkes@gmail.com

² Departemen Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jambi, Jambi, Email: rinapoltekkes78@gmail.com

³ Departemen Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jambi, Jambi, Email: shn.sondang@gmail.com

ABSTRACT

Ineffective waste management can lead to various environmental problems, including pollution, disease transmission, and a decline in public health quality. This community service program aims to enhance awareness and skills in waste management through education, facility provision, and assistance at Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah, Tambak Sari Village, South Jambi District, Jambi City. The methods used in this activity include interactive counseling for students and educators, the formation of a school sanitation team, and the provision of segregated waste bins. Evaluation was conducted through direct observation and interviews with school residents to measure behavioral changes and program effectiveness. The evaluation results showed an increase in students' awareness of sorting and disposing of waste properly, as well as a significant improvement in school cleanliness. The conclusion of this activity emphasizes that continuous education and assistance can enhance public awareness and active participation in waste management. Support from various parties, including local governments and community groups, is essential to ensure the sustainability of this program and to serve as a model for other schools in improving environmental sanitation.

Keywords : Environmental Education; Community Awareness; Waste Management; School Sanitation

ABSTRAK

Pengelolaan sampah yang tidak optimal dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, termasuk pencemaran, penyebaran penyakit, serta menurunnya kualitas kesehatan masyarakat. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan dalam mengelola sampah melalui edukasi, penyediaan fasilitas, serta pendampingan di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Kelurahan Tambak Sari, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi penyuluhan interaktif kepada siswa dan tenaga pendidik, pembentukan tim kebersihan sekolah, serta penyediaan tempat sampah terpilah. Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara dengan warga sekolah guna mengukur perubahan perilaku dan efektivitas program. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kesadaran siswa dalam memilah dan membuang sampah dengan benar, serta perbaikan kebersihan lingkungan sekolah yang signifikan. Kesimpulan dari kegiatan ini menegaskan bahwa edukasi dan pendampingan yang berkelanjutan dapat meningkatkan kesadaran dan partisipasi aktif masyarakat dalam mengelola sampah. Dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah dan komunitas setempat, diperlukan agar program ini dapat berjalan secara berkelanjutan dan menjadi model bagi sekolah lain dalam meningkatkan sanitasi lingkungan.

Kata Kunci : Edukasi Lingkungan; Kesadaran Masyarakat; Pengelolaan Sampah; Sanitasi Sekolah

Correspondence : Rina Fauziah

Email : rinapoltekkes78@gmail.com, no kontak (0852-6767-8813)

• Received 20 Februari 2025 • Accepted 28 Februari 2025 • Published 1 Maret 2025

• e - ISSN : 2961-7200 • DOI: <https://doi.org/10.56742/jpm.v4i1.111>

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga kesehatan lingkungan, terutama di lingkungan sekolah [1,2]. Sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti pencemaran lingkungan, penyebaran penyakit, dan menurunnya kualitas udara. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang efektif dalam mengelola sampah di sekolah agar tercipta lingkungan yang bersih, sehat, dan nyaman bagi seluruh warga sekolah [3]. Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Kelurahan Tambak Sari Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi menjadi salah satu sekolah yang menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah, sehingga diperlukan intervensi yang tepat guna meningkatkan sanitasi sekolah.

Dalam konteks pendidikan, sekolah memiliki peran penting dalam membentuk kebiasaan hidup bersih dan sehat bagi peserta didik. Dengan adanya sistem pengelolaan sampah yang baik, sekolah tidak hanya memberikan lingkungan yang nyaman, tetapi juga menanamkan nilai-nilai kebersihan dan kepedulian terhadap lingkungan kepada siswa [4]. Pengabdian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah dengan pendekatan yang komprehensif, meliputi penyediaan tempat sampah, edukasi mengenai pemilahan sampah, serta keterlibatan aktif seluruh warga sekolah dalam menjaga kebersihan lingkungan.

Sanitasi yang buruk di lingkungan sekolah dapat berdampak negatif terhadap kesehatan siswa dan tenaga pendidik. Berbagai penyakit, seperti diare, infeksi saluran pernapasan, dan penyakit kulit, sering kali muncul akibat kurangnya kebersihan lingkungan [5]. Selain itu, sampah yang menumpuk tanpa pengelolaan yang baik dapat menjadi sarang bagi vektor penyakit seperti nyamuk dan tikus. Oleh karena itu, optimalisasi pengelolaan sampah tidak hanya bertujuan untuk menjaga kebersihan, tetapi juga sebagai upaya pencegahan penyakit di lingkungan sekolah [6].

Salah satu kendala utama dalam pengelolaan sampah di sekolah adalah kurangnya kesadaran

dan partisipasi dari siswa serta tenaga pendidik. Banyak sekolah yang belum memiliki program pengelolaan sampah yang terstruktur, sehingga penanganan sampah masih bersifat sporadis dan tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang melibatkan seluruh komponen sekolah, mulai dari siswa, guru, hingga tenaga kebersihan, agar tercipta budaya kebersihan yang berkelanjutan [7,8].

Dalam melakukan pengabdian kepada masyarakat ini, pendekatan yang digunakan meliputi penyuluhan mengenai pentingnya kebersihan dan pengelolaan sampah yang baik, pembentukan tim kebersihan di sekolah, serta pemberian fasilitas yang memadai untuk menunjang pengelolaan sampah. Dengan adanya tempat sampah yang memadai dan sistem pemilahan sampah yang efektif, diharapkan siswa dapat lebih disiplin dalam membuang sampah sesuai kategorinya, sehingga mempermudah proses pengelolaan lebih lanjut [9].

Dukungan dari berbagai pihak, seperti pemerintah daerah, dinas kebersihan, dan dinas kesehatan, juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan program ini. Kolaborasi dengan instansi terkait dapat membantu dalam menyediakan fasilitas yang dibutuhkan, seperti tempat sampah terpilah dan sistem pengangkutan sampah yang lebih baik. Selain itu, kegiatan penyuluhan yang melibatkan tenaga kesehatan juga dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai dampak negatif sampah terhadap Kesehatan [10].

Evaluasi terhadap keberhasilan program pengelolaan sampah ini akan dilakukan secara berkala dengan melihat perubahan perilaku siswa dalam membuang sampah, kebersihan lingkungan sekolah, serta dampak terhadap kesehatan siswa dan tenaga pendidik. Jika program ini berjalan dengan baik, maka dapat dijadikan model bagi sekolah lain dalam meningkatkan sanitasi melalui pengelolaan sampah yang lebih optimal [11].

Dengan adanya optimalisasi pengelolaan sampah di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah, diharapkan dapat tercipta lingkungan sekolah yang lebih bersih, sehat, dan nyaman. Selain itu, program ini juga bertujuan untuk membentuk

kesadaran dan tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sejak dini. Jika kebiasaan baik ini dapat diterapkan secara konsisten, maka manfaatnya tidak hanya dirasakan di lingkungan sekolah, tetapi juga dapat berdampak positif terhadap kebersihan lingkungan tempat tinggal mereka.

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan dalam mengelola sampah melalui edukasi, penyediaan fasilitas, serta pendampingan di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Kelurahan Tambak Sari, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi.

METODE

Tim Pengabdian Tim pengabdian terdiri dari dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Jambi serta mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat. Tim ini bertanggung jawab dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Waktu dan Lokasi Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2023 di Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Kelurahan Tambak Sari Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi. Lokasi ini dipilih karena memiliki permasalahan sanitasi yang perlu ditingkatkan melalui optimalisasi pengelolaan sampah.

Kelompok Sasaran Sasaran utama dalam penelitian ini adalah siswa Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah sebanyak 50 orang, guru, serta tenaga kebersihan sekolah. Sasaran sekunder mencakup orang tua siswa serta komunitas sekitar sekolah yang turut berperan dalam menciptakan lingkungan yang bersih. Metode Penyampaian Edukasi Edukasi dilakukan melalui penyuluhan interaktif yang melibatkan presentasi, diskusi kelompok, serta demonstrasi mengenai pemilahan sampah dan pengelolaan yang baik. Selain itu, materi edukasi juga disampaikan melalui media cetak dan elektronik agar lebih mudah dipahami oleh peserta. Pendampingan Tim pengabdian melakukan pendampingan secara intensif kepada siswa dan tenaga pendidik dalam menerapkan sistem pengelolaan sampah yang telah dirancang. Pendampingan ini mencakup pelatihan

penggunaan tempat sampah terpilah serta pembentukan kebiasaan membuang sampah pada tempatnya.

Monitoring dan Evaluasi Evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai efektivitas program yang telah diterapkan. Metode evaluasi mencakup observasi langsung, wawancara dengan siswa dan guru, serta analisis terhadap kondisi kebersihan lingkungan sekolah sebelum dan sesudah intervensi. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kesadaran dan perilaku siswa dalam membuang sampah pada tempatnya, serta perbaikan kondisi kebersihan lingkungan sekolah yang lebih baik dibandingkan sebelum program dijalankan.

HASIL

Persiapan tim dilakukan di lokasi satu hari sebelum kegiatan utama dimulai. Tim melakukan koordinasi dengan pihak sekolah mengenai teknis pelaksanaan, alokasi waktu, serta kesiapan fasilitas yang dibutuhkan. Kegiatan berlangsung pada tanggal 10-11 Maret 2023 dengan tahapan awal berupa briefing bersama guru dan tenaga kebersihan mengenai pembagian peran dalam implementasi program.

Saat pelaksanaan pengabdian, suasana di sekolah sangat kondusif dan penuh antusiasme. Tim pengabdian tiba di lokasi pada pagi hari dan disambut oleh pihak sekolah yang telah menyiapkan tempat untuk kegiatan. Siswa tampak antusias mengikuti kegiatan penyuluhan yang diberikan, dengan banyak yang mengajukan pertanyaan tentang pentingnya kebersihan lingkungan dan cara memilah sampah dengan benar. Guru dan tenaga kebersihan turut serta dalam diskusi aktif, berbagi pengalaman dan tantangan dalam menjaga kebersihan sekolah.

Setelah sesi edukasi, siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengikuti praktik langsung pemilahan sampah. Mereka diperkenalkan dengan tempat sampah terpilah yang telah disediakan dan diajarkan cara membuang sampah sesuai dengan jenisnya. Suasana menjadi semakin interaktif ketika dilakukan sesi simulasi,

di mana siswa diuji pemahamannya tentang kategori sampah organik dan anorganik.

Di akhir kegiatan, dilakukan kerja bakti bersama untuk membersihkan lingkungan sekolah, diikuti dengan pemasangan tempat sampah di titik-titik strategis. Semua pihak yang terlibat merasa puas dengan hasil kegiatan, dan pihak sekolah berkomitmen untuk terus menerapkan sistem pengelolaan sampah yang telah diajarkan.

Dokumentasi kegiatan ini mencakup foto-foto dari sesi penyuluhan, praktik pemilahan sampah, serta kerja bakti bersama siswa dan guru.



Gambar 1. Penyampaian Materi



Gambar 2. Tempat Sampah



Gambar 3. Penyampaian Materi Tentang Sampah



Gambar 4. Pembentukan Tim Kebersihan Lingkungan Permukiman



Gambar 5. Foto Bersama Tim Kebersihan Lingkungan (Pengurus Kelas) setelah kegiatan Penyuluhan Tentang Sampah.

PEMBAHASAN

Pengelolaan sampah pada lingkungan permukiman warga RT. 12 Kelurahan Tambak Sari Kecamatan Jambi Selatan masih rendah. Dari pengamatan yang dilakukan bahwa sebagian warga RT. 2 Kelurahan Tambak Sari Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi masih kurang baik, hal ini dipengaruhi oleh warga belum memahami tentang

dampak sampah yang dibuang sembarangan, kesadaran yang masih rendah, dan fasilitas yang belum tersedia. Warga di lingkungan RT. 12 Kelurahan Tambak Sari masih didapatkan pengelolaan yang tidak sesuai yang diharapkan. Pembuangan sampah yang sembarangan tanpa melakukan pemilahan/pemisahan. Sampah dibiarkan bertaburan di lingkungan sekitar rumah yang sangat mengganggu estetika dan kesehatan. Halaman dan pekarangan sekitar rumah terlihat tidak rapi dan kotor serta berserakan.

Selain kurangnya fasilitas pendukung, minimnya edukasi dan sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan sampah juga menjadi faktor utama rendahnya kesadaran warga. Banyak warga yang masih membakar sampah secara langsung tanpa memperhatikan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Selain itu, kurangnya sistem pengangkutan sampah yang terorganisir membuat warga kesulitan dalam membuang sampah dengan benar. Upaya peningkatan kesadaran melalui program penyuluhan dan pemberian fasilitas tempat sampah yang memadai menjadi langkah yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan ini.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan melakukan pembentukan kelompok pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang bertugas mengawasi dan memastikan sampah dikelola dengan baik. Selain itu, pihak terkait dapat bekerja sama dengan pemerintah daerah untuk menyediakan tempat pembuangan sampah yang lebih layak dan sistem pengangkutan yang lebih efisien. Jika langkah-langkah ini diterapkan dengan konsisten, maka permasalahan pengelolaan sampah di RT. 12 Kelurahan Tambak Sari dapat teratasi secara bertahap, menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi masyarakat sekitar.

Edukasi pengelolaan sampah di sekolah memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan [12]. Dengan memahami konsep pemilahan sampah, daur ulang, dan pengurangan limbah sejak dini, siswa lebih sadar akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Materi edukasi yang diberikan, baik

melalui pembelajaran langsung maupun praktik seperti bank sampah atau kompos, membantu siswa mengembangkan kebiasaan positif dalam mengelola sampah secara bertanggung jawab [13].

Selain itu, edukasi ini juga berperan dalam membentuk pola pikir jangka panjang yang dapat diterapkan di lingkungan rumah dan masyarakat. Siswa yang terbiasa memilah dan mengelola sampah dengan benar di sekolah cenderung menerapkan hal yang sama di rumah dan mengajak keluarganya untuk melakukan hal serupa. Dengan demikian, efek edukasi ini tidak hanya berdampak pada individu tetapi juga pada komunitas yang lebih luas, menciptakan perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan sampah [14].

Terakhir, peningkatan kesadaran melalui edukasi di sekolah juga dapat mendorong partisipasi aktif siswa dalam berbagai kegiatan lingkungan. Mereka bisa terlibat dalam kampanye pengurangan plastik, program penghijauan, atau inovasi berbasis daur ulang. Kesadaran yang tumbuh ini menjadikan siswa lebih peduli terhadap dampak sampah terhadap ekosistem dan mendorong mereka untuk menjadi agen perubahan dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat [15].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah di lingkungan sekolah dan permukiman masih memerlukan perhatian serius. Kesadaran masyarakat, terutama siswa dan warga sekitar, terhadap pentingnya pemilahan dan pembuangan sampah yang benar masih rendah. Faktor utama yang mempengaruhi kondisi ini adalah kurangnya pemahaman mengenai dampak negatif dari sampah yang tidak terkelola, minimnya fasilitas pendukung, serta keterbatasan sistem pengangkutan sampah.

Intervensi melalui edukasi, penyediaan fasilitas tempat sampah terpilah, serta

pendampingan dalam pengelolaan sampah terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan perubahan perilaku siswa serta warga. Siswa mulai menunjukkan kebiasaan positif dalam memilah dan membuang sampah dengan benar, serta lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan sekolah. Selain itu, keterlibatan pihak sekolah dalam pembentukan tim kebersihan menunjukkan hasil yang positif dalam menjaga keberlanjutan program ini.

Upaya peningkatan pengelolaan sampah yang berkelanjutan memerlukan dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah, sekolah, dan masyarakat. Dengan adanya koordinasi yang baik dan penerapan sistem pengelolaan yang lebih efektif, diharapkan permasalahan sampah di sekolah dan permukiman dapat diminimalisir, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan nyaman bagi semua pihak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini. Terima kasih kepada pihak Madrasah Ibtidaiyah Islamiyah Kelurahan Tambak Sari, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi, khususnya para siswa, tenaga pendidik, serta seluruh warga sekolah yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini.

Kami juga mengapresiasi dukungan dari pemerintah daerah, komunitas setempat, serta para relawan yang turut membantu dalam edukasi, penyediaan fasilitas, dan pendampingan dalam pengelolaan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ponisri P, Syam MI, Susena PR. Penanggulangan Dan Pengelolaan Sampah Di Lingkungan Sekolah. *Abdimas Papua J Community Serv.* 2019;1(1):13–20. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Purnami W. Pengelolaan sampah di lingkungan sekolah untuk meningkatkan kesadaran ekologi siswa. *Inkuiri J Pendidik IPA.* 2020;9(2):110–6. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Ratnasari A, Asharhani IS, Sari MG, Hale SR, Pratiwi H. Edukasi pemilahan sampah sebagai upaya preventif mengatasi masalah sampah di lingkungan sekolah. *Pros Konf Nas Pengabdian Kpd Masy Dan Corp Soc Responsib.* 2019;2:652–9. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Andayani S, Zahra F, Musafikah W, Qibtiyah M. Pengadaan Bank Sampah Sebagai Strategi Pengelolaan Sampah Di Desa Tamansari Kabupaten Probolinggo. *Community Dev J J Pengabdian Masy.* 2023;4(4):7265–71. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Siahaan S. Pembentukan Desa Peduli Sampah Melalui Gerakan Pilah Pilih Sampah (PPS) dan TPS 3 R di Desa Kasang Pudak Kabupaten Muara Jambi. *J Pengabdian Meambo.* 2025;4(1):38–43. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Imron A, Yudistira DR, Wulantika D, Niswah DM, Alfiani FA, Nur'aini F, et al. Pendampingan Pemerintah Desa Dalam Membangun Kesadaran Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Desa Kedalon, Kalikajar, Wonosobo. *Community Dev J J Pengabdian Masy.* 2023;4(2):993–7. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Sirait G, Sumantika A, Siyamto Y. Pembinaan Kegiatan Pengelolaan dan Pengendalian Sampah di Kota Batam. *J Abdidas.* 2021;2(4):909–15. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Yanti R, Ibrahim H, Yuliarti N. PKM Edukasi Pengelolaan Limbah Rumah Tangga KWT Harapan Baru Kenagarian Koto Tuo. In: *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV).* 2020. p. 120–8. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Puspitawati Y, Rahdriawan M. Kajian

- pengelolaan sampah berbasis masyarakat dengan konsep 3R (reduce, reuse, recycle) di Kelurahan Larangan Kota Cirebon. *J Pembang Wil kota*. 2012;8(4):349–59. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Purwanto P. Pengelolaan “Bank Sampah” Berbasis Masyarakat sebagai Alternatif Meningkatkan Ekonomi Warga RT 004/RW 09, Cikarang Utara–Bekasi. *Acad ACTION J Community Empower*. 2019;1(1):27–37. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
 11. Asteria D, Heruman H. Bank sampah sebagai alternatif strategi pengelolaan sampah berbasis masyarakat di Tasikmalaya (Bank Sampah (Waste Banks) as an alternative of community-based waste management strategy in Tasikmalaya). *J Mns dan Lingkungan*. 2016;23(1):136–41. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
 12. Wijayati ANTK, Murniningsih M, Andini DW, Widyawati A, Herawati C, Nafis MJ, et al. Sekolah bijak sampah sebagai upaya edukasi pengelolaan sampah dalam paradigma baru di SD Negeri Margoyasan. *Abdimas Dewantara*. 2023;6(2):108–17. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
 13. Simatupang MM, Veronica E, Irfandi A. Edukasi Pengelolaan Sampah: Pemilahan Sampah dan 3R di SDN Pondok Cina Depok. In: *Seminar Nasional & Call Of Papers Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 2021. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
 14. Sari CK, Anggoro S. Edukasi dampak pengelolaan sampah sebagai upaya peningkatan pemahaman siswa tentang gerakan masyarakat hidup sehat. *J Peduli Masy*. 2020;2(2):41–8. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
 15. Rezeki TI, Sagala RW, Muhajir M. Edukasi Pengelolaan Sampah Berbasis Kearifan Lokal untuk Lingkungan Berkelanjutan. *J Abdimas Maduma*. 2024;3(2):9–19. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]