

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf11nk405>

Pemberdayaan Masyarakat dalam Manajemen Pengelolaan Sampah

Etty Rekawati

Dosen Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia; rekawati.etty@gmail.com

Fransiska Novita Sari

Mahasiswa Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia; novi_balicute@yahoo.com (koresponden)

Ryanti Maranata

Mahasiswa Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia; maranatoryanti@gmail.com

ABSTRACT

Waste as a result of the activities of everyday human life has a negative impact if it is not managed properly. Various problems in aspects of human life can arise due to these conditions. The aspects of individual health and environmental health are examples of problems that continue to occur almost throughout the world. Appropriate management can help minimize the impact of waste on human life. Community empowerment can be a solution in waste management efforts. When people understand the problem of waste, awareness will emerge to change behavior. Education about the benefits of managing waste can be the key to empowering the community. In addition, the support of stakeholders can also help improve health development programs in the community.

Keywords: waste; waste management; community empowerment; stake holders; health development

ABSTRAK

Sampah sebagai hasil akhir dari aktivitas kehidupan sehari-hari manusia memiliki dampak negatif apabila tidak dikelola dengan tepat. Berbagai masalah dalam aspek kehidupan manusia dapat muncul akibat kondisi tersebut. Aspek kesehatan individu dan kesehatan lingkungan menjadi contoh masalah yang sampai saat ini masih terus terjadi hampir di seluruh dunia. Manajemen pengelolaan yang tepat dapat membantu meminimalkan dampak sampah bagi kehidupan manusia. Pemberdayaan masyarakat dapat menjadi solusi dalam upaya pengelolaan sampah. Ketika masyarakat paham terhadap permasalahan sampah maka kesadaran akan muncul untuk melakukan perubahan perilaku. Edukasi mengenai manfaat melakukan manajemen sampah dapat menjadi kunci untuk memberdayakan masyarakat. Selain itu, adanya dukungan dari pemangku kepentingan juga dapat membantu meningkatkan program pembangunan kesehatan di masyarakat.

Kata kunci: sampah; manajemen sampah; pemberdayaan masyarakat; pemerintah; pembangunan kesehatan

PENDAHULUAN

Sampah merupakan global issue terkait masalah lingkungan yang sampai saat ini masih terjadi. Kondisi lingkungan yang tercemar sampah salah satunya dipengaruhi oleh pengelolaan sampah yang kurang tepat. Sampah sebagai hasil dari aktivitas manusia yang tertimbun terus menerus dapat membahayakan kehidupan dari makhluk hidup yang ada di bumi. Polusi lingkungan ini tidak dapat dipungkiri sudah ada sejak awal kehidupan. Berdasarkan hal tersebut, maka penting bagi manusia untuk memiliki pengetahuan terkait konsep pengelolaan sampah untuk meminimalkan berbagai resiko yang mungkin terjadi.^{(1),(2),(3)}

Konsep mengenai jenis sampah penting dipahami sebelum seseorang mulai untuk melakukan pengelolaan sampah. Berbagai literature memiliki cara klasifikasi mengenai pembagian jenis sampah. Jenis sampah berdasarkan sumbernya terdiri dari empat jenis yaitu *human waste or human excreta*, *sewage*, *refuse* dan *industrial waste*. *Human excreta* adalah sampah yang berasal dari sisa metabolisme manusia seperti feses dan urine. *Sewage* adalah limbah cairan yang berasal diantaranya dari rumah tangga, pabrik dan kantor. *Refuse* adalah sampah yang terdiri dari bahan sekali pakai yang kemudian dibagi kembali menjadi dua jenis yaitu *garbage* dan *rubbish*. *Garbage* merupakan sampah yang berasal dari sisa makanan yang mudah terurai dan *rubbish* adalah sampah yang tidak mudah terurai seperti plastik dan kaca. *Industrial waste* yaitu sampah hasil sisa produksi pabrik. Jenis sampah berdasarkan sifat dibagi menjadi tiga yaitu organik, inorganik dan hazardous (limbah bahan berbahaya dan beracun). Selain itu, berdasarkan bentuknya terdiri dari empat yaitu limbah padat, cair, sampah konsumsi dan limbah radioaktif.^{(1), (4),(5),(6)}

Data yang dipaparkan⁽⁷⁾ menunjukkan bahwa sampah yang dihasilkan di dunia sebesar 0,74 kilogram limbah per kapita per hari. Total limbah pada negara-negara berpenghasilan rendah diprediksi dapat meningkat tiga kali lipat pada tahun 2050. Tahun 2012⁽⁸⁾ kota-kota yang berada di Asia menghasilkan sampah sebesar 0,28 miliar ton dan diperkirakan pada tahun 2025 dapat mencapai angka 1,8 miliar ton. Kondisi ini didukung pula dengan jumlah penduduk di Asia pada tahun 2016 lebih dari 4,45 miliar. Hal ini menunjukkan bahwa masalah sampah perlu mendapatkan perhatian khusus untuk meminimalkan dampak yang akan ditimbulkan.

Pengelolaan sampah yang kurang tepat dapat menyebabkan berbagai dampak dalam aspek kehidupan manusia seperti dampak pada kesehatan, lingkungan dan sosial ekonomi. Ketika sampah tidak dikelola dengan tepat maka dapat menimbulkan berbagai penyakit diantaranya diare, kolera dan penyakit kulit. Sampah yang menumpuk juga akan menyebabkan polusi pada lingkungan dan dapat merusak ekosistem makhluk hidup. Selain itu, ketika individu mudah sakit maka akan menurunkan produktivitas kerja dan biaya pengobatan akan meningkat sehingga dapat mempengaruhi status perekonomian. Bencana alam seperti banjir pun dapat terjadi akibat perilaku membuang sampah sembarangan dan pastinya berdampak pula pada kerusakan fasilitas umum. Berdasarkan hal tersebut, masalah sampah merupakan masalah serius yang harus ditangani untuk menjaga keseimbangan ekosistem di dunia.^{(2),(7), (9),(10)}

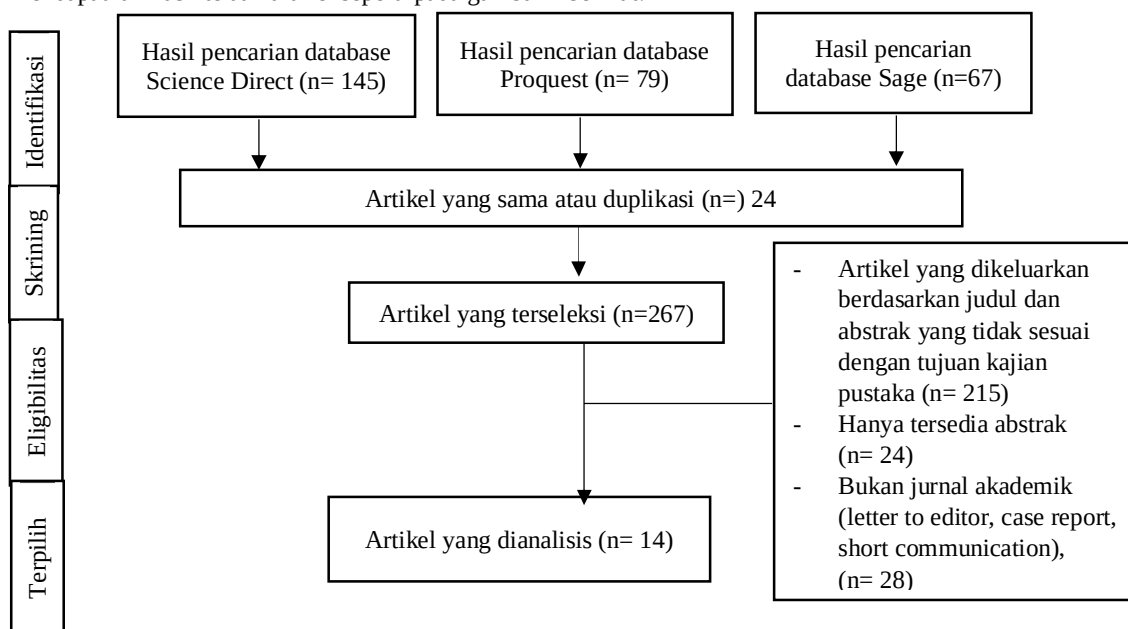
Upaya pengelolaan sampah yang dilakukan berbeda-beda di tiap negara baik dengan cara tradisional dan bahkan sampai menggunakan teknologi yang tinggi. Umumnya, konsep sistem manajemen pengelolaan sampah dimulai dari proses pengumpulan, pemindahan, transportasi, pemilahan, pengelolaan dan pembuangan.⁽⁵⁾ Konsep lainnya yaitu 3R (*reduce, reuse dan recycle*) dan berhasil dilakukan di Jepang sejak tahun 2000 dalam pengelolaan sampah.^{(10),(11)} Selain itu manajemen pengelolaan sampah dalam lingkup yang lebih kecil dilakukan oleh Universitas Indonesia melalui Direktorat Pengelolaan dan Pemeliharaan Fasilitas (DPFF UI) di lingkungan universitas dengan teknik 4P yang terdiri dari tahapan pemilahan (*sorting*), pewadahan (*placement*), pengangkutan (*transportation*) dan pengolahan (*processing*).⁽¹²⁾ Hal ini menunjukkan bahwa usaha untuk melakukan pengelolaan sampah dengan tepat dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing tempat atau komunitas.

Pengelolaan sampah di Indonesia diatur dalam kebijakan pemerintah melalui PP Nomor 81 tahun 2012. Kebijakan ini mencakup kawasan pedesaan dan perkotaan. Khususnya di kawasan pedesaan, pengelolaan sampah termasuk dalam kegiatan Pembangunan Kesehatan Masyarakat Desa (PKMD) melalui puskesmas. Kegiatan ini bertujuan untuk memandirikan masyarakat untuk meningkatkan status kesehatan yang dimiliki. Salah satu contoh implementasi kegiatan tersebut yang berhasil memberdayakan masyarakat dan menggunakan prinsip 4P yaitu kegiatan Raika (*Raih Sampah or collecting rubbish*).⁽¹³⁾

Kajian pustaka ini diperlukan untuk menggali lebih dalam berbagai upaya manajemen pengelolaan sampah yang dapat dilakukan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan suatu tempat. Tujuan dari kajian pustaka ini adalah untuk upaya pemberdayaan masyarakat dan implementasi manajemen pengelolaan sampah.

METODE

Metode pencarian materi dengan menggunakan *online database* yaitu Science Direct, Proquest dan Sage. Kata kunci yang digunakan “*waste*”, “*waste management*”, “*community empowerment*”, “*stakeholder*”, “*health development*”. Kriteria inklusi artikel penelitian dalam literatur ini adalah artikel penelitian yang memiliki judul dan isi sesuai dengan tujuan dari penelitian; artikel berbahasa Inggris dan *final publication*; artikel penelitian kuantitatif dan kualitatif yang terpublikasi dalam kurun waktu 2017-2020. Berdasarkan tahap di atas maka peneliti mendapatkan hasil telaah artikel seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode pencarian materi

HASIL

Tabel 1. Hasil pencarian materi

No.	Artikel
1.	Frempong J, Chai J, Ampaw EM. Effects of waste management customer online value co-creation on sanitation attitude and advocacy: A customer-enterprise Dyadic perspective. <i>Sustain.</i> 2018;10(7).
2.	Vince J, Hardesty BD. Governance solutions to the tragedy of the commons that marine plastics have become. <i>Front Mar Sci.</i> 2018;5(JUN).
3.	Lee D, Krieger JL. Moving from directives toward audience empowerment: A typology of recycling communication strategies of local governments. <i>Sustain.</i> 2020;12(7).
4.	Azimi AN, Dente SMR, Hashimoto S. Social life-cycle assessment of household waste management system in Kabul city. <i>Sustain.</i> 2020;12(8).
5.	Pardo Martínez CI, Piña WA. Solid waste management in Bogotá: the role of recycling associations as investigated through SWOT analysis. <i>Environ Dev Sustain.</i> 2017;19(3):1067–86.
6.	Turaga RMR, Bhaskar K, Sinha S, Hinchliffe D, Hemkhaus M, Arora R, et al. E-Waste Management in India: Issues and Strategies. <i>Vikalpa.</i> 2019;44(3):127–62.
7.	Bugge MM, Fevolden AM, Klitkou A. Governance for system optimization and system change: The case of urban waste. <i>Res Policy [Internet].</i> 2019;48(4):1076–90. Available from: https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013
8.	Malinauskaite J, Jouhara H. The trilemma of waste-to-energy: A multi-purpose solution. <i>Energy Policy [Internet].</i> 2019;129(February):636–45. Available from: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.029
9.	Bawua SA, Owusu R. Analyzing the effect of Akoben programme on the environmental performance of mining in Ghana: A case study of a gold mining company. <i>J Sustain Min [Internet].</i> 2018;17(1):11–9. Available from: https://doi.org/10.1016/j.jsm.2018.02.002
10.	Lakatos ES, Cioca LI, Dan V, Ciomos AO, Crisan OA, Barsan G. Studies and investigation about the attitude towards sustainable production, consumption and waste generation in line with circular economy in Romania. <i>Sustain.</i> 2018;10(3):1–26.
11.	Richerzhagen C, de Francisco JCR, Weinsheimer F, Döhnert A, Kleiner L, Mayer M, et al. Ecosystem-based adaptation projects, more than just adaptation: Analysis of social benefits and costs in Colombia. <i>Int J Environ Res Public Health.</i> 2019;16(21).
12.	Cumbers A, Shaw D, Crossan J, McMaster R. The Work of Community Gardens: Reclaiming Place for Community in the City. <i>Work Employ Soc.</i> 2018;32(1):133–49.
13.	Lupton D. Digital health now and in the future: Findings from a participatory design stakeholder workshop. <i>Digit Heal.</i> 2017;3:205520761774001.
14.	Jambeck J, Hardesty BD, Brooks AL, Friend T, Teleki K, Fabres J, et al. Challenges and emerging solutions to the land-based plastic waste issue in Africa. <i>Mar Policy [Internet].</i> 2018;96(December 2017):256–63. Available from: https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.041

Artikel penelitian yang terpilih sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Berdasarkan kriteria tersebut, didapatkan 14 artikel yang terdiri dari 5 artikel dengan desain case study, 5 artikel systematic review, 1 artikel survey, 1 artikel mixed method, 1 artikel kuasi experiment dan 1 artikel kualitatif untuk menggambarkan manajemen pengelolaan sampah di masyarakat melalui upaya pemberdayaan masyarakat. Terdapat dua tema yang dianalisis berdasarkan hasil pencarian literatur yaitu upaya pemberdayaan masyarakat dan implementasi manajemen pengelolaan sampah.

Masalah sampah yang terjadi saat ini merupakan suatu kesatuan yang tidak terlepas dari kehidupan manusia setiap harinya. Permasalahan tersebut membutuhkan kerjasama berbagai pihak karena dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan. Pengelolaan sampah melalui pemberdayaan masyarakat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi dampak permasalahan sampah. Komunikasi dan edukasi terhadap masyarakat dapat meningkatkan kesadaran dan peran serta meminimalkan dampak dari masalah tersebut. Peran pemangku kepentingan diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pengelolaan sampah dapat dilakukan secara optimal, berkelanjutan dan dapat dimonitoring dengan baik.^{(14),(15),(16),(17),(18)}

Implementasi manajemen pengelolaan sampah dilakukan bervariasi dan inovatif diberbagai tempat. Langkah awal penyusunan strategi implementasi dapat didasari oleh hasil analisa kondisi tempat atau lingkungan yang akan dijadikan tempat pengelolaan sampah. Pendekatan yang dilakukan sejak awal terhadap masyarakat untuk pengelolaan sampah dapat meminimalkan penumpukan sampah di komunitas. Implementasi manajemen pengelolaan ini perlu diperkuat dengan adanya kebijakan-kebijakan yang dapat menjembatani antara pemangku kepentingan dan masyarakat. Ketika semua dapat terintegrasi dengan baik maka implementasi manajemen pengelolaan sampah dapat berjalan dengan baik.^{(19),(20),(21),(22),(23)}

PEMBAHASAN

Timbunan sampah yang setiap hari dihasilkan merupakan menjadi salah satu faktor terbentuknya sanitasi yang buruk. Sampah yang dihasilkan dari *human waste or human excreta, sewage, refuse and industrial waste* ketika tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan. Kondisi ini apabila terjadi dalam jangka waktu yang panjang dapat memberikan dampak buruk bagi keseimbangan ekosistem. Kesadaran masyarakat terhadap bahaya sampah dan pengetahuan yang kurang akan semakin memperparah kondisi tersebut. Permasalahan sampah

masih dianggap masalah sederhana padahal memberikan dampak yang cukup besar bagi kehidupan manusia.^{(15),(19),(20)}

Masalah kesehatan merupakan salah satu dampak dari pengelolaan sampah yang belum tepat. Terdapat hubungan signifikan antara kejadian diare dan perilaku Open Defecation (OD) yang merupakan *human waste*.⁽²⁴⁾ Hal ini diperkuat data bahwa setiap hari ada 2.195 anak yang meninggal akibat diare.⁽²⁵⁾ Pengelolaan limbah yang tidak tepat menyebabkan pencemaran air dan lingkungan sehingga risiko tinggi mengalami diare. Penyakit lainnya yang dapat muncul yaitu kolera. Negara-negara berpenghasilan rendah seperti di wilayah Asia berisiko tinggi mengalami kolera. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh sanitasi yang buruk terkait pengelolaan limbah.⁽²⁶⁾ Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah sangat yang tidak tepat dapat mempengaruhi status kesehatan seseorang.

Pengelolaan sampah dengan metode pembakaran juga dapat menyebabkan masalah gangguan pada sistem pernapasan. Sebesar 49,23% masyarakat di Indonesia masih menggunakan metode *open burning of household solid waste* (pembakaran terbuka sampah rumah tangga) untuk pengelolaan sampah.⁽²⁷⁾ Anak-anak yang tinggal di daerah tersebut berisiko 1,06 kali mengalami infeksi saluran pernapasan akut. Hal serupa juga dialami di Thailand sebanyak 53,7% masyarakat masih menggunakan *metode open burning of household solid waste*.⁽²⁸⁾ Metode ini dilakukan lebih banyak di daerah pedesaan di bandingkan daerah perkotaan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa 92% masyarakat pedesaan masih membakar sampah dengan tidak terkontrol.⁽²⁹⁾

Uncontrolled open burning of household solid waste menghasilkan karbon dioksida setara (CO₂Eq) dari karbon hitam (BC) 15 kali lebih besar dibandingkan dengan metana (CH₄) dari limbah yang dibakar di tempat pembuangan resmi. Hal ini sesuai dengan kasus infeksi saluran pernapasan akut yang ditemukan lebih tinggi di daerah pedesaan dibandingkan daerah perkotaan.⁽³⁰⁾ Data yang diperoleh menunjukkan bahwa anak-anak yang tinggal di pedesaan berisiko mengalami infeksi saluran pernapasan akut 1,06 kali dibandingkan di daerah perkotaan.⁽²⁷⁾ Hal serupa juga terjadi di dua daerah pedesaan di Afrika memiliki persentase gangguan pernapasan yaitu batuk sebesar 29,05% dan 43,13%. Selain itu, ditemukan pula radang tenggorokan dengan persentase 44,76% dan 32,7%.⁽³¹⁾ Hal ini menunjukkan bahwa masalah kesehatan akibat manajemen pengelolaan sampah yang buruk dapat mengganggu kesehatan setiap orang.

Solusi manajemen pengelolaan sampah untuk memperbaiki kondisi saat ini dapat diadopsi hasil-hasil penelitian terbaru. Manfaat yang diperoleh dari pengelolaan sampah yang tepat perlu dipublikasikan secara umum sehingga kesadaran untuk perubahan perilaku akan terjadi. Manajemen pengelolaan sampah secara terpusat dapat memberikan keuntungan finansial dibandingkan dikelola di rumah. Proses pengolahan sampah mulai dari tahap pemilahan, pengomposan, daur ulang dan penimbunan dapat menghasilkan laba bersih mencapai 3,864 USD/t/d.⁽³²⁾ Hal serupa dilakukan di daerah pedesaan di China yaitu dengan cara masyarakat membayar dan berpartisipasi dalam pengelolaan limbah domestik. Program ini berhasil meningkatkan kesadaran publik pentingnya pengelolaan sampah yang tepat dibuktikan dengan lingkungan menjadi bersih dan peningkatan ekonomi pedesaan karena menyediakan lapangan pekerjaan bagi petugas kebersihan.⁽³³⁾ Inovasi lainnya yaitu dengan pengelolaan sampah melalui bank sampah yang efektif di lakukan di masyarakat. Mafaat yang diperoleh yaitu lingkungan menjadi bersih, meningkatkan pendapatan ibu rumah tangga dan meningkatkan status kesehatan masyarakat.⁽³⁴⁾

Pemberdayaan masyarakat dalam melakukan manajemen pengelolaan sampah yang tepat telah dirasakan manfaatnya dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Bank sampah sebagai salah satu contoh program pemberdayaan masyarakat menunjukkan bahwa kekuatan masyarakat dapat mempengaruhi perubahan perilaku ke arah yang positif.^{(13),(35),(36)} Peran sentral pemerintah sebagai regulator sangat penting untuk mendukung upaya pemberdayaan masyarakat.^{(15),(37)} Kebijakan dan fasilitas yang tersedia juga menjadi upaya untuk meningkatkan kemauan masyarakat untuk melakukan pengelolaan sampah.^{(33),(38)}

KESIMPULAN

Permasalahan sampah memerlukan kerja sama dari berbagai pihak dalam penangangan dampak buruk yang ditimbulkan. Konsep pengelolaan sampah dapat dimodifikasi sesuai dengan kondisi, sumber daya manusia dan fasilitas pendukung di suatu tempat. Pemberdayaan masyarakat dapat menjadi salah satu solusi untuk manajemen pengelolaan sampah. Ketika masyarakat memiliki pemahaman mengenai dampak buruk sampah bagi kehidupan maka akan muncul kesadaran untuk melakukan pengelolaan sampah yang tepat. Upaya ini perlu mendapat dukung baik dari pemerintah maupun pihak swasta disekitar masyarakat untuk mendukung program tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ferronato N, Torretta V. Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(6).
2. Madaleno M. Environmental Pollution, Waste Generation and Human Health. *Biomed J Sci Tech Res*.

- 2018;8(4):6560–2.
3. Kalambura S, Racz A, Kalambura D. Education in waste management. *Proc WasteSafe 2015 – 4th Int Conf Solid Waste Manag Dev Ctries*. 2015;(February):21079.
 4. Harder R, Wielemaker R, Larsen TA, Zeeman G, Öberg G. Recycling nutrients contained in human excreta to agriculture: Pathways, processes, and products. *Crit Rev Environ Sci Technol* [Internet]. 2019;49(8):695–743. Available from: <https://doi.org/10.1080/10643389.2018.1558889>
 5. The Energy and Resources Institute. Waste to resources: A waste management handbook [Internet]. TERI Press: The Energy and Research Institute. 2014. Available from: http://cbs.teriin.org/pdf/Waste_Management_Handbook.pdf
 6. Amasuomo E, Baird J. The Concept of Waste and Waste Management. *J Manag Sustain*. 2016;6(4):88.
 7. Kaza S, Yao L, Tata PB, Woerden F Van. What A Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management 2050 [Internet]. Washington: International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank; 2018. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
 8. ISWA. Asia Waste Management Outlook - Summary for Decision Making. 2017;39–61. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781845694623500017%0Ahttp://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9781845694623500030>
 9. Alam M, Kabir A, Sakib M, Salahuddin M, Azad M. Impact of livestock rearing practices on public health and environmental issues in selected municipality areas of Bangladesh. *Bangladesh J Anim Sci*. 2016;45(1):44–51.
 10. A. Mavropoulos LM et al. A Roadmap for closing Waste Dumpsites. *Int Solid Waste Assoc*. 2016;50(7):109–16.
 11. Yolin C. Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus). *EU-Japan Cent Ind Coop*. 2015;(September):284.
 12. Universitas Indonesia DP dan PF. Pengelolaan Sampah [Internet]. 2018. Available from: <https://dppf.ui.ac.id/pengelolaan-sampah/>
 13. Wardani RIK, Istiqomah IW, Shalihah M, Sari EN, Utami WT, Rusdiyana E. Social reengineering of rubbish management (a case study on Jebres rubbish bank in Solo City, Indonesia). *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2020;423(1).
 14. Vince J, Hardesty BD. Governance solutions to the tragedy of the commons that marine plastics have become. *Front Mar Sci*. 2018;5(JUN).
 15. Azimi AN, Dente SMR, Hashimoto S. Social life-cycle assessment of household waste management system in Kabul city. *Sustain*. 2020;12(8).
 16. Lee D, Krieger JL. Moving from directives toward audience empowerment: A typology of recycling communication strategies of local governments. *Sustain*. 2020;12(7).
 17. Bawua SA, Owusu R. Analyzing the effect of Akoben programme on the environmental performance of mining in Ghana: A case study of a gold mining company. *J Sustain Min* [Internet]. 2018;17(1):11–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2018.02.002>
 18. Richerzhagen C, de Francisco JCR, Weinsheimer F, Döhnert A, Kleiner L, Mayer M, et al. Ecosystem-based adaptation projects, more than just adaptation: Analysis of social benefits and costs in Colombia. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(21).
 19. Frempong J, Chai J, Ampaw EM. Effects of waste management customer online value co-creation on sanitation attitude and advocacy: A customer-enterprise Dyadic perspective. *Sustain*. 2018;10(7).
 20. Pardo Martínez CI, Piña WA. Solid waste management in Bogotá: the role of recycling associations as investigated through SWOT analysis. *Environ Dev Sustain*. 2017;19(3):1067–86.
 21. Turaga RMR, Bhaskar K, Sinha S, Hinchliffe D, Hemkhaus M, Arora R, et al. E-Waste Management in India: Issues and Strategies. *Vikalpa*. 2019;44(3):127–62.
 22. Bugge MM, Fevolden AM, Klitkou A. Governance for system optimization and system change: The case of urban waste. *Res Policy* [Internet]. 2019;48(4):1076–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
 23. Malinauskaitė J, Jouhara H. The trilemma of waste-to-energy: A multi-purpose solution. *Energy Policy* [Internet]. 2019;129(February):636–45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.029>
 24. Ayalew AM, Mekonnen WT, Abaya SW, Mekonnen ZA. Assessment of diarrhea and its associated factors in under-five children among open defecation and open defecation-free rural settings of Dangla District, Northwest Ethiopia. *J Environ Public Health*. 2018;2018.
 25. CDC. Global Diarrhea Burden Diarrhea: Common Illness, Global Killer [Internet]. Available from: www.cdc.gov/healthywater/global/diarrhea-burden.html
 26. Luby SP, Davis J, Brown RR, Gorelick SM, Wong THF. Broad approaches to cholera control in Asia: Water, sanitation and handwashing. *Vaccine* [Internet]. 2020;38:A110–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.07.084>

27. Irianti S, Prasetyoputra P. Open Burning of Household Solid Waste and Child Respiratory Health: Evidence From Indonesia. *J Ekol Kesehat*. 2019;17(3):123–34.
28. Pansuk J, Junpen A, Garivait S. Assessment of air pollution from household solid waste open burning in Thailand. *Sustain*. 2018;10(7).
29. Reyna-Bensusan N, Wilson DC, Davy PM, Fuller GW, Fowler GD, Smith SR. Experimental measurements of black carbon emission factors to estimate the global impact of uncontrolled burning of waste. *Atmos Environ* [Internet]. 2019;213(January):629–39. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.06.047>
30. Reyna-Bensusan N, Wilson DC, Smith SR. Uncontrolled burning of solid waste by households in Mexico is a significant contributor to climate change in the country. *Environ Res* [Internet]. 2018;163(October 2017):280–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.042>
31. Ogundele OM, Rapheal OM, Abiodun AM. Effects of Municipal Waste Disposal Methods on Community Health in Ibadan - Nigeria. *Polytechnica*. 2018;1(1–2):61–72.
32. Anwar S, Elagroudy S, Abdel Razik M, Gaber A, Bong CPC, Ho WS. Optimization of solid waste management in rural villages of developing countries. *Clean Technol Environ Policy*. 2018;20(3):489–502.
33. Han Z, Zeng D, Li Q, Cheng C, Shi G, Mou Z. Public willingness to pay and participate in domestic waste management in rural areas of China. *Resour Conserv Recycl* [Internet]. 2019;140(July 2018):166–74. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.018>
34. Wulandari D, Utomo SH, Narmaditya BS. Waste bank: Waste management model in improving local economy. *Int J Energy Econ Policy*. 2017;7(3):36–41.
35. Lakatos ES, Cioca LI, Dan V, Ciomos AO, Crisan OA, Barsan G. Studies and investigation about the attitude towards sustainable production, consumption and waste generation in line with circular economy in Romania. *Sustain*. 2018;10(3):1–26.
36. Cumbers A, Shaw D, Crossan J, McMaster R. The Work of Community Gardens: Reclaiming Place for Community in the City. *Work Employ Soc*. 2018;32(1):133–49.
37. Jambeck J, Hardesty BD, Brooks AL, Friend T, Teleki K, Fabres J, et al. Challenges and emerging solutions to the land-based plastic waste issue in Africa. *Mar Policy* [Internet]. 2018;96(December 2017):256–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.041>
38. Lupton D. Digital health now and in the future: Findings from a participatory design stakeholder workshop. *Digit Heal*. 2017;3:205520761774001.