

Efektivitas mikroorganisme lokal antara nasi basi dan tapai singkong terhadap laju kematangan kompos sampah organik

Yuli Desi Amalia, Firman Firman

Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhakti Husada Indonesia

Amalia, Y., & Firman, F. (2025). Efektivitas mikroorganisme lokal antara nasi basi dan tapai singkong terhadap laju kematangan kompos sampah organik. *Journal of Public Health Innovation*, 5(2), 344–350. <https://doi.org/10.34305/jphi.v5i2.1641>

History

Received: 28 April 2025

Accepted: 26 Mei 2025

Published: 5 Juni 2025

Corresponding Author

Yuli Desi Amalia, Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhakti Husada Indonesia; yuliamalia197@gmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ABSTRAK

Latar Belakang: Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, sekitar 55,15% sampah berasal dari aktivitas rumah tangga. Larutan MOL dapat dibuat menggunakan sampah organik rumah tangga. Penelitian bertujuan menganalisis efektivitas kombinasi MOL nasi basi dan tapai singkong terhadap laju kematangan kompos.

Metode: Penelitian quasi eksperimen, pengomposan aerob Dimana perlakuan menggunakan 3 kg sampah yang diberikan kombinasi MOL (X = tapai singkong-nasi basi). dengan variasi kombinasi menggunakan perbandingan 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90. kemudian dianalisis dengan uji *Anova*, untuk mengetahui perbedaan laju kematangan kompos antara perbandingan kombinasi MOL

Hasil: Uji *One Way Anova* mendapatkan *p-value* <0,05 artinya terdapat perbedaan laju kematangan kompos yang signifikan antara kombinasi MOL.

Kesimpulan: Laju kematangan kompos variasi tercepat kombinasi X1 (50:50) 9 hari dibandingkan dengan perbandingan kombinasi lainnya. penelitian membuktikan bahwa Kombinasi MOL dapat menjadi alternatif pengganti bioaktivator pabrikan untuk pengomposan skala rumah tangga.

Kata Kunci : Kompos, mikroorganisme, tapai singkong, nasi basi, sampah organik

ABSTRACT

Background: Based on data from the Ministry of Environment and Forestry Republic Indonesia, in 2022, around 55.15% of waste comes from household activities. MOL solution can be made using household organic waste. The research aims to analyze the effectiveness of the combination of MOL stale rice, banana weevil, fermented cassava, on the rate of compost maturity.

Method: Quasi-experimental research, aerobic composting where each treatment uses 3 kg of waste given different MOL combinations (X=MOL fermented cassava-stale rice with various combinations using ratios of 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90. then analyzed using the *Anova*, to determine the differences in the rate of compost maturity between MOL ratio combinations.

Result: The *One Way Anova* test obtained a *p-value* <0.05, meaning there was a significant difference in the rate of compost maturity between the MOL combinations.

Conclusion: The fastest rate of compost maturity is the combination variation X2 (50:50) 9 days **compared to other combination**. Research proves that the MOL combination can be an alternative to manufactured bioactivators for composting on a household scale.

Keyword : compost, microorganisms, stale rice, fermented cassava, organic waste

Pendahuluan

Menurut ilmu kesehatan lingkungan, sampah sebenarnya hanyalah sebagian dari benda atau hal-hal yang harus diolah atau dibuang, dengan cara yang tidak membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup yang ada dalam ekosistem, termasuk manusia, hewan dan tumbuhan (Hasibuan, 2016). Permasalahan sampah di Indonesia cukup memprihatinkan berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, diperkirakan jumlah timbulan sampah di Indonesia mencapai 3,9 juta ton/tahun, di mana sumber sampah terbanyak berasal dari sampah rumah tangga (55,15%) diikuti oleh pasar 15,94%, perniagaan 8,59%, perkantoran 5,55% dan selebihnya bersumber dari fasilitas publik, serta kawasan lainnya (KLHK, 2022c). Peningkatan volume sampah dapat terjadi akibat bertambahnya populasi penduduk dan perubahan pada pola konsumsi masyarakat pada suatu daerah, serta semakin majunya gaya hidup manusia, menyebabkan volume sampah semakin banyak setiap harinya (Vigintan et al., 2019).

Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebanyak, 44,7 % sampah yang dihasilkan masyarakat berupa sisa makanan, berarti sekitar 1,7 juta ton sampah organik yang dihasilkan per tahunnya (KLHK, 2022a). Berdasarkan informasi pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2022, di Provinsi Jawa Barat, tercatat hanya ada 5 kabupaten atau kota yang telah mulai melakukan pengelolaan sampah organik, diantaranya adalah Kabupaten Sumedang, Kabupaten Sukabumi, Kota Bandung, Kota Cimahi, dan Kota Cirebon, dengan total sampah organik yang terkelola mencapai 3.449,39 ton per tahun, sebagian besar sampah organik yaitu 3.060,57 ton (88,7%) dijadikan sebagai pakan ternak

(Biokonversi Maggot) dan sekitar 365,69 ton (10,6%) diolah menjadi kompos, lalu sebagian kecil yaitu 23,14 ton (0,7%) dijadikan sebagai bahan baku sumber energi (Biogas) (KLHK, 2022b).

Sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun (2008) Tentang Pengelolaan Sampah, pengolahan sampah didefinisikan sebagai proses mengubah bentuk, sifat, komposisi, dan jumlah sampah dengan memanfaatkan nilai yang masih ada pada sampah itu sendiri. Salah satu cara pengolahan sampah organik adalah dengan pengomposan (*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 2008*). Menurut Firmansyah dan Mirwan, (2022) Pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi produk kompos yang bermanfaat (*recycle*) dapat menjadi salah satu upaya dalam pengendalian permasalahan lingkungan yang diakibatkan oleh sampah, Kompos dapat memiliki nilai ekonomi apabila standar kualitas kompos yang dihasilkan baik sehingga dapat digunakan sebagai pupuk di bidang pertanian (Sari, 2011); (Gabler, 2014); (Irfan Firmansyah & Mohamad Mirwan, 2022).

Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dapat menjadi alternatif dalam proses pembuatan kompos (Manullang et al., 2018); (Vania, 2019); (Arifan et al., 2020); (Ekawandani & Halimah, 2021). Larutan MOL dapat dibuat dengan sederhana yaitu dengan menggunakan sampah organik rumah tangga ataupun sisa tanaman di lingkungan sekitar, seperti buah nanas, bonggol pisang, nasi basi, sisa sayuran, jerami padi dan lain-lain (Manullang et al., 2018); (Salbiah, S., Melsi, K. A., & Sunarsieh, 2022); (Sriyundiyati et al., 2013). Maka dari itu penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan efektivitas kombinasi MOL antara nasi basi dan tapai singkong terhadap laju kematangan kompos

sampah organik di lingkungan rumah tangga.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain *Quasi Eksperimental* dengan *Posttest Only With Nonequivalent Control Group*, dimana objek penelitian ini adalah pengaruh penggunaan kombinasi mikroorganisme lokal dari nasi basi dan tapai singkong (MOL) (X) terhadap laju kematangan kompos (Y) dengan pendekatan Kuantitatif.

Pada penelitian ini pengomposan sampah organik rumah tangga dilakukan secara aerob, dimana setiap perlakuan menggunakan 3 kg bahan organik dari sisa konsumsi rumah tangga yang dihancurkan menjadi potongan kecil (diameter 1 cm) yang kemudian diberikan kombinasi MOL X = MOL tapai singkong- nasi basi, dimana MOL dibuat lima variasi perbandingan (10:90, 20:80, 30:70, 40:60, dan 50:50) selanjutnya setiap variasi diberikan kode a,b,c,d,dan e. Kombinasi MOL X berjumlah lima variasi perbandingan yaitu Xa^(10:90), Xb^(20:80), Xc^(30:70), Xd^(40:60), Xe^(50:50).

Adapun pembanding (kontrol) menggunakan Effective Microorganism -4

Hasil

Sampah organik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampah sisa konsumsi rumah tangga, sampah pasar dan sebagian kecil dari sampah perkebunan. Mikroorganisme Lokal (MOL) dibuat menggunakan jenis sampah organik rumah tangga dengan agent

(EM4) yang merupakan bioaktivator pabrikan yang banyak digunakan pada pembuatan kompos. pengamatan pada kompos dilakukan sebanyak tiga kali dalam satu hari dengan pengukuran suhu dan pH. pengomposan memiliki suhu normal berkisar antara 30-60°C, dan pH 6,5-7,5 (Ratna et al., 2017). Apabila kondisi pada saat pengomposan terlalu asam maka ditambahkan kapur dan apabila terlalu basa bisa diberikan belerang atau sulfur. laju kematangan kompos diukur berdasarkan lamanya hari, dimana ciri-ciri fisik pada kompos yang telah matang adalah berwarna coklat kehitaman, dan beraroma tanah humus, serta memiliki tekstur berbentuk butiran yang gembur (BSN, 2004).

Dalam menganalisis data menggunakan Uji *One Way Anova* serta Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk menguji normalitas pada data hasil pengukuran. pengujian secara statistik menggunakan *software* IBM SPSS statistic 25, pada derajat kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan laju kematangan kompos antara kombinasi MOL.

Penelitian ini dilakukan selama 30 hari untuk melihat keefektivan tiap kombinasi perbandingan mol.

pengurai yang dapat ditemukan pada tapai singkong dan nasi basi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju kematangan kompos kematangan kompos sampah sampah organik rumah tangga berdasarkan kombinasi MOL adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Laju Kematangan Kompos Kombinasi MOL Nasi Basi dan Tapai Singkong

No	Kombinasi MOL	Laju Kematangan (Hari)	Kontrol (EM-4)	
1	X2a	10 MTS, 90 MNB	11	
	X2b	20 MTS, 80 MNB	11	
	X2c	30 MTS, 70 MNB	11	8
	X2d	40 MTS, 60 MNB	10	
	X2e	50 MTS, 50 MNB	9	

Dari tabel diatas diketahui hasil penelitian diketahui bahwa pada kombinasi MOL X laju kematangan terpendek adalah 9 hari pada variasi kombinasi X (MTS-MNB) dengan

perbandingan 50 : 50, dimana dari semua kombinasi MOL masih belum bisa menyamai laju kematangan kompos menggunakan EM-4 yaitu 8 hari.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

Kombinasi MOL	Statistik	Df	P-value
MOL TS-NB	0,820	6	0,088

Ket : TS=Tapai Singkong, NB=Nasi Basi

Dari tabel diatas diketahui bahwa kombinasi MOL Tapai Singkong-Nasi Basi (MOL TS-NB) memiliki *p-value* 0,088, maka dari itu dapat disimpulkan

bahwa seluruh data berdistribusi normal karena memiliki *p-value* > 0,05, sehingga memenuhi syarat uji *One Way Anova*.

Tabel 3. Hasil Uji One Way Anova

Variabel	Df	F	P-value
Antara kelompok Kombinasi MOL	2	16,909	0,000
Dalam kelompok Kombinasi MOL	5		

Pada hasil uji *One Way Anova* diatas memiliki *p-value* < 0,05 yang artinya terdapat perbedaan laju

kematangan kompos yang signifikan berdasarkan ragam kombinasi MOL.

Pembahasan

Berdasarkan pernyataan yang disampaikan oleh Harizena, (2012); dan Royaeni dkk., (2014), bahwa MOL Tapai Singkong memiliki ragam variasi mikroba yang lebih banyak dibandingkan dengan MOL Nasi Basi yang menyebabkan pada setiap kombinasi MOL dengan komposisi MOL Tapai Singkong yang lebih banyak memiliki efektifitas suhu pengomposan yang lebih baik. Selain itu mikroba yang ada pada MOL Tape Singkong memiliki ragam variasi yang lebih banyak diantaranya adalah *Pediococcus*, *Bacillus sp*, *Candida Utilis*, *Endomycopsis Burtonii*, *hansenula sp*, *Rhizopus Oryzae*, *Saccharomyces Cerevisiae*, *Mucrosp*, *Saccharomycopsis Fibuligeras* (Kesumaningwati, 2015); (Royaeni, Pujiono, 2014); (Santosa & Prakosa, 2010); (Harizena, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan laju kematangan kompos tercepat terjadi pada variasi komposisi kombinasi Xe MOL Tapai

Singkong dan MOL Nasi Basi (MTS- MNB) dengan komposisi 100 ml : 100 ml, waktu kematangan kompos yang didapatkan adalah 9 hari.

Variasi komposisi kombinasi Xe MOL Tapai Singkong dan MOL Nasi Basi (MTS-MNB) dengan perbandingan komposisi 100 ml : 100 ml menjadi yang tercepat dengan waktu kematangan 9 hari, hal ini dipengaruhi oleh ragam bakteri pengurai yang ada dalam MOL serta jenis jamur yang didapatkan dari kombinasi MOL tersebut, pendapat ini diperkuat oleh penelitian yang dikemukakan oleh Santosa dkk., (2010) yang menyatakan bahwa MOL tapai singkong mengandung ragi yang dapat mempercepat proses pengomposan selanjutnya pernyataan ini diperkuat oleh Royaeni dkk., (2014) bahwa MOL Nasi Basi (MNB) mengandung gula yang dihasilkan oleh mikroorganisme selulolitik (bakteri yang ada dalam MOL nasi basi *Cellulolytic Bacillus sp* spesies ini dapat

memfermentasikan berbagai karbohidrat dan menghasilkan enzim invertase yang bisa memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa), sehingga ragi yang merupakan golongan kapang dan khamir dapat memanfaatkan senyawa gula yang dihasilkan untuk pertumbuhannya dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik (Santosa & Prakosa, 2010); (Royaeni, Pujiono, 2014). Kadar glukosa dan karbohidrat dari MOL Nasi Basi (MNB) dan ragam variasi mikroba yang ada dalam MOL Tapai Singkong (MTS), saling melengkapi satu sama lain yang menyebabkan efektifitas suhu awal pengomposan pada kombinasi Xe lebih baik dibandingkan kombinasi MOL lainnya, selaras dengan yang disampaikan Atmaja, (2012) yang menyatakan bahwa perlakuan MOL Nasi Basi memberikan kualitas kompos yang terbaik dan pengaruh yang sangat nyata terhadap total populasi jamur, total respirasi, C-organik, rasio C/N (*Carbon/Nitrogen*), dan diperkuat dengan pernyataan Ridhuan, (2016) yang menyatakan bahwa karbohidrat memberikan efek terhadap perkembangbiakan bakteri (Ridhuan, 2016); (Atmaja, 2012).

Maka dari itu berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya pada paragraf diatas, penggunaan MOL Tapai Singkong dan Nasi Basi (MTS-MNB) dengan perbandingan komposisi 50:50, dapat menjadi alternatif dekomposer dalam pengolahan sampah organik menggunakan mikroorganisme lokal (MOL), untuk mendapatkan laju pematangan kompos yang optimal, hal ini tidak akan didapatkan jika sampah dibiarkan begitu saja tanpa adanya treatment dengan penambahan bakteri pengurai (Manullang et al., 2018); (Vania, 2019); (Arifan et al., 2020); (Ekawandani & Halimah, 2021). Sampah organik akan tetap terurai namun waktu yang diperlukan akan lebih lama dan menimbulkan bau tak sedap karena air lindi (*leachate*) yang mengundang vektor serangga dan hewan pengganggu seperti

lalat dan tikus yang merupakan hewan yang dapat menularkan penyakit kepada manusia (Munawar, 2021). Pengaplikasian MOL Tapai Singkong dan Nasi Basi (MBP-MTS) di lingkungan rumah tangga dapat menurunkan angka pencemaran lingkungan, jika pengomposan ini dapat dilakukan dan di implementasikan dalam skala rumah tangga dapat menurunkan angka timbulan sampah organik, yang dapat mencemari lingkungan (Hananingtyas et al., 2021). Kaitanya dengan ranah keilmuan kesehatan masyarakat adalah, dengan berkurangnya sampah yang ada di lingkungan dapat meminimalisir pencemaran lingkungan, dan mencegah vektor (hewan pengganggu) yang menjadi sumber penyakit berkembang biak bagi, sehingga dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat (Ramaghanti, 2022).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan setiap kombinasi MOL yang menggunakan campuran MOL Tapai Singkong (MTS) yang lebih banyak memiliki efektifitas laju kematangan kompos yang baik. Hasil pengamatan laju kematangan kompos tercepat pada variasi kombinasi Xe (MTS-MNB, perbandingan 50:50) adalah 9 hari.

Saran

Kombinasi mikroorganisme lokal (MOL), dapat menjadi alternatif pengganti bioaktivator pabrikan untuk pengomposan, dalam skala rumah tangga. Penelitian membuktikan kombinasi MOL tapai singkong-nasi basi dengan perbandingan 50:50 memberikan hasil yang baik terhadap laju kematangan kompos. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi MOL terhadap penurunan rasio *Carbon/Nitrogen* (C/N), dengan pengujian pada beragam ukuran partikel sampah organik, untuk mempertajam dan memperkaya hasil analisis efektivitas kombinasi MOL terhadap laju kematangan kompos.

Daftar Pustaka

- Arifan, F., W.A.Setyati, R.T.D.W.Broto, & A.L.Dewi. (2020). Pemanfaatan nasi basi sebagai mikro organisme lokal (mol) untuk pembuatan pupuk cair organik di desa mendongan kecamatan sumowono kabupaten semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4), 252–255.
- Atmaja, I. W. D. (2012). *Pengaruh jenis dan dosis mol terhadap kualitas kompos sampah rumah tangga*. Universitas Udayana.
- BSN, B. S. N. (2004). *Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*.
- Ekawandani, N., & Halimah, N. (2021). Pengaruh penambahan mikroorganisme lokal (mol) dari nasi basi terhadap pupuk organik cair cangkang telur. *BIOSEFER : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(Volume 6 No 2), 2–9. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.4944>
- Gabler, F. (2014). Using black soldier fly for waste recycling and effective salmonella spp . reduction. *Swedish University of Agricultural Sciences, October*, 1–26.
- Hananingtyas, I., Dewi, M. K., Kundari, N. F., Yahya Putri, M. Z., Salamah, Q. N., Sibarani, P. M. H., Safitri, E., & Syadidurahmah, F. (2021). Implementasi pengelolaan sampah rumah tangga melalui pelatihan pembuatan pupuk kompos metode takakura pada masyarakat di tangerang selatan. *AS-SYIFA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 79. <https://doi.org/10.24853/assyifa.1.2.79-88>
- Harizena, I. N. D. (2012). *Pengaruh jenis dan dosis MOL terhadap kualitas kompos sampah rumah tangga*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangg. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 04(Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup), 42–52.
- Irfan Firmansyah, & Mohamad Mirwan. (2022). Perencanaan ulang tempat pengolahan sampah terpadu (tpst) tambakrejo kecamatan waru kabupaten sidoarjo. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(6), 835–843. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i6.1193>
- Kesumaningwati, R. (2015). Penggunaan mol bonggol pisang (Musa paradisiaca) sebagai dekomposer untuk pengomposan tandan kosong kelapa sawit. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(1), 40–45.
- KLHK. (2022a). *Capaian kinerja pengelolaan sampah. sistem informasi pengelolaan sampah nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- KLHK. (2022b). *Fasilitas pengelolaan sampah. sistem informasi pengelolaan sampah nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/home/fasilitas/komposting>
- KLHK. (2022c). *Sumber sampah. sistem informasi pengelolaan sampah nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/sumber>
- Manullang, R. R., Rusmini, R., & Daryono, D. (2018). Kombinasi mikroorganisme lokal sebagai bioaktivator kompos combination of local microorganism as compose bioactivators. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(3), 259. <https://doi.org/10.20527/jht.v5i3.4793>
- Munawar, A. (2021). *Rembesan air lindi (leachate) dampak pada tanaman pangan dan kesehatan*. UPN Press.
- Ramaghanti, M. (2022). *Hubungan jarak rumah dengan kepadatan lalat di sekitar tempat pembuangan sampah terpadu (tpst) bantargebang kota bekasi*. Universitas Siliwangi.
- Ratna, D. A. P., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh kadar air terhadap proses pengomposan sampah organik dengan metode takakura. *Jurnal Teknik*

- Mesin, 6(2), 63.
<https://doi.org/10.22441/jtm.v6i2.119>
- Ridhuan, K. (2016). Pengolahan limbah cair tahu sebagai energi alternatif biogas yang ramah lingkungan. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 1(1), 1–9.
<https://doi.org/10.24127/trb.v1i1.81>
- Royaeni, Pujiono, P. (2014). Pengaruh penggunaan bioaktivator mol nasi dan mol tapai terhadap lama waktu pengomposan sampah organik pada tingkat rumah tangga. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 1–102.
- Salbiah, S., Melsi, K. A., & Sunarsieh, S. asfi S. (2022). Efektivitas kombinasi tiga jenis mikroorganisme lokal (mol) terhadap laju kematangan kompos sampah organik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 118.
- Santosa & Prakosa. (2010). Karakteristik tapai buah sukun hasil fermentasi penggunaan konsentrasi ragi yang berbeda. *Magistra*, 73(22), 48–66.
- Sari, P. & B. R. (2011). Identification of factors that influence public trust level on waste segregation. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 18(2), 189–200.
- Sriyundiyati, N. P., Supriadi, & Nuryanti, S. (2013). Aplikasinya untuk pemupukan untuk pemupukan aplikasinya untuk pemupukan tanaman bunga kertas orange. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(4), 187–195.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.* (2008).
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39067/uu-no-18-tahun-2008>
- Vania, P. (2019). Analisis efektifitas penggunaan MOL bonggol pisang dan mol sisa nasi pada pembuatan kompos. *Ruwa Jurnal*, 13(1), 41–46.
- Vigintan, B., Rahayu, P., & Hardiana, A. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja bank sampah di kota surakarta berdasarkan persepsi masyarakat pengguna bank sampah The factors that influence the performance of waste banks in surakarta based on the perception of the community waste bank users. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 14(2), 124–140.
<https://jurnal.uns.ac.id/region>