

POTENSI DAUR ULANG SAMPAH UPACARA ADAT DI PULAU BALI

I Made Wahyu Wijaya^{1*)}, I Kadek Ardi Putra²⁾

¹⁾Program Studi Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pengelolaan Lingkungan,
Program Pascasarjana, Universitas Mahasaraswati Denpasar

²⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati
Denpasar

*Email: madewahyu9108@gmail.com

ABSTRACT

Bali island as one of the best tourism destinations in the world is producing waste around 4.281 ton/day, including the temple waste. Every month, over 3 million Balinese Hindus carry out ceremonies. At the end of the day, each temple produces about 2000 L of temple waste, which is directly disposed to landfill without any treatment due to the insufficiency of waste processing facilities. The treatment of temple waste potentially such as water sanitation, waste accumulation, pollution, and human health. This study describes the characteristic of temple waste generated from home and the efforts of temple waste recycling initiatives. The temple waste is generally composed by 80% of organic material, such as flowers, leaves, fruit and food waste, coconut, bamboo, and in other side the plastic does exist. Some initiatives in recycling the temple waste were done in the previous research, such as aromatherapeutic incense from discarded flowers, generating vermicompost by mixing the discarded flowers with cow dung, and producing biofuel from marigold flowers. A recycling improvement is urgently needed by the existing temple waste in Bali. It is expected that Balinese Temple as the cultural icon of Bali would not be longer become the waste contributor to the landfill.

Keywords : *biofuel, incense, recycle, temple waste, vermicomposting*

1. PENDAHULUAN

Sebuah penelitian terbaru dari Bali Partnership menunjukkan bahwa timbulan sampah di Pulau Bali mencapai 4.281 ton per hari. Sebesar 60% dari total sampah tersebut merupakan sampah organik, 20% sampah plastik, dan sisanya terdiri dari kertas, logam, gelas dan sampah dari Pura. Pulau Bali yang memiliki julukan Pulau Seribu Pura juga merupakan salah satu kontributor sampah di TPA. Jenis sampah dari tempat suci Pura sebagian besar adalah sampah dari sisa kegiatan upacara adat. Sekitar 3 juta umat Hindu yang melakukan persembahyangan di Pura juga turut berpengaruh terhadap produksi sampah sisa upacara adat.

Peningkatan produksi sampah tersebut belum diikuti dengan upaya pengelolaan sampah yang sesuai. Sehingga, sampah dari Pura umumnya dikumpulkan dan diangkut ke TPA untuk ditimbun bersama jenis sampah lainnya. Pemilahan yang dilakukan di rumah tangga juga tergolong rendah, sehingga sampah canang masih tercampur dengan sampah lainnya.

Berdasarkan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 dan PP No. 81 Tahun 2012, pengelolaan sampah dilakukan dengan 2 cara, yaitu pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah dapat dilakukan dengan tiga acara, yakni 3R (*reuse, reduce, recycle*) secara sederhana di rumah masing-masing. Sedangkan penanganan sampah dilakukan dengan cara mengolah sampah secara sistematis dan terintegrasi, mulai dari pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, hingga pemrosesan akhir sampah. Permasalahan yang masih terjadi adalah masih tercampurnya sampah dari sumber sampai ke TPA, sehingga sebagian besar sampah yang seharusnya bisa diolah namun berakhir di TPA. Begitu juga dengan sampah canang, sampah yang terkumpul di pura atau rumah tangga masih tercampur dan tidak dipilah, namun dikumpulkan dan langsung diangkut ke TPA (Wardi, 2012).

Sebagai bagian dari budaya Bali, sesajen berupa bunga, daun, buah-buahan dan bambu disajikan hampir di setiap upacara adat. Beribadah merupakan cara hidup masyarakat Bali sebagai bagian dari tiga prinsip penyebab kebahagiaan atau *Tri Hita Karana*. Beribadah atau *Parahyangan* adalah wujud hubungan yang harmonis antara manusia dengan Tuhannya. Kegiatan tersebut dilakukan di beberapa hari suci, seperti bulan purnama, bulan mati, upacara hari pengetahuan, dan sebagainya. Persembahan pada umumnya terdiri dari bunga, daun, buah-buahan, kelapa, dan bahan alami lainnya (A. R, 2013; Yadav *et al.*, 2015). Pengolahan sampah sisa upacara adat yang Sebagian besar adalah sampah organik telah dilakukan dengan melakukan pengomposan. Komposisi sampah upacara adat yang didominasi oleh bahan organik, memang sangat potensial untuk dijadikan kompos. Penelitian Sugianti & Trihadiningrum (2008) menunjukkan timbulan sampah rata-rata di Pura Besakih, pura terbesar di Bali, mencapai 5,06 m³/hari dan saat hari upacara adat, timbulan sampah meningkat hingga 46,71 m³/hari). Sebesar 79,13% merupakan sampah basah yang berpotensi diolah menjadi kompos. Selain itu, terdapat juga komposisi sampah lainnya, seperti plastik, kaleng dan kertas. Prilaku masyarakat dalam menggunakan barang sekali pakai saat ke pura, seperti plastik, kresek, atau kertas masih sangat tinggi, sehingga sampah tersebut harus dipilah lagi jika ingin diolah atau didaur ulang (Suda, 2017).

Upaya pengurangan sampah dari sumber sampah masih belum banyak dilakukan, termasuk kegiatan pewadahan dan pemilahan sampah. Dengan demikian, seluruh sampah langsung diangkut ke TPA. Di sisi lain, penggunaan

kompos masih belum optimal karena masyarakat umum masih lebih memilih penggunaan pupuk kimia untuk tanaman mereka. Padahal kompos telah dijual dengan harga yang relative murah. Dengan demikian, diperlukan alternatif lain yang dapat diterapkan untuk mengolah sampah canang dan menciptakan produk bernilai ekonomi.

Sejak lama, Bali telah mengenal cara pengelolaan sampah organik secara tradisional, yaitu dengan cara menjadikan sampah makanan sebagai makanan ternak babi dan sebagai pupuk hijau untuk tanaman di sawah atau di lahan tegalan/kebun. Pada pembagian lahan pekarangan yang umumnya dibagi menjadi 3 bagian (Tri Mandala) bagian nista mandala merupakan bagian pekarangan yang paling di hilir biasanya dimanfaatkan sebagai tempat mengelola sampah, tempat beternak dan budidaya kebun buah-buahan (Wardi, 2012). Akibat perkembangan teknologi dan pertumbuhan penduduk yang pesat, maka terjadi pergeseran nilai budaya yang ditandai menurunnya jiwa gotong royong masyarakat dan pola pengelolaan sampah secara tradisional tidak memungkinkan lagi di lingkungan urban yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi.

Salah satu tujuan dari *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu *Climate Action* memiliki target untuk menurunkan emisi gas rumah kaca. Aksi pengolahan sampah merupakan salah satu upaya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca. Sampah yang langsung dibawa ke TPA dan ditimbun secara alami akan memproduksi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida dan metan. Dengan melakukan pengolahan sampah, maka jumlah sampah yang ditimbun di TPA dapat menurun dan juga menurunkan produksi gas rumah kaca. Sampah dari kegiatan ritual keagamaan, yang terdiri dari sisa canang dan upakara juga menjadi salah satu contributor sampah di TPA. Di sisi lain, Pulau Bali memiliki banyak pura dan melakukan kegiatan ritual secara rutin, serta menghasilkan sampah dari kegiatan upacara adatnya.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka diperlukan sebuah upaya pengolahan sampah upacara adat menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Terdapat berbagai metode yang telah dilakukan untuk mengolah sampah upacara adat, terutama komponen sampah bunga. Beberapa penelitian terdahulu telah melakukan daur ulang sampah bunga menjadi kompos melalui teknik vermicomposting (Jain, 2016; Kohli, 2016; Samadhiya *et al.*, 2017), bahan *biofuel* (Khammee *et al.*, 2019), biochar (Bogale, 2017), pewarna alami (Singh *et al.*, 2017), pupuk alami (Anvitha *et al.*, 2015). Studi ini dilakukan untuk mengetahui dan mengeksplorasi potensi sampah sisa upacara adat di Bali untuk dapat diolah kembali. Dengan demikian, hasil studi ini dapat menjadi referensi dalam upaya pengelolaan sampah sisa upacara adat di Bali.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah studi literatur dengan menitikberatkan pada upaya daur ulang sampah sisa kegiatan upacara adat atau komponennya. Sebuah penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui besarnya timbulan sampah dari kegiatan upacara adat di rumah tangga serta komposisi dari sampah tersebut. Pengambilan sampel sampah dilakukan berdasarkan SNI (SNI 19-3964-1994, 1994).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Sampah Upacara Adat

Pada umumnya timbulan sampah upacara adat terjadi saat kegiatan upacara adat, persembahyangan atau ritual. Jumlah sampah tersebut terkadang juga dapat melebihi ketersediaan wadah sampah yang disediakan di Pura, sehingga banyak sampah yang tercecer. Sampah yang telah dikumpulkan kemudian diangkut langsung ke TPA tanpa adanya proses pengolahan sampah terlebih dahulu. Minimnya ketersediaan fasilitas pengelolaan sampah menyebabkan tidak adanya pengolahan sampah pura yang umumnya didominasi oleh sampah organik. Di sisi lain, komposisi sampah pura yang terdiri dari 80% sampah mudah dikomposkan merupakan sebuah peluang untuk mengolah kembali sampah tersebut (Singh *et al.*, 2013; Wahyu Wijaya dan Soedjono, 2018; Yadav *et al.*, 2018).

Permasalahan lain yang muncul adalah adanya penggunaan pupuk dan pestisida kimia pada tanaman bunga yang menjadi salah satu komposisi sampah pura. Kandungan zat kimia yang bersifat racun akan terakumulasi pada bunga. Hal tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas tanah ataupun badan air jika sampah bunga tersebut dibuang langsung ke lingkungan. (Ameen *et al.*, 2018; Anvitha *et al.*, 2015; Bogale, 2017; Wahyu Wijaya, 2019). Dampak yang dapat ditimbulkan dapat berupa bau, sumber vektor penyakit dan pencemaran air. Selain itu, dampak tersebut dapat mengganggu aktivitas di tempat suci pura (Samadhiya *et al.*, 2017; Singh *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan komposisi sampah upacara adat di skala rumah tangga, timbulan sampah upacara rata-rata mencapai 0,8 kg/hari saat hari biasa dan 2,4 kg/hari saat upacara hari suci. Komposisi sampah upacara adat meliputi bunga, daun, kelapa, buah, bambu, sisa makanan, kain dan plastik. Penggunaan plastik saat pergi ke Pura telah umum dilakukan sebagai wadah persembahan karena harga yang murah dan mudah digunakan. Namun, beberapa Pura di Pulau Bali telah menerapkan larangan penggunaan plastik ketika memasuki area tempat suci pura. Pengelola Pura menyediakan wadah penyimpanan khusus sampah plastik untuk mengurangi timbulan sampah plastik yang tercecer.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, timbulan sampah di tempat suci pura di Jaypur, India mencapai 27-300 kg/hari (Yadav *et al.*, 2018). Sampah tersebut memiliki komposisi 100% material organik. Hal tersebut disebabkan adanya larangan penggunaan plastik sekali pakai jika ingin memasuki wilayah tempat suci. Pencemaran oleh sampah dari upacara adat dilaporkan pada penelitian A. Singh *et al.* (2013) di Sungai Gangga, India. Sampah bunga dibuang langsung ke badan air sungai dan menimbulkan dampak berupa bau dan vektor penyakit, seperti bakteri dan lalat.



Gambar 1. Jenis sampah upacara adat dari tempat suci Pura (Kiri) dan rumah tangga (Kanan)

3.2 Upaya Pengolahan Sampah Upacara Adat

1. Dupa Aromatherapi

Sampah bunga yang dikeringkan memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan campuran pembuatan dupa aromatherapi. Bunga dari sisa upacara adat dikeringkan dan dihaluskan untuk memperoleh bubuk bunga kering. Kemudian dicampurkan dengan bubuk lem, minyak, dan pengharum alami. Upaya pengolahan sampah bunga ini berpotensi menghasilkan produk yang ramah lingkungan, mengurangi timbulan sampah bunga, dan dapat menjadi sebuah kegiatan pemberdayaan masyarakat untuk memproduksi dupa aromatherapi. Berdasarkan hasil percobaan pembuatan dupa aromatherapi dari sisa bunga, diperoleh bahwa untuk membuat 1 unit dupa dibutuhkan tepung bunga kering sebanyak 6 gram. Dengan kemampuan produksi mesin pembuatan tepung bunga kering adalah 8 kg bunga kering per hari, maka diestimasikan jumlah bunga kering yang dapat diolah selama 1 tahun mencapai 2,92 ton dari satu unit pura.



Gambar 2. Sampah bunga dari pura (kiri) dan dupa aromatherapi yang diolah dari sampah sisa bunga

2. Vermikomposting

Jain (2016) dalam penelitiannya mengkombinasikan limbah kotoran sapi dengan sampah bunga. Sampah bunga yang dihasilkan dari kegiatan upacara adat, persembahan atau persembahyangan dikumpulkan untuk digunakan bahan kompos. Metode komposting yang digunakan adalah vermikomposting dengan menggunakan cacing tanah (*Eisenia foetida*). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kondisi optimum proses biokonversi pada vermikomposting adalah pada komposisi 50:50 dan 60:40. Beberapa parameter optimum yang diperoleh, diantaranya suhu 25⁰C, pH 8.0, ukuran partikel 1-2 mm, kelembaban 60%, hasil kompos berwarna hitam, tidak ada bau, dan densitas 0,88. Hasil vermikomposting juga menunjukkan rasio C:N dan C:P yang rendah, serta peningkatan kandungan nitrogen, fosfor, natrium, magnesium dan sulfur.

Samadhiya et al., (2017) melakukan inovasi pada vermikomposting yang dilakukan dengan menambahkan jamur *Trichoderma harzianum* untuk meningkatkan proses biokonversi sampah bunga dan kotoran sapi. Hasil rasio 1:1 antara kotoran sapi dan cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*) dengan penambahan *Trichoderma harzianum* (0,125%) merupakan rasio dengan hasil terbaik untuk vermikomposting. Penggunaan cacing tanah spesies *Eudrilus eugeniae* juga digunakan oleh Kohli (2016). Hasil vermikompost dengan tambahan kotoran sapi menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk dikembangkan.

Pengolahan sampah upacara dengan teknik vermikomposting menggunakan *Eisenia fetida* yang dikombinasikan dengan sampah dapur, sampah kebun dan vermikompos telah dilaporkan oleh A. Singh et al., (2013). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa campuran sampah upacara dengan vermikompos menghasilkan biomass tertinggi dalam 40 hari dibandingkan campuran lainnya. Kombinasi sampah kebun menghasilkan biomass terendah yang dapat disebabkan

oleh tingginya kandungan lignin pada daun-daun, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk diuraikan.

3. Biofuel

Kandungan lignin dalam sampah bunga dapat menjadi sumber material pembuatan biofuel. Pemanfaatan bunga gemitir (*Tagetes erecta*) menjadi biofuel dilakukan oleh Khammee et al., (2019). Bunga gemitir segar memiliki kandungan air sebesar 80% dan dapat diproses sebagai material biofuel pada kondisi kadar air 20%. Proses fermentasi dilakukan dengan bantuan *free cells yeast*. Hasil ethanol tertinggi yang diperoleh dari proses fermentasi selama 48 jam adalah 11,25 g/L. Peningkatan hasil fermentasi dari bunga gemitir dapat dioptimalkan dengan melakukan pretreatment, *saccharification* dan pengondisian reaktor fermentasi. Namun, penelitian ini dapat menginisiasi pemanfaatan bunga dari sisa upacara adat untuk memproduksi *biofuel*.

KESIMPULAN

Sampah upacara adat merupakan permasalahan sampah di Bali yang sangat membutuhkan penanganan. Dengan demikian, Pura sebagai ikon pariwisata budaya di Bali tidak lagi menjadi kontributor sampah di TPA. Sampah upacara adat terdiri dari 80% material organik, berupa bunga, daun, kelapa, sisa makanan dan buah, dan plastik. Beberapa upaya pengolahan sampah upacara adat, diantaranya pembuatan dupa aromatherapi dari sampah bunga, vermicomposting, dan pembuatan biofuel dari bunga gemitir.

DAFTAR PUSTAKA

- A. R, J. 2013. Flower Waste Degradation Using Microbial Consortium. *IOSR J. Agric. Vet. Sci.* 3, 01–04.
- Ameen, M., Latif, M., Iqbal, M.F., Ahmad, F., Ali, J., Yaqoob, I., Hasan, M.U., Sagheer, M., Ahmed, M., Iqbal, Z. 2018. INTERNATIONAL JOURNAL OF CURRENT RESEARCH IN BIOLOGY AND MEDICINE Evaluation of best exposure period of phosphine against insect complex in stored maize. *Int. J. Curr. Res. Biol. Med* 3, 22–25.
- Anvitha, V., Sushmitha, M.B., Rajeev, R.B., Mathew, B.B. 2015. The Importance, Extraction and Usage of Some Floral Wastes 2, 1–6.
- Bogale, W. 2017. Preparation of Charcoal Using Flower Waste. *J. Power Energy Eng.* 05, 1–10.
- Jain, N. 2016. Waste Management of Temple Floral offerings by Vermicomposting and its effect on Soil and Plant Growth. *Int. J. Environ. Agric. Res.* ISSN 2, 89–94.
- Khammee, P., Unpaprom, Y., Buochareon, S., Ramaraj, R. 2019. Potential of Bioethanol Production from Marigold Temple Waste Flowers Potential of Bioethanol Production from Marigold Temple Waste Flowers.

- Kohli, R. 2016. Management of Flower Waste by Vermicomposting. *Int. Conf. Glob. Trends Eng. Technol. Manag.* 34–38.
- Samadhiya, H., Pradesh, M., Pradesh, M. 2017. Disposal and management of temple waste : Current status and possibility of vermicomposting 2, 359–366.
- Singh, A., Jain, A., Sarma, B.K., Abhilash, P.C., Singh, H.B. 2013. Solid waste management of temple floral offerings by vermicomposting using *Eisenia fetida*. *Waste Manag.* 33, 1113–1118.
- Singh, P., Borthakur, A., Singh, R., Awasthi, S., Srivastava, P., Tiwary, D. 2017. Utilization of temple floral waste for extraction of valuable products: A close loop approach towards environmental sustainability and waste management. *Pollution* 3, 39–45.
- SNI 19-3964-1994. 1994. *Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan 16*.
- Suda, I.K. 2017. Penanggulangan Sampah Plastik pada Upacara Piodalan di Pura Besakih (Perspektif Sosio-Ekologi). *Journal of Chemical Information and Modeling*. UNHI PRESS.
- Sugianti, I.G.A.N., Trihadiningrum, Y. 2008. PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN PURA BESAKIH, KECAMATAN RENDANG, KABUPATEN KARANGASEM DENGAN SISTEM TPST (TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU). *Pros. Semin. Nas. Manaj. Teknol.* VII 25–68.
- Wahyu Wijaya, I.M. 2019. the Strategies To Reduce the Spread of Nitrogen From Domestic Wastewater Treatment To the Streams in Surabaya City, Indonesia. *Int. J. GEOMATE* 16, 204-210.
- Wardi, I.N. 2012. *PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS SOSIAL BUDAYA: UPAYA MENGATASI MASALAH LINGKUNGAN DI BALI* 167–177.
- Wijaya, I Made Wahyu. Soedjono, E.S. 2018. Physicochemical Characteristic of Municipal Wastewater in Tropical Area : Case Study of Surabaya City , Indonesia Physicochemical Characteristic of Municipal Wastewater in Tropical Area : Case Study of Surabaya City , Indonesia. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 135.
- Yadav, I., Juneja, S.K., Chauhan, S. 2015. Temple Waste Utilization and Management : A Review. *Int. J. Eng. Technol. Sci. Res.* 2, 14–19.
- Yadav, I., Singh, S., Juneja, S.K., Chauhan, S. 2018. *Quantification of the Temple Waste of Jaipur City* 1–3.