

## ***WASTE MANAGEMENT TRAINING FOR CEMPAKA PUTIH TIMUR VILLAGE, JAKARTA***

**Katherine<sup>\*1</sup>, Solmaz Aslanzadeh<sup>2</sup>, Siti Muslimatun<sup>3</sup>, Putu Virgina Partha Devanti<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Biosains, Institut Bio Scientia International Indonesia

e-Mail: \* katherine.k@i31.ac.id, solmaz.aslanzadeh@i31.ac.id, siti.muslimatun@i31.ac.id,  
putu.devanti@i31.ac.id

### ***Abstract***

*DKI Jakarta is currently in a state of waste emergency because Bantar Gebang landfill is estimated to reach its full capacity by 2021. This problem should not be solely solved by the city's administrator but must also involve all citizens. As one of the efforts to contribute to the solution, training was given to representatives from RW 1 – 4 in Cempaka Putih Timur village. These representatives consist of community groups (RW) leaders, neighborhood groups (RT) leaders, and environmentalist. The goal of the training was to educate the representatives on how to manage waste properly, starting from reducing waste until the method of handling waste before it is disposed of. The final goal is to apply the content of the training in the village and reduce the amount of waste delivered to Bantar Gebang landfill. The approach used in the training was student – centered learning to improve the participants' understanding. The activity was started with a discussion, followed by sharing of waste management method, followed by games for deeper understanding. The analysis of the result of the training, analyzed by the difference in pre – game and post game's score and survey to the trainees, indicates an increased understanding of the participants.*

***Keywords:*** waste separation, waste management, waste treatment, waste handling, Jakarta

## ***LATIHAN MANAJEMEN PENGOLAHAN SAMPAH BAGI MASYARAKAT KELURAHAN CEMPAKA PUTIH TIMUR, JAKARTA \****

**Katherine<sup>\*1</sup>, Solmaz Aslanzadeh<sup>2</sup>, Siti Muslimatun<sup>3</sup>, Putu Virgina Partha Devanthi<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Biosains, Institut Bio Scientia International Indonesia  
e-Mail: \* katherine.k@i31.ac.id, solmaz.aslanzadeh@i31.ac.id, siti.muslimatun@i31.ac.id,  
putu.devanti@i31.ac.id

### **Abstrak**

Saat ini DKI Jakarta masuk dalam kategori darurat sampah karena TPST Bantar Gebang, yang merupakan TPA dari DKI Jakarta diperkirakan akan mencapai kapasitas maksimum pada tahun 2021. Usaha untuk memecahkan masalah ini tidak bisa dipecahkan oleh pemerintah sendiri, tetapi harus melibatkan segenap penduduk DKI Jakarta. Pelatihan diberikan kepada perwakilan warga RW 1 sampai RW 4 yang merupakan pemimpin dan penggiat lingkungan di lingkungan Kelurahan Cempaka Putih Timur. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman kepada warga dalam manajemen pengolahan sampah yang baik, yang dimulai dari metode pengurangan sampah sampai pada pembuangan sampah. Tujuan akhir dari pelatihan ini adalah pengurangan sampah yang diangkut ke TPST Bantar Gebang. Pendekatan yang dilakukan di dalam pelatihan adalah *student – centered learning* untuk meningkatkan pemahaman peserta. Kegiatan dimulai dari diskusi, paparan metode, diikuti dengan permainan untuk memperdalam pengertian peserta. Hasil pelatihan yang dianalisis melalui perbedaan skor *pre-game* dan *post game* dan juga survei peserta pelatihan menunjukkan bahwa seluruh warga memahami konten pelatihan.

**Kata kunci:** pemilahan sampah, manajemen sampah, pengolahan sampah, penanganan sampah, Jakarta

### **PENDAHULUAN**

DKI Jakarta menghasilkan 7.500 ton sampah per hari. Mayoritas sampah tersebut (60%) berasal dari pemukiman, diikuti dengan kawasan komersial sebesar 29% dan fasilitas umum sebesar 11%. Dari jumlah sampah tersebut, sebesar 89% diangkut dan dibuang di TPST Bantar Gebang. Namun dengan tingginya jumlah sampah yang dihasilkan oleh penduduk Jakarta, diperkirakan bahwa TPST Bantar Gebang akan mencapai kapasitas maksimum pada tahun 2021. Berbagai inisiatif telah dilakukan oleh pemerintah DKI Jakarta, seperti program *Jakarta Less Waste Initiative* yang menargetkan pengurangan sampah di gedung – gedung komersial, program Samtama (sampah tanggung jawab bersama) yang melibatkan komunitas pada level rukun warga. Melalui program – program yang ada, pemerintah DKI Jakarta menargetkan pengurangan sampah per hari sebanyak 20%.

Langkah pertama dalam pengurangan sampah adalah dengan pemilahan sampah di sumber. Sampah yang terpilah dengan baik akan lebih mudah diolah dan akan menurunkan biaya pengolahan sampah secara keseluruhan. Alasannya adalah setiap tipe sampah memiliki metode pengolahan yang optimum. Seperti yang dilihat pada Tabel 1, dua kelompok sampah terbesar dari Jakarta adalah sisa makanan (39%). Sampah sisa makanan, misalnya dapat diolah di tempat dengan menggunakan metode

---

\* Nominasi Naskah Terbaik pada Konferensi Nasional PkM-CSR, Surabaya, 23-25 Oktober 2019

pengkomposan. Bila semua sampah sisa sampah makanan di DKI Jakarta dapat diolah sendiri, maka target pengurangan sampah per hari akan tercapai.

Tabel 1. Komposisi sampah TPST Bantar Gebang (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, 2019)

Jenis sampah	Komposisi (%)
Sisa makanan	39
Plastik	33
Kain	9
Sampah B3	4
Kayu dan rumput	4
Kertas	4
Karet/kulit	3
PET	2
lainnya	2

Keberhasilan pemilahan sampah bergantung pada tingkat edukasi masyarakat umum. Meskipun fasilitas seperti penyediaan tong sampah organik dan anorganik telah diterapkan, fasilitas tersebut tidak digunakan dengan baik karena rendahnya edukasi masyarakat. Dalam survei yang dilakukan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2014, dilaporkan bahwa 27% masyarakat tidak memilah sampah karena merasa tidak berguna, sedangkan 23% lainnya tidak tahu bahwa sampah harus disortir (Hidup, 2015). Di studi lain dilaporkan bahwa motivasi masyarakat untuk memilah sampah akan meningkat bila mereka memperoleh informasi yang tepat. Selain itu, kegiatan pemilahan secara komunal akan meningkatkan partisipasi masyarakat (Aprilia, Tezuka, & Spaargare, 2012). Oleh karena itu, diperlukan pembinaan secara komunal di dalam hal pengolahan sampah.

Pelatihan manajemen pengolahan sampah yang dilaporkan berlokasi di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat dengan peserta pelatihan berasal dari RW 1 sampai RW 4 Kelurahan Cempaka Putih Timur. Kelurahan Cempaka Putih Timur memiliki kepadatan penduduk 12.296 jiwa/km<sup>2</sup> dengan total penduduk 29.610 jiwa pada tahun 2017 (*Kecamatan Cempaka Putih dalam Angka 2018*, 2018). Sebanyak 36% penduduk memiliki pekerjaan sebagai karyawan, 22% tidak memiliki pekerjaan formal, 15% merupakan pegawai negeri sipil dan 16% merupakan pedagang dan pensiunan. Dari segi fasilitas, kelurahan telah memiliki fasilitas pencacahan daun – daunan untuk pembuatan pupuk kompos, bank sampah yang berlokasi di kedua Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) dan juga telah terdapat tempat sampah dengan tiga kategori, organik, anorganik dan B3. Kegiatan pemilahan dan pengolahan sampah di sekitar RPTRA sendiri masih sangat rendah. Hal ini dilihat dari beberapa pengamatan dan diskusi dengan pihak kelurahan: 1) masih tercampurnya sampah di tempat sampah; 2) partisipasi yang rendah di bank sampah; 3) jumlah sampah yang diangkut oleh PPSU masih tinggi.

Oleh karena itu, diperlukan edukasi yang lebih mendalam kepada warga Kelurahan Cempaka Putih Timur. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan pemilahan sampah dan meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam pemilahan sampah. Dalam makalah ini akan dilaporkan kegiatan pertama dari serangkaian kegiatan pelatihan yang dilakukan dalam upaya pengurangan sampah yang masuk ke TPST Bantar Gebang, yang meliputi pelatihan manajemen pengolahan sampah, pelatihan pengolahan sampah organik menjadi kompos, pelatihan pembuatan kebun kota, pelatihan pengurangan limbah makanan dan pelatihan tentang gizi dari sayuran yang dapat ditanam di kebun kota.

## **METODE**

Untuk memastikan kegiatan tepat sasaran, tim pengabdian berkomunikasi secara intensif dengan pihak kelurahan dalam pemilihan peserta. Oleh karena itu, peserta yang dipilih adalah ketua RT, ketua RW, kelompok PKK, dan aktivis lingkungan RW 1 – RW 4. Lokasi RPTRA dipilih sebagai tempat pelatihan karena kedua RPTRA tersebut merupakan pusat kegiatan masyarakat sekitar.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan menggunakan beberapa pendekatan. Pertama, mengajar dengan mencontoh. Dalam pendekatan ini, tim pengabdian memberikan contoh bagaimana cara mengadakan kegiatan yang minim sampah. Kedua, pendekatan kegiatan penyuluhan dilakukan dengan metode *student – centered learning* dan *collaborative learning*, yaitu melibatkan partisipasi aktif peserta pelatihan. Dalam pendekatan ini, ada dua strategi yang dilakukan: a) menempatkan peserta di dalam kelompok untuk melakukan diskusi dan b) mengadakan simulasi dengan berbagai jenis sampah dan meminta peserta untuk memilah sampah tersebut. Ketiga, penerapan kompetisi antar kelompok untuk meningkatkan semangat peserta.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Filosofi Manajemen Pengolahan Sampah di Rumah Tangga**

Dalam manajemen pengolahan sampah dikenal 3R atau *reduce*, *reuse* dan *recycle* (Memon, 2010). *Reduce* memiliki arti pengurangan volume sampah, sampah belum ada, namun memiliki potensi untuk dihasilkan. Langkah yang dilakukan adalah melakukan pilihan yang nyata untuk mencegah dihasilkannya sampah. Contoh dari konsep *reduce* adalah menggunakan tempat makan sendiri ketika membeli makanan, sehingga sampah bungkus makanan dapat dihindari. Langkah kedua adalah *reuse* yang memiliki arti pengurangan sampah dengan memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum barang tersebut dibuang. Hal ini dilakukan tanpa mengubah bentuk dari barang tersebut. Contoh dari konsep tersebut adalah memperbaiki barang yang rusak, atau mendonasikan barang layak pakai yang sudah tidak diinginkan ke pihak yang memerlukan. Langkah ketiga adalah *recycle* yaitu mendaur ulang sampah menjadi suatu barang baru yang dapat digunakan kembali. Yang termasuk dalam langkah ini adalah pembuatan kompos, daur ulang kertas, plastik botol, dan sebagainya.

*Reduce* merupakan langkah pertama dalam hierarki pengolahan sampah dan memiliki prioritas paling tinggi, setelah itu diikuti oleh *reuse* dan *recycle*. *Recycle* memiliki prioritas terakhir dalam hierarki pengolahan sampah. Alasannya adalah dibutuhkan sumber daya yang besar dalam proses daur ulang dan juga tidak semua jenis sampah dapat didaur ulang. Dalam prakteknya, sebagian besar masyarakat memahami program 3R sebagai program daur ulang saja, bukan program 3R secara keseluruhan (S.H. & P., 2013). Konsep *reduce* sendiri sangat jarang dipraktekkan. Oleh karena itu, dalam pelatihan konsep ini perlu dijelaskan secara menyeluruh.

### **Mengajar dengan Memberikan Contoh**

Dalam pelatihan, peserta ditunjukkan bagaimana cara mengurangi sampah ketika mengadakan kegiatan seperti syukuran, rapat dan lain sebagainya dengan menunjukkan berbagai strategi yang dilakukan pengabdian. Dalam hal ini pengabdian menarik pelajaran dari studi yang menunjukkan bahwa salah satu cara manusia belajar adalah dengan mencontoh dan menarik analogi (Brown & Kane, 1988).

Untuk memberikan contoh kepada peserta pelatihan, tim pengabdian sangat memperhatikan logistik selama acara pelatihan untuk mengurangi sampah yang dihasilkan selama acara. Pertama dalam

undangan, peserta dihimbau untuk membawa tempat makan dan minum sendiri untuk menghindari tempat makan dan minum sekali pakai. Air minum disediakan dalam bentuk air galon. Namun dalam evaluasi pelatihan, pengabdian menemukan bahwa peserta cenderung hanya membawa botol minum. Sebagian besar enggan untuk membawa tempat makan sendiri sedangkan makanan ringan yang disediakan selama pelatihan disajikan dalam piring besar. Strategi berikut yang diterapkan adalah memilih vendor yang memastikan bahwa bungkus makanan terbuat dari daun. Hal ini karena sampai saat ini, bungkus makanan yang dapat dikomposkan dan mudah diperoleh adalah daun. Pertimbangan makanan dibungkus per orang adalah karena sebagian peserta memilih untuk membawa pulang makanan. Kotak makan, rotan, dan peralatan makan disediakan panitia untuk peserta yang tidak membawa tempat makan sendiri (Gambar 1).



Gambar 1. Peserta membawa botol minum sendiri dan makanan dibungkus dengan daun

Jenis sampah yang dihasilkan selama acara hanya *tissue* dan daun pembungkus makanan yang kemudian dibawa pulang oleh tim pengabdian untuk dikomposkan. Semua hal yang dilakukan tim pengabdian dikomunikasikan kepada peserta pelatihan karena hal ini tidak lazim dalam pelatihan yang diadakan pada umumnya, dan tim pengabdian ingin menunjukkan bahwa sangat mungkin diadakan kegiatan dengan sampah yang minim. Tujuannya adalah peserta dapat mencontoh apa yang dilakukan pengabdian.

### **Konten Pelatihan**

Konten pelatihan disusun dengan melakukan pendekatan yang meliputi dua sekolah pemikiran: *understanding why* dan *knowledge how* (7). *Understanding why* menekankan pada aspek pemahaman tentang alasan dan dampak dari ilmu yang diajarkan. *Knowledge how* berfokus pada kemampuan melakukan kegiatan yang diharapkan terjadi dengan baik dan tepat. Aspek *understanding why* akan memungkinkan peserta pelatihan melakukan penilaian dan melakukan penyesuaian tanpa mengubah tujuan ketika kondisi lingkungan berubah dari *knowhow* yang telah diajarkan. Kedua aspek ini telah dibuktikan mampu meningkatkan partisipasi dan mengubah kelakuan (Beckage et al., 2018; Cale & Harris, 2018). Dalam pelatihan ini, kedua aspek diterjemahkan ke dalam topik – topik yang akan didiskusikan (Tabel 2).

Tabel 2. Topik yang didiskusikan dalam pelatihan

Kategori	Topik
<i>Understanding why</i>	Sumber dan tipe sampah yang dihasilkan warga Jakarta dan peserta Fasilitas pengolahan sampah Jakarta Dampak sampah terhadap kesehatan dan kesejahteraan warga Jakarta Dampak pengelolaan sampah terhadap peningkatan kesejahteraan warga Jakarta
<i>Knowledge how</i>	Filosofi manajemen pengolahan sampah secara umum Karakteristik sampah dan dampaknya terhadap pengolahan sampah Teknik pemilahan dan penanganan sampah

### Pelaksanaan pelatihan

Kegiatan pelatihan di RPTRA Kampung Benda diadakan pada tanggal 2 Juli 2019, dan di RPTRA Beringin diadakan pada tanggal 3 Juli 2019. Tanggal tersebut dipilih setelah berdiskusi dengan Kelurahan, pihak RPTRA, dan fasilitator untuk memastikan kesediaan waktu semua pihak pada tanggal yang telah dipilih. Alur kegiatan diatur berselang – seling untuk memastikan peserta tetap terlibat sepanjang acara (Nagro, Fraser, & Hooks, 2019). Alur tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur kegiatan pelatihan

Kegiatan diawali dengan paparan keadaan sampah dan tipe sampah di Jakarta, kemudian diskusi tipe sampah apa saja yang dihasilkan peserta. Kemudian ditunjukkan kondisi TPA Bantar Gebang yang ada sekarang dan bahaya sampah yang dibuang sembarangan dan tidak teratasi diikuti dengan diskusi tentang pengalaman yang dialami peserta karena sampah. Setelah itu, diadakan permainan untuk menilai pengetahuan peserta akan pemilahan sampah. Di dalam permainan ini, peserta dibagi dalam kelompok dan diberikan setumpuk gambar yang mewakili berbagai jenis sampah. Kemudian, mereka harus memisahkan sampah tersebut ke kategori organik, anorganik dan B3 (Gambar 3).



Gambar 3. Permainan simulasi pemilahan

Kegiatan dilanjutkan dengan memberikan pemaparan mengenai filosofi pengolahan sampah yang dimulai melalui pengurangan sampah, lalu pemilahan sampah, dan diakhiri dengan penanganan sebelum pembuangan ke tempat sampah. Sebelum kegiatan ini dimulai, peserta diberitahu bahwa pada akhir pemaparan akan diadakan permainan yang sama dan pemenang akan diberikan hadiah. Hal ini ditujukan agar peserta semakin fokus dan bersemangat.

Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan mengenai jenis-jenis sampah dan cara memilah sampah. Perhatian khusus diberikan kepada penanganan sampah B3 untuk meminimalisasi potensi bahaya yang dihasilkan oleh pembuangan sampah B3 yang tidak benar karena sampai saat ini fasilitas penampungan limbah B3 yang tersedia masih terbatas. Pelatihan dilanjutkan dengan *post – test* yang dilaksanakan dalam bentuk permainan yang sama, pengumuman pemenang, dan diakhiri dengan evaluasi.

### Hasil Evaluasi

Evaluasi kemampuan peserta memilah sampah dilakukan melalui permainan pemilahan sampah. Sebanyak 54 contoh sampah diberikan kepada tiap kelompok. Jumlah sampah yang dimasukkan ke dalam keranjang yang benar dihitung dan ditampilkan sebagai persentase jumlah yang benar. Hasil permainan ditampilkan pada Tabel 3. Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat akan pemilahan sampah sudah cukup baik dan dari hasil pemaparan, pengetahuan pemilahan sampah meningkat. Namun dari hasil permainan, diketahui bahwa masih terdapat kesalahan dalam pemilahan. Kebingungan terutama terjadi ketika mengkategorikan sampah sebagai sampah anorganik dan sampah B3. Hal ini kemudian didiskusikan lebih lanjut, dan ditekankan bahwa sampah B3 dapat dimasukkan menjadi sampah anorganik bila ditangani dengan benar sebelum dibuang.

Tabel 3 Kemampuan pemilahan sampah berdasarkan % jawaban yang benar

<b>Peserta</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post - test</b>
<b>Kampung Benda</b>	75.19%	76.67%
<b>Beringin</b>	71.30%	81.02%

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan meminta peserta merefleksikan beberapa pertanyaan dan memberikan rating antara 1 sampai 4 dengan angka 1 berarti sangat tidak setuju dan angka 4 berarti sangat setuju. Hasil evaluasi setelah pelatihan menunjukkan bahwa peserta memahami materi pelatihan dengan dengan skor rerata 3.36 dari 4 untuk RPTRA Kampung Benda dan 3.47 untuk RPTRA Beringin.

## **SIMPULAN DAN IMPLIKASI**

Kegiatan pelatihan manajemen pengolahan sampah telah dilakukan dengan baik. Keberhasilan pelatihan ditunjukkan melalui keterlibatan aktif peserta selama pelatihan, evaluasi hasil permainan dan evaluasi kegiatan pelatihan pada akhir kegiatan. Kegiatan pelatihan ini memberikan pengetahuan bagi peserta agar mampu memilah sampah setelah mempertimbangkan kondisi lingkungan dan fasilitas yang tersedia. Pelatihan ini menjadi bekal bagi pelatihan berikut yang bertujuan untuk meningkatkan ketrampilan peserta dalam mengelola sampahnya sendiri. Karena isu pengolahan sampah sangat penting namun menyangkut kebiasaan hidup, maka sangat penting dalam pelatihan yang serupa untuk memahami dulu kondisi peserta pelatihan agar sebisa mungkin menciptakan kondisi yang ideal untuk mendorong peserta pelatihan mau mencoba dan mau berubah.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti sebagai pemberi dana dalam kegiatan pelatihan ini. Kegiatan ini dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan kontrak 032016 nomor: 225/SP2H/PPM/DRPM/2019. Selain itu, ucapan terima kasih juga ingin kami sampaikan kepada pihak Kelurahan Cempaka Putih Timur, DKI Jakarta, yaitu Ibu Lurah Shinta Purnama Sari dan Ibu Sekkel Puji Rahayu yang telah merestui kegiatan dan membantu mengidentifikasi calon peserta yang sesuai dengan tujuan kegiatan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pengurus RPTRA Kampung Benda dan RPTRA Beringin yang telah membantu memfasilitasi kegiatan pelatihan. Terakhir ucapan terima kasih disampaikan kepada mahasiswa yang telah membantu dalam kegiatan pelatihan dari awal sampai akhir.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Aprilia, A., Tezuka, T., & Spaargare, G. 2012. Household Solid Waste Management in Jakarta, Indonesia: A Socio-Economic Evaluation. In *Waste Management - An Integrated Vision*. <https://doi.org/10.5772/51464>
- Beckage, B., Gross, L. J., Lacasse, K., Carr, E., Metcalf, S. S., Winter, J. M., Hoffman, F. M. 2018. Linking models of human behaviour and climate alters projected climate change. *Nature Climate Change*, 8(1), 79–84. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0031-7>
- Brown, A. L., & Kane, M. J. 1988. Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20(4), 493–523. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(88\)90014-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(88)90014-X)
- Cale, L., & Harris, J. 2018. The Role of Knowledge and Understanding in Fostering Physical Literacy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(3), 280–287. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0134>

- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. 2019. Data-Data TPST Bantargebang | UPST DLH DKI Jakarta. Retrieved September 14, 2019, from <https://upst.dlh.jakarta.go.id/tpst/data>
- Hidup, S. D. S. L. (015. *Indikator Perilaku Peduli Lingkungan Hidup 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Kecamatan Cempaka Putih dalam Angka 2018*. 2018. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik Kota Administrasi Jakarta Pusat.
- Memon, M. A. 2010. Integrated solid waste management based on the 3R approach. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 12(1), 30–40. <https://doi.org/10.1007/s10163-009-0274-0>
- Nagro, S. A., Fraser, D. W., & Hooks, S. D. 2019. Lesson Planning With Engagement in Mind: Proactive Classroom Management Strategies for Curriculum Instruction. *Intervention in School and Clinic*, 54(3), 131–140. <https://doi.org/10.1177/1053451218767905>
- S.H., F., & P., A. 2013. CHALLENGES IN 3R IMPLEMENTATION AND PUBLIC PARTICIPATION. *Malaysian Journal of Science*, 32(2), 49–58. <https://doi.org/10.22452/mjs.vol32no2.5>