Identifikasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Laboratorium PT. XYZ

Alifia Rizqi Dawanti Aviana[1], Achmad Chusnun Ni'am[1,2]
Teknik Lingkungan[1], Pascasarjana Teknik Lingkungan - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [1,2]
e-mail: alifiarizqida16@gmail.com

ABSTRACT

Hazardous and toxic waste (B3) management is a system made to avoid environmental pollution and damage as well as the safety of living organism resulting from the analysis process of testing environmental parameters at PT XYZ as environmental testing service laboratory. PT XYZ is one of the companies in the field of environmental testing service laboratory. The laboratory is a work unit that generates hazardous and toxic waste. The objectives of this study to identify and calculate the generation of hazardous waste in the laboratory of PT. XYZ .The study was conducted by direct observation in the laboratory and collecting secondary data from PT. XYZ to support in identifying and calculating hazardous waste generation. The results presented that the laboratory of PT. XYZ generates hazardous and toxic waste, including liquid waste, rag waste, bottles and used packaging hazardous and toxic, microbiological media waste. The amount of B3 laboratory waste in PT. XYZ in 2019 for liquid waste, used waste, bottles and used packaging of hazardous and toxic waste, amounting to 15245 kg, 550 kg and 172 kg, respectively. Laboratory of PT. XYZ also generates media waste agar that sterilized by autoclave.

Keywords: *Hazardous and toxic waste, characteristic, liquid waste*

ABSTRAK

Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan suatu sistem yang dibuat untuk menghindari terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan serta keamanan mahluk hidup yang ditimbulkan dari proses analisis pengujian parameter lingkungan di laboratorium jasa uji lingkungan PT XYZ. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan bidang jasa pengujian laboratorium lingkungan. Laboratorium merupakan salah satu unit kerja yang menghasilkan limbah B3. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghitung timbulan limbah B3 di laboratorium PT. XYZ. Penelitian dilakukan dengan observasi di laboratorium secara langsung dan mengumpulkan data sekunder dari PT. XYZ untuk mendukung dalam mengidentifikasi dan menghitung timbulan limbah B3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laboratorium PT. XYZ menghasilkan limbah B3, antara lain limbah cair, majun bekas, botol dan kemasan bekas B3, limbah media agar mikrobiologi. Jumlah limbah B3 laboratorium di PT. XYZ pada tahun 2019 untuk limbah cair, majun bekas, botol dan kemasan bekas B3, masing-masing sebesar 15245 kg, 550 kg, dan 172 kg. Laboratorium di PT. XYZ juga menghasilkan limbah media agar yang disterilkan dengan autoclave.

Kata Kunci : Limbah B3, karaktersitik, limbah cair

PENDAHULUAN

Kegiatan pemantauan lingkungan seperti yang telah ditetapkan dalam peraturan [1] tentang Perlindungan dan Pengelolaan lingkungan Hidup untuk melakukan pemantauan lingkungan setiap 3 atau 6 bulan sekali bagi industri yang telah memiliki izin lingkungan di Indonesia memberikan dampak yang signifikan bagi laboratorium jasa pengujian lingkungan salah satunya PT XYZ. Kegiatan pengujian menggunakan bahan kimia akan menghasilkan limbah termasuk di dalamnya Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3 yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan /atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat

mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan laboratorium lingkungan terakreditasi ISO/IEC 17025:2005. Bertambahnya jumlah industri yang berkembang pesat membuat jumlah permintaan parameter pengujian lingkungan yang meningkat sehingga kegiatan pengujian di laboratorium juga bertambah secara signifikan. Peningkatan jumlah kegiatan labotarorium menyebabkan meningkatnya jumlah limbah laboratorium dan menjadi manajemen laboratorium yang kompleks. Kurangnya langkah-langkah efektif dalam pengelolaan limbah B3 laboratorium dapat menyebabka polusi lingkungan dan membahayakan petugas laboratorium [2]. Kecelakaan dalam 340 kasus penyimpanan bahan kimia di tahun 1997-2006 disebabkan oleh kesalahan manusia (30%), faktor penyimpanan (26%), faktor lain (44%) seperti kerusakan peralatan keselamatan dan kebakaran [3].Tingginya jumlah timbulan limbah B3 tanpa adanya sistem pengelolaan yang baik dapat menimbulkan ketidaksesuaian pengolahan limbah B3 dan berdampak negatif pada lingkungan dan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menghitung timbulan limbah B3 di laboratorium PT. XYZ sebagai salah satu bentuk pengelolaan limbah B3.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3)

Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan [1, 4]. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disebut Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3 [1, 4]. Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain [4]. Identifikasi limbah B3 berdasarkan sumbernya terdiri atas:

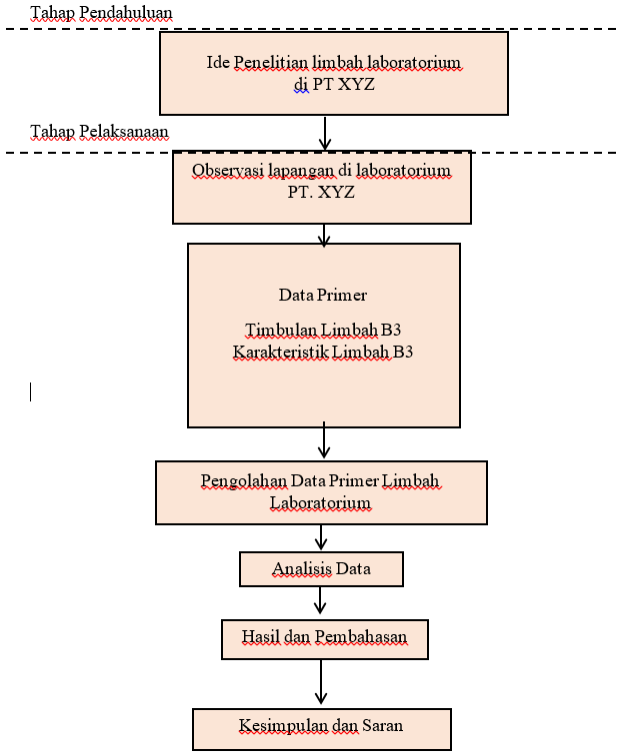
1. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik merupakan Limbah B3 yang pada umumnya bukan berasal dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan antara lain pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi atau inhibitor korosi, pelarutan kerak, dan pengemasan
2. Limbah B3 dari B3 kedaluwarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk yang akan dibuang, dan bekas kemasan B3.
3. Limbah B3 dari sumber spesifik merupakan Limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan. Limbah B3 dari sumber spesifik meliputi :

    a. Limbah B3 dari sumber spesifik umum
    b. Limbah B3 dari sumber spesifik khusus adalah limbah B3 yang memiliki efek tunda (*delayed effect*), berdampak tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan hidup, memiliki karakteristik beracun tidak akut, dan dihasilkan dalam jumlah yang besar per satuan waktu.

Identifikasi limbah B3 berdasarkan karakteristiknya terdiri dari mudah meledak *(explosive), m*udah menyala *(ignitable),* reaktif *(reactive),* infeksius *(infectious),* korosif *(corrosive),* dan beracun *(toxic).* Berdasarkan pernyataan mengenai identifikasi karakteristik limbah, dapat disimpulkan bahwa limbah dinyatakan sebagai limbah B3 jika terdapat dalam lampiran I PPRI No 101 Tahun 2014. Lampiran 1 PPRI No 101 Tahun 2014 berisi daftar limbah B3. Jika limbah tidak terdapat didalam lampiran maka dilakukan pengujian karakteristik limbah B3 kategori 1 dan 2. Jika limbah masih belum termasuk dalam karakteristik limbah B3 tersebut maka dilakukan uji akhir yaitu uji toksikologi LD50.

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasi dengan mengindentifikasi karekteristik limbah B3 dan mengukur timbulan limbah B3 di laboratorium PT XYZ. Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium PT XYZ selama 2 bulan yaitu bulan Januari-Febuari 2020. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan tahan pendahuluan ide penelitian limbah laboratorium. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan cara observasi lapangan secara langsung dilokasi penelitian. Selama observasi berlangsung dilakukan pengambilan data primer dan sekunder serta dilakukan dokumentasi. Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dan dibandingkan dengan regulasi yang berlaku.

Pengumpulan Data

1) Data Primer didapat dari observasi lapangan yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui dan mengidentifikasi karakteristik limbah B3 di laboratorium PT. XYZ, kemudian menghitung timbulan limbah B3 di laboratorium PT. XYZ
2) Data sekunder adalah data yang telah dimiliki oleh perusahaan yang digunakan untuk mendukung penelitian

Pengolahan dan Analisis Data

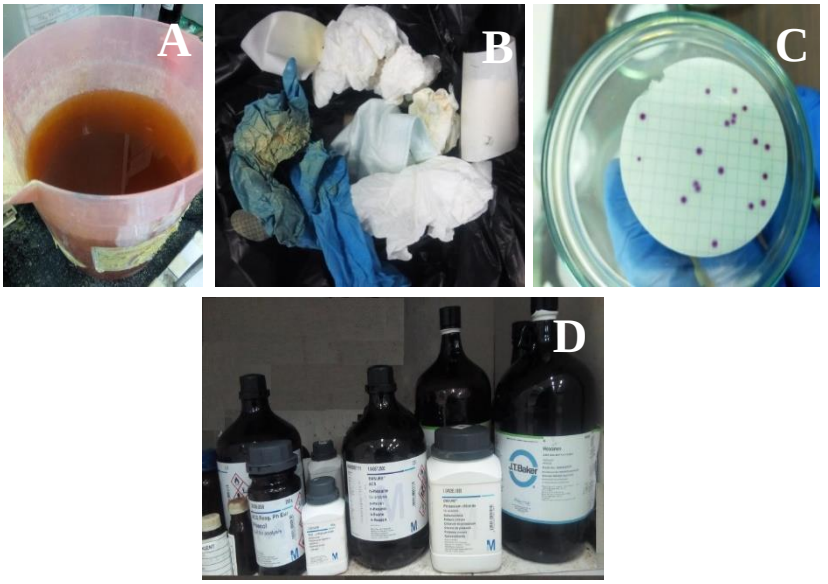
Data primer dan sekunder yang telah diperoleh kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif. Data observasi yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan peraturan yang sesuai regulasi. Data disajikan dalam bentuk pemaparan

deskriptif dengan cara membandingkan dengan peraturan pemerintah tentang pengelolaan limbah B3. Peneliti akan memberikan kesimpulan dan saran tentang perbaikan sistem pengelolaan limbah B3 yang sesuai dengan peraturan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Limbah B3 di laboratorium PT XYZ

Limbah laboratorium merupakan limbah yang dihasilkan dari semua proses kegiatan pengujian didalam laboratorium. Jenis limbah laboratorium yang dihasilkan oleh PT XYZ selama proses pengujian berlangsung merupakan limbah B3 yang diidentifikasi sesuai dengan Lampiran 1 PPRI nomor 101 tahun 2014. Limbah B3 yang dihasilkan dalam bentuk limbah cair dan limbah padat. Jenis limbah laboratorium yang dihasilkan oleh PT XYZ adalah limbah cair laboratorium yang berasal dari kegiatan pengujian laboratorium, limbah majun bekas dan yang sejenisnya berasal dari sarung tangan, masker dan tisu bekas pakai, media agar mikorobiologi yang berasal dari pengujian bakteri mikrobiologi dan botol atau kemasan bahan kimia laboratorium yang dihasilkan dari botol atau kemasan bahan kimia yang telah selesai digunakan (Gambar 2).

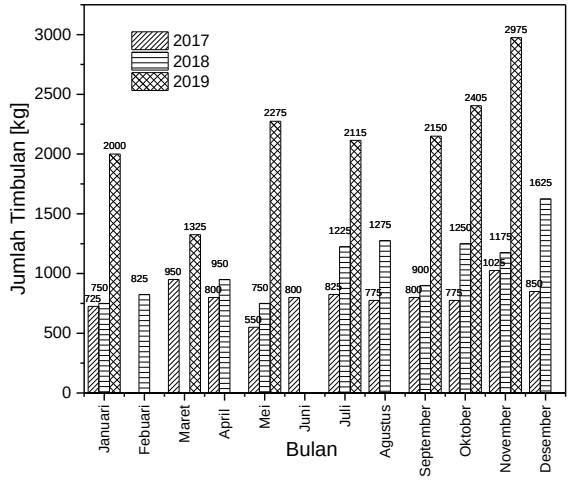


Gambar 2. (a) Limbah Cair Sisa *Solvent* Bahan Kimia dalam Penampung 5 Liter
(b) Limbah Kain Majun Bekas dan Sejenisnya (c) limbah mikrobiologi (d) botol dan kemasan bekas bahan kimia.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020.

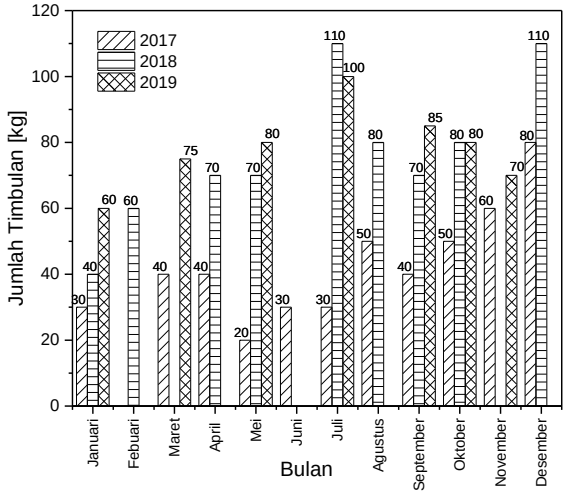
Limbah cair yang berasal dari kegiatan laboratorium ini merupakan limbah kategori bahaya 1 berdasarkan Lampiran 1 daftar limbah B3 dari sumber tidak spesifik PPRI nomor 101 Tahun 2014 dengan kode limbah A106d. Karakteristik limbah diidentifikasi sebagai bahan beracun yang bersifat korosif, mudah menyala dan berbahaya terhadap lingkungan. Jumlah timbulan limbah cair pada tahun 2017 sebanyak 8875 kg dengan rata-rata sebesar 739,58 kg/bulan. Tahun 2018 sebanyak 10725 kg dengan rata-rata sebesar 893,75 kg/bulan. Tahun 2019 sebanyak 15245 kg dengan rata-rata sebesar 1270,42 kg/bulan. Jumlah timbulan limbah cair laboratorium ini terus meningkat setiap tahunnya karena jumlah permintaan analisis yang juga meningkat dan riset pengembangan metode analisis yang terus dilakukan. Tahun 2017 jumlah permintaan analisis sebanyak 14.588 parameter, tahun 2018 sebanyak 23.687 parameter, dan

tahun 2019 mencapai 26.696 parameter. Meningkatnya jumlah permintaan parameter analisis berakibat pada jumlah penggunaan bahan kimia yang juga bertambah, sehingga penggunaan bahan kimia ini berdampak pada jumlah timbulan limbah cair laboratorium yang meningkat



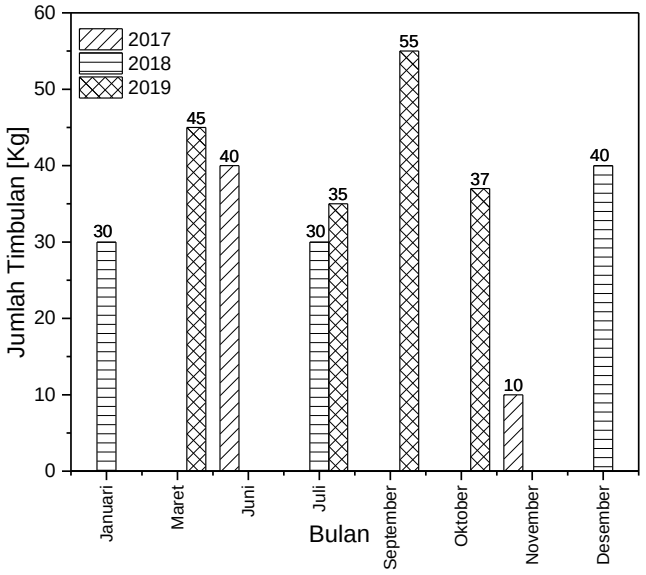
Gambar 3. Grafik Jumlah timbulan limbah cair laboratorium dalam 3 tahun terakhir.

Limbah majun bekas (Gambar 1) dan yang sejenis berasal dari kain majun yang digunakan oleh petugas sampling (*field engineer*) untuk membersihkan ceceran bahan kimia ketika berada di laboratorium dan dari proses kegiatan analisis di laboratorium. Tisu untuk membersihkan peralatan gelas, sarung tangan dan masker bekas pakai yang digunakan oleh petugas sampling (*field engineer*) dan analis laboratorium akan terkontaminasi bahan kimia sehingga termasuk didalam limbah ini. Majun bekas dan yang sejenis merupakan limbah B3 kategori bahaya 2 limbah B3 dari sumber tidak spesifik dengan kode limbah B110d [4]. Karakteristik majun bekas dan yang sejenis diidentifikasi sebagai bahan beracun yang bersifat mudah terbakar dan menyebabkan iritasi pada kulit. Jumlah timbulan limbah pada tahun 2017 sebanyak 470 kg dengan rata-rata sebesar 39,17 kg/bulan. Tahun 2018 sebanyak 690 kg dengan rata-rata sebesar 57,50 kg/bulan. Tahun 2019 sebanyak 550 kg dengan rata-rata sebesar 45,83 kg/bulan



Gambar 4. Limbah Kain Majun Bekas dan Sejenisnya (Dokumentasi Pribadi, 2020).

Limbah kemasan bekas B3 berasal dari wadah bahan kimia yang digunakan di dalam laboratorium merupakan limbah kategori bahaya 2 dari sumber tidak spesifik dengan kode limbah B104d. Karakteristik limbah ini diidentifikasi memiliki karakteristik beracun dan korosif. Jumlah timbulan limbah kemasan bekas B3 tahun 2017 sebanyak 50 kg dengan rata-rata sebesar 4,17 kg/bulan. Tahun 2018 sebanyak 100 kg dengan rata-rata sebesar 8,33 kg/bulan dan pada tahun 2019 sebanyak 172 kg dengan rata-rata sebesar 14.33 kg/bulan.



Gambar 3. Limbah Kain Majun Bekas dan Sejenisnya (Dokumentasi Pribadi, 2020).

Limbah mikrobiologis merupakan limbah medis yang berpotensi menyebkan penyakit [5]. Limbah media agar mikrobiologi berasal dari hasil pengujian sample mikrobiologi yang telah selesai di analisis (Gambar 1). Limbah media agar yang berasal dari kegiatan laboratorium ini merupakan limbah kategori bahaya 1 berdasarkan Lampiran 1 daftar limbah B3 dari sumber tidak spesifik PPRI nomor 101 Tahun 2014 dengan kode limbah A106d. Karakteristik limbah media agar diidentifikasi memiliki karakteristik infeksius. Penanganan limbah agar mikrobiologi dengan cara didestruksi menggunakan *autoclave* pada suhu dan tekanan yang tinggi. Fungsi destruksi menggunakan *autoclave* untuk membunuh bakteri yang terdapat pada media agar tidak menginfeksi sebelum limbah agar mikrobiologi dibuang. Sterilisasi *autoclave* dilakukan dengan memaparkan mikroorganisme dengan uap air jenuh di bawah tekanan tinggi dan suhu tinggi di dalam ruang tertutup [6]. Limbah agar mikrobiologi yang telah selesai di destruksi, dicuci dan dialirkan melalui saluran menuju badan air.

KESIMPULAN

Laboratorium PT. XYZ menghasilkan limbah B3, antara lain limbah cair, limbah majun bekas, botol dan kemasan bekasan B3. Limbah cair B3 di laboratorium bersifat korosif, mudah menyala dan berbahaya terhadap lingkungan. Limbah majun bekas bersifat mudah terbakar dan menyebabkan iritasi pada kulit. Limbah botol dan kemasan bekas B3 bersifat beracun dan korosif.. Limbah media agar bersifat infeksius. Limbah cair B3 yang dihasilkan dengan jumlah rata-rata paling tinggi terjadi pada tahun 2019, yaitu sebesar 1270,42 kg/bulan. Limbah majun bekas dengan jumlah rata-rata paling tinggi sebesar 57,50 kg/bulan yang terjadi pada tahun 2018. *Autoclave* merupakan teknik sterilisasi yang digunakan untuk mendstruksi limbah media agar yang berasal dari kegiatan laboratorium di PT. XYZ.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, suami dan anak tercinta, dosen pembimbing beserta bapak dan ibu dosen jurusan Teknik LingkunganTeknik Lingkungan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) dan teman-teman lintas jalur seperjuangan, serta Direktur, staf QSHE dan karyawan PT XYZ yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup* D. P. R. RI, 2009.

[2] C.-C. Ho and M.-S. Chen, "Risk assessment and quality improvement of liquid waste management in Taiwan University chemical laboratories," *Waste Management*, vol. 71, pp. 578-588, 2018/01/01/ 2018, doi: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.09.029.

[3] J. J. a. K. Horng, J.Y., "A preliminary study on the management system of chemical storage and transportation in Taiwan," Environmental Protection Administration, 2007.

[4] *Peraturan Pemerintah (PP) tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*, 2014.

[5] A. A. Purwanti, "Pengelolaan limbah padat bahan berbahaya dan beracun (B3) rumah sakit di RSUD dr.Soetomo surabaya," *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, vol. 10, pp. 291-298, 2018, doi: 10.20473/jkl.v10i3.2018.291-298.

[6] J.-I. Sasaki and S. Imazato, "Autoclave sterilization of dental handpieces: A literature review," *Journal of Prosthodontic Research*, vol. 64, no. 3, pp. 239-242, 2020/07/01/ 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.013.

ISSN (print) : 2686-0023
ISSN (online) : 2685-6875