

# Teknologi spon busa polyurethane sebagai inovasi mengurangi pencemaran air laut akibat tumpahan minyak di Indonesia

Lesmiyati Hariyani\*

SMA Negeri Darussholah Singojuruh, Jl. Aruji Karta Winata No. 39 Singojuruh,  
Banyuwangi 68464, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: lesmiyati.hariyani@gmail.com

Paper received: 01-03-2022; revised: 15-03-2022; accepted: 31-03-2022

## Abstract

Oil spills that float on the ocean contain dangerous chemicals. Data from the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries in 2019 explains that Indonesian seas are often polluted with up to 3,000 oil spills in Indonesian oceans. This can cause damage to marine ecosystems. The magnitude of the impact of marine pollution due to oil spills must be an effort to overcome this problem. One of the efforts is using Polyurethane foam sponge technology. The workings of the Polyurethane foam sponge is by absorbing oil on the surface of the sea water by utilizing the pores in the sponge to suck up oil with relatively little water content, so that the oil that is on the sea surface can be lifted to the maximum. Working system Polyurethane foam sponge can absorb oil and is difficult to water because it contains oleophilic molecules. Polyurethane foam sponge is reusable in the long run. The sorbent technology used for oil absorption is still in one use, while it can be used repeatedly in this innovative product. Polyurethane foam sponge is an environmentally friendly product that does not harm marine life or marine ecosystems. This technological innovation is expected to be a solution to the problem of sea water pollution due to oil spills in Indonesia so that marine sustainability is maintained.

**Keywords:** seawater pollution; oleophilic; polyurethane foam sponge

## Abstrak

Tumpahan minyak yang mengapung di atas laut memiliki kandungan kimia yang berbahaya. Data Kementerian kelautan dan perikanan tahun 2019 menjelaskan laut Indonesia sering tercemar hingga 3.000 barel tumpahan minyak di lautan Indonesia. Hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan ekosistem laut. Besarnya dampak pencemaran laut akibat tumpahan minyak harus ada upaya mengatasi masalah tersebut. Salah satu upaya menggunakan teknologi spon busa Polyurethane. Cara kerja dalam spon busa Polyurethane yakni dengan cara menyerap minyak di permukaan air laut dengan memanfaatkan pori-pori yang terdapat dalam sponge untuk menghisap minyak dengan kandungan air yang relatif sedikit, sehingga minyak yang berada di permukaan laut dapat terangkat dengan maksimal. Sistem kerja Spon busa Polyurethane dapat menyerap minyak dan sukar terhadap air dikarenakan mengandung molekul oleophilic. Spon busa Polyurethane dapat digunakan kembali dalam jangka panjang. Teknologi sorben yang digunakan untuk penyerapan minyak masih dalam satu kali penggunaan sedangkan dalam produk inovasi ini dapat digunakan berulang kali. Spon busa Polyurethane produk ramah lingkungan, tidak membahayakan biota laut maupun ekosistem laut. Inovasi teknologi ini diharapkan dapat menjadi solusi masalah pencemaran air laut akibat tumpahan minyak di Indonesia sehingga kelestarian laut tetap terjaga.

**Kata kunci:** pencemaran air laut; oileophilic; spon busa polyurethane

## 1. Pendahuluan

Limbah cair merupakan salah satu permasalahan yang dapat menyebabkan pencemaran laut di Indonesia. Pencemaran tersebut terdiri dari polutan pestisida, minyak, dan lain sebagainya (Wulandari, Herawati, & Arfiati, 2012). Berdasarkan kementerian kelautan dan perikanan (2019) laut Indonesia sudah tercemar limbah minyak, mulai dari kasus bocornya

sumur pertamina yang menumpahkan minyak sebesar 3.000 Barel perhari (Phady et al., 2019). Tumpahan minyak juga terjadi pada 2018 yang disebabkan oleh kebocoran pipa pertamina perairan Lawe-Lawe Penajam Paser Utara yang telah menyebar seluas 20.000 hektar atau 200 km persegi (Puspoayu, Hakim, & Bella, 2018). Pada tahun 2018 sekitar 3,7 ton minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) tumpah di lautan (Tosepu, Ahmad, & Effendy, 2016). Sedangkan, pada 2017, tumpahan minyak sawit mentah sebanyak 50 ton milik PT Wira Inno Mas (Mutmainah, Herdiana, Altanto, Try, & Anggoro Adi, 2020). Resiko paling buruk dari tumpahan minyak di laut yang fatal yakni, kerusakan ekosistem laut (Satriawan, Widowati, & Suprijanto, 2021). Dibutuhkan inovasi untuk mengatasi permasalahan pencemaran akibat tumpahan minyak, salah satunya dengan menggunakan *polyurethane sponge*.

Spon busa *Polyurethane* adalah campuran dari dua bahan komponen kimia yang terdiri dari polyol dan isocyanate yang diaduk (mixing) secara bersamaan, sehingga terjadi reaksi kimia yang membentuk *foam*. Cara kerja dalam Spon busa *Polyurethane* yakni menyerap minyak di permukaan air laut dengan memanfaatkan pori-pori yang terdapat dalam *sponge*. Penyerapan minyak yang terjadi sebesar 95% dan air sebesar 5% menjadikan minyak yang berada di permukaan laut dapat terangkat dengan maksimal. Sistem kerja Spon busa *Polyurethane* dapat menyerap minyak dan sukar terhadap air dikarenakan mengandung molekul *oleophilic* (Kurniawan, Ramadhan, & Soegijono, 2019). *Polyurethane foam sponge* yang sudah ditambahkan dengan molekul *oleophilic* diletakkan pada permukaan air laut yang terdapat tumpahan minyak. Molekul *oleophilic* merupakan molekul yang dapat menarik dan menyerap minyak, sehingga sangat efektif untuk produk *Polyurethane sponge*. Keefektifan dari Spon busa *Polyurethane* dalam menyerap minyak dibandingkan dengan cara lainnya yaitu dapat digunakan kembali hanya dengan cukup memeras Spon busa *Polyurethane* yang sebelumnya sudah digunakan, dengan secara berkala.

Saat ini teknologi penyerapan yang digunakan untuk menyerap minyak masih dalam satu kali penggunaan, sedangkan dalam produk inovasi ini bisa digunakan berulang kali, sehingga meminimalisasi limbah dan biaya. Spon busa *Polyurethane* juga ramah lingkungan, tidak membahayakan ekosistem laut. Keunggulan lain dari Spon busa *Polyurethane* yakni minyak hasil perasan dapat digunakan kembali, karena minyak hasil serapan tidak bercampur dengan air. Adanya inovasi teknologi sederhana Spon busa *Polyurethane* diharapkan dapat menjadi salah satu teknologi untuk mengurangi permasalahan pencemaran air laut akibat tumpahan minyak di Indonesia. Berdasarkan uraian masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produk Spon busa *Polyurethane* sebagai inovasi guna mengurangi limbah cair salah satunya yaitu tumpahan minyak yang ada diperairan Indonesia.

## 2. Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium SMAN Darussollah Singojuruh Banyuwangi. Penelitian ini berlangsung selama 1 bulan dari tanggal 1-31 Mei 2021. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kualitatif deskriptif, melalui penjabaran hasil amatan di lapangan (Endang Widi Winarni, 2018) dengan tahapan kegiatan penelitian meliputi 1) Persiapan Bahan Baku; 2) Percobaan dan Pengujian; dan 3) Analisa Hasil Amatan. Adapun pencapaian tujuan penelitian didasarkan atas pengaruh variabel tetap (Ukuran dan Dimensi *Polyurethane Foam Sponge*) dan variabel berubah (Perbandingan Perubahan Massa *Sponge* dan Perubahan Volume Objek (Minyak dan Oli).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Observasi *Polyurethane Foam Sponge*

Hasil yang di dapat dalam penelitian ini yakni busa polyurethane yang mengandung molekul oleophilic dapat menyerap tumpahan minyak atau oli secara maksimal, Hampir 99% tumpahan minyak atau oli dapat diserap oleh spon busa Polyurethane dengan baik. Daya serap sponge yang baik dapat menyerap hampir seluruh tumpahan minyak, dapat dilihat dari percobaan sebelumnya bahwa berat sebuah sponge hanya 1,95 gram dapat menyerap minyak hingga 86.541 ml dan sebuah sponge dengan berat 2,14 gram dapat menyerap oli sebesar 59.664 ml. Hasil penyerapan minyak yang sudah diperas dapat digunakan kembali. Hasil pengujian dijabarkan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Coba *Polyurethane Foam Sponge***

No	Gambar	Keterangan
1		Dilihat dari gambar 1 disamping sebuah spon ditimbang menunjukkan angka 2,14 gram yang akan di lakukan uji coba.
2		Dari gambar disamping terlihat ada 2 spon yang sedang dilakukan uji coba dan dicelupkan kedalam minyak serta oli lalu didiamkan beberapa saat, terlihat pada gambar bahwa spons tersebut menyerap minyak dan oli dengan maks mal (sudah menyerap minyak).
3		Setelah dicelupkan pada oli dan minyak spon tersebut ditimbang kembali agar mengetahui seberapa besar minyak atau oli yang diserap. Pada gambar tersebut spon yang sudah dilakukan uji coba menunjukkan angka 45,2 gram.

4



Selanjutnya spons yang sudah ditimbang dilakukan pemerasan.

5



Untuk mengetahui apakah spons tersebut dapat kembali ke massa awal maka perlu ditimbang lagi, pada gambar terlihat bahwa spons kembali ke massa awal yaitu 2,14 gram.

Sumber : Penelitian (2021)

### 3.2. Hasil Pengujian *Polyurethane Foam Sponge*

Berdasarkan kegiatan laboratorium tersebut dilakukan pengujian Spon busa Polyurethane pada beberapa spon. Adapun kriteria pengujian memperhatikan 1) Berat gelas Beaker; 2) Berat Total (Gelas Beaker, Objek dan Spon); 3) Berat Objek dan Spon; dan 4) Berat Objek Hasil Penyerapan. Kemudian hasil pengujian Spon Busa *Polyurethane* yang dapat tabel seperti berikut

Tabel 2. Nama style dan fungsinya

No	Objek Serap	Daya Serap Sponge	
		Spon 1	Spon 2
1	Minyak	0,52 ml	5,11 ml
2	Oli	0,46 ml	5,53 ml

Sumber : Penelitian (2021)

Berdasarkan hasil penelitian dan uji coba penyerapan minyak oleh spon busa Polyurethane dapat disimpulkan bahwa produk ini dapat menyerap minyak secara maksimal. Hal tersebut dapat terjadi karena mengandung molekul oleophilic yang dapat menyerap tumpahan minyak atau oli secara maksimal, Hampir 99% tumpahan minyak atau oli dapat diserap oleh spon busa polyurethane dengan baik, spon sebesar 7 cm saja dapat menyerap minyak sebanyak 10 ml. Apalagi sponnya berukuran besar, maka dapat menyerap minyak jauh lebih besar dan maksimal. Saat pengaplikasian spon busa polyurethane di laut, maka desain dapat dibuat bulatan besar. Dengan desain tabung pipih seperti ini diharapkan dapat

menyerap tumpahan minyak di laut dengan optimal. Desain tabung pipih digunakan dikarenakan dengan bentuk seperti ini diharapkan dapat mempermudah cara kerja spon busa Polyurethane dalam menyerap minyak.

#### 4. Simpulan

Spon busa Polyurethane dapat menyerap minyak dan bermanfaat untuk mengurangi pencemaran akibat tumpahan minyak diperairan Indonesia. Spon busa Polyurethane dinilai lebih efektif karena terbuat dari bahan yang tidak berbahaya bagi ekosistem laut dan juga mencegah timbulnya sampah baru, karena spon yang telah digunakan dapat digunakan kembali dengan cara di peras. Minyak hasil perasan dapat digunakan kembali. Inovasi ini diharapkan dapat menyerap tumpahan minyak di laut secara maksimal. Hal tersebut sangat memungkinkan, jika spon yang hanya berukuran 7 cm saja dapat menyerap minyak 10 ml, maka akan lebih maksimal jika spon busa Polyurethane dibuat dengan ukuran yang sangat besar. Hal tersebut dapat dipastikan dapat mengurangi pencemaran laut akibat tumpahan minyak dan oli. Inovasi teknologi ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran limbah cair di laut Indonesia dalam jangka panjang, sehingga kelestarian laut tetap terjaga.

#### Daftar Rujukan

- Endang Widi Winarni. (2018). Teori dan praktik penelitian kuantitatif, kualitatif, PTK, R & D. In *Bumi Aksara*.
- Kurniawan, O., Ramadhan, I. H., & Soegijono, B. (2019). Thermal behaviour properties and corrosion resistance of carbon/polyurethane film. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 578(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/578/1/012071>
- Mutmainah, Herdiana, I., Altanto, Try, H., & Anggoro Adi, R. (2020). Analisa tumpahan crude palm oil (cpo) di teluk bayur Sumatera Barat, 28 September 2017. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1). <https://doi.org/10.15578/jkn.v15i1.7853>
- Phady, A., Rahim, F. R., Suci, I. M., Muhammad, A., Arafat, A., Departemen, M., ... Teknik, F. (2019). Kajian teknologi penanganan kebocoran pipa pada bangunan lepas pantai di laut utara Karawang. *Sensistek : Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 2.
- Puspoayu, E. S., Hakim, A. R., & Bella, H. S. (2018). Tinjauan yuridis pertanggungjawaban pencemaran minyak di wilayah teluk Balikpapan. *Jurnal Hukum Lus Quia Iustum*, 25(3). <https://doi.org/10.20885/iustum.vol25.iss3.art7>
- Satriawan, E. F., Widowati, I., & Suprijanto, J. (2021). Pencemaran logam berat kadmium (cd) dalam kerang darah (anadara granosa) yang didaratkan di tambak lorok Semarang. *Journal of Marine Research*, 10(3). <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i3.30155>
- Tosepu, R., Ahmad, L. O. A. I., & Effendy, D. S. (2016). Kesehatan masyarakat pesisir. *Yayasan Cipta Anak Bangsa*.
- Wulandari, E., Herawati, E., & Arfiati, D. (2012). Kandungan logam berat Pb pada air laut dan tiram saccostrea glomerata sebagai bioindikator kualitas perairan prigi, Trenggalek, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 1(1).