

PEMANFAATAN LIMBAH LATEKS KARET ALAM DAN ECENG GONDOK SEBAGAI ADSORBEN *CRUDE OIL*

FaridaAli⁽¹⁾, RiswiZediaMaretha⁽²⁾, Lily Diana Novitasari⁽²⁾

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662
Phone: +62 711 580169, 580069, 580129, 580275, 580645
Fax: +62 711 580644

E-mail: ⁽¹⁾umikrachmi@gmail.com, ⁽²⁾riswizedia@gmail.com, ⁽²⁾lilydiananovitasari10@gmail.com

Abstrak

Polusi dari tumpahan *crude oil* di laut merupakan sumber pencemaran laut yang selalu menjadi fokus perhatian dari masyarakat luas, karena akibatnya akan sangat cepat dirasakan oleh masyarakat sekitar pantai dan sangat signifikan merusak makhluk hidup di sekitar pantai tersebut. Penggunaan adsorben merupakan salah satu cara menanggulangi tumpahan minyak di laut. Limbah lateks karet alam dan eceng gondok dapat dimanfaatkan untuk dijadikan produk yang lebih berguna yaitu dijadikan sebagai adsorben yang dapat menyerap tumpahan minyak di laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui volume limbah lateks optimum, waktu kontak optimum dan massa *crude oil* optimum yang teradsorpsi. Penelitian dilakukan dengan proses batch dan dilakukan dengan melakukan variasi volume limbah lateks (5,10,15,20,25) ml, waktu kontak (20,40,60,80,100) menit dan massa *crude oil* (3,6,9,12,15) gram. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa volume limbah lateks optimum adalah 15 ml, waktu kontak optimum 100 menit, dan analisa adalah pada massa *crude oil* optimum yang teradsorpsi adalah 15 gram.

Kata Kunci : adsorben, *crude oil spills*, eceng gondok, limbah lateks karet alam

Abstract

Pollution from oil spills at sea is a source of marine pollution which has always been the focus of attention of the public, because the consequences would very quickly be felt by people around the beach and very significant damage living things around the coast. The use of adsorbent is one way to cope with oil spills at sea. Waste natural rubber latex and water hyacinth can be more useful product which is used as adsorbent can absorb crude oil spills at sea. The purpose of this study was to determine the volume of waste latex optimum, optimum contact time and adsorption characteristics of the crude oil by the adsorbent. Research carried out by a batch process and is conducted by the variation of volume of waste latex (5,10,15,20,25) ml, the contact time (20,40,60,80,100) minutes and the mass of crude oil (3,6,9,12, 15) gram. The results obtained from this study indicate that the optimum volume of latex waste is 15 ml, the optimum contact time is 100 minutes, and analysis of the adsorption characteristics of the adsorbent is the mass of 15 grams of crude oil.

Key Words : adsorbent, *crude oil*, waste of natural rubber latex, water hyacinth

1. PENDAHULUAN

Pencemaran laut diartikan sebagai adanya kotoran atau hasil buangan aktivitas makhluk hidup yang masuk ke daerah laut. Sumber dari pencemaran laut ini diantaranya adalah tumpahan minyak (oil spill), sisa damparan amunisi perang, buangan dari proses di kapal, buangan industri ke laut, proses pengeboran minyak di laut, buangan sampah dari transportasi darat melalui sungai, emisi transportasi laut dan buangan pestisida dari pertanian. Namun sumber utama pencemaran laut adalah berasal dari tumpahan minyak baik dari proses di kapal, pengeboran lepas pantai maupun akibat kecelakaan kapal. Polusi dari tumpahan minyak di laut merupakan sumber pencemaran laut yang selalu menjadi fokus perhatian dari masyarakat luas, karena akibatnya akan sangat

cepat dirasakan oleh masyarakat sekitar pantai dan sangat signifikan merusak makhluk hidup di sekitar pantai tersebut. Penggunaan adsorben merupakan salah satu cara menanggulangi tumpahan minyak di laut. Penggunaan adsorben dalam menanggulangi tumpahan minyak di daratan maupun perairan diharapkan dapat efektif dan bertindak cepat dalam menahantumpahan minyak tersebut. (Sulistiyono,2013). Jenis adsorben dibagi menjadi 3 macam, yaitu organik alami seperti ampas tebu, sekam padi, jerami padi, genjer, tongkol dan jagung, anorganik alami seperti lempung, pasir dan sintesis seperti busa, polietilen, serat nilon, dan polipropilen (Hanifah,2014).

Limbah lateks karet alam merupakan limbah lateks yang dihasilkan dari pengolahan industri karet alam. Limbah lateks karet alam terbentuk

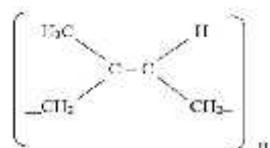
ketika lateks pada proses pra-vulkanisasi mengalami overcured. Lateks overcured ini biasanya dibuang dan menjadi limbah karena produk yang dibentuk dengan lateks ini biasanya mempunyai sifat-sifat yang buruk. Dampak dari limbah lateks karet alam ini juga dapat mengakibatkan bau yang tidak sedap dan kerusakan tanah yang disebabkan lamanya waktu degradasi limbah lateks di lingkungan. Cara untuk menanggulangi limbah lateks karet alam ini adalah memanfaatkannya sebagai adsorben minyak. Limbah lateks karet alam mengandung partikel karet, dimana partikel karet memiliki sifat oleofilik.

Menurut salah satu produk Enterch mengatakan bahwa cellulosorb yang terbuat dari 100% selulosa dapat menyerap minyak di dalam air. Cellulosorb ini sangat cocok digunakan untuk semua jenis hidrokarbon. Adsorben ini dapat menyerap minyak di dalam air hingga 19 kali bobotnya. Dalam penelitian ini cellulosorb yang digunakan adalah eceng gondok. (Tandy,dkk. 2012). Kandungan selulosa yang terdapat di dalam eceng gondok sebesar 60%. (Putra,2012)

Atas pemikiran inilah, peneliti memanfaatkan campuran limbah lateks karet alam dan eceng gondok sebagai adsorben minyak. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah lateks yang kurang dimanfaatkan dan memanfaatkan eceng gondok untuk keseimbangan ekosistem.

Lateks Karet Alam

Lateks karet alam didapat dari pohon Hevea brasiliensis yang berasal dari famili Euphorbia ceae dan ditemukan di kawasan tropikal Amazon, Amerika Selatan sebelum di bawa ke benua lain. Lateks karet alam adalah cairan seperti susu yang diperoleh dari proses penorehan batang pohon karet. Cairan ini terdiri dari 30-40% partikel hidrokarbon yang terkandung di dalam serum serta juga mengandung protein, karbohidrat dan komposisi-komposisi organik serta bukan organik (De Boer, 1952). Lateks karet alam mengandung karet dan partikel bukan karet yang terdapat dalam serum. Lateks karet alam terdiri dari sistem koloid cis -1,4 poliisoprena yang tersebar secara stabil dengan jumlah molekul yang tinggi dalam serum. Cis-1,4 poliisoprena ini banyak terdapat di Indonesia yaitu berasal dari pohon Hevea Brasiliensis. Struktur umum cis - 1,4 poliisoprena terlihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Struktur umum cis-1,4 poliisoprena

Kandungan karet dalam lateks segar biasanya ditingkatkan menjadi 60% kandungan karet kering melalui proses pemekatan sebelum digunakan untuk membuat produk. Faktor-faktor seperti jenis pohon karet, cara menoreh, keadaan tanah dan cuaca, mempengaruhi kandungan karet kering dalam pohon yang ditoreh. Proses pengawetan dilakukan di kebun untuk sementara waktu, sebelum proses pemekatan dilakukan. Proses pengawetan dilakukan di kebun dengan menambahkan ammonia.

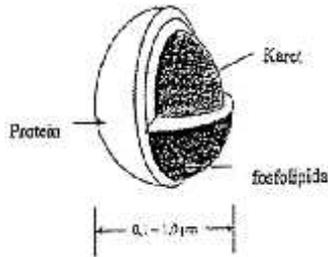
Lateks terdiri atas partikel karet dan bahan bukan karet yang terdispersi di dalam air dengan jumlah yang relatif kecil. Untuk mengetahuinya, lateks hevea di pusingkan dalam alat pemusing ultra dengan kecepatan ± 18.000 rpm selama 15 menit.

Komposisi lateks Hevea Brasiliensis bila disentrifugasi dengan kecepatan 18.000 rpm adalah sebagai berikut :

1. Fraksi karet (37%): karet (isoprena), protein, lipida dan ion logam.
2. Fraksi Frey Wyssling (1-3%): karotinoid, lipida air, karbohidrat dan inositol, protein dan turunannya.
3. Fraksi serum (48%) : senyawa nitrogen, asam nukleat dan nukleotida, senyawa organik, ion anorganik dan logam.
4. Fraksi dasar (14%) : fraksi ini mengandung partikel disebut lutoid. Lutoid ini mempunyai dinding semi permiabel. Cairan dalam lutoid ini (serum B) mengandung protein, lipida dan logam.

Partikel karet di dalam lateks tidak dapat saling berdekatan, karena masing-masing partikel mempunyai muatan listrik. Gaya tolak menolak muatan listrik ini menimbulkan gerak brown ini dapat dilihat di bawah mikroskop. Lateks isoprena di lapiasi dengan lapisan protein, sehingga partikel karet bermuatan listrik. Protein merupakan gabungan dari asam-asam amino yang bersifat dipolar (dalam keadaan netral mempunyai dua muatan listrik) dan amphoter (dapat bereaksi dengan asam atau basa)

Partikel karet terdiri atas hidrokarbon yang diselimuti oleh fosfolipida dan protein dengan diameter $0,1 \mu\text{m} - 1,0 \mu\text{m}$. Partikel karet tersebar secara merata (tersuspensi) dalam serum lateks dengan ukuran $0,04 - 3,0$ mikron atau $0,2$ milyar partikel karet per mililiter lateks. Partikel karet memiliki bentuk lonjong sampai bulat. Bobot jenis lateks $0,045$ pada suhu 70°F , serum $1,02$ dan karet $0,91$. Bentuk partikel karet dapat ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini. (Anonim,2011)



Gambar 2. Partikel Karet

Limbah Lateks Karet Alam

Limbah lateks karet alam yang digunakan pada penelitian ini adalah lateks overcured yang terbentuk pada saat pra vulkanisasi lateks karet alam dengan metode konvensional. Metode konvensional ini melibatkan pencampuran langsung lateks karet alam dengan bahan aditif seperti sulfur, akselerator, aktivator, stabilizer dan anti oksidan, dan kemudian dimatangkan dengan memanaskan campuran dengan temperatur yang sesuai selama waktu tertentu.

Limbah lateks karet alam ini terbentuk ketika lateks mengalami overcured pada saat penyimpanan ataupun pemrosesan yaitu saat pra-vulkanisasi dimana biasanya suhu vulkanisasi yang terlalu tinggi dan waktu curing yang lama. Lateks overcured ini biasanya dibuang dan menjadi limbah karena produk yang dibentuk dengan lateks ini biasanya mempunyai sifat-sifat yang buruk. (Tandy,dkk., 2012).

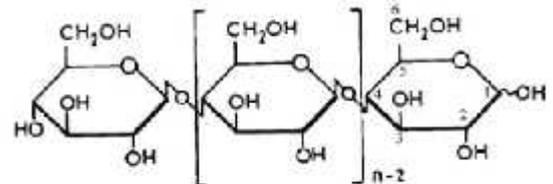
Eceng Gondok

Eceng gondok merupakan tanaman gulma di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang dalam yang memiliki aliran tenang. Di kawasan perairan danau, eceng gondok tumbuh pada bibir-bibir pantai sampai sejauh 5 - 20 meter. Hal ini menyebabkan berkurangnya volume air dan pendangkalan sungai, dikarenakan sifat tanaman ini yang menyerap air sangat banyak. Disamping itu, kemampuan perkembangbiakan tanaman ini cukup tinggi dan penyesuaian dirinya yang baik pada berbagai iklim membuat tanaman ini telah tersebar luas di dunia terutama di negara-negara tropis dan sub-tropis. Tanaman ini berkembangbiak dengan sangat cepat, baik secara vegetative maupun generatif. Perkembangbiakan dengan cara vegetatif dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7-10 hari.

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Eceng Gondok

Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Monocotyledoneae</i>
Suku	<i>Pontederiaceae</i>
Marga	<i>Eichornia</i>
Jenis	<i>Eichornia Crassipes</i>

Menurut salah satu produk Entech mengatakan bahwa cellusorb yang terbuat dari 100% selulosa dapat menyerap minyak di dalam air. Cellusorb ini sangat cocok digunakan untuk semua jenis hidrokarbon. Adsorben ini dapat menyerap minyak di dalam air hingga 19 kali bobotnya. Dalam penelitian ini cellusorb yang digunakan adalah eceng gondok. Kandungan kimia serat eceng gondok terdiri atas 60% selulosa, 8% hemiselulosa, dan 17% lignin. (Putra,2012).

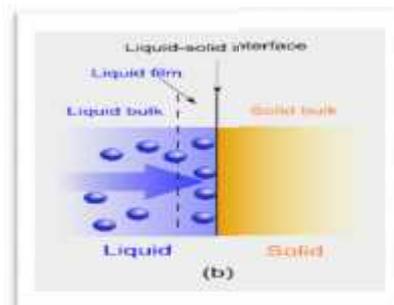


Gambar 3. Struktur Selulosa Eceng Gondok

Adsorpsi

Molekul-molekul pada permukaan zat padat atau zat cair mempunyai gaya tarik ke arah dalam, karena tidak ada gaya-gaya lain yang mengimbangi. Adanya gaya-gaya ini menyebabkan zat padat dan zat cair mempunyai gaya adsorpsi. Adsorpsi berbeda dengan absorpsi. Pada absorpsi zat yang diserap masuk ke dalam adsorben sedangkan pada adsorpsi zat yang diserap hanya terdapat pada permukaannya. Proses adsorpsi terdiri atas dua tipe, yaitu adsorpsi kimia dan fisika.

Adsorpsi kimia adalah tipe adsorpsi dengan cara suatu molekul menempel ke permukaan melalui pembentukan suatu ikatan kimia. Ciri-ciri adsorpsi kimia adalah terjadi pada suhu yang tinggi, jenis interaksinya kuat, berikatan kovalen antara permukaan adsorben dengan adsorbat, entalpinya tinggi ($\Delta H > 400 \text{ kJ/mol}$), adsorpsi terjadi hanya pada suatu lapisan atas (monolayer), dan energi aktivasinya tinggi (Hasanah 2006). Dalam adsorpsi kimia ikatannya dapat sedemikian ketatnya sehingga spesies aslinya tak dapat ditemukan dan biasanya adsorpsi kimia terjadi pada suhu yang tinggi. Pada proses adsorpsi ada beberapa gaya yang terlibat yaitu antara lain gaya tarik Vander Wall's yang non polar, pembentukan ikatan hydrogen, gaya penukaran ion dan pembentukan ikatan kovalen.



Gambar 4. Mekanisme Proses Adsorpsi

Adsorpsi fisika terutama disebabkan oleh gaya van der Waals dan gaya elektrostatik antara molekul yang teradsorpsi dengan atom yang menyusun permukaan adsorben. Gaya van der Waals tersebut timbul sebagai akibat interaksi dipol-dipol, yang mana pada jarak antar molekul tertentu terjadi kesetimbangan antara gaya tolak dan gaya tarik. Dalam fase cair dan fase padat terdapat gaya tarik van der Waals yang relatif lebih besar dibandingkan dengan gaya tarik dalam fase gas. Gaya van der Waals terdiri dari interaksi dipol-dipol, interaksi dipol permanen-dipol induksi, dan interaksi dispersi (dipol sementara-dipol induksi). Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Konsentrasi

Proses adsorpsi sangat sesuai untuk memisahkan bahan dengan konsentrasi yang rendah dari campuran yang mengandung bahan lain dengan konsentrasi tinggi.

2. Luas permukaan

Proses adsorpsi tergantung pada banyaknya tumbukan yang terjadi antara partikel-partikel adsorbat dan adsorben. Tumbukan efektif antara partikel itu akan meningkat dengan meningkatkan luas permukaan. Jadi, semakin luas permukaan adsorben maka adsorpsi akan semakin besar.

3. Suhu

Adsorpsi akan lebih cepat berlangsung pada suhu rendah. Namun demikian pengaruh suhu adsorpsi zat cair tidak sebesar pada adsorpsi gas.

4. Ukuran partikel

Semakin kecil ukuran partikel yang diadsorpsi maka proses adsorpsinya akan berlangsung lebih cepat.

5. pH

pH mempunyai pengaruh dalam proses adsorpsi. pH optimum dari suatu proses adsorpsi ditetapkan melalui uji laboratorium.

6. Waktu kontak

Waktu untuk mencapai keadaan setimbang pada proses serapan logam oleh adsorben berkisar antara beberapa menit hingga beberapa jam. (Ginting,2010)

Adsorben

Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase fluida. Kebanyakan adsorben adalah bahan-bahan yang sangat berpori dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding pori-pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel itu. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas yang menyebabkan sebagian molekul melekat pada permukaan tersebut lebih erat daripada molekul lainnya.

Adsorben merupakan bahan yang sangat berpori, dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding-dinding pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel itu. Karena pori-pori itu biasanya

sangat kecil, luas permukaan dalam menjadi beberapa orde besaran lebih besar dari permukaan luar, dan bisa sampai 2.000 m²/gr. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas menyebabkan sebagian besar molekul melekat pada permukaan itu lebih erat daripada molekul-molekul lainnya. Dalam kebanyakan hal, komponen yang diadsorpsi melekat sedemikian kuat sehingga memungkinkan pemisahan komponen itu secara menyeluruh dari fluida tanpa terlalu banyak adsorpsi terhadap komponen lain. Regenerasi adsorben dapat dilaksanakan kemudian mendapatkan adsorbat dalam bentuk terkonsentrasi atau hampir murni. Jenis adsorben dibagi menjadi 3 macam, yaitu organik alami seperti eceng gondok, ampas tebu, sekam padi, jerami padi, genjer, tongkol dan jagung, anorganik alami seperti lempung, pasir dan sintesis seperti busa, polietilen, serat nilon, dan polipropilen. Adsorben organik alami berasal dari bahan-bahan alami, seperti tumbuh-tumbuhan dan kayu. Jenis-jenis adsorben ini yang biasanya digunakan dalam pembuatan dan pemurnian minyak yaitu ampas tebu, kulit kacang tanah, daun nenas, serbuk gergaji, serabut kelapa, dan jerami. Adsorben ini dapat digunakan sebagai adsorben minyak karena mengandung selulosa yang terdapat didalam adsorben yang berasal dari bahan-bahan alami tersebut. Bila dibandingkan dengan harga adsorben yang berasal dari zeolit alam, harga adsorben yang berasal dari bahan-bahan alami jauh lebih murah. Hal ini dikarenakan, umumnya adsorben yang berasal dari bahan-bahan alami adalah sisa dari bahan (suatu proses) yang tidak memiliki harga ekonomis dan tidak bisa digunakan kembali untuk suatu proses. (Ginting,2010)

Tumpahan Minyak Bumi (*Crude Oil Spills*)

Komponen minyak yang tidak dapat larut di dalam air akan mengapung yang menyebabkan air laut berwarna hitam. Beberapa komponen minyak tenggelam dan terakumulasi di dalam sedimen sebagai deposit hitam pada pasir dan batuan-batuan di pantai. Komponen hidrokarbon yang bersifat toksik berpengaruh pada reproduksi, perkembangan, pertumbuhan, dan perilaku biota laut, terutama pada plankton, bahkan dapat mematikan ikan, dan dengan sendirinya dapat menurunkan produksi ikan. Proses emulsifikasi merupakan sumber mortalitas bagi organisme, terutama pada telur, larva, dan perkembangan embrio karena pada tahap ini sangat rentan pada lingkungan tercemar (Fakhrudin, 2004). Bahwa dampak-dampak yang disebabkan oleh pencemaran minyak di laut adalah akibat jangka pendek dan akibat jangka panjang.

1. Akibat jangka pendek

Molekul hidrokarbon minyak dapat merusak membran sel biota laut, mengakibatkan keluarnya cairan sel dan berpenetrasinya bahan tersebut ke

dalam sel. Berbagai jenis udang dan ikan akan beraroma dan berbau minyak, sehingga menurun mutunya. Secara langsung minyak menyebabkan kematian pada ikan karena kekurangan oksigen, keracunan karbon dioksida, dan keracunan langsung oleh bahan berbahaya.

2. Akibat jangka panjang

Lebih banyak mengancam biota muda. Minyak di dalam laut dapat termakan oleh biota laut. Sebagian senyawa minyak dapat dikeluarkan bersama-sama makanan, sedang sebagian lagi dapat terakumulasi dalam senyawa lemak dan protein. Sifat akumulasi ini dapat dipindahkan dari satu organisme ke organisme lain melalui rantai makanan. Jadi, akumulasi minyak di dalam zooplankton dapat berpindah ke ikan pemangsanya. Demikian seterusnya bila ikan tersebut dimakan ikan yang lebih besar, hewan-hewan laut lainnya, dan bahkan manusia. Secara tidak langsung, pencemaran laut akibat minyak mentah dengan susunannya yang kompleks dapat membinasakan kekayaan laut dan mengganggu kesuburan lumpur di dasar laut. Ikan yang hidup di sekeliling laut akan tercemar atau mati dan banyak pula yang bermigrasi ke daerah lain. Minyak yang tergenang di atas permukaan laut akan menghalangi masuknya sinar matahari sampai ke lapisan air dimana ikan berkembang biak.

Lapisan minyak juga akan menghalangi pertukaran gas dari atmosfer dan mengurangi kelarutan oksigen yang akhirnya sampai pada tingkat tidak cukup untuk mendukung bentuk kehidupan laut yang aerob. Lapisan minyak yang tergenang tersebut juga akan mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dan tumbuhan laut lainnya jika menempel pada permukaan daunnya, karena dapat mengganggu proses metabolisme pada tumbuhan tersebut seperti respirasi, selain itu juga akan menghambat terjadinya proses fotosintesis karena lapisan minyak di permukaan laut akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam zona euphotik, sehingga rantai makanan yang berawal pada phytoplankton akan terputus.

Pencemaran minyak di laut juga merusak ekosistem mangrove. Minyak tersebut berpengaruh terhadap sistem perakaran mangrove yang berfungsi dalam pertukaran CO₂ dan O₂, dimana akar tersebut akan tertutup minyak sehingga kadar oksigen dalam akar berkurang. Jika minyak mengendap dalam waktu yang cukup lama akan menyebabkan pembusukan pada akar mangrove yang mengakibatkan kematian pada tumbuhan mangrove tersebut. Tumpahan minyak juga akan menyebabkan kematian fauna-fauna yang hidup berasosiasi dengan hutan mangrove seperti moluska, kepiting, ikan, udang, dan biota lainnya. (Minasari,2014).

2. Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa dan Instrumentasi serta Laboratorium Pemisahan Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Waktu penelitian berlangsung pada bulan Maret 2016 – April 2016.

Alat yang Digunakan

1. Gelas ukur
2. Gelas beker
3. Erlenmeyer
4. Aluminium foil
5. Timbangan digital
6. Oven
7. Pipet tetes
8. Kertas saring
9. Blender
10. Desikator
11. *Sieve shaker*
12. Penumbuk
13. Pompa vakum
14. Batang Pengaduk

Bahan yang Digunakan

1. Limbah lateks karet alam
2. Eceng gondok
3. *Crude oil*
4. Aquadest
5. Garam non iodium

Prosedur Penelitian

Persiapan Eceng Gondok

Eceng gondok dicuci dengan air hingga bersih. Eceng gondok yang sudah bersih tersebut lalu dipotong-potong dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 150°C selama 2 jam. Eceng gondok dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan *sieve shaker* ukuran 120 mesh.

Prosedur Analisa Volume Limbah Lateks Karet Alam Optimum

1. Eceng gondok sebanyak 2,5 gram dicampurkan dengan variasi volume limbah lateks 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram dan 25 gram. Campuran diaduk selama 15 menit.
2. Dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C selama 5 jam.
3. Menghitung berat adsorben awal sebelum berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
4. Dimasukkan 5 gram crude oil ke dalam air garam. Air garam dibuat dengan mencampurkan 3,5 gram garam non iodium dan 100 ml aquadest.
5. Adsorben kemudian dimasukkan dan dikontakkan dengan crude oil selama 30 menit.
6. Adsorben disaring dengan pompa vakum selama 15 menit.

- Menghitung berat adsorben setelah berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
- Menentukan volume limbah lateks optimum dengan mencari daya adsorpsi adsorbennya dengan rumus :

$$q = \frac{W - W_0}{W_0} \quad (1)$$

Keterangan :

q = Daya adsorpsi (g minyak/ g adsorben)

W = Berat adsorben akhir (g)

W₀ = Berat adsorben mula – mula (g)

Prosedur Analisa Waktu Kontak Optimum

- Menghitung berat adsorben awal sebelum berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
- Dimasukkan 5 gram crude oil ke dalam gelas beker yang berisi air garam. Pembuatan air garam dibuat dengan mencampurkan 3,5 gram garam non iodium dan 100 ml aquadest.
- Kemudian dimasukkan adsorben dengan volume limbah lateks optimum ke dalam gelas beker tersebut dan dikontakkan dengan variasi waktu 20 menit,40 menit,60 menit,80 menit dan 100 menit.
- Adsorben disaring dengan pompa vakum selama 15 menit.
- Menghitung berat adsorben akhir setelah berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
- Menentukan waktu kontak optimum dengan mencari daya adsorpsi adsorbennya dengan rumus

Prosedur Analisa Massa Crude Oil Optimum

- Dimasukkan minyak dengan variasi massa yaitu 3 gram,6 gram, 9 gram, 12 gram dan 15 gram ke dalam gelas beker yang berisi air garam. Pembuatan air garam dengan mencampurkan 3,5 gram garam non iodium ke dalam 100 ml aquadest.
- Menghitung berat adsorben awal sebelum berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
- Dimasukkan adsorben dengan volume lateks optimum dan dikontakkan selama waktu optimum.
- Adsorben disaring dengan menggunakan pompa vakum selama 15 menit.
- Menghitung berat adsorben akhir setelah berkontak dengan crude oil di dalam air garam.
- Menentukan massa *crude oil* optimum dalam air dengan menghitung kenaikan daya adsorpsi adsorbennya.

3. Hasil Dan Pembahasan

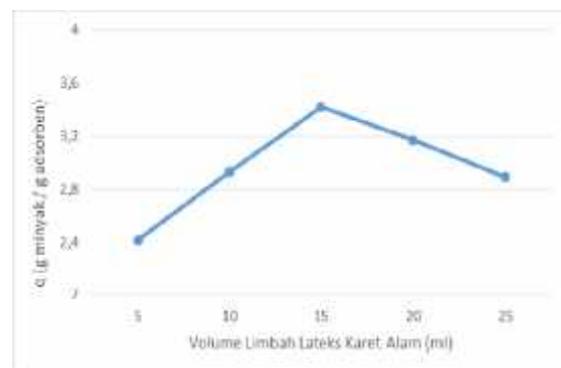
Analisa Volume Lateks Optimum

Hasil daya adsorpsi oleh adsorben dari pengaruh volume lateks optimum ditunjukkan pada tabel 2 dan gambar 5. Perlakuan dilakukan

sebanyak dua kali untuk memperoleh rata-rata daya adsorpsi adsorben.

Tabel 2. Volume Limbah Lateks Cair terhadap Daya Adsorpsi Adsorben

No.	Volume Limbah Lateks (gram)	Daya Adsorpsi Adsorben (g minyak / g adsorben)
1.	5	2,4156
2.	10	2,9322
3.	15	3,4299
4.	20	3,1704
5.	25	2,8937



Gambar 5. Hubungan Volume Limbah Lateks Karet Alam terhadap Daya Adsorpsi Adsorben

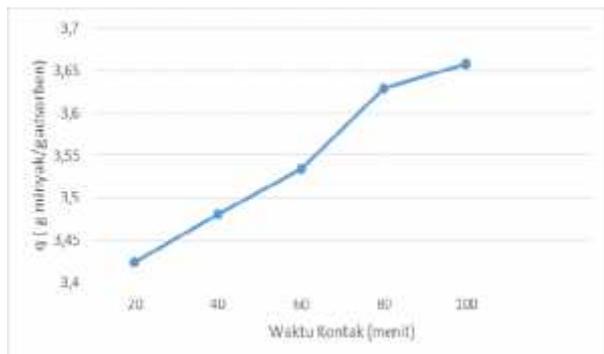
Pada gambar 5, dapat dilihat bahwa dari kelima sample variasi volume limbah lateks, yaitu 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, dan 25 ml, terlihat bahwa pada sample pertama sampai dengan ketiga, daya adsorpsi adsorben mengalami kenaikan. Namun, tidak sama halnya dengan sample selanjutnya yaitu, sample keempat dan kelima. Hal ini disebabkan setelah mencapai titik optimum, adsorben mengalami kondisi lewat jenuh sehingga menyebabkan penurunan daya adsorpsi adsorben. Sehingga hasil optimum pada analisa volume optimum limbah lateks dalam perannya pada proses adsorpsi crude oil ini didapat pada volume di sample ketiga yaitu, sebanyak 15 ml limbah lateks karet dengan daya adsorpsi adsorben rata rata sebesar 3,4299.

Analisa Waktu Kontak Optimum

Hasil daya adsorpsi oleh adsorben dengan pengaruh waktu kontak ditunjukkan pada tabel 3 dan gambar 6. Perlakuan dilakukan sebanyak dua kali untuk memperoleh rata-rata daya adsorpsi adsorben.

Tabel 3. Waktu Kontak terhadap Daya Adsorpsi Adsorben

No.	Waktu Kontak (menit)	Daya Adsorpsi Adsorben (g minyak / g adsorben)
1.	20	3,2478
2.	40	3,6679
3.	60	4,2284
4.	80	5,0892
5.	100	5,5482



Gambar 6. Hubungan Waktu Kontak terhadap Daya Adsorpsi Adsorben

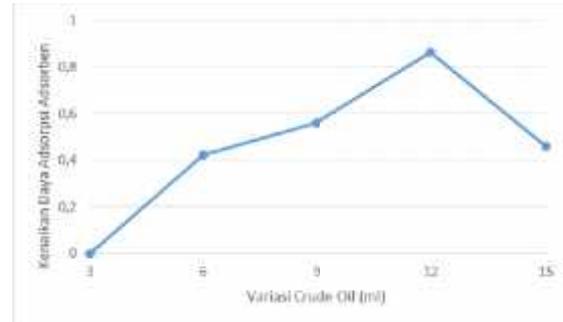
Dari gambar 6, dapat dilihat dari kelima sampel dengan variasi waktu kontak adsorpsi yaitu 20 menit, 40 menit, 60 menit, 80 menit, dan 100 menit, terlihat pada sampel pertama sampai kelima daya adsorpsi adsorben mengalami kenaikan. Sehingga waktu kontak optimum pada proses adsorpsi *crude oil* ini yaitu selama 100 menit dan daya adsorpsi adsorben rata-rata sebesar 3,6583.

Analisa Massa Crude Oil Yang Teradsorp

Hasil analisa adsorpsi *crude oil* oleh adsorben dalam air garam dengan pengaruh massa *crude oil* ditunjukkan pada tabel 4 dan gambar 7. Perlakuan dilakukan sebanyak dua kali untuk memperoleh rata-rata daya adsorpsi adsorben.

Tabel 4. Massa Crude Oil terhadap Kenaikan Daya Adsorpsi Adsorben

No.	Massa <i>crude oil</i> (gram)	Kenaikan Daya Adsorpsi Adsorben
1.	3	0
2.	6	0,4195
3.	9	0,5605
4.	12	0,8608
5.	15	0,459



Gambar 7. Analisa Adsorpsi *Crude Oil* dalam Air Garam Oleh Adsorben

Dari gambar 7, dapat dilihat dari kelima sampel dengan variasi massa *crude oil*, yaitu 3 gram, 6 gram, 9 gram, 12 gram, dan 15 gram, terlihat bahwa pada sampel pertama sampai keempat daya adsorpsi adsorben mengalami kenaikan. Namun, kenaikan daya adsorpsi adsorben dari sampel keempat ke kelima mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena setelah mencapai titik optimal, adsorpsi memasuki titik jenuh sehingga daya adsorpsi mengalami penurunan setelahnya. Sehingga massa *crude oil* optimum yang teradsorp dari analisa daya adsorpsi *crude oil* oleh adsorben terjadi pada massa *crude oil* sebesar 12 gram dan didapatkan kenaikan daya adsorpsi adsorben sebesar 0,8608.

4. Kesimpulan

1. Volume limbah lateks optimum pada proses adsorpsi *crude oil* oleh adsorben dalam air garam adalah 15 ml dengan daya adsorpsi adsorben sebesar 3,4299.
2. Waktu kontak optimum pada analisa adsorpsi *crude oil* oleh adsorben dalam air garam adalah 100 menit dengan daya adsorpsi adsorben sebesar 3,6583.
3. Massa *crude oil* optimum yang teradsorp pada analisa adsorpsi *crude oil* oleh adsorben dalam air garam adalah terjadi pada massa *crude oil* sebesar 12 gram dengan kenaikan daya adsorpsi adsorben sebesar 0,8608.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Lateks Karet Alam. Online: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/37718/3/Chapter%20II.pdf>. Diakses tanggal 18 Mei 2016
- Ginting. 2008. *Pengujian Alat Pendingin Adsorpsi*. Universitas Indonesia. Depok.
- Hanifah, U. 2014. *Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Sorben Minyak Mentah Dengan Aktivasi Kimia*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Minasari, 2014. Dampak Pencemaran Air Laut Akibat Tumpahan Minyak. Online: <https://susiprasetyowati64.files.wordpress.co>

[m/2014/06/dampak-pencemaran-airlautakibat-tumpahan-minyak1.pdf](#)). Diakses tanggal 18 Mei 2016

Putra,2012. Ekstraksi Serat Selulosa Dari Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dengan Variasi Pelarut. Universitas Indonesia. Depok

Sulistiyono. 2013. *Dampak Tumpahan Minyak (Oil Spill) Di Perairan Laut Pada Kegiatan Industri Migas Dan Metode Penangg.* Publikasi Jurnal Migas Cepu. Vol: 03.No.1

Tandy,dkk. 2012. *Pemanfaatan Limbah Lateks Karet Alam Dengan Pengisi Bubuk Pelepah Pisang Sebagai Adsorben Minyak.* Universitas Sumatra Utara. Medan.