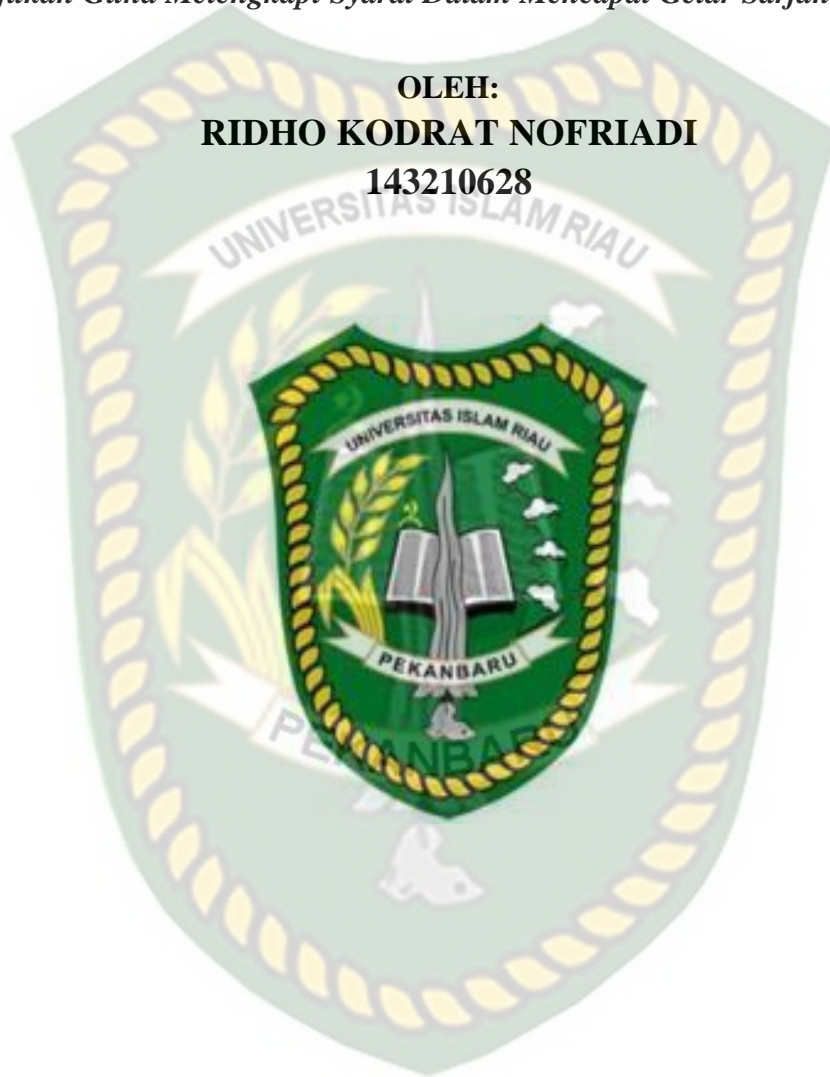


**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG UDANG SEBAGAI
BIOKOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AIR
TERPRODUKSI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Melengkapi Syarat Dalam Mencapai Gelar Sarjana Teknik

**OLEH:
RIDHO KODRAT NOFRIADI
143210628**



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

KATA PENGANTAR

Rasa syukur saya ucapkan kepada Allah Subhannahu wa Ta'ala karena atas rahmat dan karuania-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik program studi Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama kuliah. Tanpa bantuan mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar sarjana teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Idham Khalid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk memberi arahan maupun masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ketua Prodi Ibuk Novia Rita S.T., M.T dan sekretaris program studi Bapak Tomi Erfando S.T., M.T serta dosen-dosen yang banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan, dan dukungan yang telah diberikan.
3. Ibu Richa melysa, ST.,MT selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, penyemangat selama menjalankan perkuliahan di Teknik Perminyakan.
4. Terima kasih kepada segenap dosen Teknik Perminyakan dan seluruh staff akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan kepada saya hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua Bapak H.Zulkifli ALM yang semasa hidupnya telah banyak mendidik dan Ibuk Hj. Aslamiah serta keluarga besar Kodrat yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil hingga saat ini.

6. Terimakasih kepada teman-teman yang telah banyak membantu dalam penelitian unuk menyusun skripsi ini, Ahmad Reza, Dodhy Candra, Dicky Nofrial Putra, Ilham Lahiri, Ludi Modus, Suci Utari Wahyuni dan keluarga besar kost putra azka
7. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Teknik Perminyakan 2014 yang telah memberi dukungan dan semangat kepada saya.
8. Terima kasih kepada pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demikian ucapan terima kasih yang bisa saya sampaikan kepada pihak- pihak yang telah membantu saya dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan skripsi. Saya menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, masukan dan saran sangat penulis harapkan untuk mencapai hasil laporan yang jauh lebih baik dan bermanfaat. Saya berharap bahwa skripsi ini bermanfaat bagi banyak orang.

Pekanbaru, 10 Agustus 2021

Ridho Kodrat Nofriadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 State of The Art	4
2.2 Air Terproduksi	7
2.3 Water Treating Plant	9
2.4 Mechanical Flotation Unit (MFU)	9
2.6 Kitin Dan Kitosan	12
2.6.1 kitin	12
2.6.2 Struktur Kimia Kitin	13
2.6.3 Sumber-sumber kitin	14
2.6.4 Khitosan	14
2.7 Pengertian jart-test	14
2.8 Koagulasi dan Flokulasi	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Metodologi Penelitian	17
3.2 Diagram Alir	18
3.3 Alat dan Bahan	19
3.3.1 Alat Penelitian	19
3.3.2 Bahan Penelitan	20
3.4 Prosedur Penelitian	20

3.4.1 Pembuatan Biokeogulan Cangkang Udang	20
3.4.2 Pelaksanaan Jar- test	21
3.5 Tempat Penelitian.....	22
3.6 Jadwal Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Pengaruh kemampuan koagulan dari cangkang udang terhadap proses koagulasi-flokulasi pada air terproduksi	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	30
Lampiran	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Karakteristik Air Terproduksi (Tiana, 2015).....	8
Tabel 2 2 Standar kualitas air limbah, Nomor. 19 Tahun 2010).....	9
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 4. 1 Hasil <i>turbidity</i>	24
Tabel 4. 2 Hasil <i>Oil and grease</i>	26
Tabel 4. 3 Hasil <i>COD</i> pengolahan air terproduksi.....	27
Tabel 4. 4 Hasil pH pengolahan air terproduksi.....	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Grafik hubungan dosis dengan konsentrat fosfat	6
Gambar2. 2 Gambar MFU	11
Gambar2. 3 Udang Sumber: (Oktaria, 2018).....	12
Gambar2. 4 Struktur kimia kitin.....	13
Gambar2. 5 Struktur Kimia Kitosan.....	14
Gambar2. 6 alat jartes	15
Gambar2. 7 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar3. 1 Beaker Glass.....	19
Gambar3. 2 Whatman.....	19
Gambar3. 3 Blender.....	19
Gambar3. 4 Jart-Test.....	19
Gambar3. 5 Timbangan	19
Gambar3. 6 Oven.....	20
Gambar3. 7 Ayakan.....	20
Gambar 4. 1 Air formasi sebelum dilakukan pengujian	23

DAFTAR SINGKATAN

COD	Chemical Oxygen Demand
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
PERMENLH	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup
PERMENKES	Peraturan Menteri Kesehatan
pH	Power Hydrogen
TDS	Total Dissolve Solid
TSS	Total Suspensi Solids



DAFTAR SIMBOL

Gr	gram
°C	Derajat Celcius
Ml/g	Mililiter per gram
Mg/L	Miligram per liter
Rpm	Rotation per minute



PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG UDANG SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AR TERPRODUKSI

Ridho Kodrat Nofriadi
143210628

ABSTRAK

Air terproduksi mengandung sifat-sifat kimia berupa garam, minyak dan lemak serta senyawa anorganik dan organik yang dapat merusak lingkungan apabila tidak dilakukan pengolahan. Tujuan dari penelitian ini mengetahui penggunaan kitosan dari cangkang udang sebagai pengolahan air terproduksi dengan metode *jar-test* dapat membuat kadar air terproduksi semakin membaik dengan melakukan beberapa pengujian *Oil and grease*, *turbidity*, COD dan pH air. Pada penelitian ini menggunakan metode *experiment* dan tahapan metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan studi literatur. Penelitian ini menggunakan kitosan cangkang udang yang telah diproses dengan menggunakan larutan NaOH 3,5%, 80% dan HCl. Proses penelitian pembuatan kitosan dari cangkang udang ini terbagi dari 4 yaitu preparasi, deproteinasi, demineralisasi, deasetilasi dengan pengujian skala kecil. Berdasarkan hasil pengujian dari suatu proses koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan dari kitosan cangkang udang dapat menurunkan beberapa dari pengujian yang dilakukan *Oil and grease* dari proses sebelum *jar-test* sebesar 7 mg/L turun menjadi <5 mg/L pada penambahan konsentrasi 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram, kemudian *turbidity* yang awalnya 8,68 NTU turun menjadi 2,93 NTU untuk penambahan 1 gram kitosan, 1,5 gram; 2,58 NTU, 2 gram; 2,51 NTU, lalu *Chemical Oxygen Demand* yang semulanya 365,2 mg/L turun menjadi pada penambahan 1 gram kitosan 257,7 mg/L, 1,5 gram; 221,3 mg/L, 2 gram; 198,5 mg/L, kemudian *Power of Hydrogen* (pH) yang nilai awalnya 9,43 setelah penambahan 1 gram kitosan turun hingga 8,5, 1,5 gram; 8,1, 2 gram; 8.

Kata kunci: Air terproduksi, *Cangkang udang*, *Kitosan*, *Biokoagulan*, *Jar-test*

Utilization of Shrimp Shell Waste as Biocoagulants in Produced Water Treatment

Ridho kodrat nofriadi

143210628

ABSTRACT

Produced water contains chemical properties in the form of salt, oil and fat as well as inorganic and organic compounds that can damage the environment if not treated. The purpose of this study was to determine the use of chitosan from shrimp shells as a treatment for produced water using the jar-test method to improve the water content produced by performing several tests on Oil and grease, turbidity, COD and water pH. In this study using experimental methods and the stages of the research method carried out are literature studies. This study used shrimp shell chitosan that had been processed using a solution of 3.5% NaOH, 80% and HCl. The research process of making chitosan from shrimp shells is divided into 4, namely preparation, deproteination, demineralization, deacetylation with small-scale testing. Based on the test results of a coagulation-flocculation process using a coagulant from shrimp shell chitosan can reduce some of the tests carried out. Oil and grease from the process before the jar-test by 7 mg/L decreased to <5 mg/L at the addition of a concentration of 1 gram, 1.5 grams and 2 grams, then the turbidity which was initially 8.68 NTU decreased to 2.93 NTU for the addition of 1 gram of chitosan, 1.5 grams; 2.58 NTU, 2 grams; 2.51 NTU, then Chemical Oxygen Demand which was originally 365.2 mg/L decreased to 1 gram of chitosan addition of 257.7 mg/L, 1.5 grams; 221.3 mg/L, 2 grams; 198.5 mg/L, then Power of Hydrogen (pH) whose initial value was 9.43 after the addition of 1 gram of chitosan decreased to 8.5, 1.5 grams; 8.1, 2 grams;8.

Keyword: *Produced water, Shrimp shell, Chitosan, Biocoagulants, Jar-test*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak mentah (crude oil) dan gas alam (natural gas) merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan strategis bagi kehidupan manusia di dunia termasuk Indonesia. Minyak dan gas juga terkandung dalam jenis bahan bakar fosil yang tidak terbarukan. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui. Migas merupakan sumber daya alam strategis tak terbarukan yang merupakan unsur esensial yang membentuk kehidupan banyak orang. Kegiatan industri migas berperan penting dalam mewujudkan kedaulatan, kemandirian, dan keberlanjutan energi nasional dalam mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan. (Negara & Hidup, 2010).

Salah satu hasil dari kegiatan industri minyak dan gas (migas) yang berpotensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan adalah air terproduksi. Air yang dihasilkan adalah produk sampingan air dari ekstraksi minyak dan gas, termasuk air formasi, air injeksi, dan bahan kimia yang ditambahkan untuk pengeboran atau untuk proses pemisahan minyak atau air. Volume air terproduksi dapat mencapai sekitar 80% dari total volume sampah di industri migas dengan kondisi pH yang bervariasi (Hayes, 2010). Fungsi utama sistem pengolahan air (WTP) adalah menyisihkan air yang dihasilkan dari sistem pengolahan utama, yaitu menghemat gas dan minyak. (Andarani & Rezagama, 2015).

Koagulasi - flokulasi ialah suatu metode pengolahan air limbah yang dipakai dalam pengujian ini. Pilihan ini didorong oleh proses sederhana yang mudah digunakan, relatif murah dan memungkinkan penanganan limbah sesuai dengan standar kualitas. Koagulasi ialah suatu proses penambahan koagulan atau bahan kimia ke dalam larutan untuk tujuan pengkondisian suspensi, koloid, dan pengkondisian zat tersuspensi sebagai persiapan untuk tahap selanjutnya yaitu flokulasi. Flokulasi adalah tahap mengumpulkan partikel dengan muatan tidak stabil, yang akan bertabrakan satu dengan yang lainnya membentuk kumpulan

partikel berukuran lebih besar, disebut juga flokulan atau partikel serpihan.(Rusydi et al., 2016).

Biokoagulan ditetapkan untuk mempunyai arah ke depan yang lebih cerah dan menarik banyak peneliti karna kelimpahannya, harga murah, aman bagi lingkungan, banyak manfaat, dan sifatnya yang dapat terurai secara hayati. Pemilihan koagulan dari kulit udang didasarkan pada komposisi protein di dalam cangkang udang secara umum memiliki 25-40% protein, 45-50% kalsium karbonat, dan 15-20% kitin (Aditya pratama, Irawan Wisnu Wardana, 2016).

Limbah udang merupakan sumber bahan alami yang kaya kitin dan mudah didapat serta dalam jumlah besar sebagai limbah dari restoran yang belum berkembang. Kitosan berasal dari bahan organik dan merupakan polielektrolit kationik, sehingga sangat mungkin dapat digunakan sebagai koagulan alami dalam pengolahan air (Ihsani & Widyastuti, 2014). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian Biokoagulan berbahan dasar kitosan dibuat dari cangkang udang untuk penjernihan air di industri minyak dan gas.

1.2 Tujuan Penelitian

Melaksanakan pengolahan air terproduksi melalui metode *jar-test* dengan menggunakan *biokoagulan* kitosan dari cangkang udang dan mengetahui tingkat keberhasilan serta mengetahui efektivitas penggunaan kitosan cangkang udang dalam proses pengolahan air terproduksi sesuai baku mutu air limbah yang ditetapkan PERMENLH 2010 dan PERMENKES

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian agar hasil dari permurnian dari limbah cair yaitu minyak terproduksi pada stasiun pengumpul minyak dapat menjadi suatu yang bermanfaat untuk lingkungan sekitar lapangan produksi minyak, dan mengurangi pencemaran yang dihasilkan dari kegiatan produksi sumur minyak.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang dimaksud maka dalam penulisan hanya membatasi pada beberapa hal yang menyangkut tentang penggunaan kitosan dari cangkang udang pada pengolahan limbah air formasi terproduksi pada sumur produksi minyak. Agar

penelitian ini berjalan dengan baik dan sistematis serta tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian, maka dalam penelitian ini hanya membatasi mengenai beberapa hal berikut:

1. *Biokoagulan* berasal dari cangkang udang.
2. Hasil yang di analisis berupa *oil and grease*, *cod*, *turbidity*, dan pH air sebelum dan sesudah dilakukan dilakukan pengujian menggunakan cangkang udang *Biokoagulan*.
3. Kajian ini hanya sebatas di laboratorium dan tidak diterapkan langsung kelapangan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tafsiran yang ada pada surah Ar-rum ayat: 41 dimana Allah SWT telah menyuruh agar manusia melestarikan alam dan lingkungan yang telah diciptakan yang maha kuasa. Penegasan Allah SWT dalam surah ini bahwa sudah terjadi berbagai kerusakan baik di laut maupun di darat adalah akibat ulah tangan manusia sendiri, maka dari itu hendaklah manusia berhenti dan mau kembali ke jalan yang benar dan menggantinya dengan perbuatan-perbuatan yang lebih baik.

2.1 State of The Art

Adapun adanya penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai acuan dan sebagai sumber untuk melakukan penelitian yang terbaru, dan akan dapat dijadikan sebagai pembanding terhadap penelitian yang akan dilakukan ini. satu contoh diantaranya yang dilakukan oleh (Aditya pratama, Irawan Wisnu Wardana, 2016). Menggunakan kulit udang sebagai biokoagulan untuk mengurangi TSS, kekeruhan dan fosfat pada air limbah laundry. Variasi perlakuan dosis koagulan cangkang udang yang diberikan yaitu 100 mg / l, 150 mg / l, 200 mg / l, 250 mg / l, 300 mg / l, 350 mg / l dan 400 mg / l per 1000 ml sampel limbah. Kecepatan pencampuran aduk perlahan selama 2 menit pada 150 rpm dan 15 menit pada 60 rpm.

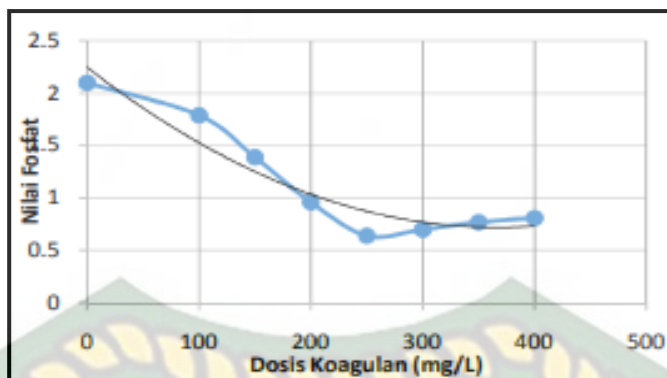
Adapun adanya pengujian terdahulu yang dapat digunakan sebagai acuan dan sebagai sumber untuk melakukan penelitian yang terbaru dan dapat dijadikan sebagai pembanding terhadap penelitian yang akan dilakukan.

Konsentrasi deterjen yang tinggi dalam air dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan pencemaran lingkungan berupa peningkatan kadar fosfat, sehingga perlu dilakukan proses dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi. Tahap pengujian dilakukan secara berskala, diawali dengan ekstraksi kulit udang menjadi kitosan dengan deproteinisasi, demineralisasi dan deasetilasi, dilakukan dengan metode koagulasi-flokulasi. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan dosis koagulan sebanyak 150 mg / L, 200 mg / L, 250 mg / L dan 300 mg / L. Limbah tersebut kemudian dianalisis di laboratorium, untuk parameter COD mengacu pada SNI 06-6989.2- 2004, dan fosfat mengacu pada

SNI 06-6989.31-2005. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan baku mutu PERMENLH / 5/2014. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa efisiensi penyisihan fosfat maksimum sebesar 81,84% dicapai pada dosis optimal 200 mg / L dengan kecepatan pengadukan 150 rpm selama 15 menit dan 60 menit rpm. untuk 15 menit. Penghapusan konsentrasi fosfat dari 6,0291 mg / l menjadi 1,0946 mg / l. Jika dibandingkan dengan baku mutu PERMENLH / 5/2014 untuk konsentrasi fosfat dinyatakan telah memenuhi baku mutu limbah cair.

Adapun adanya penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai acuan dan sebagai sumber untuk melakukan penelitian yang terbaru dan akan dapat dijadikan sebagai pembeda terhadap penelitian yang akan dilakukan. Satu contoh diantaranya yang dilakukan oleh (Sumiyati, 2015). Penelitian ini menggunakan biokogulan cangkang udang dalam Pengolahan air limbah PT. Sido Muncul Tbk, Semarang dengan menggunakan studi penurunan COD, TSS dan *Turbidity*. Proses persiapan dilakukan secara berkala, pertama dengan mengekstrak cangkang udang menjadi kitosan dengan deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi, dilanjutkan dengan pengolahan jarrest di laboratorium. Variasi dosis biokoagulan adalah 100 mg / l, 150 mg / l, 200 mg / l, 250 mg / l, dan 300 mg / l dan juga variasi pencampuran cepat 100rpm, 125rpm, 150rpm. Dalam penelitian ini juga menggunakan PAC sebagai pembanding.

Berdasarkan hasil penghilangan Efisiensi dari parameter konsentrasi turbiditas sebesar 69% TSS sebesar 83,9% dan Penghapusan COD adalah 67,8%. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa dosis optimal biocoagulant adalah 250 mg / L untuk parameter TSS dengan efisiensi 74,05%, parameter kekeruhan 250 mg / L dengan efisiensi 74,81% dan parameter fosfat 250 mg / L dengan efisiensi 83,1%.



Gambar2. 1 Grafik hubungandosis dengan konsentrat fosfat

Penurunan konsentrasi fosfat akibat takaran 250% mg / L merupakan takaran optimal. takaran yang terlalu kecil tidak akan bisa mengikat gumpalan koloid secara maksimal, dan jika takarannya terlalu banyak menyebabkan kestabilan koloid. Ketika koagulan diberikan dalam dosis optimal ini, polutan terikat dan gumpalan kecil yang sebelumnya stabil menjadi tidak stabil. Dosis optimal untuk konsentrasi fosfat kemudian konsentrasi 250 g / l dengan efisiensi 83,1%. Berdasarkan pembahasan mengenai dosis koagulan cangkang udang yang optimal dan efisien serta hubungannya dengan pengurangan TSS, kabut asap dan fosfat pada limbah cucian, faktor dosis sebenarnya berperan besar dalam mencapai koagulasi yang baik. Variasi dosis yang diberikan pada sampel dapat menurunkan kadar TSS, kekeruhan, dan fosfat. Agar simulasi koagulasi-flokulasi berjalan optimal, koagulan yang diberikan harus memiliki dosis yang maksimal, yaitu dosis yang menawarkan efisiensi tertinggi untuk menurunkan nilai TSS, kekeruhan dan fosfat.

Menurut penelitian (Erfando et al., 2019) Demulsifier digunakan untuk mengatasi masalah emulsi minyak mentah pada saat produksi. Artikel ini memuat uji laboratorium demulsifier lokal dari minyak kelapa dan lemon dibandingkan demulsifier komersil. Parameter yang diperiksa adalah nilai pemisahan emulsi, pengaruh parameter pengujian terhadap pemisahan air secara statistik, dan water quality hasil demulsifikasi dengan uji TDS (Total Dissolved Solid) dan pH. Penelitian ini menggunakan metode saponifikasi dalam pembuatan demulsifier dan pengujian demulsifier menggunakan metode bottle test. Variasi temperatur adalah 400C, 500 , 600C, 700C, dan 800C dengan konsentrasi 1ml, 3ml, dan 5 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demulsifier lokal mampu memecah emulsi

di seluruh temperatur pengujian. Pemisahan tertinggi terjadi pada temperatur 600C,700C, dan 800C dengan konsentrasi optimal 3ml dan 5 ml dan hasil pemisahan sebesar 32 ml dan 33 ml. Di sisi lain demulsifier komersil pada temperatur 400C dan konsentrasi 5ml gagal memecah emulsi. Pengaruh temperatur dan konsentrasi terhadap pemisahan air secara berurut sebesar 42,5 % dan 2,7%. Water quality yang baik hasil demulsifikasi terjadi pada pengujian sampel demulsifier lokal 2 dengan TDS 244 ppm dan pH 6,99.

2.2 Air Terproduksi

Air yang dihasilkan adalah produk sampingan dari pengolahan minyak dan gas. Air ini berbeda dari air biasanya, karena air ini mengkonsumsi bahan kimia yang berbahaya dan unsur lain yang terdapat pada migas. Air yang dihasilkan berasal dari air asin dan air formasi. Air asin itu sendiri berasal dari aliran di atas atau di bawah zona hidrokarbon, dan cairan aditif yang disuntikkan dihasilkan dari aktivitas produksi (Tiana, 2015).

Karakteristik air yang dihasilkan tergantung pada sumur, kondisi operasi dan bahan kimia yang digunakan dalam pemrosesan migas alam, serta kondisi bumi di mana air yang dihasilkan mengalir. Sifat-sifatnya juga berbeda-beda tergantung pada kedalaman air yang dihasilkan, tetapi komposisi air yang dihasilkan ini mirip dengan minyak atau gas alam (Tugu et al., 2013).

Apabila dilakukan operasi pembanjiran, karakteristik dan volume akan lebih bervariasi akibat adanya air yang diinjeksi pada proses pembentukan. Komponen utama dari air terproduksi adalah sebagai berikut (Tiana, 2015).

1. Komponen minyak terlarut dan teridpersi
2. Mineral terlarut
3. Senyawa kimia dari proses produksi
4. Padatan dari proses produksi
5. Gas terlarut

Minyak dan lemak ialah komponen utama dari air yang diproduksi yang mendapat banyak perhatian dalam operasi darat dan lepas pantai, sedangkan salinitas (dinyatakan sebagai salinitas, konduktivitas atau TDS) adalah elemen utama operasi darat. Air yang dihasilkan ini banyak mengandung senyawa organik dan anorganik (Tiana, 2015).

Berdasarkan (Fakhru'l-Razi et al., 2009).maksud umum dari pengujian air terproduksi adalah untuk:

1. memisahkan minyak dan lemak;
2. memisahkan zat organik terlarut;
3. disinfeksi;
4. memisahkan *suspended solids*;
5. memisahkan gas terlarut;
6. desalinasi;
7. menurunkan kesadahan;
8. memisahkan NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*).

Tabel 2 1 Krakteristik Air Terproduksi (Tiana, 2015)

Unsur	Minimum (mg/L)	Maksimum (mg/L)
TDS	270	2010
SAR	5.7	32
Natrium	110	800
Kalsium	5.9	200
Magnesium	1.6	46
Besi	0.02	15.4
Barium	0.1	8
Klorida	3	119
Sulfat	0.01	17

Air yang diproduksi dapat mengandung zat beracun dan mengandung minyak dan lemak, serta senyawa hidrokarbon (PAH), Klorida logam berat, anion anion, senyawa fenolik dan senyawa amonia yang tidak baik untuk kesehatan manusia dan lingkungan. Air yang dihasilkan dapat diolah secara fisik, kimiawi, dan biologis dengan berbagai cara (Kartika & Marisa, 2010).

Air terproduski merupakan limbah dari kegiatan industri minyak dan gas bumi, walaupun air terproduksi dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan dapat dimanfaatkan berbagai hal, pembuangan air terproduksi dengan cara injeksikan kembali ke dalam sumur injeksi dapat digunakan untuk menstabilkan tekanan pada sumur produksi, jadi sebelum air terproduksi diinjeksikan kembali kedalam sumur injeksi, maka air teproduksi tersebut nantinya akan dilakukan

pengolahan sebelum nantinya akan di injeksikan kembali kedalam sumur injeksi, untuk irigasi dan akan dijadikan sebagai konsumsi satwa liar, namun pemanfaatan ini harus melibatkan penanganan signifikan pada air terproduksi (Ivory, 2016).

Adapun standar air terproduksi yang telah di tetapkan pada PERMENLH No 19 Thn 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Perusahaan dan / atau Kegiatan Migas dan geothermal ialah:

Tabel 2 2 Standar kualitas air limbah untuk kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas di fasilitas darat (di darat) (Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor. 19 Tahun 2010)

No	Jenis Limbah Air	Paramenter	Kadar Maksimum	Metode Pengukuran
1	Air Terproduksi	COD	300 mg/L	SNI 06-6989:2-2004 Atau SNI 06-6989:15-2004 Atau APHA 5220
		Minyak Dan Lemak	25 mg/L	SNI 06-6989:10-2004
		Ph	6-9	SNI-6989.11-2004

2.3 Water Treating Plant

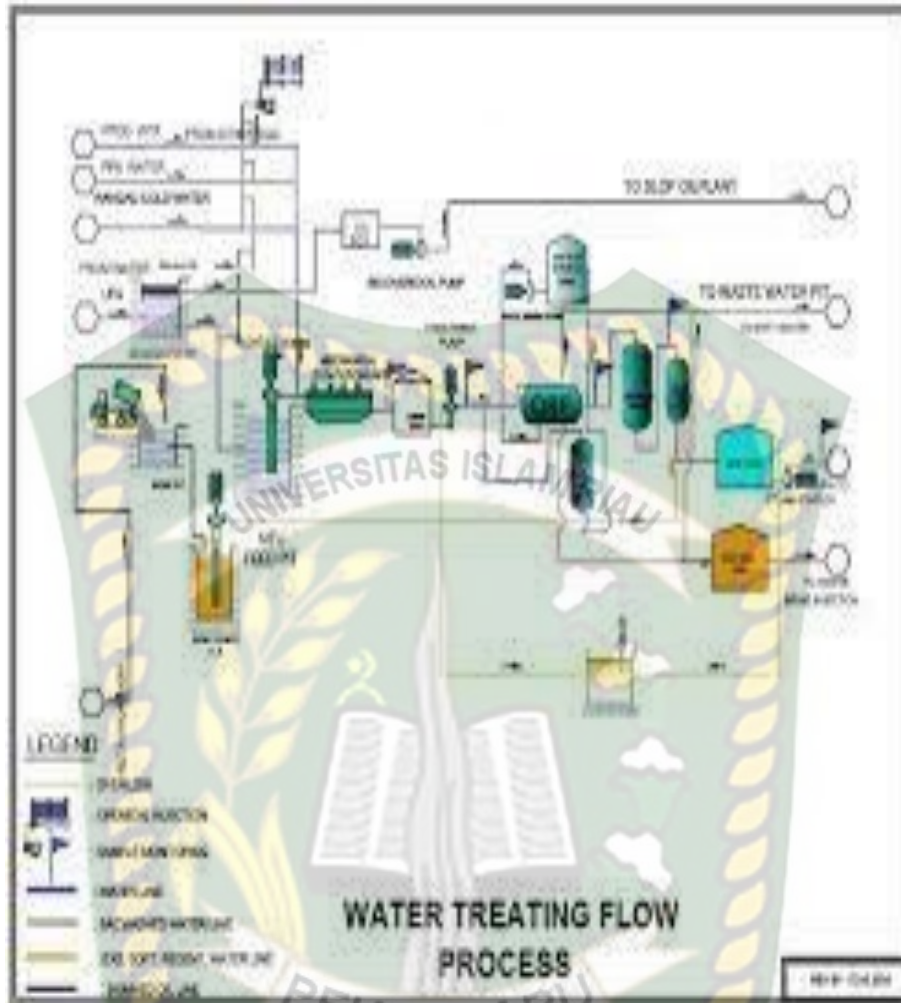
Fungsi utama sistem pengolahan air adalah mengeluarkan air yang dihasilkan dari pengolahan utama, yang menghilangkan migas. Instalasi pengolahan air dibagi menjadi 2 proses utama, yaitu tahap penghilangan minyak dan tahap pelunakan atau pengurangan kekerasan (*softening*). (Andarani & Rezagama, 2015)

2.4 Mechanical Flotation Unit (MFU)

Mfu ialah bagian terkecil yang sering dipakai sebagai pemisahan minyak dan padatan-padatan dari air limbah dengan cara mengaduk, menyuntikkan bahan kimia dan udara agar oli dan kotoran mengapung ke atas permukaan agar bisa meluap, dikumpulkan dan dialirkan ke kolam penampungan, sedangkan air yang

dialirkan dari MFU lebih spesifik tentu diproses untuk tahap selanjutnya. Tujuan utama dari pengujian dilakukan *Mechanical Flootation Unit* (MFU) adalah untuk mengetahui kandungan minyak yang berasal dari tiap unit. Selain itu, tes air juga dapat berguna untuk menentukan jumlah bahan kimia yang diinjeksikan. Di MFU, bahan kimia yang diinjeksikan berupa bahan kimia koagulan dan flokulan (Wulandari, 2016).

Mechanical Flootation Unit yaitu mekanisme sebelum dilakukannya tahap lanjut yaitu penyaringan, MFU juga berguna sebagai pemisahan minyak dan padatan-padatan yang kotor dari air dengan melakukan proses agitasi, dimana penambahan zat-zat kimia, sehingga minyak dan padatan yang kotor dapat naik kepermukaan air, kemudian ditampung, atau ditempatkan ketempat pembuangan. Pada tahap MFU akan dilakukan pembahan bahan kimia agar terbentuknya flok atau gumpalan. Di *Mechanical Flootation Unit* terdapat agitator, dimana agitator digerakkan oleh motor, agitator memiliki fungsi sebagai pengaduk pada saat proses *floatation* dimana agar bahan kimia yang digunakan dapat mengikat minyak atau kotoran dan membentuk flok atau gumpalan, sehingga air mudah dipisahkan dari minyak dan kotor-kotoran (Andarani & Rezagama, 2015).



Gambar2. 2 Gambar MFU

2.5 Udang

Udang adalah salah satu jenis ikan konsumsi air muara dengan 13 bagian tubuh (5 ruas kepala dan 8 ruas dada). Seluruh tubuh ditutupi oleh kerangka luar yang disebut kerangka luar. Secara umum jenis udang yang beredar di pasaran sebagian besar adalah udang laut. Hanya sebagian kecil saja yang berasal dari udang air tawar, terutama bagi daerah sekitaran aliran sungai besar dan rawa-rawa pesisir. Udang air tawar umumnya tergolong dalam famili Palaemonidae, sehingga para ilmuwan sering menyebut mereka sebagai Kelompok Udang Palaemonidae. Udang laut terutama dari famili Penaeidae sering disebut sebagai udang Penaeidae oleh para ilmuwan (Oktaria, 2018).

Kebanyakan udang ialah makhluk air yang bernapas dengan insang. Eksoskeleton keras, terdiri dari kitin yang berlendir dan terdapat dua antena. Alat

tambahan khas Biramus (bercabang dua). Kepala dibentuk sebagai penyatuan segmen yang kadang-kadang dihubungkan ke dada untuk membentuk sefalotoraks (cephalus: kepala, dada: dada). Contoh udang: udang air tawar (*Cambarus sp. Shrimp*), *Panulirus sp.* Kepiting atau kepiting dan kepiting (*Pagurus sp.*, *Cancer sp.* Dan *Uca sp.*) (Brotowidjoyo, M.D. (1990) Zoologi Dasar, Erlangga, hal: 129: Yogyakarta.



Gambar2. 3 Udang Sumber: (Oktaria, 2018).

Limbah udang mengandung sekitar 25 hingga 40 persen protein kasar, 45 hingga 50 persen kalsium karbonat, dan 15 hingga 20 persen kitin. Limbah udang tidak hanya disebutkan satu sumber, tetapi juga mengandung karotenoid berupa astaxantin, pro-vitamin A yang membantu perkembangan warna kulit. Gambaran kandungan protein dan mineral yang tinggi dari limbah udang dapat dijadikan sebagai pakan alternatif bagi hewan ternak (Brotowidjoyo, M.D. (1990) Zoologi Dasar, Erlangga, hal: 129: Yogyakarta.

2.6 Kitin Dan Kitosan

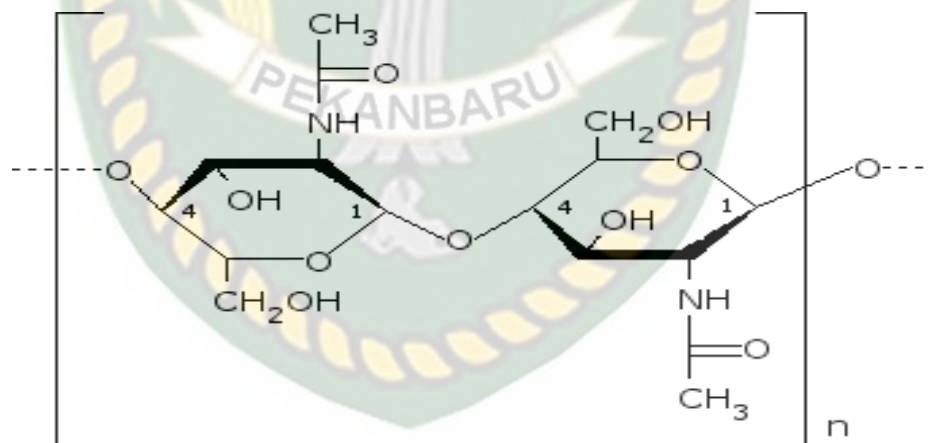
2.6.1 kitin

Cangkang Kepala Udang mengandung 20-30% senyawa kitin, 21% protein, dan 40-50% mineral. Kitin adalah polisakarida terbesar kedua setelah selulosa, yang memiliki rumus kimia poli (2-asetamid-2-dioksi- β -D-glukosa) dengan ikatan β -glikosidik (1,4) yang dihubungkan antara unit pengulangannya. Struktur kimia kitin mirip dengan selulosa dan hanya berbeda dalam hal ukuran kelompok yang melekat pada atom C2. Jika dalam selulosa gugus yang terikat pada atom C2 adalah OH, maka kitin yang terpasang adalah gugus asetamida. Kitin tidak mudah larut dalam air sehingga penggunaannya dibatasi. Namun,

dengan modifikasi kimiawi, senyawa turunan kitin yang memiliki sifat kimia lebih baik dapat diperoleh. Salah satu turunan kitin adalah kitosan.(Hargono,2008). Kitin merupakan homopolisakarida struktural yang rumus bangunnya mengandung nitrogen. Kulit keras dari banyak serangga dan krutacea terdiri dari sekitar 30% polisakarida ini. Meski kecil, kitin juga ditemukan pada beberapa jenis lumut, jamur, dan bakteri.

2.6.2 Struktur Kimia Kitin

Struktur kimia dari kitin ialah polimer yang terbuat dari β -N-asetil-D-glukosamin. Unit β -N-asetil-D-glukosamin ini berbentuk piranosa. Susunan satuan β -nasetil-D-glukosamin pada molekul kitin sama dengan susunan satuan β -bpinarosa pada molekul selulosa. Inilah sebabnya mengapa kitin juga dikenal sebagai selulosa 2-nasetilamino. Dua unit β -N-asetil-D-glukosamin disebut kitobiosa. $(C_8H_{13}O_5N)_n$



Gambar2. 4 Struktur kimia kitin

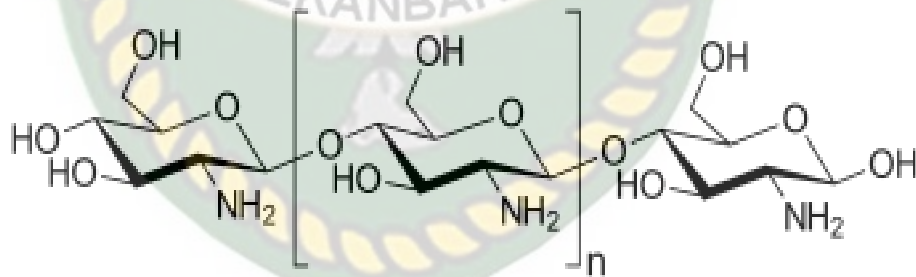
Kitin merupakan bentuk amorf padat, berwarna putih dan sangat tahan terhadap serangan bakteri. Kitin larut dalam asam nitrat pekat, asam klorida pekat, dan asam sulfat pekat. Enzim kitinase dapat mengkatalisis hidrolisis kitin. Hidrolisis kitin lengkap menghasilkan molekul glukosamin dan asam asetat, dan hidrolisis parsial kitin menghasilkan molekul kitobiosa.

2.6.3 Sumber-sumber kitin

kitin di alam terdapat pada alga, nematoda, kelompok arthropoda, krustasea, moluska, protozoa dan jamur. Sebagian besar sumber kitin berasal dari kelas krustasea seperti udang, kepiting, dan kepiting. Sumber kitin juga ada di kulit, beberapa spesies antara lain kepiting 60%, udang 42-57%, cumi-cumi 40% dan kerang 14-35% dan ulat cina 12,8%.

2.6.4 KITOSAN

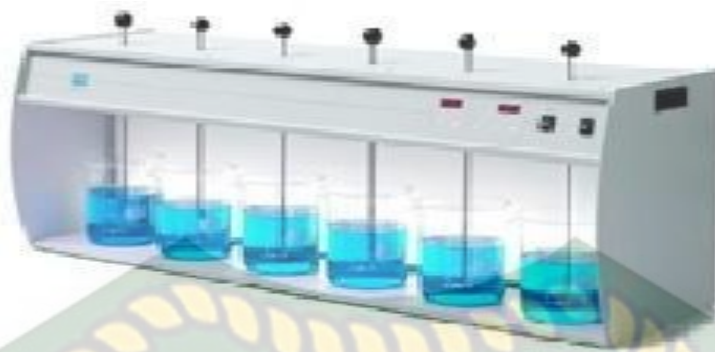
Kitosan adalah polimer polikationik. Adanya gugus hidroksil dan amino di sepanjang rantai polimer berarti kitosan mengikat kation ion logam berat dan kation dari zat organik (protein dan lemak) dengan sangat efektif. Interaksi kation logam dengan kitosan terjadi melalui pembentukan pelat koordinasi melalui atom N dari gugus amino dan gugus O-hidroksil. Kitosan juga dapat membentuk membran yang berperan sebagai adsorben saat kitosan mengikat zat organik dan anorganik. Inilah mengapa kitosan memiliki manfaat lebih dari pada kitin. Mengingat kitosan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, maka sangat penting dilakukan penelitian pengolahan cangkang udang menjadi kitosan guna mengurangi pencemaran. (Agustina et al., 2015).



Gambar2. 5 Struktur Kimia Kitosan

2.7 Pengertian jart-test

Jart-test ialah eksperimen skala laboratorium yang menentukan dosis optimal koagulan yang akan digunakan dalam pengolahan air bersih. Jika percobaan dilakukan dengan benar, informasi yang berguna akan diperoleh untuk mendukung operator instalasi dalam mengoptimalkan proses koagulasi, flokulasi dan pembersihan. (Zane Satterfield, P.E., 2005).



Gambar2. 6 alat jartes

Fungsi utama dari jartes adalah untuk menganalisa endapan atau sedimen yang berada di air sungai maupun limbah, alat ini biasanya digunakan untuk sampling air di area yang sudah tercemar oleh limbah yang pada umumnya di aplikasikan pada pengolahan limbah air sungai yang sudah tercemar, yaitu mempratekkan proses koagulasi dan flokulasi yang memisahkan partikel dengan air dalam bentuk flok flok. dengan kata lain sebagai simulasi penentu berapa banyak bahan koagulan.

2.8 Koagulasi dan Flokulasi

Koagulasi dan flokulasi termasuk di antara yang terlibat dalam pemrosesan fisika-kimia. Koagulan biasanya digunakan saat proses flokulasi koagulasi. Koagulan digunakan sebagai bahan yang dapat mengacaukan kestabilan partikel koloid sehingga partikel koloid dapat diendapkan dengan terlebih dahulu mengubahnya menjadi partikel bersisik. Koagulasi adalah proses yang digunakan untuk mendestabilisasi partikel koloid. Dalam proses ini, tujuan dari pengujian ini adalah untuk menstabilkan atau mengurangi muatan negatif pada partikel sehingga gaya van der Waals dapat terjadi untuk mendorong agregasi koloid dan zat tersuspensi halus untuk menghasilkan mikroflake. (Meicahayanti et al., 2018).

Koagulasi dan flokulasi adalah tahapan pengolahan sumber air keruh menjadi air minum dengan menghilangkan kekeruhan. Kekeruhan dapat dihilangkan dengan menambahkan koagulan dan flokulan. Koagulan digunakan untuk mengikat partikel atau kotoran di dalam air, diikuti oleh flokulan yang mengubah partikel yang terikat menjadi gumpalan yang lebih besar sehingga lebih

mudah mengendap. (Suharto. 2011. Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara Dan Air, ANDI: Yogyakarta(ID)).

Koagulasi membutuhkan bahan kimia yang disebut koagulan dan dengan cepat diaduk untuk membentuk inti serpihan. Inti serpihan yang terbentuk bergabung dengan pengadukan lambat untuk membentuk partikel flokulan. Proses ini disebut flokulasi. Koagulasi dan flokulasi adalah serangkaian proses yang terlibat dalam pembentukan partikel flokulasi yang dapat disimpan dalam bak sedimentasi oleh gravitasi. (Budiyono dan Sumardiono, 2013 Teknik Pengolahan Air , Graha Ilmu: Yogyakarta).

Pengadukan atau koagulasi cepat dan pengadukan atau pengelupasan lambat berbeda dalam kecepatan dan gradien waktu tinggal. Dengan pengadukan cepat, kecepatan dan waktu pengadukan adalah 250-15000 detik⁻¹ dan 15-240 detik, sedangkan dengan pengadukan lambat kecepatan dan waktu pengadukan adalah 20-80 detik⁻¹ dan 10-45 menit.(Anggarani et al., 2015).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

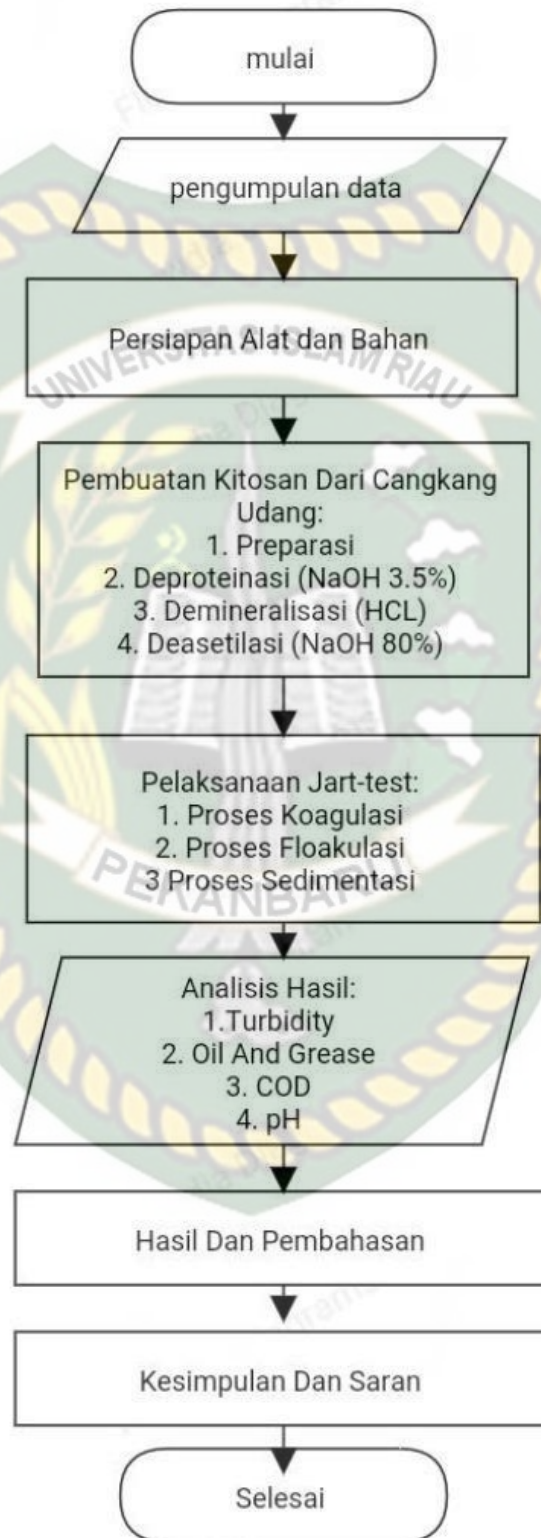
3.1 Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan metodologi yang di pakai pada pembuatan proposal penelitian ini. Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium Kimia fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau dan di laboratorium Unit Pelaksana Teknis Pengujian Material Dinas Pekerja Umum dan Penataan Ruang Provinsi Riau dengan metode experiment research . Dimana penelitian ini untuk mengetahui pengaruh biokoagulan terhadap air terproduksi koagulasi-floakulasi dengan menggunakan limbah cangkang udang pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat jart-test untuk melakukan agitasi dari koagulan yang berbahan sederhana untuk mendapatkan hasil yang optimal terhadap oil and grease, turbidity, dan COD, dan pH air pada air yang terproduksi

Sedangkan untuk teknik pengumpulan data itu sendiri termasuk primer yang di dapat langsung dari laboratorium, sedangkan untuk data sekunder di dapatkan dari hasil penelitian, jurnal, dan buku referensi yang sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan, setelah mendapatkan hasil tersebut tahap awal yang di lakukan adalah membuat koagulan menggunakan cangkang udang kemudian dilakukan pengujian parameter Oil and grease, turbidity, COD, dan pH Air yang terkandung pada air terproduksi sebelum dilakukan koagulasi-floakulasi dan sedimentasi.

Kemudian dilakukan pengujian dengan memasukkan koagulan kitosan yang sudah siap diolah dengan kadar yang sudah ditentukan sebelumnya pada saat proses koagulasi berlangsung, kemudian dilanjutkan dengan cara flokulasi dan sedimentasi. Melakukan kembali pengujian terhadap nilai berupa Oil and grease, turbidity, COD, dan pH air yang telah di proses dan menganalisis hasil uji pada air terproduksi kemuydian menarik kesimpulan yang merupakan tujuan dari penelitian

3.2 Diagram Alir



Gambar2. 7 Diagram Alir Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah alat gelas ukur, erlemeyer, saringan 80 mesh, jartest, pengaduk magnet, timbangan digital, oven, kertas saring, dan pH meter. Gambar peralatan-peralatan tersebut dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



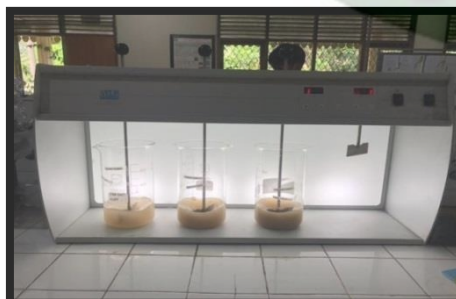
Gambar3. 1 Beaker Glass



Gambar3. 2 Whatman



Gambar3. 3 Blender



Gambar3. 4 Jart-Test



Gambar3. 5 Timbangan



Gambar3. 6 Oven



Gambar3. 7 Ayakan

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Cangkang udang
2. Air farmasi
3. HCl
4. NaOH 3,5% dan 70%
5. Aqua DM

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Biokeogulan Cangkang Udang

Pembuatan dan pembuatan kitosan diawali dengan pembuatan 4 kg limbah cangkang udang, pencucian dan penghilangan kadar air pada bahan menggunakan pemanas pada suhu 105 ° C hingga massanya konstan. Limbah cangkang udang kering dicincang, dihaluskan dan disaring menggunakan saringan ukuran 80 mesh.

Langkah berikutnya ialah isolasi kitin dan kitosan melalui deproteinisasi, demineralisasi dan deasetilasi. (Meicahayanti et al., 2018):

1. Deproteinasi berguna untuk menghilangkan kandungan protein dalam bahan. Pengujian ini dilakukan dengan menambahkan 3,5% (b / v) NaOH ke dalam 100 g cangkang udang yang disaring dengan perbandingan 1:20 (b / v) lalu diaduk dengan suhu 70 ° C selama 90 menit. Selanjutnya dicuci sampai pH filtratnya netral dan kemudian dikeringkan kembali menggunakan pemanas.

2. Demineralisasi bertujuan untuk menghilangkan kandungan mineral. Prosedur ini dilakukan dengan menambahkan HCl pada produk deproteksi menggunakan perbandingan 1:10 (w / v) lalu diaduk dengan suhu 70 ° C selama 90 menit. Selanjutnya dicuci sampai pH filtratnya stabil, kemudian dikeringkan kembali menggunakan pemanas. Deproteinisasi dan demineralisasi adalah proses isolasi kitin. Kedua tahap ini menghasilkan lebih banyak kitin daripada hanya satu dari dua tahap tersebut.
3. Deasetilasi bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil. Prosedur ini dilakukan dengan menambahkan 80% NaOH pada kitin terdemineralisasi pada konsentrasi 50% (b / v) kemudian diaduk pada suhu 70 ° C selama 90 menit. Selanjutnya dicuci sampai pH filtratnya netral dan kemudian dikeringkan kembali menggunakan pemanas. Pada tahap ini diperoleh lah kitosan.

3.4.2 Pelaksanaan Jar- test

1. Siapkan 250 ml air formasi dan tuangkan kedalam gelas beaker yang sudah disediakan terlebih dahulu.
2. Pada gelas beaker yang sudah terisi sample air, kemudian tambahkan *biokoagulan* kitosan dari cangkang udang masing-masing 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram.
3. Kemudian dilakukan proses koagulasi, dengan kecepatan 100 rpm selama 1 menit.
4. Dilanjutkan proses flokulasi dengan kecepatan pengadukan 45 rpm selama 15 menit.
5. Setelah proses koagulasi – flokulasi, kemudian melakukan pendiaman/sedimentasi selama 2 jam terhadap sampel air.
6. Setelah proses pengendapan selesai, ambil sampel air menggunakan pipet yang ada pada gelas beaker.
7. Kemudian memulai pengukuran parameter pada sampel air dan membandingkan mana yang lebih efektif.

3.5 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium kimia fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau dan Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Pengujian Material Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Riau.

3.6 Jadwal Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan selama 3 Bulan (12 Minggu) dari Bulan Juni 2021 – Agustus 2021. Adapun jadwal penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

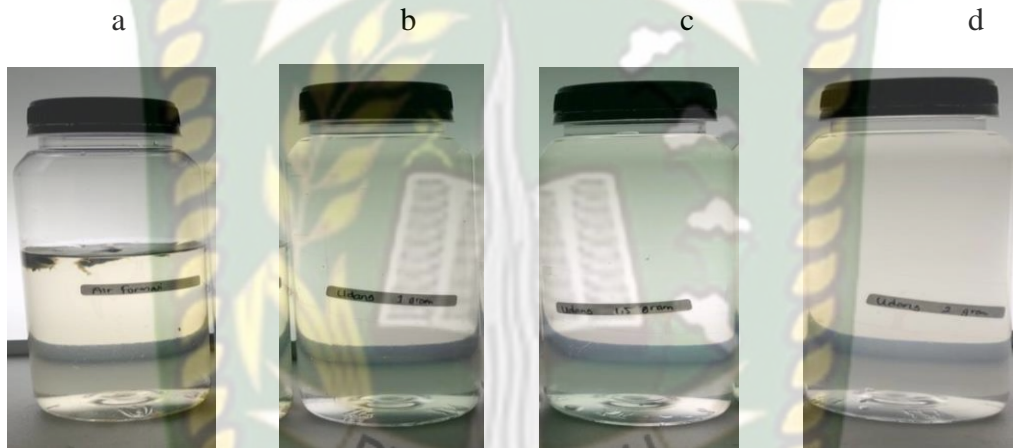
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur												
Pembuatan <i>koogulan</i>												
Pengujian <i>koagulan</i>												
Pengumpulan data uji												
Analisis terhadap hasil												
Penulisan tugas akhir												

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan tentang pemanfaatan limbah cangkang udang sebagai bokoagulan dalam pengolahan air terproduksi. Pengujian dilakukan dengan memasukkan koagulan kitosan, kemudian dilanjutkan cara flokulasi dan sedimentasi dan selanjutnya melakukan pengujian terhadap nilai *turbidity*, *oil and grease*, *cod* dan pH air sebelum dan sesudah dilakukan koagulasi-flokulasi dengan masing-masing sampel cangkang udang sebanyak 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram.



Gambar 4. 1 Air formasi sebelum dilakukan pengujian (a), koagulan cangkang udang 1 gram (b), koagulan cangkang udang 1.5 gram (c) dan koagulan cangkang udang 2 gram (d)

4.1 Pengaruh kemampuan koagulan dari cangkang udang terhadap proses koagulasi-flokulasi pada air terproduksi

Dalam pengujian biokoagulan cangkang udang untuk pengolahan air terproduksi didapatkan hasil dari nilai *turbidity*, *oil and grease*, *cod* dan pH air sebagai berikut:

4.1.1 *Turbidity*

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi makhluk hidup. Saat ini, pencemaran air telah terjadi akibat berbagai kegiatan manusia yang menghasilkan limbah dari kegiatan rumah tangga, industri, peternakan, pertanian dan kegiatan lainnya. Kebutuhan air semakin besar sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Seperti yang terjadi pada Perusahaan Daerah Air Minum

(PDAM) Kota Semarang yang hanya dapat memberikan pasokan air bersih sebesar 1.800 liter per detik. Untuk ukuran dan jumlah penduduk di Kota Semarang dibutuhkan pasokan air bersih dari PDAM sebesar 3.500 liter per detik (Alihar, 2018)

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Penyelenggara air minum adalah badan usaha milik negara/badan usaha milik daerah, koperasi, badan usaha swasta, usaha perorangan, kelompok masyarakat dan /atau individual yang melakukan penyelenggaraan penyediaan air minum. Air minum yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib sebagaimana dimaksud merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum. Untuk menjaga kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat dilakukan pengawasan kualitas air minum secara eksternal dan secara internal. Pengawasannya melalui inspeksi sanitasi, pengambilan sampel air, pengujian kualitas air, analisis hasil pemeriksaan laboratorium rekomendasi dan tindak lanjut. (Permenkes RI, 2010)

Hasil *turbidity* sebelum dan sesudah pengolahan air terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4. 1 Hasil *turbidity* pengolahan air terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang

Sampel	<i>Turbidity</i> (NTU)			Efisiensi Penurunan (%)
	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian	Peraturan Menteri Kesehatan	
Cangkang Udang 1 gram	8.68	2.93	25	66.24
Cangkang Udang 1.5 gram	8.68	2.58	25	70.27
Cangkang Udang 2 gram	8.68	2.51	25	71.08

Dari tabel 4.1 di atas dapat dilihat hasil pengujian *turbidity* koagulan cangkang udang terhadap air terproduksi. Pada tabel 4.1 tersebut dapat kita lihat bahwa nilai *turbidity* air formasi sebelum dilakukan pengujian menggunakan koagulan cangkang udang sebesar 8.68 NTU dan setelah dilakukan pengujian, nilai *turbidity* koagulasi cangkang udang 1 gram sebesar 2.93 NTU, koagulasi cangkang udang 1.5 gram sebesar 2.58 NTU dan koagulasi cangkang udang 2 gram 2.51 NTU. Pada saat sebelum dilakukan pengujian dengan koagulan cangkang udang nilai *turbidity* air formasi sudah mencapai standar dan tidak melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh menteri kesehatan dengan batas maksimumnya adalah 25 NTU. Efisiensi penurunan yang didapatkan adalah sebesar 66.24 % menggunakan cangkang udang 1 gram, 70.27 % menggunakan cangkang udang 1.5 gram dan 71.08 % menggunakan cangkang udang 2 gram. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai *turbidity* yang didapatkan berbanding lurus dengan banyaknya sampel cangkang udang yang digunakan. Semakin banyak sampel cangkang udang yang digunakan maka semakin kecil nilai *turbidity* air formasi yang didapatkan.

Penurunan nilai *turbidity* dikarenakan penggunaan cangkang udang mengandung suatu zat aktif sebagai protein kationik. Dimana serbuk cangkang udang menghasilkan muatan-muatan positif jika dilarutkan, muatan positif tersebut inilah yang menarik muatan negatif partikel-partikel yang tersuspensi pada air terproduksi dan membentuk flok-flok yang mana akan lebih mudah mengendap.

4.1.2 Oil and grease

Oil and grease atau minyak dan lemak merupakan sekelompok padatan yang tidak menguap dan mengalami emulsi, mengakibatkan air dan minyak bercampur. Sehingga terlihat mengapung di atas permukaan air dan membuat air terlihat kecoklatan(Ningrum, 2020)

Untuk melihat hasil pengujian analisis kadar minyak dan lemak yang terapat pada air yang terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil *Oil and grease* pengolahan air terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang

Sampel	<i>Oil and grease (mg/L)</i>			Efisiensi Penurunan (%)
	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian	Peraturan Menteri Kesehatan	
Cangkang Udang 1 gram	7	<5	25	28.57
Cangkang Udang 1.5 gram	7	<5	25	28.57
Cangkang Udang 2 gram	7	<5	25	28.57

Dari tabel 4.2 di atas dapat dilihat hasil pengujian minyak dan lemak koagulan cangkang udang terhadap air terproduksi. Sebelum dilakukan pengujian menggunakan koagulan cangkang udang nilai dari minyak dan lemak yang didapatkan telah mencapai standar dan tidak melebihi batas maksimal kadar minyak dan lemak (*oil and grease*) yang ditetapkan oleh peraturan menteri lingkungan hidup yaitu sebesar 25 mg/L.

Hasil pengujian minyak dan lemak yang didapatkan adalah sebesar 7 mg/L saat sebelum melakukan pengujian dan kecil dari 5 setelah dilakukan pengujian dengan koagulan cangkang udang 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram. Nilai minyak dan lemak setelah dilakukan pengujian menggunakan koagulasi cangkang udang didapatkan kecil dari 5 karena pada alat pengujian minyak dan lemak kalau nilainya sudah kurang dari lima mg/L maka alat tersebut akan membacanya menjadi <5. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pengujian minyak dan lemak untuk pengolahan air terproduksi menggunakan koagulasi cangkang udang dapat menurunkan nilai *oil and grease* dan telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh peraturan menteri lingkungan hidup.

4.1.3 (*Chemical Oxygen Demand*) COD

Kegiatan penambangan minyak dan gas bumi memberikan dampak pencemaran lingkungan yang disebabkan karena hasil sampingnya yang berupa air

terproduksi. Di beberapa tempat di Indonesia kegiatan produksi ini dilakukan dengan cara tradisional dengan membuat gorong - gorong, salah satunya yang berada di Desa Kedewan, Bojonegoro. Pemakaian alat yang sederhana dalam proses produksi serta tidak adanya IPAL menyebabkan kegiatan penambangan secara tradisional ini memberukan dampak terjadinya pencemaran terhadap kualitas air sungai. Penerima air limbah berupa air terproduksi dari kegiatan ini adalah Sungai Kedungrupit dan Sungai Kaligaling. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis konsentrasi air limbah yang dihasilkan dan juga menganalisis konsentrasi air sungai akibat kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan tradisional minyak bumi di Desa Kedewan menghasilkan konsentrasi air terproduksi yang masih melebihi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2010. Parameter yang terlampaui yaitu TDS dan COD. Sedangkan untuk kualitas air Sungai Kedungrupit dan Sungai Kaligaling setelah menerima air terproduksi kegiatan penambangan minyak bumi termasuk kategori tidak memenuhi baku mutu untuk air kelas II sebagaimana terlampir dalam PP No.82 Tahun 2001. Parameter yang terlampaui untuk baku mutu kelas II yaitu parameter COD, TDS, NH-N, serta, Minyak dan Lemak. Berdasarkan hasil analisis parameter fisika dan kimia air terproduksi di Desa Kedewan, maka perlu diadakan tindak lanjut dalam pengendalian pencemaran air sungai dengan membangun IPAL dan diperlukan adanya koordinasi dengan Pemerintah setempat agar dikeluarkan kebijakan yang terkait.(Ningrum, 2020)

Hasil pengujian COD yang terapat pada air yang terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil *COD* pengolahan air terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang

Sampel	<i>COD (mg/L)</i>		
	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup
Cangkang Udang 1 gram	365.2	257.7	300
Cangkang Udang 1.5 gram	365.2	221.3	300
Cangkang Udang 2 gram	365.2	198.5	300

Dari tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengujian *cod* koagulan cangkang udang terhadap air terproduksi. Saat sebelum dilakukan pengujian nilai *cod*

sebesar 365.2 mg/L. Setelah dilakukan pengujian menggunakan koagulan cangkang udang 1 gram nilai *cod* menjadi 257.7 mg/L, koagulan cangkang udang 1.5 gram nilai *cod* menjadi 221.3 mg/L dan menggunakan koagulan cangkang udang 2 gram nilai *cod* menjadi 198.5 mg/L. Dapat dilihat bahwa nilai *cod* berbanding lurus dengan jumlah sampel cangkang udang yang digunakan, semakin banyak cangkang udang yang digunakan maka semakin kecil nilai *cod* yang didapatkan. Penurunan nilai *cod* memiliki turbulensi yang cukup besar dan telah memenuhi standard an tidak melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan oleh mentri lingkungan hidup.

4.1.4 pH (*Power of Hydrogen*)

Konsentrasi dari suatu ion hidrogen ialah ukuran kualitas dari suatu air maupun dari suatu air limbah apakah air tersebut termasuk dari suatu kategori asam, basa, ataupun netral. Air terproduksi yang tidak netral akan menyulitkan suatu proses penjernihannya (Riyanda Agustira & Jamilah, 2012)Alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi dari ion hidrogen dengan menggunakan alat pH meter dan dari pembacaan tersebut dapat diketahui nilai konstannya.

Hasil pengujian nilai pH koagulasi cangkang udang terhadap air terproduksi dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil pH pengolahan air terproduksi menggunakan koagulan cangkang udang

Sampel	Ph		
	Sebelum Pengujian	Setelah Pengujian	Peraturan Menetri Kesehatan
Cangkang Udang 1 gram	9.43	8.5	6-9
Cangkang Udang 1.5 gram	9.43	8.1	6-9
Cangkang Udang 2 gram	9.43	8	6-9

Dari tabel 4.4 dapat dilihat hasil pengujian nilai pH koagulasi cangkang udang terhadap air terproduksi. Nilai pH air formasi sebelum dilakukan pengujian dengan koagulasi cangkang udang sebesar 9.43. Hasil

tersebut telah melebihi batas maksimal dan standar yang telah ditetapkan oleh menteri lingkungan hidup yaitu 6–9. Setelah dilakukan pengujian menggunakan cangkang udang didapatkan nilai pH air formasi sebesar 8.5 menggunakan cangkang udang 1 gram, pH 8.1 menggunakan cangkang udang 1.5 gram dan pH 8 menggunakan cangkang udang 2 gram. Jadi, dapat dikatakan bahwa nilai pH berbanding lurus dengan jumlah cangkang udang yang digunakan, semakin banyak cangkang udang yang digunakan untuk koagulan air terproduksi maka semakin rendah nilai pH yang didapatkan. Nilai pH yang didapatkan karena



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini adalah:

1. Hasil koagulasi cangkang udang terhadap air terproduksi diperoleh nilai *turbidity* sebelum dilakukan pengujian adalah 8.68 NTU dan nilai *turbidity* koagulan cangkang udang 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram adalah 2.93 NTU, 2.58 NTU dan 2.51 NTU. Untuk nilai *oil and grease* sebelum dilakukan pengujian adalah 7 mg/L dan setelah dilakukan pengujian dengan koagulan cangkang udang 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram adalah <5 mg/L. Nilai *cod* sebelum dilakukan pengujian adalah 365.2 mg/L dan setelah dilakukan pengujian cangkang udang 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram adalah 257.7 mg/L, 221.3 mg/L dan 198.5 mg/L. Dan nilai pH sebelum dilakukan pengujian adalah 9.43 dan setelah dilakukan pengujian cangkang udang 1 gram, 1.5 gram dan 2 gram adalah 8.5, 8.1 dan 8.
2. Secara umum cangkang udang dapat digunakan sebagai biokoagulan pengolahan air terproduksi yang dapat dilihat pada hasil *turbidity*, *oil and grease*, *cod* dan pH. Cangkang udang yang paling efektif digunakan adalah cangkang udang 2 gram, karena hasil koagulan cangkang udang 2 gram lebih bagus. Pengolahan air terproduksi menggunakan cangkang udang berbanding lurus. Semakin banyak koagulan cangkang udang yang digunakan semakin bagus hasil yang didapatkan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penguji berikan yaitu melakukan pengujian biokoagulan dalam pengolahan air terproduksi menggunakan metode jart-test dengan bahan baku yang berbeda serta menambahkan parameter uji TDS, temperatur, fenol, sulfida dan amonia pada air terproduksi. DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya pratama, Irawan Wisnu Wardana, E. S. (2016). *PENGGUNAAN CANGKANG UDANG SEBAGAI BIOKOAGULAN UNTUK MENURUNKAN KADAR TSS, KEKERUHAN DAN FOSFAT PADA AIR LIMBAH USAHA LAUNDRY*.
- Agustina, S., Swantara, I., & Suartha, I. (2015). Isolasi Kitin, Karakterisasi, Dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278.
- Alihar, F. (2018). Penduduk dan Akses Air Bersih di Kota Semarang (Population and Access to Clean Water in Semarang City). *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 13(Juni), 67–76.
- Andarani, P., & Rezagama, A. (2015). Analisis Pengolahan Air Terproduksi Di Water Treating Plant Perusahaan Eksploitasi Minyak Bumi (Studi Kasus: Pt Xyz). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 12(2), 78. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v12i2.78-85>
- Anggarani, B. O., Karnaningroem, N., & Moesriati, A. (2015). Peningkatan Efektifitas Proses Koagulasi-Flokulasi Dengan Menggunakan Aluminium Sulfat Dan Superfloc. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*, 1–9.
- (Brotowidjoyo, M.D. (1990) Zoologi Dasar, Erlangga, hal: 129: Yogyakarta.
- Erfando, T., Khalid, I., & Safitri, R. (2019). Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan x di Provinsi Riau. *Teknik*, 40(2), 129. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i3.23656>
- Fakhru'l-Razi, A., Pendashteh, A., Abdullah, L. C., Biak, D. R. A., Madaeni, S. S., & Abidin, Z. Z. (2009). Review of technologies for oil and gas produced water treatment. *Journal of Hazardous Materials*, 170(2–3), 530–551. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.05.044>
- Hargono, A. dan I. S. (2008). *PEMBUATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG UDANG SERTA APLIKASINYA DALAM MEREDUKSI KOLESTEROL LEMAK KAMBING*. 12(1), 53–57.
- Ihsani, S. L., & Widyastuti, C. R. (2014). Sintesis Biokoagulan Berbasis Kitosan Dari Kulit Udang Untuk Pengolahan Air Sungai Yang Tercemar Limbah Industri Jamu Dengan Kandungan Padatan Tersuspensi Tinggi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(2), 66–70. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3700>
- Ivory, D. (2016). *Prospek Pemanfaatan Air Terproduksi*. October, 0–9.
- Kartika, L. D., & Marisa, H. (2010). Studi Optimasi Penggunaan Lahan Basah Teraerasi Untuk Penyisihan Padatan Terlarut Pada Air Terproduksi. *Teknik Lingkungan*, 16(2), 125–137.
- Meicahayanti, I., Marwah, M., & Setiawan, Y. (2018). Efektifitas Kitosan Limbah Kulit Udang dan Alum Sebagai Koagulan dalam Penurunan TSS Limbah Cair Tekstil. *Jurnal Chemurgy*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.30872/cmng.v2i1.1630>
- Negara, M., & Hidup, L. (2010). *Mlh19-2010 1*.

- Ningrum, diah setya et al. (2020). *SCIENCE TECH: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 6286(2), 48–57.
- Oktaria, S. (2018). *PENGARUH LAMA PEREBUSAN TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KIMIA TEPUNG LIMBAH UDANG (Shirm head waste) SEBAGAI BAHAN PAKAN TERNAK UNGGAS Di Bawah Bimbingan Edi Erwan dan Dewi Ananda* *Mucra Limbah Udang merupakan limbah yang dapat digunakan sebagai bahan pakan* . 4(11481202601), 3–4.
- Permenkes RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. In *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* (p. MENKES).
- Riyanda Agustira, K. S. L., & Jamilah. (2012). *KAJIAN KARAKTERISTIK KIMIA AIR, FISIKA AIR DAN DEBIT SUNGAI PADA KAWASAN DAS PADANG AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH TAPIOKA*. 50(February), 3–10.
- Rusydi, A. F., Suherman, D., & Sumawijaya, N. (2016). Pengolahan Air Limbah Tekstil Melalui Proses Koagulasi – Flokulasi dengan Menggunakan Lempung Sebagai Penyumbang Partikel Tersuspensi. *Arena Tekstil*, 31(2), 107.
- (Suharto. 2011. *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara Dan Air*, ANDI: Yogyakarta(ID)).
- Sumiyati, F. M. F.; I. W. W. S. (2015). Studi Penurunan COD, TSS, dan Turbidity Dengan Menggunakan Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair PT.Sido Muncul Tbk, Semarang. *Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*, 4(3), 57–71.
- Tiana, A. N. (2015). Air Terproduksi: Karakteristik dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Teknik Kimia*, 1(1), 01–11.
- Tugu, P. K., Dan, S. T., Girsang, P., Satriadi, A., Oseanografi, P. S., Kelautan, J. I., Perikanan, F., Diponegoro, U., Prof, J., & Sh, S. (2013). *Sebaran Nitrat Dan Fosfat Secara Horizontal Di Perairan*. 2, 406–415.
- Wulandari, N. (2016). Pengolahan Limbah Cair Minyak Bumi Pada JOB Pertamina-- Medco E& P Tomori Sulewesi Kabupaten Morowali Utara. *Jurnal Geomine*, 4(1), 28–32. <https://doi.org/10.33536/jg.v4i1.41>
- Zane Satterfield, P.E., Nescen. S. (2005). Tech Brief - Jar Testing. *On Tap*, 5(1), 1–4.