



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**  
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era  
Pandemi Covid 19"

**Semarang, 28 Agustus 2021**

**Kombinasi Kitosan Cangkang Keong Sawah (*Pila Apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Sebagai Biokoagulan dalam Menurunkan Kadar COD, TSS Pada Limbah Cair Batik**

Shifa Qorib Nasrulloh<sup>1)</sup>, Endah Rita S. Dewi<sup>2)</sup>, M. Anas Dzakiy<sup>3)</sup>

Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Dan Teknologi Informatika (FPMIPATI), Universitas PGRI Semarang.

<sup>1)</sup>Email : [asshifanasrulloh@gmail.com](mailto:asshifanasrulloh@gmail.com)

<sup>2)</sup>Email : [endahrita@yahoo.co.id](mailto:endahrita@yahoo.co.id)

<sup>3)</sup>Email : [m.anasdzakiy@gmail.com](mailto:m.anasdzakiy@gmail.com)

**Abstrak** - Cangkang Kerang Darah dan cangkang Keong Sawah, selain menjadi bahan makanan atau perhiasan, juga memiliki potensi sebagai solusi penanganan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kombinasi antara cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dalam bentuk koagulan kitosan untuk menurunkan kadar COD dan TSS pada limbah cair batik. Terdapat 4 perlakuan diantaranya, penambahan 25ml asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 1% pada Perlakuan 0, penambahan 150 mg/ 25ml larutan Kitosan pada Perlakuan 1, penambahan 200 mg/ 25ml larutan Kitosan pada Perlakuan 2, penambahan 250 mg/ 25ml larutan Kitosan pada Perlakuan 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada terjadi penurunan pada kadar COD, dengan hasil penurunan paling besar terdapat pada perlakuan 3, dengan rata-rata perlakuan sebanyak 232,22 mg/L atau turun 25,39% dari rata-rata perlakuan 0 (311,33mg/L). Sedangkan pada kadar TSS terjadi kenaikan dengan persentase kenaikan tertinggi ada pada perlakuan ke 2 ulangan ke 2 yaitu 202 mg/L atau 1262,5% lebih tinggi dari pada Perlakuan 0 yaitu 16mg/L. Dari penelitian ini dapat disimpulkan koagulan dari kombinasi antara cangkang Keong Sawah dan Kerang Darah dapat secara efektif menurunkan kadar COD, tetapi tidak efektif dalam menurunkan TSS pada limbah cair batik.

**Kata Kunci** : Keong Sawah (*Pila apullacea*), Kerang Darah (*Anadara granosa*), COD, TSS, Limbah cair batik

## PENDAHULUAN

Batik merupakan warisan budaya yang sudah ada bahkan sejak nenek moyang dan sampai sekarang ini masih berkembang pesat di Indonesia. Kain batik sekarang umum digunakan oleh semua kalangan, tetapi dulu batik hanya digunakan oleh kaum bangsawan dan pantang digunakan oleh rakyat jelata. Bahkan beberapa corak atau motif batik hanya boleh dikenakan oleh kalangan tertentu karena memiliki nilai-nilai filosofis dan dipakai dalam upacara-upacara adat (Rossa dan Lakoro, 2011). Adanya peningkatan jumlah produksi kain batik ini juga mempengaruhi peningkatan jumlah pabrik batik, terutama di beberapa wilayah yang menjadi sentra batik seperti Solo, Pekalongan dan Yogyakarta. Banyaknya pabrik kain batik memiliki pengaruh pada dampak negatif yang ditimbulkan terutama limbah. Semakin banyak produksi batik yang berkembang maka permasalahan limbah pun akan bertambah pula. Limbah batik mempunyai dampak buruk, dan merupakan salah satu industri yang menghasilkan volume air limbah yang tinggi dan menciptakan potensi pencemaran air (Al, El Mohamedy, 2012).

Bahan pencemar pada limbah cair batik ini biasanya bersumber dari proses pewarnaan. Pewarna yang digunakan meskipun dalam jumlah sedikit selalu

menimbulkan permasalahan limbah cair yang serius (Luvita, 2012). Dibutuhkan adanya solusi pengolahan limbah yang lebih efisien dalam menurunkan kadar limbah seperti koagulan. Koagulan memiliki fungsi untuk mengikat partikel atau kotoran yang terkandung di dalam air yang dilanjutkan dengan flokulan yang menjadikan partikel-partikel yang telah berikatan menjadi gumpalan yang mempunyai ukuran lebih besar sehingga akan lebih mudah mengendap (Suharto, 2011). telah berikatan menjadi gumpalan yang mempunyai ukuran lebih besar sehingga akan lebih mudah mengendap (Suharto, 2011). Salah satu koagulan yang dapat digunakan yaitu penggunaan Kitosan yang merupakan senyawa turunan dari kitin. Kitosan memiliki kemampuan sebagai koagulan karena memiliki banyak kandungan nitrogen pada gugus amino. Gugus amino dan gugus hidroksil menjadikan Kitosan bersifat lebih aktif dan bersifat polikationik, sifat tersebut dimanfaatkan sebagai koagulan dalam pengolahan air gambut yang dapat menyerap logam Fe lebih besar dibandingkan dengan PAC (Rumapea, 2009).

Kitosan dapat ditemukan di hampir semua hewan bercangkang yang salah satunya ada pada cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*). Menurut Margonof (2003) dimana kandungan kitin terbanyak terdapat pada



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021 "Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

cangkang kepiting yaitu mencapai 50%-60%, cangkang udang mencapai 42%-57%, dan cangkang cumi-cumi dan kerang masing-masing 40% dan 14%-35%. Dari penelitian yang dilakukan oleh (Hendrawan, 2011), kitosan yang diperoleh dari 385 gram cangkang keong bakau (*Telescopium* sp) adalah sebanyak 33 gram atau sekitar 8.5%. Sedangkan dalam (Stephen, 2006) disebutkan bahwa cangkang gastropoda memiliki kandungan kitin mencapai 20 %.

Koagulan berbahan dasar cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) diharapkan menjadi koagulan yang aman, mempunyai added value yang tinggi, dan ramah lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Yang mana bertujuan untuk mengetahui kemampuan kombinasi antara cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dalam menurunkan kadar COD dan TSS pada limbah cair batik.

## BAHAN DAN METODE

### 1. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan Cangkang Keong Sawah dan Kerang Darah diambil dan kemudian dipilih cangkang dengan ukuran dewasa ( $\pm$  2-3cm), Sampel air limbah batik diambil dari pabrik batik Lawean Surakarta sebanyak 12 liter, NaOH 3%, NaOH 40%, HCl 1,25 N, Aquades, asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 1%. Alat yang digunakan yaitu *Beakerglass* 1000 ml, *Beakerglass* 500 ml, pH meter, Saringan 100 mesh, Oven, *Magic stirrer/Hot plate* (IKA C-MAG Hs 7), Kertas saring.

### 2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dengan 3 perlakuan dan 1 tanpa perlakuan dengan 3 kali pengulangan.

### Pembuatan Kitosan

Pembuatan kitosan berdasarkan penelitian yang dilakukan menurut No and Mayers (1995) dimana pembuatan Kitosan mempunyai 3 tahap pembuatan yaitu demineralisasi (kalsium pemisahan karbonat dan kalsium fosfat), deproteinisasi (pemisahan protein), dan deasetilasi (menghilangkan kelompok asetil).

#### Persiapan

Bersihkan Keong Sawah dan Kerang Darah dari organ atau kotoran hingga tersisa cangkang. Kemudian tumbuk cangkang Keong Sawah dan

Kerang Darah hingga halus ( $\pm$ 100 mesh) dan timbang bubuk cangkang Keong Sawah dan Kerang Darah dengan berat masing-masing 150gr dan 150gr, yang kemudian campur keduanya sehingga didapatkan 300gr bubuk cangkang.

#### Tahap deproteinasi

Bubuk cangkang kemudian dicampur dengan NaOH 3% 1:3 (b:v) (bubuk cangkang 300gr dengan NaOH 900ml) kemudian dilakukan pengadukan dan dipanaskan pada suhu 85°C selama 1 jam menggunakan menggunakan *magic stirrer*. Selanjutnya campuran ini didinginkan dan disaring, residu yang tersaring dicuci dengan aquades sampai netral dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 30°C selama  $\pm$ 24 jam.

#### Tahap demineralisasi

Hasil dari deproteinasi kemudian dicampur lagi menggunakan larutan HCl 1,25 N 1:3 (b:v) (banyaknya HCl  $\pm$ 1000ml) dan dipanaskan pada suhu 75°C selama 1 jam menggunakan *hot plate*. Hasil reaksi disaring dan dicuci dengan aquades sampai netral, selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu 30°C selama  $\pm$ 24 jam.

#### Tahap deasetilasi

Kitin hasil isolasi selanjutnya dihilangkan gugus asetilnya dengan larutan NaOH 40% 1:3 (b:v) (banyaknya NaOH  $\pm$ 1000ml) dan dipanaskan pada suhu 140°C selama 1 jam. Hasilnya disaring dan dicuci dengan aquades sampai netral, selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu 30°C selama  $\pm$ 24 jam.

### 3. Pengujian Kemampuan Koagulan

- 1) Sebanyak 975 ml air limbah batik dimasukkan pada masing-masing gelas beker
- 2) Sebanyak 25ml asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 1% (P0), 150 mg/25ml (P1), 200 mg/25ml (P2), 250 mg/25ml (P3) dimasukkan kedalam gelas beker yang sudah berisi air limbah batik.
- 3) Dilakukan jar test sederhana menggunakan magnetic stirrer dengan dilakukan pengadukan cepat (*rapid mixing*) dengan kecepatan pengadukan 150 rpm selama 10 menit dan dilanjutkan dengan pengadukan lambat (*slow maxing*) dengan kecepatan putaran 50 rpm selama 15 menit.
- 4) Tahap pengendapan dilakukan selama 90 menit.

### 4. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**  
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era  
Pandemi Covid 19"

**Semarang, 28 Agustus 2021**

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu massa Kitosan cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*).

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu TSS (*Total Suspended Solid*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*).

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu pH, volume limbah, kecepatan pengadukan, lama pengadukan, waktu pengendapan.

2) Kemudian dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama  $\pm 2$  jam sampai larut kitosannya.

Jar test dilakukan berdasarkan pernyataan menurut Hendrawati dkk (2015) dimana metode *jar test* terdiri atas pengadukan cepat (*rapid mixing*) dan pengadukan lambat (*slow maxing*). Pengadukan cepat dilakukan dengan kecepatan 150 rpm selama 10 menit dan pengadukan lambat dengan kecepatan 50 rpm selama 15 menit. Sedangkan untuk batasan dosis larutan kitosan dilakukan menurut perbedaan konsentrasi Kitosan yang berbeda pada 25 ml larutan yang dihasilkan (Kitosan + asam asetat) sedangkan menurut Sinardi dkk 2013, 1 gram Kitosan dilarutkan dalam 100 mL asam asetat 1% untuk mendapatkan 10 mg Kitosan pada 1 mL larutan (1%b:v). Jika pernyataan sinardi dikonfersikan ke dalam penelitian ini maka akan menjadi 250mg Kitosan pada 25ml larutan Kitosan, yang mana ini menjadi perlakuan 3.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pembuatan Koagulan Kitosan**

Pada penelitian ini diawali dengan proses produksi Kitosan dari cangkang Keong Sawah dan cangkang Kerang Darah yang menghasilkan sebagaimana tabel dibawah.

Tabel 1. Tabel Hasil Pembuatan Kitosan Pada Setiap Tahap

Proses	Massa awal	Rende men	Persent ase
Cangkang Keong Sawah + Kerang Darah	150gr + 150gr		
Deproteinasi	300gr	190 gr	63,3%
Demineralisasi	190gr	150gr	50%
Deasetilasi	150gr	103gr	34,3%

(sumber :analisa penulis)

Dari tabel 1 dapat dilihat penyisihan bubuk cangkang yang dari awal sebanyak 300gr menjadi 103gr atau berkurang sebanyak 65,7% dari berat awal.

**Aplikasi Kitosan Sebagai Koagulan**

Untuk bisa diaplikasikan menjadi koagulan, Kitosan perlu dilarutkan kedalam asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1% dengan ketentuan:

1) Bubuk Kitosan pada setiap perlakuan dilarutkan kedalam asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1% sehingga dihasilkan 25ml larutan Kitosan (bubuk Kitosan + asam asetat).

**Analisis Hasil Pengukuran pH**

Dari hasil pada tabel 2 dapat terlihat pada perlakuan 0, perlakuan 1, perlakuan 2 dan perlakuan 3 menunjukkan adanya perbedaan yang tidak signifikan dan cenderung menurun jika dibandingkan dengan limbah murni. Hal ini dikarenakan adanya asam asetat yang digunakan sebagai pelarut Kitosan untuk bisa digunakan sebagai koagulan. Hal ini diperkuat dengan perlakuan 0 yang mana hanya terdapat asam asetat tanpa adanya Kitosan didalamnya sehingga memiliki pH yang paling mendekati netral.

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH

Perlakuan	Ulangan			Rata –rata
	1	2	3	
P0	8,4	8,4	8,2	8,3
P1	8,7	8,4	8,5	8,5
P2	8,6	8,6	8,7	8,6
P3	8,5	8,5	8,7	8,6
Limbah Murni				8,7

(sumber analisa penulis)

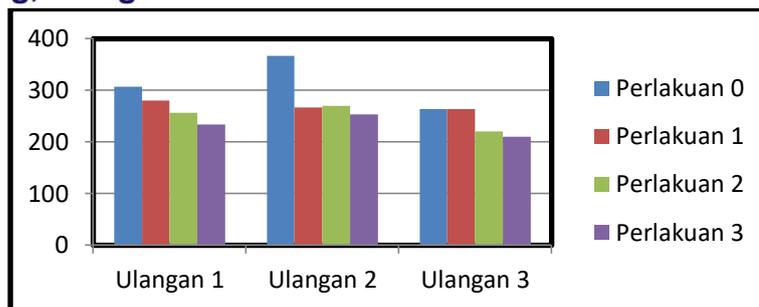
**Analisis Hasil Kadar COD**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat terlihat kemampuan cangkang Keong Sawah dan Kerang Darah dalam menurunkan atau menaikkan kadar COD terdapat pada grafik



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**  
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era  
Pandemi Covid 19"

**Semarang, 28 Agustus 2021**



Gambar 1. Grafik Hasil Uji COD

**Keterangan**

- Perlakuan 0 = penambahan asam asetat 1%.
- Perlakuan 1 = penambahan 150 mg/25ml larutan Kitosan.
- Perlakuan 2 = penambahan 200 mg/25ml larutan Kitosan.
- Perlakuan 3 = penambahan 250 mg/25ml larutan Kitosan.

Tabel 3. Hasil Penelitian Uji COD

Perla kuan	Ulangan			Rata-rata perlakuan (mg/L)
	1	2	3	
P0	306,67	366,67	263,33	311,23
P1	280	266,67	263,33	270
P2	256,33	270	220	248,78
P3	233,33	253,33	210	232,22

**Keterangan**

- P0 = Perlakuan 0, penambahan asam asetat 1%.
- P1 = Perlakuan 1, penambahan 150 mg/25ml larutan Kitosan.
- P2 = Perlakuan 2, penambahan 200 mg/25ml larutan Kitosan.
- P3 = Perlakuan 3, penambahan 250 mg/25ml larutan Kitosan.

Jika dilihat pada rata-rata perlakuan disetiap pengulangan dapat terlihat adanya penurunan. Penurunan kadar COD yang terjadi belum bisa memenuhi standar baku mutu yang didasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil yang diijinkan untuk dibuang ke lingkungan dimana standar baku mutu COD ada pada 150 mg/L, sedangkan hasil dari penelitian masih menunjukkan diatas 150 mg/L.

Pemberian dosis koagulan yang tepat pada pengolahan limbah cair dapat mempengaruhi penurunan nilai COD (Farihin et al. 2015). Dari penelitian ini dapat terlihat dosis pemberian koagulan yang paling tepat dalam penurunan COD terdapat pada perlakuan 3, dimana pada perlakuan ini

dihasilkan rata- rata perlakuan sebanyak 232,22 mg/L atau turun 25,39% dari rata-rata perlakuan 0 (311,33mg/L). Menurut Nasution dkk (2015) penurunan kadar COD disebabkan oleh banyaknya partikel yang terendapkan dimana sebagian besar partikel tersebut merupakan material organik.

Menurut Metcalf & Eddy (1991) mekanisme pembentukan partikel Pembentukan flok ini terjadi karena adanya reaksi kimia sebagaimana menurut Jin & Bai (2002) situs aktif pada Kitosan diperankan oleh atom N dari gugus amina ( $\text{NH}_2$ ) dan atom O dari gugus hidroksi (-OH). Yang mana kedua gugus tersebut akan membentuk ikatan sebagaimana menurut Chen dkk. (2010), interaksi yang terbentuk antara gugus amina dan hidroksil, seperti ikatan hidrogen dan kovalen yang terbentuk menggunakan kimia konjugasi.

Penyisihan COD terjadi akibat proses kimia saat koagulan berikatan dengan partikel penyebab COD (proses koagulasi), juga dipengaruhi oleh proses flotasi. Proses flotasi menyebabkan terjadinya turbulensi pada limbah yang membantu meningkatkan suplai oksigen (Masduqi dan Slamet, 2002). Ketersediaan atau suplai oksigen merupakan faktor yang sangat berperan dalam penurunan konsentrasi COD (Masduqi dan Slamet, 2002). Dari proses flotasi inilah partikel-partikel dalam limbah tersebut berkumpul dan membentuk flok yang kemudian mengendap di permukaan dasar gelas beker.

**Analisis Hasil Kadar TSS**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat terlihat kemampuan cangkang Keong Sawah



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021 "Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

dan Kerang Darah dalam menurunkan atau menaikkan kadar TSS terdapat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Tabel Hasil Uji TSS

Perlakuan	Ulangan (mg/L)			Rata-rata perlakuan (mg/L)
	1	2	3	
P0	23	16	12	17
P1	145	144	131	140
P2	191	202	92	161,6
P3	180	183	163	175,3

Keterangan

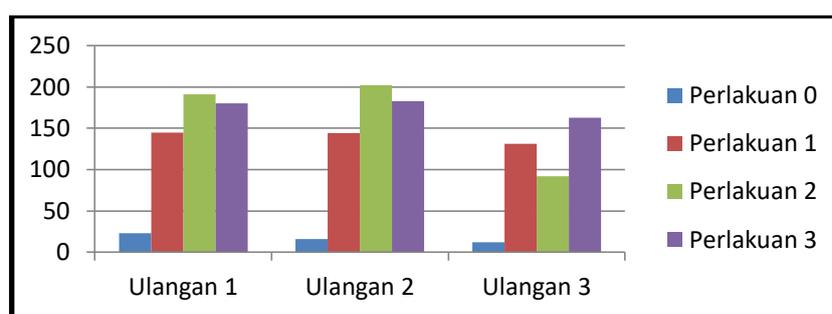
P0 = Perlakuan 0, penambahan asam asetat 1%.

P1 = Perlakuan 1, penambahan 150 mg/25ml larutan Kitosan.

P2 = Perlakuan 2, penambahan 200 mg/25ml larutan Kitosan.

P3 = Perlakuan 3, penambahan 250 mg/25ml larutan Kitosan.

Adapun dari hasil TSS pada tabel diatas dapat dibuat tabel grafik perbandingan pada perlakuan disetiap pengulangan sebagai berikut



Gambar 2. Grafik Hasil Uji TSS

Keterangan

P0 = Perlakuan 0, penambahan asam asetat 1%.

P1 = Perlakuan 1, penambahan 150 mg/25ml larutan Kitosan.

P2 = Perlakuan 2, penambahan 200 mg/25ml larutan Kitosan.

P3 = Perlakuan 3, penambahan 250 mg/25ml larutan Kitosan.

Dapat dilihat hasil uji TSS pada perlakuan 0 dapat dilihat angka rata-rata kadar TSS limbah cair batik menunjukkan angka 17 mg/L yang mana jika dibandingkan dengan standar baku mutu menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil yang diijinkan untuk dibuang ke lingkungan yang ada pada angka 50 mg/L. Dapat dilihat angka dari perlakuan 0 nya sendiri sudah memenuhi standar baku mutu untuk nilai TSS yang ditetapkan oleh pemerintah. Sedangkan pada perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 terjadi kenaikan secara signifikan dengan persentase kenaikan tertinggi ada pada perlakuan ke 2 ulangan ke 2 yaitu 202mg/L atau 1262,5% lebih tinggi dari pada Perlakuan 0 yaitu 16mg/L dan naik 140,27% jika dibandingkan dengan perlakuan 1 ulangan ke 2.

Naiknya kadar TSS dikarenakan adanya faktor yang mempengaruhi sebagaimana menurut Hendrawati dkk 2015, penambahan koagulan yang melebihi batas optimum akan menyebabkan kenaikan nilai turbiditas karena terlalu banyak zat terlarut sehingga nilai turbiditas akan menjadi naik, dan juga diakibatkan terjadinya penyerapan kation yang berlebih oleh

partikel koloid dalam air sehingga partikel koloid akan bermuatan positif dan terjadi gaya tolak-menolak antar partikel, sehingga terjadi deflokulasi flok. Hal ini juga di dukung oleh Budiman (2008), deflokulasi flok akan menyebabkan larutan menjadi semakin keruh dan akan meningkatkan nilai turbiditas. Selain itu, menurut Akhtar dkk (1997) kenaikan kadar TSS akibat dosis berlebih yang menyebabkan restabilisasi partikel koloid. Restabilisasi adalah proses pembalikan muatan partikel koloid di dalam perairan, pada awalnya bermuatan negatif kemudian berubah menjadi positif akibat penyerapan dari dosis berlebih.

Menurut Hartati dkk. (2008), peristiwa ini diakibatkan oleh kelebihan muatan positif yang terdapat dalam limbah dan menyebabkan gangguan proses stabilisasi koloid. Jumlah kation terlalu banyak yang menyebabkan gaya elektrostatis pada koloid bertambah besar dan menyebabkan ikatan dalam flok tersebut rusak. Adanya ikatan flok yang rusak, menyebabkan terjadinya peningkatan kekeruhan pada limbah yang menandai peningkatan kadar TSS pada setiap perlakuan.



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021 "Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

### Keterkaitan COD dan TSS Pada Proses Koagulasi Limbah Cair Batik

Pada penelitian ini terjadi proses koagulasi yang dibuktikan dengan turunnya kadar COD dan adanya endapan berbentuk gel. Menurut Kaban (2009), pada pH di atas 7 stabilitas kelarutan Kitosan akan terbatas karena cenderung terjadi pengendapan dan larutan Kitosan membentuk kompleks polielektrolit dengan hidrokoloid anionik menghasilkan gel. Hal ini sejalan dengan pH limbah cair batik yang memiliki sifat basa dengan pH 8,7.

Akan tetapi proses koagulasi yang terjadi pada limbah cair batik ini hanya terjadi sebagian atau tidak tuntas dalam prosesnya. Menurut Kristijarti dkk (2013) reaksi koagulasi biasanya tidak tuntas dan berbagai reaksi-reaksi samping lainnya dengan zat-zat yang ada dalam air limbah dapat terjadi bergantung pada karakteristik air limbah tersebut. Adanya reaksi yang tidak tuntas inilah yang menyebabkan terjadinya reaksi sampingan yaitu reaksi deflokulasi. Reaksi deflokulasi ini dibuktikan dengan naiknya kadar TSS pada masing-masing pengulangan.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kombinasi antara cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) tidak berbeda nyata dalam menurunkan kadar COD pada limbah cair batik yang ditandai dengan semakin banyaknya endapan berupa gel di permukaan gelas beker seiring dengan adanya penambahan konsentrasi koagulan
2. Kombinasi antara cangkang Keong Sawah (*Pila apullacea*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) berbeda nyata dalam menaikkan kadar TSS pada limbah cair batik yang ditandai dengan semakin keruh limbah cair batik seiring dengan penambahan konsentrasi koagulan.

### DAFTAR PUSTAKA

Akhtar, W., Muhammad, R., & Iqbal, A. (1997). *Optimum Design of Sedimentation Tanks Based on Settling Characteristics of Karachi Tannery Wastes. Water, Air, and Soil Pollution*, 98, 199–211.

Farihin FM, Wardhana IW, Sumiyati 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. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 4(1):1-9.

Hendrawati, Sumarni, Susi, Nurhasni. (2015). Penggunaan Kitosan sebagai Koagulan Alami dalam Perbaikan Kualitas Air Danau. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Hendrawan dan Dori Rachmawani. (2011). Studi Kandungan Kitosan Pada Keong Bakau (*Telescopium sp*) di Kawasan Konservasi Mangrove Kelurahan Pamusian Kota Tarakan. Tarakan: Universitas Borneo Tarakan

Jin, L dan Bai, R. (2002). *Mechanisms of Lead Adsorption on Chitosan/ PVA Hydrogel Beads*. *Langmuir*. 18(25) : 9765-9770

Kristijarti, A Prima., Ign Suharto., Marieanna. (2013). Penentuan Jenis Koagulan dan Dosis Optimum untuk Meningkatkan Efisiensi Sedimentasi dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Jamu X. Universitas Katolik Parahyangan

Luvita, veny, dkk. (2012). *Metode Advance Oxidation Proseses (AOP), Untuk Mengolah Limbah Resin Cair*. Pusat Penelitian Ilmu dan Teknologi (RISTEK). Jakarta.

Marganof, (2003), Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium dan Tembaga) di Perairan, <http://rudict.topcities.com/pps70271034/marganof.htm> , diakses 10 Maret 2012 Pukul 12.40 WITA.

Masduqi, AH., dan Slamet, Agus. (2002), Satuan Operasi untuk Pengolahan Air, Jurusan Teknik Lingkungan, ITS, Surabaya



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**  
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era  
Pandemi Covid 19"

---

**Semarang, 28 Agustus 2021**

Metcalf dan Eddy, (1991), *Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse*, Mc Graw Hill, Inc, Third Edition

No, H.K dan S.P. Meyers. (1995), "Preparation of Chitin and Kitosan", Dalam R.A.A. Muzzarelli dan M.G. Peter (ed), *Chitin Handbook*, European Chitin Soc., Grottamare.

Rossa, Terry De., dan Lakoro, Rahmatsyam. (2011). Perancangan Desain Motif Batik Berkarakter Kota Surabaya. [digilib.its.ac.id/..//ITS-paper-29300-3407100084-paper](http://digilib.its.ac.id/..//ITS-paper-29300-3407100084-paper).

Rumapea, Nurmida. (2009). Penggunaan Kitosan dan *Polyaluminium Chlorida (PAC)* untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) dalam Air Gambut. [Tesis]. Universitas Sumatera Utara

Sinardi, Prayatni. S dan Suprihanto. N. (2013). Pembuatan, Karakterisasi dan Aplikasi Kitosan dari Cangkang Kerang Hijau (*Mytilus Viridis Linneaus*) sebagai Koagulan Penjernih Air. Solo : Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks) 2013

Stephen Alistair M et al. (2006). *Food Polysaccharides and Their Application*. CRC Press : Florida, USA

Suharto. (2011). *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air*. Yogyakarta (ID): ANDI.