

EFEKTIVITAS PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*) SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AIR TANAH PERUMAHAN PURI NIRWANA RESIDENCE BLOK JB-JC

Dodit Ardiatma^{1*}, Putri Anggun Sari², Muhamad Rachman Hakim³

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pelita Bangsa
“E-mail Korespondensi : doditardiatma@pelitabangsa.ac.id”

ABSTRAK

Kerang Darah (*Andara Granosa*) merupakan spesies (*Crustacean*), cangkangnya tidak dimanfaatkan sehingga berpotensi menimbulkan limbah yang dapat mencemari lingkungan jika dibiarkan begitu saja. Untuk itu perlu diolah menjadi biokogulan yang seperti kitosan yang dapat digunakan untuk pengolahan air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan koagulan kitosan cangkang kerang darah dalam proses pengolahan air tanah menjadi air bersih. Variabel penelitian adalah dosis kitosan 100, 150, 200, 250, dan 300 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan cangkang kerang darah memiliki efektivitas optimum didalam proses penjernihan air tanah pada dosis 250 mg/L. Pada dosis 250 mg/L kitosan cangkang kerang darah dapat menurunkan konsentrasi kekeruhan, TSS, Besi (Fe) dan zat organik air tanah dengan %Efektivitas penurunan konsentrasi TSS adalah 89,47%, hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9239$, %efektivitas penurunan konsentrasi Turbiditas 81,69% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Turbiditas ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9443$, %efektivitas penurunan konsentrasi Besi (Fe) 83,73% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Besi (Fe) ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.90938$, %efektivitas Zat Organik 33,85% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Zat Organik ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9339$.

Kata Kunci : Cangkang kerang darah, kitosan, biokoagulan, dosis.

I. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuh – tumbuhan). Peradaban manusia berhubungan dengan pengembangan sumber daya air. Apabila sumber daya air tidak dikembangkan secara konsisten maka peradaban manusia tidak akan mencapai pada tingkat yang dapat kita nikmati saat ini.

Banyaknya masyarakat yang memanfaatkan air yang kualitasnya kurang baik, akan mengakibatkan berbagai penyakit seperti, diare, tipus, muntaber, kolera, dan lain - lain. Air yang memiliki kualitas kurang baik dalam jangka panjang akan menyebabkan penyakit pengeroposan tulang, korosi gigi, anemia dan kerusakan ginjal. Penyakit dan kerusakan yang terjadi pada tubuh manusia disebabkan karena terdapat kandungan logam – logam yang bersifat toksik (racun) yang terlarut dalam air tersebut.

Kebutuhan akan air bersih merupakan faktor yang penting dalam penggunaan air pada kehidupan sehari-hari. Air bersih adalah air yang memiliki kualitas sesuai dengan standar kesehatan yaitu bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit, serta zat-zat kimia yang dapat merusak kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Perumahan Puri Nirwana Residence secara administratif berada di kecamatan Cikarang (Sekarang Cikarang Utara). Sumber air di perumahan Puri Nirwana Residence berasal dari dua sumber yaitu air PDAM Mandiri dan air sumur bor (air tanah). Kualitas fisik air tanah di Perumahan Puri Nirwana Residence khususnya di blok JB-JC berwarna kekuningan dan menimbulkan endapan berwarna kuning. Selain itu pengujian kualitas beberapa parameter kimia menunjukkan kualitas air melebihi baku mutu air bersih PERMENKES No.32 Tahun 2017 seperti konsentrasi TSS 76 mg/L (baku mutu 50 mg/L), Kekeruhan 71 NTU (baku mutu 25 mg/L), Besi (Fe) 2,09 mg/L (baku mutu 1mg/L) dan zat organik 14,12 mg/L (baku mutu 10mg/L).

Sumber daya laut yang sangat melimpah dan

beragam dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin bagi kesejahteraan manusia. Salah satu sumber daya laut ini adalah kerang darah yang cangkangnya berpotensi dapat dijadikan bahan untuk mengolah air yaitu kitin dan kitosan dibandingkan pemanfaatan yang selama ini hanya menjadi tumpukan sampah yang langsung dibuang begitu saja. Penggunaan kitosan salah satunya sebagai carrier untuk elektroda. Menggunakan kitosan dan kitosan termodifikasi sebagai adsorben logam berat.

Dalam penelitian penurunan kadar logam berat yang dilakukan Rahayu (2007). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Rismiarti, 2013) cangkang kerang juga mengandung kitin dan kitosan yang merupakan senyawa biopolimer paling banyak kedua ditemukan di alam setelah selulosa, atau biopolimer yang mengandung nitrogen (N) terbanyak yang ada di alam. Adanya kandungan unsur nitrogen inilah yang membuat kitin dan kitosan dinilai mampu digunakan sebagai koagulan untuk menurunkan konsentrasi logam dan senyawa organik. Adanya atom nitrogen dan oksigen pada kitosan dapat membentuk kompleks dengan logam berat dan mengoksidasi zat organik. Kitosan memiliki sifat-sifat yang dapat digunakan antara lain untuk pengolahan limbah cair terutama meminimalisasi logam-logam berat, mengkoagulasi minyak/lemak, serta mengurangi kekeruhan atau sebagai penstabil minyak, rasa dan lemak dalam produksi industri pangan.

Oleh karena itu dilihat dari sifat serta fungsi kitosan yang dapat digunakan sebagai biokoagulan untuk pengolahan air, maka dalam penelitian ini penulis mengangkat tema Efektivitas Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Sebagai Biokoagulan Pengolahan Air Tanah Perumahan Puri Nirwana Residence Blok JB-JC sebagai salah satu upaya pengolahan air tanah menggunakan limbah dari cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) menjadi biokoagulan dalam bentuk pencegahan terhadap dampak negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan dari limbah cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) dan pengolahan air tanah.

II. METODE

A. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan salah satu variabel yang punya pengaruh besar terhadap variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah :

- a. Dosis : 100mg/L, 150mg/L, 200mg/L, 250mg/L, 300mg/L

Acuan penentuan dosis tersebut diambil dari penelitian penggunaan kitosan cangkang kerang hijau sebagai penjernih air oleh Sinardi Dkk. (2013), dimana dosis optimum kitosan pada penelitian tersebut adalah 250mg/L. Sehingga diputuskan untuk menggunakan dosis dengan variasi 100, 150,200,250, dan 300mg/L.

B. Variabel Kontrol

Variabel Kontrol adalah variabel yang dikendalikan / dibuat konstan sehingga pengaruh variabel Independen/ variabel bebas terhadap variabel dependen/ variabel tergantung, tidak dapat dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah :

- a. Blanko sampel

C. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel ini juga akrab disapa dengan kata variabel *out put*, variabel efek, variabel terpengaruh dan lain-lain. Variabel terikat pada penelitian ini adalah :

- a. Efektivitas Kitosan (%)
- b. Kualitas Air Tanah (pH, Fe, TSS, Kekeuhan, Zat Organik)

D. Metode Analisis

Pekerjaan yang dilakukan yaitu melakukan studi literatur terhadap obyek penelitian dan konsep dasar koagulasi serta flokulasi. Kemudian dilanjutkan dengan proses administrasi sampai diperoleh persetujuan pelaksanaan penelitian pada obyek tersebut. kajian pustaka terus dilakukan untuk melihat hubungan antara observasi lapangan dan teori.

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara menambah data literasi yang berhubungan dengan penelitian agar diharapkan penyimpangan yang terjadi selama penelitian tidak terjadi. Pengumpulan data primer dilakukan Perum Puri Nirwana Blok JB-JC serta di Laboratorium PT. Eonchemical Putra, data yang diperoleh lalu diolah berdasarkan referensi yang ada. Pengumpulan data primer diperoleh dengan metode analisis berupa metode *jar test* yang digunakan adalah SNI 19-6449-2000, metode untuk pengukuran pH yang digunakan adalah metode APHA 4500H⁺ 2012, metode untuk pengukuran TSS yang digunakan adalah metode APHA 2540 D 2012, metode pengukuran Kekeuhan SNI 06-6989.25-2005, metode pengukuran Besi (Fe) Spektrofotometer *FerroVer® Method* 8008, metode pengukuran Zat Organik SNI 06-6989.22-2004.

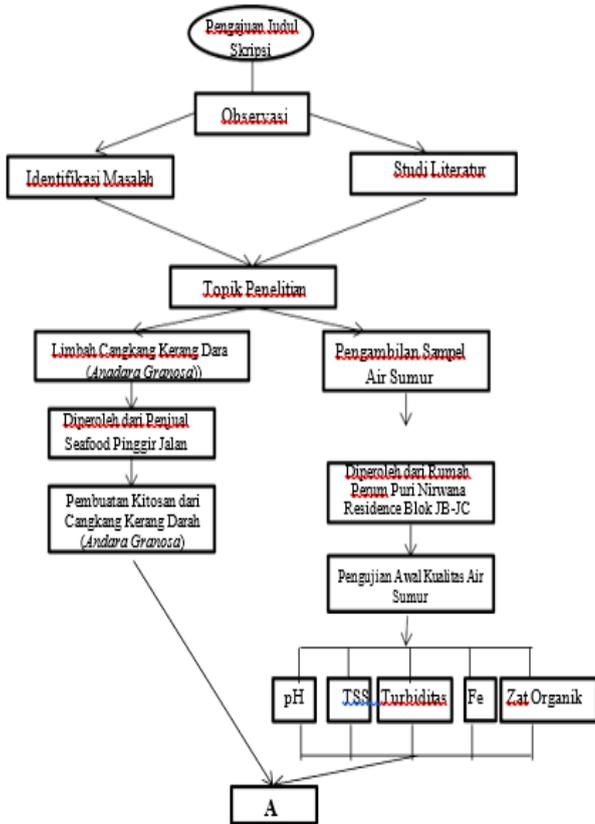
Hasil pengujian penambahan dosis biokoagulan terhadap penurunan beberapa parameter ini kemudian dianalisis menggunakan metode regresi linear untuk mendapatkan hasil hubungan atau korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat, penyajian data dapat digambarkan dalam bentuk garis regresi. Garis regresi tersebut dapat berupa garis lurus (garis linier), atau berupa garis lengkung. Garis regresi tersebut berupa persamaan yang disebut persamaan regresi. Hasil pengolahan data berupa hubungan atau korelasi antar variabel tersebut dipergunakan untuk mengetahui pengaruh penambahan dosis terhadap efektivitas penurunan konsentrasi beberapa parameter kualitas air tanah Perum Puri Nirwana Residence.

Menurut Agung (2018) apabila nilai R^2 semakin mendekati nilai 1 (100%) maka semakin erat pengaruh penambahan dosis terhadap efektivitas penurunan konsentrasi beberapa parameter kualitas air tanah Perum Puri Nirwana Residence dan apabila nilai R^2 semakin mendekati nilai 0 maka semakin kecil pengaruh penambahan dosis terhadap efektivitas penurunan konsentrasi beberapa parameter kualitas air tanah Perum Puri Nirwana Residence sehingga

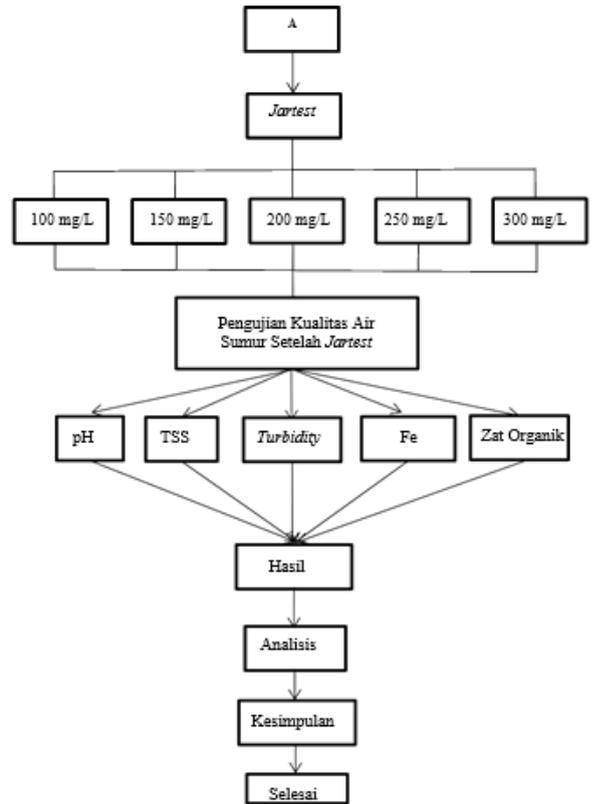
efektivitas pemanfaatan biokoagulan cangkang kerang darah dalam pengolahan air tanah dapat diketahui.

E. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang harus dikerjakan dalam penelitian limbah cangkang kerang darah sebagai koagulan limbah cair Perum Puri Nirwana Blok JB-JC yaitu menentukan cara kerja pembuatan biokoagulan dari cangkang kerang darah dan pengambilan sampel air tanah. Setelah itu, dilakukan perbandingan kualitas air tanah sebelum dikoagulasi dengan air tanah setelah proses koagulasi. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat dari bagan alir pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Efektivitas Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Andara Granosa*) Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Air Tanah



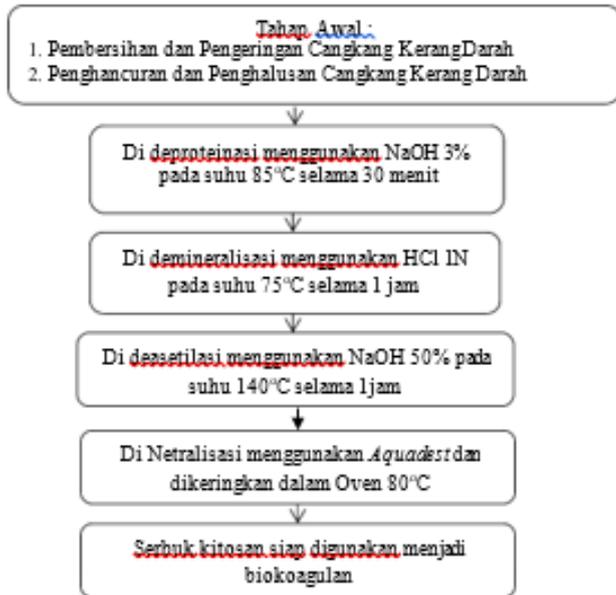
Lanjutan Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Efektivitas Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Andara Granosa*) Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Air Tanah

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Pembuatan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah

Pembuatan Biokoagulan dari cangkang kerang darah pada pengujian ini menggunakan metode yang dikembangkan oleh No dan Meyers (1997). Metode No dan Meyers (1997) ini merupakan sebuah metode untuk mengisolasi (memisahkan) kitin yang terdapat pada kelompok hewan *molusca* dimana kerang darah termasuk salah satunya. Pembuatan biokoagulan dimulai dengan cara mengisolasi (memisahkan) kitin dari cangkang kerang darah. Kemudian kitin tersebut dideasetilasi menjadi kitosan yang selanjutnya dijadikan sebagai biokoagulan. Metode No dan Meyers (1997) ini dilakukan melalui tiga tahapan utama yaitu deproteinasi,

demineralisasi dan deasetilasi, dimana pada penelitian ini didapatkan serbuk kitosan berwarna abu dan tidak berbau. Secara lengkap pembuatan kitosan sebagai biokoagulan dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Kitosan

B. Dosis Optimum Biokoagulan Cangkang Kerang Darah

Dosis optimum biokoagulan cangkang kerang dilakukan dengan metode *jartest* dengan alat *floculator*. Adapun data hasil koagulasi air tanah menggunakan biokoagulan dari cangkang kerang darah dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Data Hasil Pengujian *Jartest* BioKoagulan Cangkang Kerang Darah

PARAMETER UJI	NOMOR GELAS				
	1 (100 ppm)	2 (150 ppm)	3 (200 ppm)	4 (250 ppm)	5 (300 ppm)
Kecepatan pengadukan cepat (RPM)	120	120	120	120	120
Waktu pengaduk cepat (menit)	1	1	1	1	1
Kecepatan pengadukan lambat (RPM)	60	60	60	60	60
Waktu pengaduk lambat (menit)	5	5	5	5	5
Temperatur (C)	27	27	27	27	27
Ukuran pengendapan	Halus	Halus	Halus	Sedang	Sedang
Waktu lama pengendapan (Waktu Endapan Turun)	30 menit	28 menit	24 menit	20 menit	20 menit

Berdasarkan tabel 1 Data hasil pengujian *Jartest* biokoagulan cangkang kerang darah dengan deret konsentrasi 100- 300 ppm, konsentrasi penambahan koagulan yang efektif akan membentuk partikel flok

yang lebih besar sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses pengendapan akan lebih cepat .

Kecepatan dan waktu pengendapan berkaitan dengan berat dan ukuran dari flok-flok yang terbentuk, semakin besar ukuran flok akan mempercepat waktu pengendapan. Hubungan antara waktu pengendapan flok dengan ukuran flok adalah adanya kontak dinamis yang dihasilkan dari partikel flok yang mempunyai kecepatan pengendapan yang lebih cepat bergabung dengan partikel yang mempunyai kecepatan pengendapan yang lebih lambat, sehingga dapat dikatakan memiliki kecepatan mengendap yang lebih besar serta waktu pengendapan yang lebih cepat. Hal ini sesuai dengan yang pernyataan Solichin (2012), bahwa dosis koagulan menyebabkan partikel flok yang terbentuk lebih banyak. Pada dosis optimum filtrat akan menjadi jernih yang disebabkan oleh kandungan zat organik dalam air menurun nilainya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar dosis koagulan maka semakin cepat waktu pengendapan lebih cepat.

Setelah pengujian *jartest*, untuk penentuan dosis biokoagulan cangkang kerang darah dilakukan dengan cara membandingkan konsentrasi kekeruhan, TSS, besi (Fe) dan zat organik hasil pengujian air tanah sebelum koagulasi dan air setelah dilakukan koagulasi air tanah menggunakan biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah. Adapun hasil pengujian konsentrasi kekeruhan, TSS, besi (Fe) dan zat organik air tanah sebelum dan sesudah menggunakan biokoagulan dari cangkang kerang darah dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Data Pengujian Kualitas Air Tanah

No	Koagulan	Konsentrasi	pH	Turbiditas (NTU)	Fe (ppm)	Zat Organik (ppm)	TSS (ppm)
1	Andara Granosa (kitosan)	Blanko	7.73	71	2,09	14,12	76
2		100ppm	7.38	23	1,00	13,06	21
3		150ppm	7.38	19	0,84	12,79	17
4		200ppm	7.40	18	0,80	11,46	13
5		250ppm	7.43	13	0,34	9,34	8
6		300ppm	7.52	13	0,30	9,07	11

Tabel 3. Prosentase pengurangan konsentrasi TSS

Konsentrasi Kitosan (ppm)	Hasil Analisa		% Efektivitas
	Blanko (ppm)	Olahan (ppm)	
100	76	21	72,37%
150	76	17	77,63%
200	76	13	82,83%
250	76	8	89,47%
300	76	11	85,53%

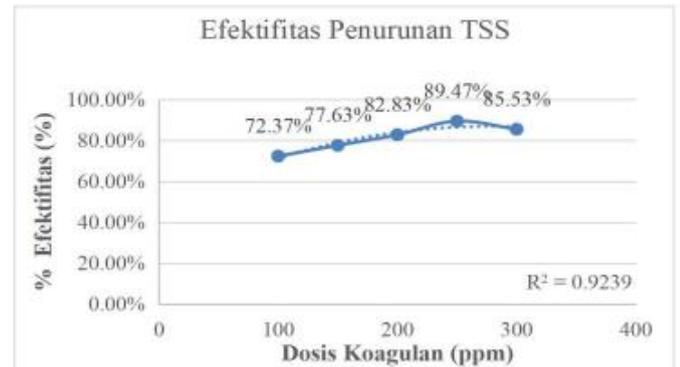
Berdasarkan tabel 2 Data Pengujian Kualitas Air hasil Jartest dengan deret konsentrasi 100ppm-300ppm, didapatkan konsentrasi optimum biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah sebesar 250 ppm untuk penurunan konsentrasi Fe (Besi) dengan hasil analisa Fe (Besi) 0,77 ppm dari konsentrasi Fe (Besi) terbesar (Blanko) 2,09 ppm, penurunan konsentrasi Zat Organik dengan hasil analisa 9,07 ppm dan nilai TSS adalah 8 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi optimum penambahan biokoagulan kitosan cangkang kerang darah untuk pengolahan air tanah dapat bekerja optimum pada dosis 250ppm. Seperti yang dikatakan Winarni, dkk (2011) ketika penambahan biokoagulan melebihi dosis optimalnya maka presipitat biokoagulan yang dilarutkan akan menjadi berlebih dan larutan akan menjadi jenuh sehingga menjebak partikel koloid atau terjadi mekanisme *sweep coagulation* sehingga akan menyebabkan kemampuan koagulan menurunkan konsentrasi Kekeruhan, TSS, Besi (Fe) dan zak Organik tidak Optimal.

C. Efektivitas Biokoagulan Cangkang Kerang Darah

Efektivitas biokoagulan cangkang kerang darah dilakukan dengan cara membandingkan konsentrasi kekeruhan, TSS, besi (Fe) dan zat organik hasil pengujian air tanah sebelum koagulasi dan air setelah dilakukan koagulasi air tanah menggunakan biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah.

1. Hasil Analisis TSS

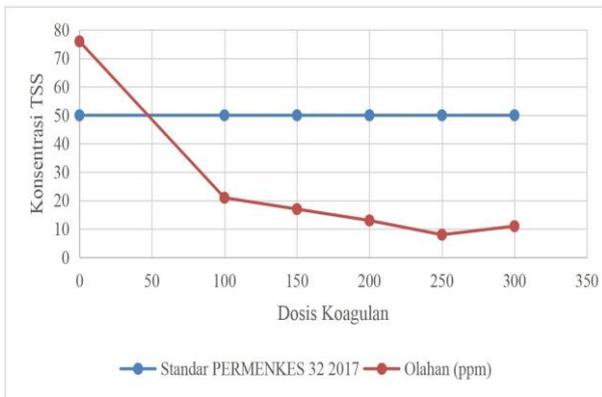
Prosentase Efektivitas konsentrasi TSS awal dan akhir yaitu berupa sampel blanko (tanpa penambahan biokoagulan cangkang kerang darah) dan sampel air tanah yang telah ditambahkan biokoagulan cangkang kerang darah sebagai koagulan dengan konsentrasi penambahan 100, 150, 200, 250, 300 ppm



Gambar 3. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Penurunan TSS

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa penambahan kitosan menyebabkan konsentrasi (zat padat tersuspensi) TSS menurun dari 76 ppm menjadi 8 ppm pada penambahan (100-250) mg kitosan cangkang kerang darah. Tetapi pada dosis kitosan 300 mg terjadi peningkatan TSS yaitu 11 ppm. Dari grafik terlihat nilai TSS dipengaruhi oleh dosis kitosan cangkang kerang darah. Semakin besar konsentrasi kitosan maka semakin banyak polielektrolit kationik yang dihasilkan, oleh sebab itu jumlah partikel flok yang terbentuk semakin banyak. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Surest (2012), bahwa dengan semakin banyaknya kation dari koagulan yang dihasilkan maka semakin banyak pula partikel koloid dalam air proses yang dinetralkan dan membentuk flok sehingga partikel koloid akan menjadi meningkat, jumlah TSS yang terbentuk semakin besar. Hal tersebut dikarena terjadi proses adsorpsi kation yang berlebih oleh partikel koloid dalam air sehingga menyebabkan deflokulasi atau restabilisasi koloid kembali sehingga menyebabkan konsentrasi meningkat kembali. Dari

gambar 3 juga menunjukkan besarnya nilai R^2 sebesar 0.9239 atau 92,39%. Angka tersebut merupakan angka persentase yang menunjukkan hubungan bahwa dosis biokoagulan cangkang kerang darah (kitosan) berpengaruh terhadap efektivitas penurunan nilai konsentrasi TSS.



Gambar 4. Perbandingan TSS dengan Baku

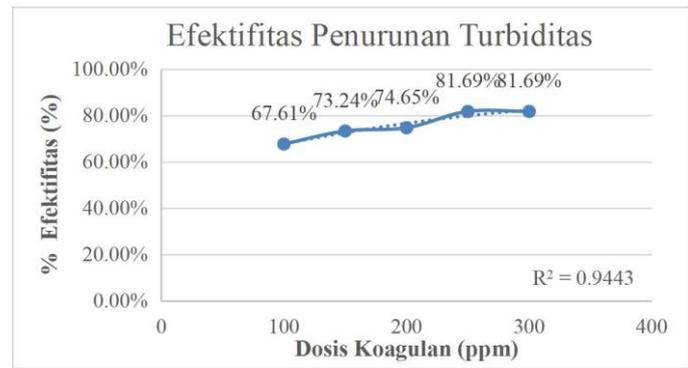
Berdasarkan gambar 4 grafik perbandingan konsentrasi TSS terhadap baku mutu dengan dosis 100ppm-300ppm, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi TSS terendah dari analisa yaitu pada dosis 250 ppm dengan konsentrasi TSS 8 ppm dan konsentrasi TSS tertinggi yaitu pada dosis 100 ppm dengan konsentrasi TSS 21 ppm, agar memenuhi standar baku mutu konsentrasi TSS, maka dosis optimal koagulan yang digunakan adalah 250 ppm.

2. Hasil Analisis Turbiditas

Prosentase Efektivitas konsentrasi Turbiditas awal dan akhir yaitu berupa sampel blanko (tanpa penambahan biokoagulan cangkang kerang darah) dan sampel air tanah yang telah ditambahkan biokoagulan cangkang kerang darah sebagai koagulan dengan konsentrasi penambahan 100, 150, 200, 250, 300 ppm.

Tabel 4. Prosentase pengurangan konsentrasi Turbiditas

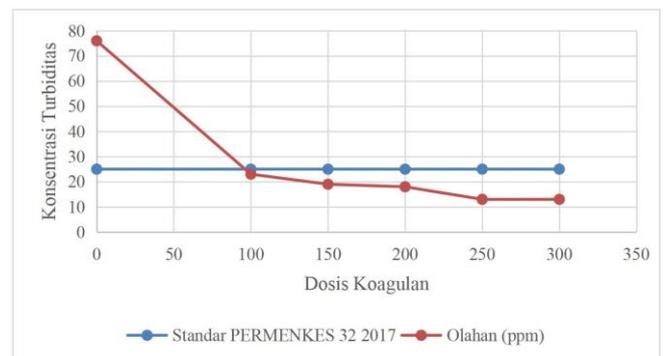
Konsentrasi Kitosan (ppm)	Hasil Analisa		% Efektivitas
	Blanko (ppm)	Olahan (ppm)	
100	71	23	67,61%
150	71	19	73,24 %
200	71	18	74,65%
250	71	13	81,69%
300	71	13	81,69%



Gambar 5. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Penurunan Turbiditas

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya dosis kitosan cangkang kerang darah menyebabkan konsentrasi Turbiditas menurun, hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan oleh (Chung,dkk., 1996) dan (Prashanth dan Tharanathan, 2007) dimana Kitosan merupakan polielektrolit kationik dan polimer berantai panjang, mempunyai berat molekul besar dan reaktif karena adanya gugus aminatan hidroksil yang bertindak sebagai donor elektron. Karena sifat-sifat itu, kitosan biasa berinteraksi dengan partikel-partikel koloid yang terdapat di dalam air melalui proses jembatan antar partikel flok (koagulasi) sehingga menyebabkan Turbiditas menurun.

Dari gambar 5 juga menunjukkan besarnya nilai R^2 sebesar 0.9443 atau 94,43%. Angka tersebut merupakan angka persentase yang menunjukkan hubungan bahwa dosis biokoagulan cangkang kerang darah (kitosan) berpengaruh terhadap efektivitas penurunan nilai konsentrasi Turbiditas.



Gambar 6. Perbandingan Turbiditas dengan Baku Mutu

Berdasarkan gambar 6 grafik perbandingan konsentrasi Turbiditas terhadap baku mutu dengan dosis 100ppm-300ppm, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi Turbiditas terendah dari analisa yaitu pada dosis 250 ppm dengan konsentrasi Turbiditas 13 ppm dan konsentrasi Turbiditas tertinggi yaitu pada dosis 100 ppm dengan konsentrasi Turbiditas 23 ppm, agar memenuhi standar baku mutu konsentrasi Turbiditas, maka dosis optimal koagulan yang digunakan adalah 250 ppm.

3. Hasil Analisis Fe (Besi)

Prosentase Efektivitas konsentrasi Fe (Besi) awal dan akhir yaitu berupa sampel blanko (tanpa penambahan biokoagulan cangkang kerang darah) dan sampel air tanah yang telah ditambahkan biokoagulan cangkang kerang darah sebagai koagulan dengan konsentrasi penambahan 100, 150, 200, 250, 300 ppm

Tabel 5. Prosentase pengurangan konsentrasi Besi (Fe)

Konsentrasi Kitosan (ppm)	Hasil Analisa		% Efektivitas
	Blanko (ppm)	Olahan (ppm)	
100	2,09	1,00	52,15%
150	2,09	0,84	59,81 %
200	2,09	0,80	61,72%
250	2,09	0,34	83,73%
300	2,09	0,30	85,64%

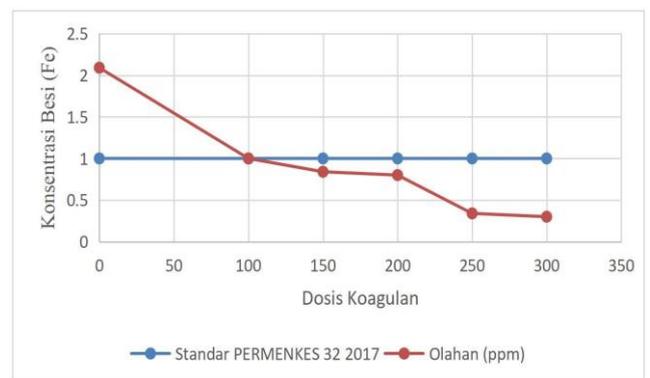


Gambar 7. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Penurunan Besi (Fe)

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya dosis kitosan cangkang kerang darah menyebabkan konsentrasi besi (Fe) menurun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Meriatna, 2008)

dimana penyerapan logam Besi (Fe) oleh kitosan dikarenakan adanya gugus amina yang terdapat dalam kitosan. Kemampuan kitosan sebagai adsorben logam karena adanya sifat-sifat kitosan yang dihubungkan dengan gugus amina dan hidroksil yang terikat, sehingga menyebabkan kitosan mempunyai reaktivitas kimia yang tinggi dan menyebabkan sifat polielektrolit kation. Akibatnya kitosan dapat berperan sebagai penukar ion (*ion exchanger*) dan dapat berperan sebagai adsorben terhadap logam besi (Fe).

Dari gambar 7 juga menunjukkan besarnya nilai R^2 sebesar 0.9093 atau 90,93%. Angka tersebut merupakan angka persentase yang menunjukkan hubungan bahwa dosis biokoagulan cangkang kerang darah (kitosan) berpengaruh terhadap efektivitas penurunan nilai konsentrasi logam Besi (Fe).



Gambar 8. Perbandingan Besi (Fe) dengan Baku Mutu

Berdasarkan gambar 8 grafik perbandingan konsentrasi Besi (Fe) terhadap baku mutu dengan dosis 100ppm-300ppm, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi Besi (Fe) terendah dari analisa yaitu pada dosis 250 ppm dengan konsentrasi Besi (Fe) 0,34 ppm dan konsentrasi Besi (Fe) tertinggi yaitu pada dosis 100 ppm dengan konsentrasi Besi (Fe) 1,0 ppm, agar memenuhi standar baku mutu konsentrasi Besi (Fe), maka dosis optimal koagulan yang digunakan adalah 250 ppm.

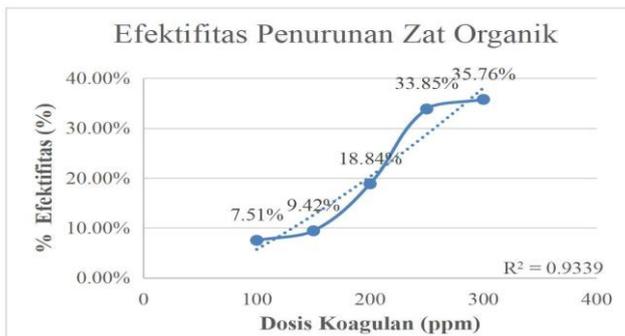
4. Hasil Analisa Zat Organik

Prosentase Efektivitas konsentrasi Zat Organik awal dan akhir yaitu berupa sampel blanko (tanpa penambahan biokoagulan cangkang kerang darah) dan sampel air tanah yang telah ditambahkan biokoagulan

cangkang kerang darah sebagai koagulan dengan konsentrasi penambahan 100, 150, 200, 250, 300 ppm

Tabel 6. Prosentase pengurangan konsentrasi Zat Organik

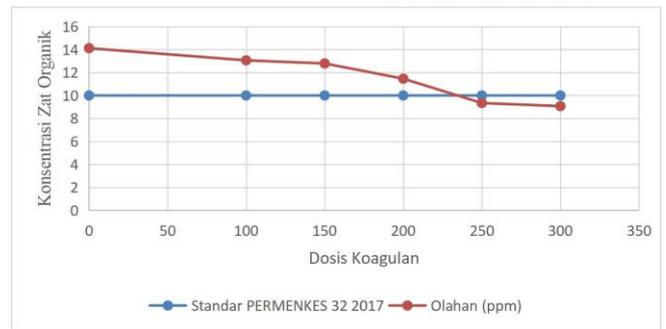
Konsentrasi Kitosan (ppm)	Hasil Analisa		% Efektivitas
	Blanko (ppm)	Olahan (ppm)	
100	14,12	13,06	7,51%
150	14,12	12,79	9,42%
200	14,12	11,46	18,84%
250	14,12	9,34	33,85%
300	14,12	9,07	35,76%



Gambar 9. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Penurunan Zat Organik

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat bahwa dengan bertambahnya dosis kitosan cangkang kerang darah menyebabkan konsentrasi Zat Organik menurun, hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan oleh (Chung,dkk., 1996) dan (Prashanth dan Tharanathan, 2007) dimana Kitosan merupakan polielektrolit kationik, mempunyai berat molekul besar dan reaktif karena adanya gugus amina dan hidroksil. Karena sifat-sifat itu, kitosan biasa berinteraksi dengan zat organik berupa karbon, protein dan lemak yang terdapat di dalam air melalui proses jembatan antar partikel flok (koagulasi) sehingga menyebabkan zat organik menurun.

Dari gambar 9 juga menunjukkan besarnya nilai R^2 sebesar 0.9339 atau 93,39%. Angka tersebut merupakan angka persentase yang menunjukkan hubungan bahwa dosis biokoagulan cangkang kerang darah (kitosan) berpengaruh terhadap efektivitas penurunan nilai konsentrasi zat organ



Gambar 10. Perbandingan Zat Organik dengan Baku Mutu

Berdasarkan gambar 10 grafik perbandingan konsentrasi Zat Organik terhadap baku mutu dengan dosis 100ppm- 300ppm, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi Zat Organik terendah dari analisa yaitu pada dosis 250 ppm dengan konsentrasi Zat Organik 9,34 ppm dan konsentrasi Zat Organik tertinggi yaitu pada dosis 100 ppm dengan konsentrasi Zat Organik 13,06 ppm, agar memenuhi standar baku mutu konsentrasi Zat Organik, maka dosis optimal koagulan yang digunakan adalah 250 ppm.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Pembuatan biokoagulan dari limbah cangkang kerang darah berupa kitosan dilakukan dengan Metode No dan Meyers menghasilkan kitosan berupa serbuk berwarna abu dan tidak berbau.
2. Dosis kitosan cangkang kerang darah sebagai koagulan yang memiliki kemampuan penurunan TSS, Turbiditas, Besi (Fe) dan Zat Organik yang optimum agar standar air sesuai dengan regulasi yang berlaku (PERMENKES No 32 Tahun 2017) adalah pada dosis 250ppm.
3. %Efektivitas penurunan konsentrasi TSS adalah 89,47%, hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi TSS ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9239$, %efektivitas penurunan konsentrasi Turbiditas 81,69% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Turbiditas ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9443$, %efektivitas penurunan konsentrasi Besi (Fe) 83,73% hubungan antara dosis koagulan terhadap

penurunan konsentrasi Besi (Fe) ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.90938$, %efektivitas Zat Organik 33,85% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Zat Organik ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0.9339$,

DAFTAR PUSTAKA

- BSN (Badan Standarisasi Nasional). (2008). *SNI 6774-2008 Tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Hal 1.
- Chung GH, Kim BS, Hur JW, danNo HK, (1996). “*Physicochemical Properties of Chitin and Chitosan Prepared from Lobster Shrimp Shell*”, Korean Journal Food Science Technology **28**, 870–876.
- Imaniar, Ica. 2019. *Efektivitas Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (Andara Granosa) Sebagai Koagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri*. Bekasi : Sekolah Tinggi Teknik Pelita Bangsa.
- Meriatna, 2008. “Penggunaan Membran Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Krom (Cr) dan Nikel (Ni) dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. [Tesis]”. Medan. 85 hlm.
- No, H.K dan S.P. Meyers. (1997), *Preparation of Chitin and Chitosan*”, Dalam R.A.A. Muzzarelli dan M.G. Peter (ed), *Chitin Handbook*, European Chitin Soc., Grottamare.
- Pratama, Angga. 2017. *Pengaruh Massa Adsorben Dan Kecepatan Pengadukan Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Menggunakan Adsorben Dari Cangkang Kerang Darah*. Samarinda. Politeknik Negeri Samarinda.
- Sholichin, Moh. 2012. *Pengelolaan Air Limbah : Teknik Pengolahan Air Limbah*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Surest A. H., Wardani, A. R., & Fransiska, R. (2012). Pemanfaatn Limbah Kulit Kerang Untuk Menaikkan pH Pada Proses Pengelolaan Air Rawa Menjadi Air Bersih. *Jurnal Teknik Kimia - UNSRI*, *18*(3), 10–15.
- Pratama, Agung. 2018. Modul VI. Penggunaan Analisis Regresi Untuk Mengolahan Data Pertanahan. UPP AMP YKPN, Yogyakarta