

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Limbah

1. Pengertian air limbah

Menurut Arief (2016), limbah adalah buangan yang di hasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga). Limbah lebih di kenal sebagai sampah, yang keberadaannya sering tidak dikehendaki dan mengganggu lingkungan, karena sampah dipandang tidak memilih nilai ekonomis. Limbah industri berasal dari kegiatan industri, baik karena proses secara langsung maupun proses secara tidak langsung. Limbah dari kegiatan industri adalah limbah yang terproduksi bersamaan dengan proses produksi, di mana produk dan limbah hadir pada saat yang sama. Sedangkan limbah tidak langsung terproduksi sebelum proses maupun sesudah proses produksi.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Menurut Ehless dan Steel dalam Chandra (2006), air limbah adalah cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, industri, dan tempat-tempat umum lainnya dan biasanya mengandung bahan-bahan atau zat yang dapat membahayakan kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan.

2. Sifat-sifat air limbah

Air limbah mempunyai sifat-sifat yang dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu: sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat biologis (Suyasa, 2015). Adapun cara pengukuran yang dilakukan pada setiap jenis dari sifat-sifat tersebut dilakukan dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan keadaannya. Analisis jumlah dan satuan biasanya diterapkan untuk menelaah bahan kimianya, sedangkan analisis menggunakan penggolongan, banyak diterapkan untuk kandungan biologinya.

Adapun gambaran lengkap tentang sifat fisik, sifat kimiawi, serta kandungan biologis dari air limbah serta sumber utama munculnya sifat itu dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1
Sifat-Sifat Air Limbah dan Sumbernya

Sifat-Sifat Air Limbah	Sumber Asal Air Limbah
Sifat fisik :	
1 Warna	Air buangan rumah tangga dan industri serta bangkai benda organis
2 Bau	Pembusukan air limbah dan limbah industri
3 Endapan	Penyediaan air minum, air limbah rumah tangga dan industri, erosi tanah, aliran air rembesan
4 Temperatur	Air limbah rumah tangga dan industri
Sifat kimia :	
Organik	
1 Karbohidrat	Air limbah rumah tangga, perdagangan serta limbah industri
2 Minyak, lemak, lemak	Air limbah rumah tangga, perdagangan serta limbah industri
3 Pestisida	Air limbah pertanian
4 Fenol	Air limbah industri
5 Protein	Air limbah rumahtangga, perdagangan
6 Deterjen	Air limbah rumahtangga, industri

7	Lain-lain	Bangkai bahan organik alamiah
Anorganik		
1	Kesadahan	Air limbah dan air minum rumahtangga serta rembesan air tanah
2	Klorida	Air limbah dan air minum rumahtangga, rembesan air tanah dan pelunak air
3	Logam berat	Air limbah industri
4	Nitrogen	Air limbah rumahtangga dan pertanian
5	Ph	Air limbah industri
6	Fosfor	Air limbah rumahtangga dan industri serta limpahan air hujan
7	Belerang	Air limbah dan air minum rumahtangga serta limbah industri
Bahan-bahan beracun		
1	Hidrogen sulfida	Pembusukan limbah rumahtangga
2	Metan	Pembusukan limbah rumahtangga
3	Oksigen	Penyediaan air minum rumahtangga serta perembesan air permukaan
Sifat biologis :		
1	Binatang	Saluran terbuka dan bangunan pengolah
2	Tumbuh-tumbuhan	Saluran terbuka dan bangunan pengolah
3	Protista	Air limbah rumahtangga dan bangunan pengolah
4	Virus	Air limbah rumahtangga

3. Karakteristik air limbah

a. Karakter fisik

Karakter fisik air limbah ditentukan oleh polutan yang masuk ke dalam air limbah dan memberikan perubahan fisik pada air limbah tersebut. Karakteristik fisik tersebut adalah suhu, kekeruhan, warna dan bau yang disebabkan oleh adanya bahan tersuspensi dan terlarut didalamnya. Penentuan derajat kekotoran air

limbah sangat dipengaruhi oleh adanya sifat fisik yang mudah terlihat. Adapun sifat fisik yang penting adalah kandungan zat padat sebagai efek estetika dan kejernihan serta bau dan warna dan juga temperatur (Suyasa, 2015).

b. Karakter kimia

Karakteristik kimia air limbah ditentukan dengan adanya polutan dari bahan kimia (*chemical*). *Chemical* tersebut terdapat dalam bentuk terlarut dalam bentuk ion-ion dan tersuspensi dalam bentuk senyawanya. Bahan organik terlarut dapat menghabiskan oksigen dalam limbah serta akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Selain itu, akan lebih berbahaya apabila bahan tersebut merupakan bahan yang beracun. Menurut Sugiharto (1987) dalam Suyasa (2015), bahan kimia yang penting yang ada di dalam air limbah pada umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut : Bahan organik, pH, klorida, kebasaaan, sulfur, zat beracun, protein, karbohidrat, minyak dan lemak, fenol, bahan anorganik, logam berat, metan, nitrogen, fosfor, dan gas.

4. Sumber air limbah

Menurut Mulia (2005), air limbah dapat berasal dari rumah tangga (*domestic*) maupun industri (*industry*).

a. Air limbah rumah tangga

Air limbah rumah tangga terdiri dari 3 fraksi penting yaitu Tinja (*faeces*), berpotensi mengandung mikroba patogen. Air seni (*urine*), umumnya mengandung Nitrogen dan Posfor, serta kemungkinan kecil mikroorganisme. *grey water*, merupakan air bekas cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi. *Grey water* sering juga disebut dengan istilah *sullage*.

b. Air limbah industri

Berbeda dengan air limbah rumah tangga, zat-zat yang terkandung di dalam air limbah industri sangat bervariasi sesuai dengan pemakaiannya di masing-masing industri, oleh sebab itu, dampak yang diakibatkannya juga sangat bervariasi, bergantung kepada zat-zat yang terkandung didalamnya.

B. Pengolahan Air Limbah

Pengolahan limbah berkaitan dengan sistem pabrik. Ada pabrik yang telah mempergunakan peralatan dengan kadar buangan rendah, sehingga buangan yang dihasilkan tidak perlu mengalami pengolahan. Buangan dari pabrik berbeda satu dengan yang lain. Perbedaan ini berkaitan dengan perbedaan bahan baku dan perbedaan proses. Suatu pabrik yang sama-sama mengeluarkan limbah air memiliki senyawa kimia yang berbeda. Oleh karena itu banyaknya variasi pencemar antara satu pabrik dengan pabrik lain, akan mengakibatkan banyaknya sistem pengolahan (Arief, 2016).

Banyaknya jenis parameter pencemar dalam suatu buangan berakibat dibutuhkannya berbagai tingkatan proses. Limbah memerlukan penanganan awal kemudian pengolahan berikutnya. Pengolahan pertama atau pendahuluan sangat menentukan pengolahan kedua, ketiga dan seterusnya. Kekeliruan penerapan pengolahan pendahuluan akan turut mempengaruhi pengolahan berikutnya. Penetapan pilihan metode keadaan limbah, sudah harus diketahui sebelum melakukan pengolahan. Limbah yang berpeluang mencemari lingkungan harus ditetapkan parameternya. Dengan mengetahui jenis-jenis parameter di dalam limbah, maka dapat ditetapkan metode pengolahan dan pilihan jenis peralatan.

Jika sudah menetapkan metode dan jenis peralatannya, maka langkah berikutnya adalah menghilangkan atau mengurangi senyawa pencemarnya. Hal ini tergantung keinginan kita, berapa persen yang ingin kita kurangi dan sampai dimana efisiensi peralatan yang harus dicapai pada tingkat maksimal. Penetapan efisiensi peralatan dan standar buangan yang diinginkan akan mempengaruhi ketelitian alat, volume air limbah, sistem pemipaan, pemasangan pipa, pilihan bahan kimia dan lain-lain. Limbah membutuhkan pengolahan jika ditemukan senyawa pencemaran yang berakibat menciptakan kerusakan terhadap lingkungan atau berpotensi menciptakan pencemaran yang harus diurutkan untuk identifikasi limbah cair, gas, dan padat adalah sumbernya, uji karakteristik, uji toksikologi, melakukan pencatatan atau pengumpulan data, dan mengevaluasi pengaruh positif dan negatif.

Untuk mengatasi limbah ini diperlukan pengolahan dan penanganan limbah. Pengolahan limbah ini dapat dibedakan menjadi (Arief, 2016) :

- a. Pengolahan menurut tingkatan perlakuan.
 - 1) Proses pengolahan (*pretreatment*).
 - 2) Pengolahan primer (*primary treatment*).
 - 3) Pengolahan sekunder (*secondary treatment*)
 - 4) Pengolahan tersier (*tertiary treatment*).
- b. Pengolahan menurut karakteristik limbah.
 - 1) Proses fisik.
 - 2) Proses kimia.
 - 3) Proses biologi.

C. Air Limbah Rumah Potong Ayam (RPA)

1. Pengertian air limbah RPA

RPA dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Rumah Potong Unggas merupakan kompleks bangunan yang didesain dengan konstruksi khusus untuk memenuhi persyaratan teknis dan higienis untuk digunakan sebagai tempat memotong unggas (umumnya ayam) untuk dikonsumsi masyarakat umum (SNI 01-6160-1999). Tujuan pemotongan unggas ialah untuk memenuhi permintaan daging unggas khususnya ayam oleh masyarakat. Penyediaan daging ayam umumnya diambil dari RPU atau RPA, baik yang terkoordinir dan yang tidak terkoordinir oleh pemerintah. Penyediaan daging ayam harus memenuhi persyaratan aman dan layak untuk dikonsumsi. Di Indonesia daging ayam harus memenuhi kriteria Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH).

Industri RPA menghasilkan limbah baik dalam proses itu sendiri serta dalam mencuci peralatan dan fasilitas, Hal ini ditandai dengan tingginya konsentrasi zat organik dan padatan tersuspensi (Yaman, 2019). Air limbah RPA yang berupa isi rumen atau isi lambung, darah afkiran, daging atau lemak, dan air cucuannya, dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba sehingga limbah tersebut mudah mengalami proses dekomposisi atau pembusukan. Proses pembusukannya di dalam air menimbulkan bau yang tidak sedap yang dapat mengakibatkan gangguan pada saluran pernapasan manusia yang ditandai dengan reaksi fisiologik tubuh berupa rasa mual dan kehilangan selera makan. Selain menimbulkan gas berbau busuk, penggunaan oksigen terlarut yang berlebihan oleh mikroba dapat mengakibatkan kekurangan oksigen bagi

biota air (meningkatkan BOD). Pengelolaan air limbah yang tidak baik akan dapat berakibat buruk terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

2. Karakteristik air limbah RPA

Jenis limbah utama yang dihasilkan dari sebuah RPA pada umumnya terdiri dari darah, bulu, jeroan (sisa-sisa usus dan potongan kloaka), tulang dan ayam mati. Bagian lain yang tidak sengaja ikut terbangun menjadi limbah yaitu kepala ayam dan lemak yang terdapat di dalam rongga perut, dibagian ampela dan ekor. Pada umumnya kepala ikut terbangun bersama bulu pada saat pencabutan bulu, sedangkan limbah berupa lemak ikut terbangun bersama air yang mengalir pada saat pencucian (Risris dkk, 2011). Jumlah dan karakteristik air limbah di industri RPA ini sangat bervariasi tergantung pada proses industri dan air yang digunakan tiap melakukan aktivitas pemotongan ayam (Yaman, 2019). Pemotongan ayam akan menghasilkan limbah cair terutama di proses pemotongan dan pencucian karkas. Kandungan limbah cair RPA diantaranya adalah limbah kimia-fisik dan mikrobiologi.

Menurut Kusnopranto (1985), karakteristik air limbah RPA dapat digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut.

- a. Karakteristik fisik salah satunya adalah kekeruhan. Kekeruhan dapat terjadi karena adanya proses penguraian zat organik yang dilakukan oleh mikroorganisme.
- b. Karakteristik kimia, kandungan kimia yang terdapat pada limbah dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu yang mengandung campuran zat kimia anorganik dan zat kimia organik.

- b. Karakteristik biologis dipengaruhi oleh mikroorganisme yang terdapat pada air limbah. Mikroorganisme yang terdapat pada limbah antara lain yaitu, alga, fungi, bakteri, protozoa dan mikroorganisme pathogen.

3. Baku mutu air limbah RPA

Rumah potong hewan adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan hewan yang meliputi pemotongan, pembersihan lantai tempat pemotongan, pembersihan kandang penampungan, pembersihan kandang isolasi, dan/atau pembersihan isi perut dan air sisa perendaman. Regulasi air limbah yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Adapun baku mutu untuk air limbah industri rumah pemotongan hewan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2
Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau
Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan

Parameter	Satuan	Kadar Paling Tinggi
BOD	mg/L	100
COD	mg/L	200
TSS	mg/L	100
Minyak dan Lemak	mg/L	15
NH ₃ -N	mg/L	25
pH	-	6-9

4. Dampak air limbah RPA

Air limbah merupakan reservoir bagi kehidupan berbagai mikroorganisme termasuk yang pathogen sehingga dapat membawa penyakit pada manusia. Kebanyakan penyakit yang timbul adalah penyakit saluran pencernaan seperti *cholera*, *disentri*, *thypus*, dan lainnya. Menurut Singgih (2010), tingginya

kandungan nutrient pada air limbah jika di buang ke perairan akan mengancam ekosistem *aquatic* dan akan menimbulkan eutrofikasi karena limbah RPA mengandung COD, BOD, TSS, minyak dan lemak. Bahaya langsung terhadap kesehatan masyarakat dapat terjadi akibat mengkonsumsi air yang tercemar atau air yang dengan kualitas yang buruk, baik secara langsung diminum, melalui makanan, bahkan melalui kegiatan sehari-hari misalnya mencuci pakaian peralatan makan, mandi atau rekreasi (Safitri, 2009).

D. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

1. Pengertian BOD

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk atau industri, dan untuk mendesain sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar tersebut. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Alaerts & Santika, 1984 dalam Muhajir, 2013).

Berkurangnya oksigen selama oksidasi ini sebenarnya selain digunakan untuk oksidasi bahan organik, juga digunakan dalam proses sintesa sel serta oksidasi sel dari mikroorganisme. Oleh karena itu uji BOD ini tidak dapat digunakan untuk mengukur jumlah bahan-bahan organik yang sebenarnya terdapat di dalam air, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah konsumsi oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi bahan organik tersebut. Semakin

banyak oksigen yang dikonsumsi, maka semakin banyak pula kandungan bahan-bahan organik di dalamnya (Kristanto, 2002).

Oksigen yang dikonsumsi dalam uji BOD ini dapat diketahui dengan menginkubasikan contoh air pada suhu 20°C selama lima hari. Untuk memecahkan bahan-bahan organik tersebut secara sempurna pada suhu 20°C sebenarnya dibutuhkan waktu lebih dari 20 hari, tetapi untuk praktisnya diambil waktu lima hari sebagai standar. Inkubasi selama 5 hari tersebut hanya dapat mengukur kira-kira 68% dari total BOD. Oksigen yang dikonsumsi dalam uji BOD ini dapat diketahui dengan menginkubasikan contoh air pada suhu 20°C selama lima hari. Untuk memecahkan bahan-bahan organik tersebut secara sempurna pada suhu 20°C sebenarnya dibutuhkan waktu lebih dari 20 hari, tetapi untuk praktisnya diambil waktu lima hari sebagai standar. Inkubasi selama 5 hari tersebut hanya dapat mengukur kira-kira 68% dari total BOD.

2. Dampak BOD

Dampak yang ditimbulkan dari kandungan pencemaran yang tinggi dapat berbahaya sekaligus mematikan bagi ekosistem di perairan, apabila langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Kadar BOD dan COD yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan yang dapat mengakibatkan kematian organisme akuatik (Isyuniarto & Andrianto, 2008). Dari beberapa jenis mikroalgae ada kelompok yang menghasilkan toksin bagi ikan dan biota air yang menutup permukaan air sehingga pancaran sinar matahari dan oksigen terlarut dalam perairan akan berkurang. Oleh karena itu, pencemaran lingkungan mempunyai dampak yang sangat luas dan sangat

merugikan manusia maka perlu dilakukan pengurangan pencemaran lingkungan atau apabila mungkin ditiadakan sama sekali.

E. Koagulasi Flokulasi

Koagulasi merupakan sebuah proses pemisahan yang menggunakan bahan kimia untuk mendestabilisasi koloid melalui modifikasi muatan, dimana terjadi pengurangan gaya tolak-menolak antar partikel koloid yang menyebabkan partikel-partikel tersebut berikatan bersama-sama dan bertambah ukurannya sehingga efektif untuk pengendapan. Koagulasi akan terjadi tergantung pada jenis bahan kimia yang ditambahkan (Saptati & Himma, 2018). Polielektrolit menjalankan peran dalam koagulasi dengan mode netralisasi muatan (*charge neutralization*) dan/atau pembentukan jembatan polimer (*polymer bridge formation*) (Metcalf dkk., 2003).

Koagulasi biasanya digunakan bersama dengan flokulasi (Saptati & Himma, 2018). Berbeda dengan koagulasi, flokulasi merupakan proses murni bersifat fisik, dimana partikel-partikel yang dinetralisasi (sebagian atau sepenuhnya) kontak satu sama lain untuk membentuk gumpalan (flok), dan aglomerasi flok-flok terjadi. Gumpalan tersebut memiliki densitas lebih besar dari air sehingga akan mengendap dan mudah dipisahkan dari air. Ada dua tipe flokulasi yaitu mikroflokulasi (disebut juga flokulasi perikinetik) dan makroflokulasi (disebut juga flokulasi ortokinetik). Pada mikroflokulasi, agresi partikel disebabkan oleh gerak termal acak molekul-molekul fluida (gerak brownian). Sedangkan pada makroflokulasi, agresi partikel disebabkan oleh gradien kecepatan dan pencampuran dalam fluida.

Bahan kimia yang ditambahkan untuk destabilisasi partikel-partikel koloid dalam limbah cair sehingga terjadi pembentukan flok disebut dengan koagulan. Tipe koagulan di klasifikasi dikasihkan menjadi organik dan anorganik. Koagulasi alami memiliki kelebihan yaitu tidak toksik dan lebih ramah lingkungan. Koagulan dari bahan kimia organik ataupun anorganik yang dikombinasikan dengan bahan alami telah dikembangkan yang dikenal dengan material hibrid. Kedua koagulan anorganik dan organik sintetik kurang ramah lingkungan.

F. Biji Kelor (*Moringa oleifera*)

1. Deskripsi biji kelor (*Moringa oleifera*)

Kelor diyakini berasal dari India dan Arab, kemudian menyebar ke berbagai wilayah. Di berbagai komunitas di daerah tropis, kelor dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, seperti pengobatan tradisional, pangan, tanaman pagar, desinfektan, pelumas, dan kosmetik. Menurut Prihandana dan Hendroko (2008), Kelor telah menyebar hampir di seluruh Indonesia, dibuktikan dengan terdapat sejumlah nama daerah kelor (Indonesia, Jawa, Sunda, Bali, Lampung), *kerol* (Buru); *marangghi* (Madura), *moltong* (Flores), *kelo* (Gorontalo); *keloro* (Bugis), *kawano* (Sumba), *ongge* (Bima); *hau fo* (Timor). Klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut (Aminah dkk, 2015).

- a. Kingdom : Plantae
- b. Divisi : Spermatophyta
- c. Subdivisi : Angiospermae
- d. Kelas : Dicotyledoneae
- e. Ordo : Brassicales

- f. Familia : Moringaceae
- g. Genus : *Moringa*
- h. Spesies : *Moringa oleifera* Lamk

Tanaman kelor merupakan perdu dengan tinggi sampai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, dengan daun sebesar ujung jari berbentuk bulat dan tersusun majemuk. Berbunga sepanjang tahun berwarna putih, buah bersisi segitiga dengan panjang sekitar 30cm, tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700m di atas permukaan laut. Pada tahun pertama kelor sudah bisa menghasilkan biji. Dalam satu polong bisa diperoleh sekitar 20 biji. Produksi semakin banyak pada tahun kedua dan tahun tahun berikutnya. Apalagi, kelor bisa menghasilkan biji sepanjang tahun (Prihandana & Hendroko, 2008).

Buah kelor berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang sekitar 20-60 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi coklat ketika tua (Tilong, 2012). Biji kelor berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering dengan rata-rata berat biji berkisar 18-36 gram/100 biji. Buah kelor akan menghasilkan biji yang dapat dibuat tepung atau minyak sebagai bahan baku pembuatan obat dan kosmetik bernilai tinggi. Selain itu biji kelor dapat berfungsi sebagai koagulan dan penjernihan air permukaan (air kolam, air sungai, air danau sampai ke air sungai).

2. Kandungan kimia dan manfaat biji kelor (*Moringa oleifera*)

Kelor menjadi sumber antioksidan alami yang baik karena kandungan dari berbagai jenis senyawa antioksidan seperti vitamin C, flavonoid, phenolic, dan karotenoid (Becker & Makkar, 1996 dalam Ma'ruf dkk 2016). Menurut Irianty

(2010), bahwa biji buah kelor mengandung zat aktif *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate* yang mampu mengabsorpsi dan menetralkan partikel-partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam limbah tersuspensi dengan partikel kotoran yang melayang dalam air. Biji kelor mengandung polielektrolit kationik dan flokulan alamiah dengan komposisi kimia berbasis polipeptida dengan berat molekul 6.000 – 16.000 dalton, juga mengandung 6 asam-asam amino sehingga dapat mengkoagulasi dan flokulasi kekeruhan air.

Biji dibuat koagulan dengan cara dihancurkan. Biji yang telah dihancurkan dapat dimasukkan ke dalam air sungai sehingga akan terbentuk gumpalan-gumpalan kecil. Biji kelor yang telah dihancurkan mengandung protein dengan berat molekul rendah dan bersifat bermuatan positif. Protein ini akan berfungsi sebagai pomiler koagulan yang bermuatan positif dan bila ditambahkan ke dalam air akan berikatan dengan muatan negatif dari air yang mengandung kotoran-kotoran bakteri, tanah liat dan zat-zat yang terlarut dengan dilakukan agitasi, partikel-partikel yang terikat akan membentuk gumpalan-gumpalan dan mengendap sehingga dapat disaring. Selanjutnya, bubuk yang telah dihancurkan dimasukkan ke dalam bahan pengepres pada saat masih panas. Tidak hanya itu, sejak awal tahun 1980-an oleh Jurusan Teknik Lingkungan ITB, biji kelor digunakan untuk penjernihan air permukaan (air kolam, air sungai, air danau sampai ke air sungai) sebagai pengendap (koagulan) dengan hasil yang memuaskan dan aman, pada dosis 100-150 mg bubuk/serbuk/liter air (Prihandana & Hendroko, 2008).