

TEKNOLOGI PEMANFAATAN LIMBAH PENGOLAHAN UDANG DENGAN METODE DEASETILASI

Dra. Elly Purwanti, M.Si., Drs. Sukarsono, M.Si., Dra. Siti Zaenab, M.Si.
FKIP – Biologi – Universitas Muhammadiyah Malang

Ringkasan

Kualitas produk pengolahan udang antara lain udang tanpa kepala (head less), kulit yang terdiri atas *chitin* dikelupas (produk head less, peeled) sehingga hasil samping dari proses ini didapatkan limbah padat (kulit) dan limbah cair hasil pengolahan udang.

Tujuan kegiatan ini meningkatkan pendayagunaan limbah hasil pengolahan udang (cair dan padat) sehingga mempunyai nilai tambah bagi masyarakat dan pengusaha tambak udang. Metode kegiatan adalah penyuluhan dan demonstrasi pembuatan tepung kulit udang dan penanganan pengolahan limbah cair.

Tepung chitosan (hasil pengolahan limbah kulit) mampu berfungsi sebagai koagulan limbah cair. Hasil pengolahan limbah cair dengan menggunakan tepung chitosan mampu menurunkan zat padat terlarut (sebelum penambahan tepung chitosan 160 mg/l, sesudah 51,6 mg/l), COD (sebelum perlakuan 160 mg/l, sesudah 48 mg/l) demikian juga dengan protein turun 50 % (sebelum 13 mg/l, sesudah 4,8 mg/l). Berdasarkan hasil pengolahan limbah dengan menggunakan tepung chitosan hasil pengolahan kulit udang dengan metode deasetilasi ini, tepung chitosan mampu mengolah limbah sehingga dihasilkan air limbah yang memenuhi standart baku mutu. Dengan indikator kandungan COD, maupun zat padat terlarut (TTS) dibawah standart bakumutu, Ph tidak asam, air tidak keruh dan tidak berbau.

PENDAHULUAN

Daerah tingkat II Sidoarjo merupakan salah satu daerah sentra tambak udang di Jawa Timur. Salah satu wilayahnya yaitu kelurahan Karang Pandan hampir 75% penduduknya adalah petani tambak. Ekspor udang dari daerah sidoarjo dari tahun ketahun menunjukkan peningkatan.

Kualitas produk pengolahan udang antara lain udang tanpa kepala (Head less), kulit yang terdiri atas chittin dikelupas., (produk headless ,peeled) sehingga hasil samping dari proses ini didapatkan limbah padat (kulit) dan limbah cair hasil pengolahan udang. Sejalan dengan terus berkembangnya produksi udang di daerah ini, dengan

demikian limbah cair maupun limbah padat dari proses pengolahanpun akan semakin bertambah.

Sementara ini penanganan yang dilakukan terhadap limbah hanyalah pembuatan petis dari kepala udang, sedangkan kulit udang dan limbah cair udang hanya dibuang tanpa penanganan atau perlakuan tertentu. Permasalahan yang kemudian timbul adalah terjadinya pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan disekitar tambak. Dampak pencemaran yang ditimbulkan dan berakibat pada masyarakatnya di sekitar adalah mulai yang paling ringan yaitu bau yang menusuk hidung, gatal-gatal pada kulit bila dikontak langsung, iritasi pada kulit, kemudian pada limbah (cair dan padat) menumpuk tanpa

penanganan, akan merupakan sumber penyakit karena pada limbah tersebut merupakan media untuk berkembangbiaknya bermacam-macam bibit penyakit.

Menurut Cesio (1982) kulit udang ini tersusun atas chitin sebesar 18,1% dan menurut Bough (1975) chitin tersebut dapat dibuat menjadi chitosan yang berfungsi sebagai agensia pengendapan pada pengolahan limbah cair.

Berdasarkan analisis situasi yang ada pada daerah pertambakan udang di Sidoarjo. Diklat penanggulangan limbah yang dihasilkan untuk dimanfaatkan semaksimal mungkin dengan resiko sekecil-kecilnya.

Tujuan Kegiatan

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

- Penanganan limbah cair dan limbah padat dari pengolahan udang
- Menghasilkan tepung chitosan dari kulit udang (kulit/chitin) sebagai agensia penanganan limbah cair dari pengolahan udang.
- Menghasilkan air buangan pengolahan udang yang standart baku mutu dengan menggunakan tepung chitosan
- Menghasilkan endapan protein sebagai campuran ransum pakan ternak.

Manfaat Kegiatan

Beberapa manfaat yang dapat dihasilkan dari penerapan IPTEK adalah:

Aspek Ekonomi:

- Limbah padat hasil pengolahan udang yang berupa kulit atau chitin dibuat tepungchitosan yang berfungsi salah satunya sebagai agensia penanganan limbah cair (koagulan cairan limbah).
- Hasil proses penanganan limbah cair salah satunya akan dihasilkan

endapan protein (akibat penggumpalan) yang dapat digunakan untuk campuran ransum makanan ternak (40,06% setiap 500 ml cairan limbah)

- Hasil akhir pengolahan limbah cair, didapatkan air dengan zat padat terlalu rendah, COD, pH mendekati netral rendah sehingga tidak menyebabkan pencemaran atau air buangan standart baku mutu.

Limbah Pengolahan Udang, Komposisi dan penanganannya

Limbah adalah sampah (cair atau padat) dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir 0,1% dari padanya berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organic dan non organic (Mahida,1981).

Limbah pengolahan udang berupa limbah padat dan cair. Limbah padat yang berupa kepala biasanya masuk pabrik-pabrik sebagai bahan dasar trasi, kerupuk atau petis, sedang limbah yang berupa kulit udang, belum banyak dimanfaatkan. Demikian juga limbah cair, biasanya langsung dibuang tanpa penanganan lebih lanjut.

Kadar bahan-bahan terlarut limbah cair adalah sangat tinggi. Benda-benda padat limbah dapat berbentuk organic maupun anorganik. Zat organic dalam limbah terdiri dari bahan-bahan nitrogern, Karbonhidrat, lemak protein dan lain-lain. Mereka bersifat tidak tetap dan menjadi busuk, mengeluarkan bau-bauan yang tidak sedap seperti sifat-sifat khas limbah –limbah dan menyebabkan kesulitan-kesulitan yang besar dalam pembuangannya. Benda-benda padat organic biasanya tidak merugikan (Ansyori,1994).

Limbah yang masih baru hanya sedikit berwarna keruh tetapi kemudian menjadi kelam dan berbau menyengat. Limbah yang

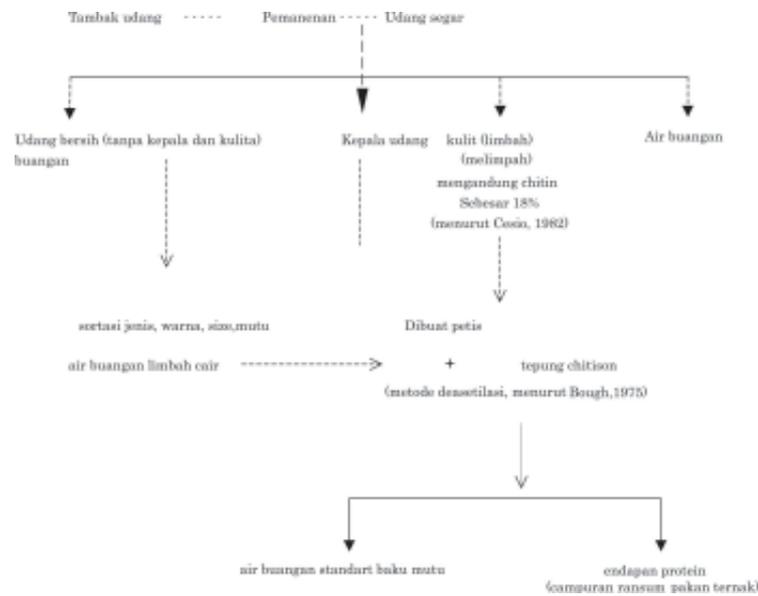
baru berisi sedikit oksigen larut, Sedikit nitrit, sedikit alkali dan mineral. Limbah basi menyebarkan bau-bau yang memuakan yang bersumber hidrogen sulfidadan gas-gas lainnya. Partikel-partikel besar dan kecil, sisa-sisa larutan dalam bentuk koloid dan setengah koloid merupakan tempat berbiak khususnya bakteri, virus dan protozoa. Kebanyakan dari bakteri secara relatif tidak berbahaya namun sebagian dari pada mereka secara positif berbahaya karena ada hubungannya penyakit (patogenik) atau penyebab penyakit. Jadi penting sekali untuk segera membuang danmembenahi limbah secara tuntas agar tidak menimbulkan masalah lingkungan.

Berbagai uji coba dapat dikelompokan atau dipilih untuk disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan khusus setempat. Ujian-ujian secara fisik mencakup pula uji coba atas benda-benda padat dalam berbagai keadaannya. Benda-benda padat yang benar-benar padat yang tetap dan menguap,

benda padat yang terlarut (ZPT), pemeriksaan kimiawi meliputi kekeruhan, suhu, bau, amoniak, nitrit, sulfidam sulfat, klorida, BOD "biologocal Oxygen Demand", pH, COD. Terakhir uji coba pemeriksaan bakteriolesis.

Menurut Cesio (1982) kulit udang (limbah padat) mengandung chitin sebesar 18,1%. Kemudian hasil penelitian Bough (1975) chitin tersebut dapat dibuat menjadi tepung yang disebut tepung chitosan dengan proses deproteinasi (dengan NaOH), kemudian demineralisasi (Hcl) deasetilasi (NaOH). Hasil yang didapat berupa tepung chitosan berfungsi sebagai agensia pengumpul dan penanganan limbah, dengan perlakuan deasetilasi menggunakan basa pekat. Dengan metode-metode ini selain diharapkan akan didapat hasil akhir berupa limbah cair yang memenuhi standart baku tumbuh limbah cair, juga ada nilai ekonominya yaitu endapan protein dari limbah cairnya.

KERANGKA PEMECAHAN MASALAH



METODE PELAKSANAAN PROGRAM B. Pembuatan chitosan L:

METODE KEGIATAN

Metode kegiatan adalah diklat dengan tahapan :

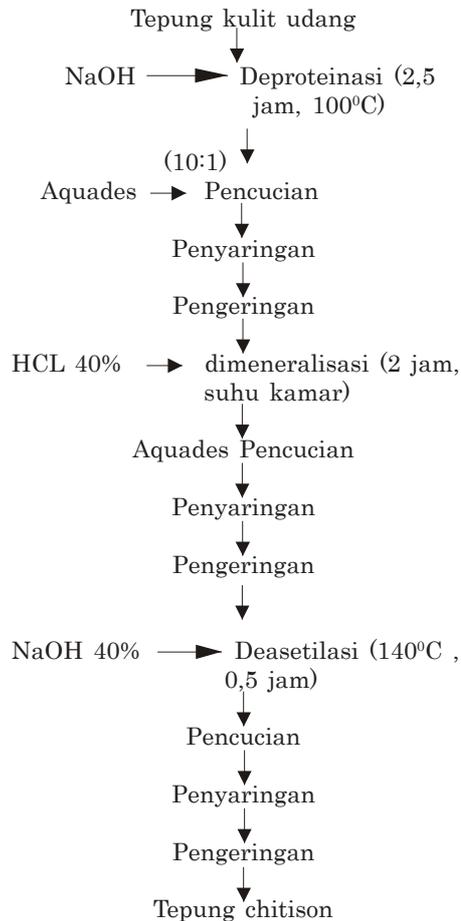
Penyuluhan, meliputi:

1. Penjelasan tentang limbah, keberadaan, bahayanya, dan nilai ekonomisnya bila diolah atau dimanfaatkan.
2. Penjelasan tentang zat-zat yang masih terdapat pada kulit udang, terutama besarnya kandungan chitin.
3. Penjelasan tentang tepung chitosan, cara-cara pembuatannya dan manfaatnya.
4. Nilai ekonomi, dari endapan protein yang didapat setelah pengolahan limbah cair.
5. Penjelasan cara-cara penanganan limbah cair udang, untuk mendapatkan endapan protein dan mendapatkan limbah cair yang memenuhi standart baku mutu sehingga tidak menimbulkan masalah pencemaran

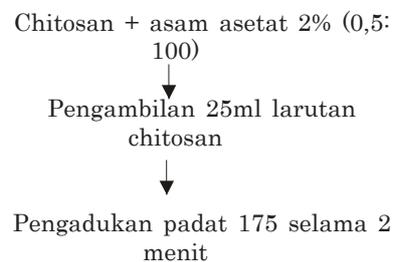
Demonstrasi (dengan praktek langsung)

Cara kerjanya adalah sebagai berikut : (metode Bough, 1982)

A. Penyimpanan :



C. Pengolahan limba cair



↓
 Pengendapan (1-2 jam)
 ↓
 Analisa pH, COD, Kekeruhan, zat
 padat terlarut, kadar protein

$$\text{Chit} = L * 0,150$$

Dimana *Chit*: adalah jumlah tepung chitosan yang dapat dihasilkan
L: jumlah limbah yang dihasilkan dari proses, dan 0,150 ; tetapan berdasarkan hasil penelitian

HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN

Demo dan Pembuatan Tepung Chitosan

Kegiatan pengabdian ini telah berhasil membuat tepung chitosan dari limbah kulit udang sebagaimana tahapan kegiatan pembuatan tepung chitosan yang diharapkan. Untuk keperluan demo, kulit udang yang dihasilkan dari proses pengolahan udang selanjutnya diambil sebanyak 2kg untuk dibuat tepung chitosan dengan metode deasetilasi. Pengujian sampel dilakukan sebanyak 2 kali dengan masing-masing pengujian dilakukan 2 kali ulangan. Dengan demikian pembuatan tepung chitosan dilakukan 2 kali pelaksanaan demikian dengan demo untuk pemanfaatan chitosan dalam penetralisir limbah dilakukan 2 kali pelaksanaan.

Pelaksanaan demo pembuatan tepung chitosan menghasilkan sebanyak 300gr tepung chitosan dari berat awal bahan baku berupa kulit udang sebanyak 2 kg, atau untuk mempermudah perhitungan penggunaan, setiap 2 kg limbah kulit udang akan diperoleh sekitar ¼ kg tepung chitosan.

Dengan diperolehnya gambaran jumlah tepung yang dihasilkan, maka dapat dilakukan perhitungan prediksi jumlah tepung chitosan yang akan dihasilkan berdasarkan jumlah limbah yang ada dilapangan (yang dihasilkan dari proses pengolahan udang). Rumus yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya jumlah tepung chitosan yang dihasilkan berdasarkan besarnya jumlah limbah adalah sebagai berikut:

Demo pengolahan limbah dengan menggunakan flokolan chitosan

Pemanfaatan tepung chitosan dalam pengolahan limbah cair pengolahan udang akan berfungsi sebagai koagulan limbah cair yang memiliki kandungan padatan terlarut masih tinggi, protein terlarut yang masih tinggi dan COD yang masih tinggi .

Tepung chitosan akan mengikat partikel-partikel tersuspensi dalam larutan termasuk protein yang terlarut sehingga akan membentuk partikel-partikel padat yang lebih besar yang akan lebih mudah mengendap. Endapan inilah yang kemudian akan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku pembuatan pakan ternak yang memiliki kandungan protein tinggi.

Hasil penerapan IPTEK dalam pengolahan limbah udang dengan menggunakan chitosan ini ternyata tidak sepenuhnya menghasilkan luaran limbah (out flow) limbah dari unit pengolahan sesuai yang diharapkan (seperti hasil riset sebelumnya). Hasil yang tidak sesuai dengan harapan tersebut diantaranya adalah dalam hal efektifitas koagulan dalam menurunkan parameter limbah. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa chitosan yang diproduksi tidak dapat mengurangi kadar atau konsentrasi kandungan padatan tersuspensi, protein dan COD hingga 90%. Namun demikian, dari hasil penerapan IPTEK ini , penggunaan chitosan sudah sangat baik

untuk pengolahan limbah karena sudah mampu menurunkan kandungan pencemar limbah antara 50 hingga 70%. Belum lagi jika ditambah dengan pengurangan limbah padat berupa kulit udang yang berlimpah menjadi hilang sama sekali karena dimanfaatkan untuk pembuatan tepung chitosan.

Hasil analisis terhadap parameter limbah sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan tepung chitosan diperoleh gambaran nilai parameter sebagai berikut:

- Padatan tersuspensi 160 ppm
- Protein 13 ppm
- COD (Chemical Oxygen Demand) 160 ppm

Nilai –nilai parameter tersebut jika dibandingkan dengan ketentuan Baku Mutu Limbah Cair yang dikeluarkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup dalam surat keputusannya nomor: KEP- 51/ MENLH / 10 / 1995, tanggal 23 Oktober 1995 tertera pada tabel berikut :

Tabel perbandingan Parameter Limbah Cair Hasil Analisa Sebelum Perlakuan Dan Baku Mutu (SK MENLH No. KEP – 51 / MENLH / 10 /1995)

No	Parameter (ppm)	Hasil analisis sebelum Aplikasi Chitosan	Baku Mutu
1	Padatan tersuspensi (TSS)	160	200
2	COD	160	100
3	Protein	13	-

Hasil analisis terhadap Padatan tersuspensi (TSS : Total Suspended Solid) limbah pengolahan udang yang belum diberi perlakuan flokulan chitosan memperlihatkan nilai padatan tersuspensinya lebih kecil dari baku mutu yang ditetapkan. Hal ini kemungkinan terjadi karena jumlah air yang digunakan dalam kegiatan tersebut cukup besar sehingga kandungan padatan

tersuspensinya untuk setiap liter limbah cukup kecil. Keadaan ini sangat berlainan dengan kondisi limbah cair yang dihasilkan oleh pengolahan udang lainya yang cenderung memiliki kandungan padatan tersuspensi melebihi nilai ambang batas (>200ppm).

Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand : Kebutuhan Oksigen Kimia) limbah pengolahan udang sebelum diberi perlakuan dengan memberiflokulan menunjukkan nilai COD diatas nilai ambang batas (nilai 60 diatas nilai ambang batas). Hal ini kemungkinan terjadi karena kandungan limbah udang meskipun padatan tersuspensinya rendah, namun memiliki bahan-bahan yang terlarut yang membutuhkan oksigen tinggi untuk didegradasikan. Misalnya terlihat dari nilai kandungan protein dalam bentuk larutan yang konsentrasinya masih tinggi terlarut dalam limbah. Jika protein dan bahan-bahan lain terlarut dalam bentuk larutan cairan dan bukan dalam bentuk padatan terlarut, maka akan mengakibatkan jumlah COD dan BOD yang terkandung dalam limbah tersebut tinggi, walaupun

padatan tersuspensinya rendah. Karakteristik inilah yang dimiliki oleh limbah cair yang keluar dari pengolahan limbah di Sidoarjo.

Melihat karakteristik limbah seperti inilah kemudian IPTEK penggunaan tepung chitosan yang dihasilkan dari pengolahan limbah udang dengan metode deasetilasi ini diperlukan, terutama untuk menurunkan kandungan COD yang masih

tinggi melebihi nilai ambang batas.

Tepung chitosan yang diproduksi dengan metode deasetilasi ini kemudian diterapkan dalam kegiatan penetralisir limbah yang dikeluarkan dari pabrik pengolahan udang sebagai koagulan. Koagulan chitosan ini diaplikasikan pada tahap awal keluarnya limbah pengolahan udang. Karena limbah yang dihasilkan biasanya langsung dibuang kesungai yang diperuntukkan untuk irigasi (Air Baku Golongan C), maka pengolahan limbah ini dilakukan dengan sangat sederhana, yakni tanpa kegiatan pengolahan bertahap. Kegiatan pengolahan limbah dilakukan dalam bentuk Lagoon Aerobik berupa kolam memanjang ukuran 3x6 meter.

Ke dalam kolam inilah kemudian diaplikasikan flokulan chitosan untuk melihat seberapa besar pengaruh chitosan ini terhadap penurunan kadar COD yang telah melebihi nilai ambang batas tersebut dan kemungkinan juga penurunan terhadap kandungan TSS nya. Dalam sistem pengolahan limbah bertingkat, aplikasi teknologi flokulan ini sama dengan aplikasi flokulan pada tahap primer.

Dari hasil penerapan IPTEK ini di lapangan diperoleh gambaran penurunan kandungan COD, TSS dan Protein sebagaimana tertera pada tabel berikut :

Tabel perbandingan Parameter Limbah Cair Hasil Analisis Sebelum, setelah Perlakuan Dan Baku Mutu (SK MENLH No. KEP-51/MENLH/10/1995).

No	Parameter (ppm)	Sebelum aplikasi chitosan	Sesudah aplikasi chitosan		BakuMutu
			Ret Time 4 Jam	Ret Time 6 Jam	
1	TSS	160	72.6	51.6	200
2	Protein	13	5.90	4.80	-
3	COD	160	72	48	100

Dari hasil aplikasi teknologi chitosan terhadap limbah tersebut diperoleh gambaran yang memuaskan untuk

penurunan parameter limbah, terutama untuk COD yang pada saat belum diberi perlakuan nilainya melebihi Nilai Ambang Batas, namun setelah diberi ternyata nilai COD turun dari 50 hingga 75%-nya. Hal ini terjadi juga dengan nilai permeter TSS yang turun sekitar 50 hingga 70%.

Kandungan protein yang larut dalam limbah ternyata menurun sangat tajam dari nilai awal 13 ppm menjadi 5,90 ppm dan 4,80 ppm. Kandungan yang berkurang cukup tajam ini dimungkinkan karena pengaruh flokulan chitosan yang mampu mengumpulkan molekul protein yang larut dalam cairan limbah menjadi padatan yang tersuspensi dalam air dan kemudian menjadi gumpalan-gumpalan limbah berbentuk padat yang dapat segera diendapkan.

KESIMPULAN

1. Khalayak sasaran dapat memahami penerapan teknologi pemanfaatan limbah udang dengan metode deasetilasi.
2. Tepung chitosan yang dibuat dari limbah padat pengolahan udang (kulit udang) dengan metode deasetilasi mampu berfungsi sebagai koagulan limbah cair.
3. Hasil pengolahan limbah cair dengan menggunakan tepung chitosan mampu menurunkan zat padat terlarut (sebelum 160 mg/liter, sesudah 51,6 mg/l), COD (sebelum 160 mg/l, sesudah

48 mg/l), demikian juga dengan protein turun kurang lebih 50% (sebelum 15 mg/l, sesudah 4,8 mg/l)

Daftar Pustaka

Amsyari, F. 1994. **Prinsip-prinsip Masalah Pencemaran Lingkungan.** Gholiad. Surabaya

Bought, 1975. **Food Processing Waste Disposal, Make and sewageworks.** Sept. 1975.Hal 417-420

Cesio, 1982. **Perification of phenolic waster in the oswiecin chemical works**

Mahida, U.M. 1981. **Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri.** Surabaya

Santoso, H. 1992. **Pengolahan Udang Beku.** Karya Anda. Surabaya

Program : Penerapan IPTEKS
Lokasi : **Kabupaten Sidoarjo**
Tahun : 2001