

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Organik Cair

Limbah adalah kotoran atau buangan yang merupakan komponen penyebab pencemaran berupa zat atau bahan yang dianggap tidak memiliki manfaat bagi masyarakat. Limbah terdiri dari limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang memiliki unsur hidrokarbon (hidrogen dan karbon) yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Sedangkan limbah anorganik merupakan limbah yang tidak memiliki unsur hidrokarbon dan sulit diuraikan oleh mikroorganisme (Doraja, Shovitri, dan Kuswytasari., 2012).

Limbah biasanya diproduksi dalam bentuk padatan dan cairan. Limbah padatan merupakan kotoran atau buangan yang berbentuk padatan seperti kotoran sampah organik (sisa dapur, sisa makanan, sampah sayuran dll.), sedangkan limbah cairan merupakan kotoran atau buangan yang berbentuk cairan seperti sisa air sabun, air tinja, limbah produksi makanan dan minuman, dan limbah agroindustri. Sebagian besar pabrik industri yang ada membuang limbahnya ke perairan terbuka, sehingga

dalam waktu yang relatif singkat akan terjadi bau busuk sebagai akibat terjadinya fermentasi limbah (Doraja, dkk., 2012).

Limbah tersebut selain merugikan ternyata memiliki manfaat apabila kita olah menjadi bahan baku pembuatan pupuk organik. Salah satu limbah agroindustri yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair adalah limbah cair kelapa sawit. Limbah cair kelapa sawit menghasilkan unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman, seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan kalsium. Menurut Widyatmoko (2013), limbah cair kelapa sawit memiliki manfaat sebagai pupuk organik cair. Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan oleh petani maupun masyarakat.

Limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan unsur hara yang cukup baik, namun disisi lain limbah cair kelapa sawit memiliki beberapa kekurangan diantaranya rendahnya pH, tingginya kandungan BOD, COD, minyak dan lemak, dan padatan tersuspensi (TSS). Sehingga kualitas limbah cair kelapa sawit belum memenuhi standar nilai baku mutu dalam pembuatan pupuk organik cair (Departemen Pertanian, 2006). Kekurangan limbah cair kelapa sawit ini akan terpenuhi apabila kita berikan bahan campuran lain yang dapat memperbaiki kualitas limbah cair kelapa sawit (ex; limbah kepala udang, asam, dan mikroorganisme tertentu). Berikut adalah data

penyajian kualitas limbah cair kelapa sawit segar (inlet) yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Limbah Cair (Inlet) Pabrik Kelapa Sawit.

No.	Parameter Lingkungan	Satuan	Limbah Cair		Nilai Baku Mutu
			Kisaran	Rata-rata	
1.	BOD	g l ⁻¹	8,2-35	21,29	0,25
2.	COD	g l ⁻¹	15,1-65,1	34,73	0,5
3.	TSS (Padatan Tersuspensi)	g l ⁻¹	1,3-50,7	31,78	0,3
4.	N - Total	g l ⁻¹	0,01-0,12	0,04	0,02
5.	Minyak dan Lemak	g l ⁻¹	0,19-14,72	3,07	0,03
6.	pH		3,3-4,6	4,0	6-9

Sumber : Departemen Pertanian (2006)

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara Limbah Cair Kelapa Sawit.

Variabel	Kandungan hara (%)
Nitrogen (%)	4,64
Rasio C/N	12,45
P ₂ O ₅ (%)	3,09
K ₂ O	16,20

Sumber: Loekito (2011).

2.2 Pupuk Organik Cair

Menurut Pulung (2005), pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Penggolongan pupuk umumnya didasarkan pada sumber bahan yang digunakan, cara aplikasi, bentuk dan

kandungan unsur hara. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk menyuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Pupuk cair adalah larutan yang mudah larut, berisi satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan tanaman. Ciri fisik pupuk cair yang baik adalah berwarna kuning kecoklatan, pH netral, tidak berbau, dan memiliki kandungan unsur hara tinggi (Sundari dan Rinaldo., 2012). Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik) yang diaplikasikan melalui daun sebagai pupuk cair foliar. Pupuk organik cair dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, selain itu juga dapat membantu untuk meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk (Widyatmoko, 2013).

Pupuk organik cair merupakan pupuk berbentuk cair yang dibuat dari bahan-bahan organik melalui proses pengomposan dengan kandungan unsur hara makro yang cukup tinggi. Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis proses fermentasi. Pupuk organik cair selain dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik juga mudah membuatnya, murah harganya, tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan dan tanaman, dapat digunakan sebagai pengendalian hama pada daun (bio kontrol), dan aman karena tidak meninggalkan residu (Sundari dan Rinaldo, 2012).

Untuk membuat pupuk organik cair diperlukan bahan yang memiliki pH, kandungan C-organik, C/N rasio, unsur hara makro berupa N, P dan K yang cukup atau memenuhi standar pembuatan pupuk organik cair. Berikut ini adalah persyaratan teknis minimal pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri No. 70/Pert./SR.140/10/2011 yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel. 3. Persyaratan teknis minimal pupuk organik cair menurut (Permentan, 2011).

No		Satuan	Pupuk Organik Cair
1	C- Organik	%	min 6
2	C/N ratio	%	-
3	pH		4-9
4	Bahan ikutan (Kerikil, beling, plastik)	%	-
5	Kadar air Granule Curah	%	-
6	Kadar logam berat		
	As	ppm	2,5
	Ag	ppm	0,25
	Pb	ppm	12,5
	Cd	ppm	0,5
7	Kadar Total	%	
	N		6
	P ₂ O ₅		< 5
	K ₂ O		< 5
6	Kadar unsur mikro	Ppm	
	Zn		250 - 5.000
	Cu		250 - 5.000
	Mn		250 - 500
	Co		5 - 20
	B		125 - 2.500
	Mo		2 - 10
	Fe		90 - 900

2.3 Limbah Kepala Udang

Udang merupakan salah satu komoditi ekspor Indonesia dibidang perairan dan perikanan. Limbah kepala udang yang dihasilkan dalam pengolahan dalam industri dari mulai panen hingga proses pengolahan memiliki jumlah yang cukup besar. Hal ini terlihat dari 40 – 80% proporsi bagian tubuh udang yang dibuang, tergantung mekanisme penyiangannya maupun bentuk olahannya. Protein, kitin, serta kalsium karbonat merupakan komponen utama limbah udang (Ariani, 2003).

Udang merupakan hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Dalam pengolahannya menghasilkan limbah berupa kulit, kepala, ekor yang dapat didayagunakan sebagai bahan baku penghasil kitin, khitosan dan turunannya yang bernilai tinggi (Purwanti, 2014).

Berdasarkan hasil survei secara nasional pada tahun 2001 potensi udang nasional mencapai 633.681 ton dengan asumsi laju peningkatan tersebut maka tahun 2004 potensi limbah udang diperkirakan sebesar 785.025 ton.

Menurut Badan Pusat Statistik (2003), jumlah bagian tubuh udang yang terbuang dari usaha pengolahan cukup tinggi dan jumlahnya terus meningkat seiring dengan peningkatan ekspor udang mulai tahun 1999 sampai 2003 dari 106.307 ton menjadi 134.214 ton. Keuntungan dari tepung kepala udang adalah kepala udang merupakan produk limbah, ketersediaanya cukup berkesinambungan, harganya yang cukup stabil

dan kandungan nutrisinya mampu bersaing dengan bahan konvensional (Purwanti, 2014).

Menurut Suptijah *et al.* (2006) limbah udang dapat dikategorikan dalam beberapa macam, sesuai dengan pengolahan udangnya, diantaranya :

- a. Limbah kepala udang, biasanya merupakan hasil samping industri pembekuan udang segar tanpa kepala.
- b. Limbah berupa kulit udang tanpa kepala, merupakan hasil samping industri udang beku yang berkualitas kedua atau industri pengalengan udang.
- c. Limbah campuran, merupakan hasil sampingan industri pengalengan udang, yang berupa campuran kulit dan kepala udang.

Menurut Manjang (2004) limbah udang dalam industri dapat mencemari dan berdampak buruk terhadap lingkungan terutama masalah bau yang dikeluarkan dan menurunkan estetika lingkungan. Hal ini perlu dicarikan upaya pemanfaatannya, sehingga dapat memberikan nilai tambah pada usaha pengolahan udang.

Komposisi kimia kepala udang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Komposisi Kimia Limbah Kepala Udang.

Komponen	Kandungan (%)
Air ¹⁾	9,34
Abu ¹⁾	30,83
Lemak Kasar ¹⁾	8,29
Protein Kasar ¹⁾	31,58
Karbohidrat ¹⁾	19,97
Ca ²⁾	4,37
P ²⁾	2,32
Kitin ²⁾	20-30

1). Laboratorium Pusat Studi Ilmu Hayati PAU, IPB (2004)

2). Suptijah *et al.* (2003)

2.4 Kandungan Nutrisi Tepung Limbah Udang

Tepung limbah udang mengandung semua asam amino essensial, juga sebagai sumber asam amino aromatik seperti fenilalanin dan tirosin yang kandungannya lebih tinggi daripada tepung ikan, lisin cukup tinggi yaitu 4,58% serta sumber asam amino bersulfur (S) dengan kandungan metionin sebesar 1,26 % (Purwatiningsih,1990). Perbandingan kandungan nutrisi antara tepung limbah udang dan tepung ikan terdapat pada Tabel 4.

Tabel 5. Kandungan Nutrisi antara Tepung Limbah Udang (TLU) dan Tepung Ikan.

Nutrien	TLU tanpa diolah	TLU olahan	Tepung Ikan
Air (%)	8,96	14,60	8,21
Bahan kering (%)	91,04	86,40	91,79
Protein kasar (%)	39,62	39,48	49,81
Lemak (%)	5,43	4,09	4,85
Serat kasar (%)	21,29	18,71	1,78
Abu (%)	30,82	30,94	16,29
Kalsium (%)	15,88	14,63	3,17
Fosfor (%)	1,90	1,75	0,37
Khitin (%)	15,24	9,48	-
Lisin (%)	2,02	1,15	3,51
Triptopan (%)	0,53	0,35	0,59
Energi metabolis (kkal/kg)	1.984	2.204	3.080
Kecernaan protein (in vitro)	52,00	70,47	80,62

Sumber : Mirzah (2006).

Khitin merupakan polimer terbanyak didunia setelah selulosa. Senyawa ini banyak dijumpai pada cangkang udang dan kepiting, molusca, serangga dan beberapa dinding sel jamur atau alga. Meskipun khitin memiliki sumber yang melimpah, namun secara komersial khitin dieksplorasi dari cangkang udang-udangan dan Crustaceae.

Sebanyak 50-60% dari limbah udang, dihasilkan 25% khitin dari 32% berat kering limbah tersebut (Yurnaliza, 2009).

Khitin memiliki struktur berbentuk padat dan bersifat tidak larut pada air atau pelarut organik biasa, tetapi khitin dapat larut dalam flouroalkohol dan asam mineral pekat. Khitin dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk bahan-bahan kimia dalam bidang obat-obatan, industri kertas, dan pangan. Khitin juga sebagai sumber N-asetilglukosamin yang dipakai sebagai pengawet dan antibiotik. Khitosan sebagai sumber khitin dipakai dalam pengolahan limbah dan pengikatan logam (Muzareli 1985 *dalam* Purwanti 2014).