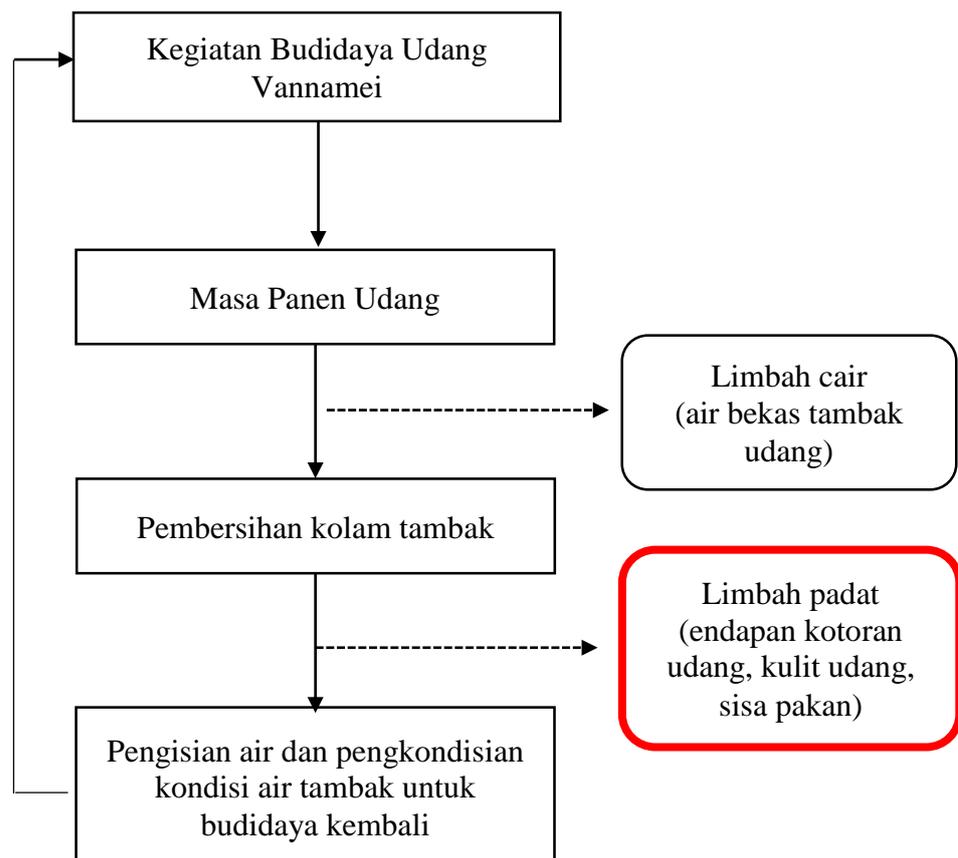


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vannamei

Siklus yang ada pada tambak udang vannamaei meliputi : persiapan lahan dan air, pemilihan & penebaran benur, pemeliharaan kualitas air, pengelolaan pakan & pengendalian penyakit, serta panen & penanganan hasil panen (WWF Indonesia, 2014). Kegiatan pengelolaan udang vannamei yang ada di tambak udang vannamei Desa Poncosari Bantul dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram alir proses yang terjadi pada tambak udang

Pada lokasi tambak Udang Vannamei Desa Poncosari Kabupaten Bantul yang dijadikan penulis sebagai tempat pengambilan sampel ini, setelah masa panen biasa dilakukan pembersihan kolam dengan mengangkat sisa padatan ke pinggir kolam dan tidak ada pengolahan lanjutan terhadap limbah padatan sisa kegiatan tambak tersebut. Padatan ini berbau amis dan juga mengurangi nilai estetika. Ada petambak yang telah mencoba untuk memanfaatkannya sebagai pupuk dengan mencampurkan limbah tambak padat yang telah lumayan kering dengan air sumur lalu disebar ke tanaman.

Setelah masa panen dan pengeringan tambak akan ditemukan kotoran udang, sisa pakan udang dan udang yang membusuk sebagai puing-puing di dasar kolam. Residu tersebut akan mengering dan dapat digunakan untuk biosolids udang. Biosolids ini dianggap limbah dan biasanya dibuang di tempat pembuangan sampah. Biosolids atau residu tambak udang ini adalah sumber yang berharga dari N, P, K dan berbagai tanaman nutrisi yang berguna lainnya. Kandungan tertinggi pada biosolids ini adalah nitrogen (Korkmaz, 2001).

Dampak lingkungan dari kegiatan tambak udang sangat berkaitan dengan pengelolaan air limbah dan lumpur kolam yang mengendap. Lumpur dari kolam tambak berpotensi untuk digunakan kembali dan juga dapat digunakan sebagai pupuk organik dengan adanya nutrisi tingkat tinggi dan bahan organik (Hasanuzzaman, 2013)

Residu padat tambak udang tidak dapat digunakan sendiri sebagai pupuk lengkap, tetapi harus digunakan bersama dengan pupuk komersial. Residu padat tambak memiliki bahan organik yang sangat tinggi, diharapkan mineral tanah dengan bahan organik yang rendah akan terangkat kesuburannya yang mungkin berkontribusi tanaman berturut ditanam di lokasi yang sama (Dufault, 2000).

Kesadaran lingkungan dan kekhawatiran tentang keberlanjutan budidaya udang menjadi semakin penting untuk masyarakat informasi selama tahun 1990-an. Mengingat potensi merugikan dampak dan nilai ekonomi yang besar dari budidaya udang, teknik inovatif dan manajemen terpadu diperlukan. Peraturan pemerintah yang ketat dan meningkat kesadaran akan dampak dari limbah pada menerima perairan telah mendorong pengembangan teknologi baru dan inovasi,

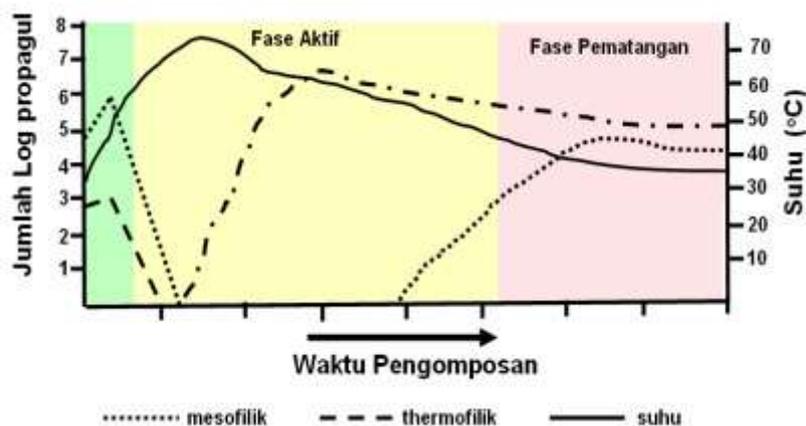
membantu untuk membuat industri akuakultur lebih berkelanjutan dan ekonomis (Wentingsun 2009).

Limbah padat dari hasil kegiatan tambak udang vannamei berpotensi untuk dijadikan bahan pembuatan pupuk, kompos ataupun media tanam. Kulit atau cangkang udang yang mengandung kitin menjadikan limbah udang berpotensi juga menjadi bahan baku pada bidang farmasi, kesehatan, pertanian dan industri. Kitosan juga dapat digunakan sebagai koagulan dan flokulan dalam pengolahan air (Mu'minah 2008).

2.2 Kompos

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahanbahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik (Crawford, 2003).

Sedangkan proses pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba - mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, dan juga mengontrol suhu dan pH selama pembuatan kompos (Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia Bogor, 2008).



Sumber : BPBPI, 2008

Gambar 2.2 Perubahan suhu dan jumlah mikroba dalam proses pengomposan

Pada tabel tersebut menunjukkan mikroba yang terlibat dalam proses pengomposan adalah jenis mesofilik dan termofilik serta pengaruh jumlah mikroba tersebut pada suhu saat proses pembuatan kompos.

Suhu pada proses pengomposan sangat penting dikontrol untuk keperluan mikroorganisme melakukan penguraian, suhu optimum yaitu 30-40°C. Apabila suhu terlalu rendah atau pun terlalu tinggi maka bakteri yang ada pada pengomposan akan mati (Mulyono,2014).

pH juga berperan penting terhadap aktivitas mikroorganisme dalam pengomposan. pH awal sebaiknya 6,5 – 7 agar hewan pengurai dapat bekerja sama dengan mikroorganisme pengurai. Jika bahan organik yang dikomposkan terlalu asam dapat dinaikkan dengan cara pemberian kapur. Pada awal pengomposan pH akan menjadi asam karena bahan organik diurai menjadi asam organik, namun semakin lama pH akan kembali netral (Mulyono,2014). pH cenderung berubah menjadi basa karena pembentukan ammonia dari senyawa – senyawa yang mengandung nitrogen yang dapat meningkatkan pH pada fase awal (BPBPI 2008).

Rasio C/N juga merupakan salah satu indikator penting dalam pembuatan pupuk. Jika C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Selain itu, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan degradasi bahan kompos sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Jika nisbah C/N terlalu rendah atau kurang dari 30, kelebihan nitrogen N yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia atau terdenitrifikasi (Djuarnani, dkk, 2005).

Proses perombakan bahan organik terjadi secara biofisiko-kimia, melibatkan aktivitas biologi mikroba dan mesofauna. Secara alami proses peruraian tersebut bisa dalam keadaan aerob (dengan O₂) maupun anaerob (tanpa O₂) (Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, 2008).

Pengomposan anaerobik biasa dilakukan secara dalam wadah tertutup yang hampir hampa udara. Bahan yang cocok untuk dikomposkan adalah bahan organik yang kadar airnya tinggi. Pengomposan anaerobik menghasilkan gas

metana (CH₄), karbondioksida (CO₂), asam organik asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat (Mulyono, 2014). Pada penelitian ini digunakan proses anaerob, karena anaerob lebih cocok dengan segala jenis bahan organik dan pengawasannya lebih mudah. Hanya saja proses anaerobik menghasilkan bau yang tidak sedap

Kandungan kompos yang baik adalah mengandung beberapa unsur hara makro dan mikro serta kandungan lainnya sesuai dengan baku mutu kompos yang telah ditetapkan pada SNI 19 – 7030 – 2004.

Sesuai informasi Tabel 2.1, unsur hara makro yang sesuai standar kualitas kompos adalah mengandung Nitrogen minimal 0,40 % , Fosfor minimal 0,10 % dan Kalium minimal 0,20 % . Untuk C/N antara 10 – 20.

No	Parameter	Satuan	Minim	Maks.	No	Parameter	Satuan	Minim.	Maksi.
1	Kadar Air	%	°C	50	17	Cobal (Co)	mg/kg	*	34
2	Temperatur			suhu air tanah	18	Chromium (Cr)	mg/kg	*	210
3	Wama			kehitaman	19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
4	Bau			berbau tanah	20	Mercuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
5	Ukuran partikel	mm	0,55	25	21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
6	Kemampuan ikat air	%	58		22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
7	pH		6,80	7,49	23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
8	Bahan asing	%	*	1,5	24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur makro					Unsur lain			
9	Bahan organik	%	27	58	25	Calcium	%	*	25,50
10	Nitrogen	%	0,40		26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
11	Karbon	%	9,80	32	27	Besi (Fe)	%	*	2,00
12	Fosfor (P205)	%	0,10		28	Aluminium (Al)	%		2,20
13	C/N-rasio		10	20	29	Mangan (Mn)	%		0,10
14	Kalium (K2O)	%	0,20	*		Bakteri			
	Unsur mikro				30	Fecal Coli	MPN/gr		1000
15	Arsen	mg/kg	*	13	31	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3					

Keterangan : * Nilainya lebih besar dari minimum atau Lebih kecil dari maksimum

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos

Sumber : SNI 19-7030-2004

2.3 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah hasil akhir dan hasil antara dari perubahan atau peruraian bagian dari sisa tanaman dan hewan. Menurut hasil penelitian setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur (ada yang menyebutnya zat) agar pertumbuhannya normal. Dari ke 16 unsur tersebut, tiga unsur (Carbon, Hidrogen, Oksigen) diperoleh dari udara, sedangkan 13 unsur lagi tersedia oleh tanah adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur atau Belerang (S), Klor (Cl), Ferum atau Besi (Fe), Mangan (Mn), Cuprum atau

Tembaga (Cu), Zink atau Seng (Zn), Boron (B), dan Molibdenum (Mo). Tanah dikatakan subur dan sempurna jika mengandung lengkap unsur-unsur tersebut diatas. Ke-13 unsur tersebut sangat terbatas jumlahnya di dalam tanah. Terkadang tanah pun tidak mengandung unsur-unsur tersebut secara lengkap. Hal ini dapat diakibatkan karena sudah habis tersedot oleh tanaman saat kita tidak henti-hentinya bercocok tanam tanpa diimbangi dengan pemupukan. Kalau dilihat dari jumlah yang disedot tanaman, dari ke-13 unsur tersebut hanya 6 unsur saja yang diambil tanaman dalam jumlah yang banyak. Unsur yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak tersebut disebut unsur makro. Enam jenis unsur makro tersebut adalah N, P, K, S, Ca, dan Mg (Marsono.2005).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/ 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan pembenah tanah, persyaratan teknis minimal kandungan pupuk organik dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 persyaratan teknis minimal kandungan pupuk organik padat

NO.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU			
			Granul/Pelet		Remah/Curah	
			Murni	Diperkaya mikroba	Murni	Diperkaya mikroba
1.	C – organik	%	min15	min15	min15	Min15
2.	C / N rasio		15 – 25	15 – 25	15 – 25	15 – 25
3.	Bahan ikutan (plastik,kaca, kerikil)	%	maks 2	maks 2	maks 2	maks 2
4.	Kadar Air ⁻¹	%	8 – 20	10 – 25	15 – 25	15 – 25
5.	Logam berat: As Hg Pb Cd	ppm ppm ppm ppm	maks 10 maks 1 maks 50 maks 2	maks 10 maks 1 maks 50 maks 2	maks 10 maks1 maks 50 maks 2	maks 10 maks 1 maks 50 maks 2
6.	pH	-	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 9
7.	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	min 4			
8.	Mikroba kontaminan: - <i>E.coli</i> , - <i>Salmonella sp</i>	MPN/g MPN/g	maks 10 ² maks 10 ²			
9.	Mikroba fungsional: - Penambat N - Pelarut P	cfu/g cfu/g	-	min 10 ³ min 10 ³	-	min 10 ³ min 10 ³
10.	Ukuran butiran 2-5 mm	%	min 80	min 80	-	-
11.	Hara mikro : - Fe total atau - Fe tersedia - Mn - Zn	ppm ppm ppm ppm	maks 9000 maks 500 maks 5000 maks 5000			
12.	Unsur lain : - La - Ce	ppm ppm	0 0	0 0	0 0	0 0

Sumber : PERMENTAN No 70 2011

Sesuai informasi tabel 2.2, pupuk yang baik mengandung unsur hara makro (N + P₂O₅ + K₂O) minimal 4 % dan untuk C/N antara 15 – 25.

2.4 Salinitas

Salinitas tanah adalah jumlah total konsentrasi garam terlarut yang terukur dalam tanah, atau secara praktis merupakan nilai konduktivitas elektrik tanah, sebab kedua hal tersebut saling berkaitan erat. Tanah yang mengandung kadar garam disebut sebagai tanah salin. Tanah salin mempunyai kadar garam netral larut dalam air sehingga dapat mengganggu pertumbuhan kebanyakan tanaman. Kurang dari 15 persen dari Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah ditempati oleh natrium dan biasanya nilai pH kurang dari 8,5. Hal ini disebabkan garam yang terdapat dalam tanah adalah netral dan juga karena hanya sedikit natrium dijumpai (Soepardi, 2003).

Pengaruh utama larutan garam pada tanaman adalah terjadi tekanan osmose dalam sel (internal) yang tinggi., sehingga menyukarkan penyerapan air bagi pertumbuhan tanaman.kepekatan garam yang tinggi menyebabkan tanaman mengalami plasmolisis, sehingga air dalam tanaman bergerak keluar menuju larutan tanah. Penentuan nilai salinitas tanah dapat dilakukan dengan mengukur nilai konduktivitas elektrik (daya hantar listrik) tanah (Rhoades *at al*, 1999).

Daya tanah menghantarkan listrik (*electric conductivity*) biasanya digunakan untuk menaksir kadar garam terlarut tanah. Nilai *electric conductivity* (EC) dinyatakan dengan satuan mS cm⁻¹ (Notohadiprowiro 1998). Nilai EC menunjukkan tingkat kegaraman tanah yang diharkatkan menurut daya pengaruhnya atas kinerja tanaman, seperti ditunjukkan pada tabel 2.3

Sedangkan salinitas menurut persentase kandungan garam adalah 0,05% Kandungan garam pada sebagian besar danau, sungai, dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai air tawar. dikategorikan sebagai saline bila konsentrasinya 3 sampai 5%. Lebih dari 5%, ia disebut brine. Salinitas dapat diturunkan dengan pemberian bahan organik, pengenceran, pencucian garam dan konversi gypsum

Tabel 2.3 Pengaruh tingkat salinitas

Nilai EC (mS/cm)	Pengaruh
0 – 2	Daya pengaruh kegaraman boleh diabaikan
2 – 4	Hasil panen pertanaman sangat peka dapat terbatas
4 – 8	Hasil panen banyak pertanaman terbatas
8 – 16	Hanya pertanaman yang tenggang berhasil panen memuaskan
>16	Sedikit pertanaman yang tenggang berhasil panen memuaskan

Sumber : Notohadiprowiro, 1998

2.5 EM 4 (Effective Microorganisme)

EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*), Actinomycetes sp, Streptomycetes sp dan Yeast (ragi). Keuntungan dan manfaat menggunakan EM4 adalah menekan aktivitas hama dan penyakit pada tanaman, meningkatkan hasil produksi, mengoptimalkan kualitas dan kuantitas hasil produksi, mempercepat proses fermentasi pada pembuatan kompos dan ramah lingkungan dan aman bagi manusia (Murni Sari dan Nurhayati 2005).

2.6 Kotoran Sapi

Kotoran dari sapi potong maupun sapi perah dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena kandungannya terdapat N, P, K dan unsur lain yang dibutuhkan tanaman. Dari penelitian Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa kotoran sapi perah mengandung unsur hara Nitrogen 22 Kg/ton, Fosfor 2,6 Kg/ton dan juga Kalium sebesar 13,7 Kg/ton. Sedangkan untuk kotoran sapi potong mengandung unsur hara Nitrogen 26,2 Kg/ton, Fosfor 4,5 Kg/ton dan Kalium 13 Kg/ton (Sugi Rahayu , 2012). Pada penelitian ini kotoran sapi dicampurkan dengan limbah padat tambak dengan maksud untuk usaha meningkatkan kandungan unsur hara makro. Selain murah, kotoran sapi juga mudah didapatkan

2.7 Penelitian Sebelumnya

Sebelum diadakannya penelitian ini, telah ada penelitian yang juga meneliti potensi pemanfaatan limbah udang untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian tersebut meneliti kandungan unsur hara makro dan beberapa mikro dari limbah udang yang sebelumnya di fermentasi selama 6 bulan dan kemudian di gunakan sebagai pupuk cair tanaman cabai. Pada penelitian tersebut lebih berkonsentrasi pada analisis ekonomi dari pemanfaatan limbah udang sebagai bahan membuat pupuk organik. Penelitian tersebut dilaksanakan oleh Nurhasanah dan Hedi Heryadi pada tahun 2012

Selain itu ada juga penelitian dari Ahmet Korkmaz, Robert J, Brian Ward tahun 2001 meneliti biosolid dari tambak udang untuk dijadikan pupuk pada tanaman brokoli. Biosolid atau sedimen sisa dari kegiatan tambak udang tersebut di uji kandungan unsur hara makro nya dan kemudian di aplikasikan pada tanaman brokoli. Hasil uji kandungan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut

Table 2.4 hasil uji kandungan Penelitian sebelumnya

Referensi	N	P	K
Nurhasanah , 2012	0,231 %	0,072 %	0,031 %
Korkmaz, 2001	3 %	0,59 %	2 %