

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

- Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gisela Anita Piri dan M. Mirwan pada tahun 2014 dengan judul PEMBUATAN PUPUK CAIR DARI LIMBAH PENGOLAHAN IKAN TRADISIONAL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana air limbah pengolahan ikan yang berasal dari Sentra Ikan Bulak Kenjeran dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Dalam percobaan ini dilakukan variasi penambahan air kelapa pada kisaran 1 s.d. 1,8 liter dan bonggol pisang pada kisaran 1 s.d. 2,8 kg dan waktu fermentasi pada kisaran 0 s.d. 28 hari dengan variabel tetap diantaranya lindi 20 liter, molase 100 ml, dan Effective Microorganism 10 ml pada setiap reaktor dengan menggunakan metode perbandingan antarreaktor. Berdasarkan hasil penelitian akan diketahui berapa banyak komposisi variasi yang optimum untuk dapat dijadikan pupuk cair yang berkualitas. Setelah dilakukan analisa pengaruh penambahan air kelapa terhadap peningkatan unsur kalium adalah sebesar 0,36% dan untuk pengaruh penambahan bonggol pisang untuk peningkatan unsur P sebesar 0,008%.

Limbah Cair Pengolahan Ikan Selama proses pengolahan ikan, akan menghasilkan cairan yang berasal dari proses pemotongan, pencucian, dan pengolahan produk. Cairan ini mengandung darah dan potonganpotongan ikan kecil dan kulit, isi perut ikan, kepala ikan yang tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah cair industri perikanan mengandung banyak protein dan lemak. Menurut Ditjen Perikanan Budaya (2005), limbah ikan dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan pupuk cair organik .

Mekanisme Kerja Pembuatan Pupuk Cair Menyiapkan bahan baku limbah cair ikan, drum (sebagai tempat fermentasi), EM4, tetes tebu, air kelapa, dan bonggol pisang yang sudah dicacah

Pertama siapkan limbah cair ikan sebanyak 20 liter , kemudian tetes tebu sebanyak 100 ml ke dalam reaktor lalu masukan EM4 sebanyak 10 ml, air kelapa dan bonggol pisang sesuai dengan variasi penambahan tiap reaktor kemudian diaduk-aduk sampai rata. Setelah tercampur rata, tiap reaktor di pasang aerator dan ditutup rapat. Proses fermentasi selama 28 hari dan di hari ke-0, ke-7 , ke-14, ke-21, ke-28 diambil sampel untuk dianalisa kadar C, N, P, dan K.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1. Dalam penelitian ini limbah cair ikan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk cair organik. 2. Pada penelitian ini pengaruh penambahan air kelapa untuk meningkatkan unsur kalium sebesar 0,36%. 3. Pada penelitian ini pengaruh penambahan bonggol pisang untuk meningkatkan unsur fosfor sebesar 0,008%. Nilai kandungan P masih terlalu kecil. Perlu adanya penambahan bahan-bahan organik yang mengandung unsur C, N, P, dan K guna meningkatkan hasil pupuk cair.

- Penelitian menurut PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI PERIKANAN MENGGUNAKAN ASAM ASETAT DAN EM4 (Effective Microorganism 4) Oleh: YULYA FITRAtahun 2000Limbah cair (liquid waste) dapat didefinisikan sebagai suatu limbah hasil kegiatan yang secara fisik berbentuk cair, kandungannya didominasi oleh air beserta bahan-bahan kontaminan lainnya atau didominasi oleh bahan cair lain (bukan air) seperti: minyak, oli bekas, residu senyawa-senyawa kimia dan sebagainya. Limbah cair merupakan suatu substrat yang kompleks yang terdiri dari berbagai jenis bahan organik, baik yang dapat terurai secara biologi maupun tidak. Menurut Sugiharto (1994), sesuai sumber ilsalnya, maka limbah cair mempunyai komposisi yang bervariasi dari setiap tempat dan setiap unit. Akan tetapi secara garis besar zat-zat yang terdapat di dalam limbah cair dapat dikelompokkan.

Karakteristik Limbah Cair Industri Perikanan Secara umum limbah cair industri hasil perikanan mengandung banyak protein dan lemak. Kandungan limbah cair industri hasil perikanan bervariasi dari setiap industri pengolahannya, hal ini disebabkan oleh jenis ikan yang diolah, teknik pengolahan, ukuran pabrik, penggunaan air, lamanya limbah padat kontak dengan air limbah, kekuatan polusi akan semakin tinggi bila kontak antara limbah cair dan limbah padat lebih lama (Jenie dan Rahayu 1993). Bau yang timbul dari limbah cair perikanan disebabkan oleh penguraian bahan-bahan organik yang menghasilkan senyawa amonia mudah menguap, diamina dan amonia. Limbah cair dari proses pengolahan perikanan memiliki kandungan COD, nutrisi, minyak dan lemak yang tinggi, terutama pada saat proses penyiangan usus dan isi perut serta proses pemasakan (Mendez et al. 1992 diacu dalam Heriyanto 2006).

- Dalam penelitian pembuatan MOL yang berjudul “ANALISIS UNSUR HARA PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH IKAN MUJAIR (*Oreochromis mosambicus*) DANAU LINDU DENGAN VARIASI VOLUME MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL) BONGGOL PISAN” oleh Winda Lepongbulan, Vanny M. A. Tiwow, dan Anang Wahid M. Diah 2017. Pembuatan Molase Cairan molase dibuat dengan menambahkan 1 kg gula pasir ke dalam 1000 mL aquadest (perbandingan 1:1). Cairan molase ini berguna sebagai sumber energi dan penyubur bakteri

Pembuatan Pupuk Organik Cair Masing-masing sebanyak 200 gram limbah jeroan ikan Mujair dimasukkan ke dalam empat wadah tertutup. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 100 mL cairan molase, dan 1 liter aquades. Masing-masing wadah ditambahkan dengan MOL bonggol pisang dengan volume yang berbeda-beda pada setiap wadah, yaitu 0 mL, 50 mL, 100 mL dan 150 mL MOL bonggol pisang. Selanjutnya wadah ditutup rapat hingga udara tidak bisa masuk dan kemudian di fermentasi selama 14 hari (Waryanti, dkk., 2013).

- Penelitian menurut ANGGA ELYA BAHAR tahun 2016 dengan judul “PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH AIR CUCIAN BERAS TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir)” Limbah cucian air beras merupakan hasil buangan yang berasal dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) yang tidak memiliki nilai ekonomis lagi, air cucian beras mengandung banyak nutrisi yang terlarut didalamnya diantaranya adalah 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi (Nurhasanah, 2011) Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Kampus Universitas Pasir Pengaraian, Kecamatan Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, pada bulan November 2015 sampai Februari 2016. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih kangkung darat Bangkok LP-1, limbah air cucian beras, pupuk kandang dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : cangkul, kayu, parang, sabit, papan sampel, kalkulator, gelas ukur, timbangan analitik, mistar, gembor, ember, handsprayer, alat tulis, kamera, tali rafia, meteran dan oven. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan konsentrasi limbah air cucian beras yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0= tanpa pemberian air cucian beras, P1= 0.5 liter air cucian beras, P2= 1 liter air cucian beras, P3= 1.5 liter air cucian beras. Percobaan dilakukan pada 3 kelompok sehingga terdapat 12 satuan percobaan, setiap petak satuan percobaan berukuran 150 cm x 100 cm dengan jarak tanam 10 cm x 5 cm, sehingga diperoleh 150 tanaman dan 5 tanaman dijadikan sebagai sampel.
- Penelitian yang dilakukan oleh Nilawati, Marihati, Susdawanita, dan Nanik Indah Setianingsih dengan judul “KEMAMPUAN BAKTERI HALOFILIK UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI PEMINDANGAN IKAN” Limbah cair rebusan ikan pindang masih mengandung beban cemaran yang cukup tinggi, dengan nilai permanganat 15.073 ppm, BOD 5.280 ppm. Pengolahan limbah cair

dalam penelitian ini menggunakan sistem batch dan kontinyu kemudian pengamatan selama 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hari. Hasil penelitian diperoleh Nilai permanganat terjadi penurunan sampai hari ke- 7 paling optimal yaitu mencapai 4.266 ppm atau penurunannya sebesar 10.807 ppm , atau 72,88 persen untuk sistem batch. Sistem kontinyu penurunan optimal pada hari ke-4 yaitu 6.468 ppm, hari ke-3 sampai ke-8 terjadi kenaikan hingga 10.968 ppm sedangkan di sisten batch hari ke-8 sebesar 4.550 ppm. Hasil percobaan pengolahan limbah pindang dengan menggunakan bakteri halofilik yang mampu beradaptasi dengan larutan limbah pindang dengan kandungan Cl tinggi sebesar 113. 569 ppm ternyata dapat beradaptasi didalam limbah pindang sehingga dapat mendegradasi senyawa organik , hal ini ditunjukkan dengan terjadinya penurunan Nilai 6 Permanganat dan BOD. Secara keseluruhan terjadi penurunan yang signifikan

- Penelitian menurut NUR HAPSARI, TJATOER WELASIH tahun 2010 dengan judul PEMANFAATAN LIMBAH IKAN MENJADI PUPUK ORGANIK mendapatkan hasil Limbah ikan mengandung berbagai nutrien yaitu : N (Nitrogen), P (Phospor), K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Dengan proses hidrolisis, limbah ikan diolah menjadi pupuk organik dengan konsentrasi tinggi. Kandungan bromelin pada buah nanas merupakan salah satu jenis enzim protease sulfhidril yang mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pupuk organik yang mengandung berbagai nutrien yang diperlukan tanaman, mengatasi kelangkaan pupuk, mendukung program Pemerintah “Go Organic 2010”. Variabel yang dilakukan pada penelitian ini adalah konsentrasi enzim, dan waktu hidrolisis. Dan hasil penelitian terbaik berlangsung pada kondisi : nutrien Nitrogen (N) pada konsentrasi enzim 40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; nutrien Phospor (P) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886%

dan nutrisi Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 8 jam dengan kadar 16,14% dengan Kesimpulan Hasil penelitian terbaik pada kondisi nutrisi Nitrogen (N) pada konsentrasi enzim 40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; nutrisi Fosfor (P) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886% dan nutrisi Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 8 jam dengan kadar 16,14%. § Limbah ikan dapat dipergunakan sebagai pupuk organik. Bromelin pada buah nanas mampu menghidrolisis limbah ikan menjadi komponen pupuk organik.

- Penelitian menurut YULYA FITRITA tahun 2008 dengan judul PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI PERIKANAN MENGGUNAKAN ASAM ASETAT DAN EM4 (EFFECTIVE MICROORGANISME 4) dengan hasil Limbah cair industri perikanan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair organik dengan cara mengaplikasikan langsung ataupun diuraikan terlebih dahulu. Pada proses penguraian bahan organik terjadi perubahan pH akibat aktivitas mikroorganisme. Pada awal penguraian bahan organik akan terjadi penurunan nilai pH dan kemudian nilai pH tersebut akan kembali meningkat. Kandungan zat hara pada pupuk cair organik yang dihasilkan berbeda-beda. Kandungan total C organik, N total, nilai CM, nitrat, P tersedia dan K yang dapat dipertukarkan pupuk organik cair yang dihasilkan masing-masing berkisar antara 2102,83-9622,30 mg/l; 628,10-1064,93 mg/l; 3,69-9,04; 3,0326- 4,5123 mg/l; 151,77-649,4 mg/l dan 157-548 mg/l. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik terdapat pada pupuk B (aktivator EM4 Pupuk ini memiliki nilai C/N yang mendekati CM tanah serta kandungan hara N total, P tersedia dan K yang dapat dipertukarkan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Tetapi pada perlakuan ini memiliki nilai pH yang masih rendah, sehingga diperlukan optimalisasi untuk memperbaiki kualitas pupuk ini. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap perlakuan pemupukan dengan pupuk cair dari limbah cair industri perikanan meningkatkan tinggi

tanaman bayam dan perlakuan yang menghasilkan laju pertumbuhan tinggi terbaik adalah pada T4. Sedangkan untuk jumlah daun pemupukan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bayam (*A. tricolor*). Sehingga diduga pupuk organik cair ini tidak cocok digunakan untuk tanaman bayam.

No	Nama Peneliti	Jenis Penelitian	Lokasi penelitian	Variable penelitian	Jenis penelitian dan rancangan penelitian	Hasil penelitian

1	Gisela Anita Piri dan M. Mirwan	PEMBUA TAN PUPUK CAIR DARI LIMBAH PENGOL AHAN IKAN TRADISI ONAL	Kenjeran, Surabaya	Bahan organic (Bonggol psang dan air kelapa) sebagai peningкта n kadar C, N, P, K pada pupuk organic cair	Jenis penelitian ini menggunka n metode eksperimen	1. Dalam penelitian ini limbah cair ikan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk cair organic 2. penambahan air kelapa untuk meningkatkan unsur kalium sebesar 0,36% 3. pengaruh penambahan bonggol pisang untuk meningkatkan unsur fosfor sebesar 0,008%. Nilai kandungan P masih terlalu kecil
2	Silvi fendian a	Variasi bahan organic limbah pandang sebagai bahan baku pupuk organic	Desa Margomul yo Kabupaten Trenggale k	Bonggol pisang, batang enceng gondok dan dan bekatul	Jenis penelitian menggunak an metode eksperimen	Meningkatan kadan C,N,P,K pada pupuk organic cair



		cair				
--	--	------	--	--	--	--

## **B. Kajian Pustaka**

### **1. Pengertian Limbah**

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) yang kehadirannya pada saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki karena tidak memiliki nilai ekonomis. Kehadiran limbah dapat berdampak negatif bagi lingkungan terutama kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan penanganan limbah. Saat ini, tren pengelolaan limbah di industri adalah menjalankan secara terintegrasi kegiatan pengurangan, segregasi dan handling limbah sehingga menekan biaya dan menghasilkan output limbah yang lebih sedikit serta minim tingkat pencemarnya (Nanda Suryaningrum,2017). Limbah sampai saat ini masaih banyak yang langsung di buang ke badan sungai atau pun ke tanah langsung, banyak masyarakat yang melum mengerti tentang bahaya limbah yang langsung dibuang tanpa di alah terlebih dahulu.

## 2. Limbah industri pemindangan

Limbah cair industri perikanan mengandung banyak protein dan lemak sehingga mengakibatkan nilai nitrat dan amonia yang cukup tinggi. Menurut Ditjen Perikanan Budidaya (2005), limbah ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan limbah cair pengolahan ikan sebagai pupuk cair. (Gisela Anita Piri dan M. Mirwan).Limbah industri pemindangan selain diatas yang paling tinggi adalah kandungan garam. Karena pemindangan merupakan pengawetan menggunakan kadar garam yang tinggi, dan tidak sedikit industri yang menggunakan bahan kimia. Jadi, kemungkinan besar limbah yang di buang kesungai banyak mengandung bahan kimia juga.Limbah pindang dibedakan menadi 2 yaitu limbah padat dan limbah cair.

Limbah padat berupa kepala ikan, duri ikan, ekor ikan, dan kulit ikan. Limbah padatan ikan akan dikirim ke Surabaya untuk diolah lagi menjadi terasi. Limbah cair dari pmindangan ikan ada dua perlakuan yaitu diolah di IPAL dan di buang langsung kesungai. Jika limbah di oleh di IPAL maka lingkungan sekitar akan terjaga, akan tetapi beda jika

limbah cair dari pemindangan ikan dibuang langsung kesungai. Yang akan terjadi adalah pencemaran badan air oleh limbah cair pindang

### 3. Proses pemindangan ikan

Proses pembuatan ikan pindang pertama ikan dicuci dengan air mengalir. Setelah itu ikan disusun di keranjang setiap keranjang berisi 2-4 ekor ikan lalu di rebus dengan penambahan garam gerasak dengan perbandingan air dan garam 1: 3. Lalu di panaskan selama 15 menit dengan suhu 100 derajat. Lalu dinginkan dan ditiriskan. Air rebusan pindang tersebut merupakan limbah dari proses pembuatan pindang ikan yang akan dibuang ke sungai setelah air tersebut benar benar dingin. (Nilawati, Marihati, Susdawanita dan Nanik Indah Setianingsih, 2015).

### 4. Hasil limbah industri pemindangan di Desa Margomulyo Kabupaten Trenggalek

Di Desa Margomulyo Kabupaten Trenggalek banyak home industri yang berdiri di sekitar pantai prigi. Hasil dari pengolahan ikan pindang, air bekas pengukusan ikan kebanyakan tidak diolah dan langsung dibuang kesungai. Limbah padatan seperti kepala ikan tilang dan lain lain di bawa keluar kota untuk di olah lagi menjadi bahan tambahan produk terasi. Akibat dari kegiatan pembuangan limbah cair industri tersebut banyak masyarakat yang bukan pemilik home industri banyak mengeluh karena bau dari limbah pemindangan ikan tersebut dan mencemari badan sungai.

Menurut hasil pengambilan sampel di badan air desa margomulyo ada peningkatan parameter yang meningkat dari baku mutu. Jarak 50 m sebelum dan sesudah industri didapatkan hasil sebagai berikut pH sebelum 6,8 dan sesudah 6,5 Amoniak sebelum 2,058 sebelum 6.765 TSS sebelum 63,2 sesudah 66,6 sulfida sebelum 0,038 sesudah 0,052 COD sebelum 612,24 sesudah 816,32. (laboratorium Poltekkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan Magetan, 2018).

### 5. Bahaya limbah

limbah cair rebusan ikan pindang ini banyak mengandung senyawa-senyawa organik. Senyawa organik ini merupakan senyawa

kimia dengan unsur utama atom C yang berikatan membentuk molekul. Untuk mengetahui senyawa organik tersebut dapat dilakukan dengan pengujian nilai permanganat dan BOD. Hasil pengujian air limbah rebusan ikan pindang yang diambil dari industri pemindangan ikan di TPI-2 Bayumulyo-Pati beban cemarannya masih sangat tinggi. Dari hasil pengamatan dan informasi dari industri semua limbah cair dibuang langsung ke sungai. Jika dibandingkan dengan baku mutu air limbah perikanan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 tahun 2014 maka semua parameter tidak memenuhi syarat, nilainya sangat jauh dari ambang batas kecuali pH yang memenuhi syarat.

6. Dedak padi

Dedak padi merupakan limbah dalam proses pengolahan gabah menjadi beras yang mengandung “bagian luar” beras yang tidak terbawa, tetapi tercampur pula dengan bagian penutup beras itu. Dedak padi banyak mengandung protein kasar 12.9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air 9 (Dewan Standarisasi Nasional, 2001 dalam M. Hadipernata, W.Supartono, M. A.F.Falah 2012).

Badan Pangan Dunia (FAO) telah membedakan pengertian dedak dan bekatul. Dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi yang terdiri atas lapisan sebelah luar butiran beras (perikarp dan tegmen) dan sejumlah lembaga beras. Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras (lapisan aleuron/kulit ari) dan sebagian kecil endosperma berpati. Dalam proses penggilingan padi di Indonesia, dedak dihasilkan pada proses penyosohan pertama, bekatul pada proses penyosohan kedua.

7. Enceng Gondok (*Eichhornia crassipeskaya*)

Enceng gondok (*Eichhornia crassipeskaya*) merupakan tanaman yang menjadi limbah perairan dan keberadaannya belum banyak dimanfaatkan. Kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin di dalamnya

dapat dimanfaatkan menjadi biogas melalui proses fermentasi. Penelitian ini mengkaji pengaruh EM4 (Effective Microorganism-4) terhadap massa, nilai kalor, dan kecepatan pembentukan biogas dari eceng gondok. . Enceng gondok berfungsi sebagai sumber karbon (C) dan nitrogen (N). Enceng gondok memiliki nutrisi yang tinggi sebagai sumber serat untuk pakan ternak ruminansia dan memiliki selulosa tinggi yang membuat produksi biogas semakin tinggi, dengan rasio C/N adalah 10,8 (Astuti, 2013). (Kendali Wongso Aji, 2015)

#### 8. EM4 (*Efektif Mikroorganisme 4*)

EM4 adalah kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Sebagian besar mengandung mikroorganisme *Lactobacillus* sp. Bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik *Streptomyces* sp. (organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme patogen. EM4 berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan kandungan humus tanah *Lactobacillus* sehingga mampu memfermentasikan bahan organik menjadi asam amino. Bila disemprotkan di daun mampu meningkatkan jumlah klorofil, fotosintesis meningkat dan mempercepat kematangan buah dan mengurangi buah busuk.

Kandungan EM-4 terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, *Actinomycetes*, ragi dan jamur fermentasi. Bakteri fotosintetik membentuk zat-zat bermanfaat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat-zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya dan berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara. Bakteri asam laktat berfungsi untuk fermentasi bahan organik jadi asam laktat, mempercepat perombakan bahan organik, lignin dan cellulose, dan menekan patogen dengan asam laktat yang dihasilkan

#### 9. Air cucian Beras

Limbah cucian air beras merupakan hasil buangan yang berasal dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) yang tidak memiliki nilai ekonomis lagi, air cucian beras mengandung banyak nutrisi yang terlarut didalamnya diantaranya adalah 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi (Nurhasanah, 2011 dalam Angga Elya Bahar, Ryan Budi Setiawan, M.Si, Ferawasni, SP 2016). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kangkung darat pada umur 2 MST, namun tidak memberikan pengaruh pada tinggi tanaman pada umur 3 MST dan 4 MST. Perlakuan terbaik yang mampu memberikan tanaman tertinggi pada umur 2 MST adalah konsentrasi 1.5 liter dengan tinggi tanaman 7.40 cm, diikuti oleh konsentrasi 1 liter, 0.5 liter dan kontrol berturut-turut sekitar 6.36 cm, 6.02 cm dan 5.42 cm. Tinggi tanaman pada umur 3 MST berkisar antara 12.26-15.04 cm, dan mengalami peningkatan pada umur 4 MST berkisar antara 18.64-22.37 cm. (ANGGA ELYA BAHAR, 2016)

#### 10. Air kelapa

Salah satu pupuk alami yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman adalah air kelapa muda. Air kelapa merupakan cairan endosperm buah kelapa yang mengandung senyawa-senyawa biologi yang aktif. Menurut Winarto dkk. (2015:304), air kelapa mengandung komposisi kimia yang unik yang terdiri dari mineral, vitamin, gula, asam amino, dan fitohormon yang memiliki efek signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Agampodi dan Jawawardena (2009:280) melaporkan bahwa air kelapa mengandung ZPT yang digunakan dalam kultur jaringan dapat meningkatkan inisiasi kalus dan perkembangan akar. Berdasarkan analisis hormon yang dilakukan oleh Savitri (2005, dalam Djamhuri, 2011:5) ternyata dalam air kelapa muda mengandung hormon giberelin (0,460 ppm GA3, 0,255 ppm GA5, 0,053

ppm GA7), sitokinin (0,441 ppm kinetin, 0,247 ppm zeatin), dan auksin (0,237 ppm IAA). Menurut Kristina dan Syahid (2012:126) air kelapa juga mengandung kadar kalium sebanyak 14,11 mg/100 ml, kalsium sebanyak 24,67 mg/100 ml, dan nitrogen sebanyak 43,00 mg/100 ml air kelapa muda.

#### 11. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair merupakan larutan fermentasi dari bahan organik dan sisa-sisa makanan, sayur dan buah. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, pupuk organik air tidak merusak struktur tanah meski sering digunakan. Pupuk organik air ini juga dapat menumbuhkan zat hara dalam tanah dengan cepat, sehingga tumbuhan lebih cepat tumbuh. (Vigna radiata L, 2016). Pupuk organik ramah terhadap lingkungan, mengandung bahan penting yang dibutuhkan untuk menciptakan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologi.

Pupuk organik pun dapat berfungsi sebagai pemantap agregat tanah disamping sebagai sumber hara penting bagi tanah dan tanaman. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik (Puspawati, S. · W. Sutari · Kusumiyati, 2016). Pembuatan pupuk cair organik juga merupakan pemanfaatan dari limbah yang dibuang dan sebagai pencemar lingkungan.

Limbah ikan mengandung berbagai nutrisi yaitu : N (Nitrogen), P (Phosphor), K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Dengan proses hidrolisis, limbah ikan diolah menjadi pupuk organik dengan konsentrasi tinggi. Kandungan bromelin pada buah nanas merupakan salah satu jenis enzim protease sulfhidril yang mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino. Dan hasil penelitian terbaik berlangsung pada kondisi : nutrisi Nitrogen (N) pada konsentrasi enzim

40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; nutrien Phospor (P) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886% dan nutrien Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 8 jam dengan kadar 16,14%.(Nur Hapsari, Tjatoer Welasih,2010)Menurut peraturan menteri pertanian no 70 /permentan/SR.140/10/ 2011, standar mutu nilai N, P, K, dan C organic adalah minimal 4% pH 4-9

Pembuatan Pupuk Organik Cair Masing-masing sebanyak 200 gram limbah jeroan ikan Mujair dimasukkan ke dalam empat wadah tertutup. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 100 mL cairan molase, dan 1 liter aquades. Masing-masing wadah ditambahkan dengan MOL bonggol pisang dengan volume yang berbeda-beda pada setiap wadah, yaitu 0 mL, 50 mL, 100 mL dan 150 mL MOL bonggol pisang. Selanjutnya wadah ditutup rapat hingga udara tidak bisa masuk dan kemudian di fermentasi selama 14 hari (Waryanti, dkk., 2013 dalam Winda Lepongbulan, Vanny M. A. Tiwow, dan Anang Wahid M. Dia,2017)

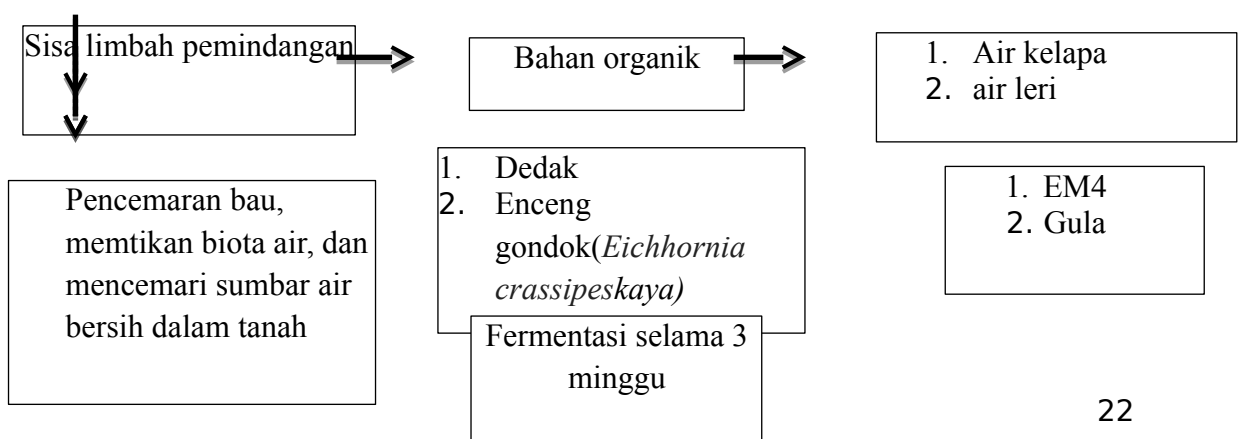
Tabel 2.2 Pembentukan Senyawa

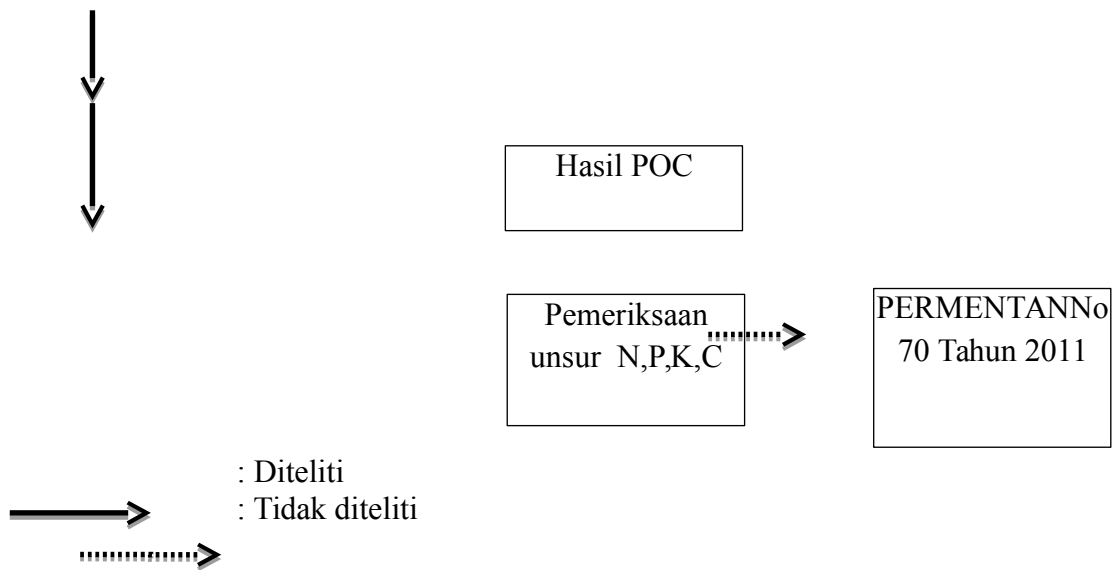
Senyawa	Enzim	Hasil Akhir	
		Proses anaerobik	Proses aerobik
Protein	Proteinase	Asam amino, ammonia,H <sub>2</sub> S, metan, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , alcohol, asam organic, fenol, Indol	Ammonia,nitrit,nitrat.H <sub>2</sub> S, alcohol,asam organic, CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> O
Karbohidra	Karbohidras	CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> , alcohol, asam lemak	Alkohol,asam lemak CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> O
Lemak/lipid	Lipase	Asam lemak,CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> ,Alkohol	Asam lemak, gliserol,alcohol,CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> O

Sumber: Suriawiria 2003 (YULYA FITRTA,2008)

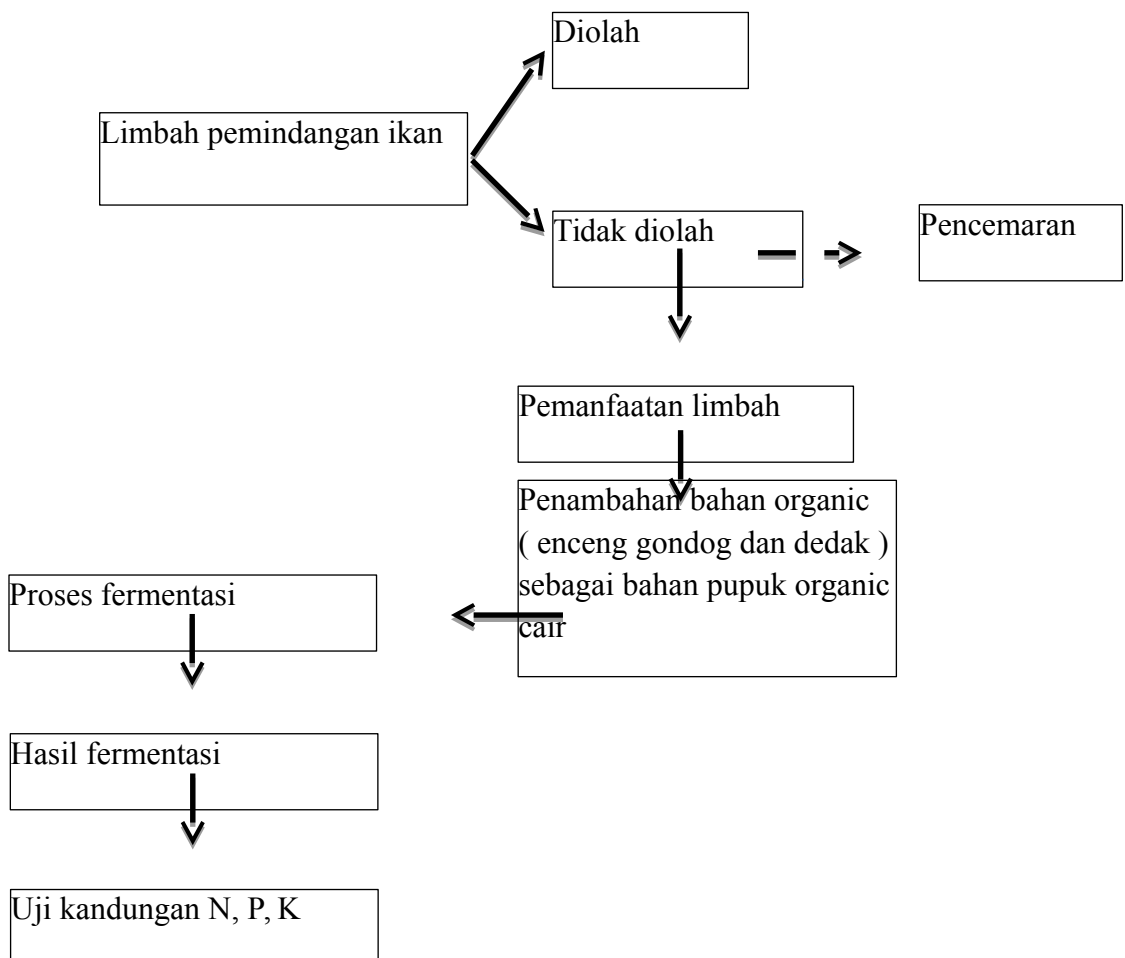


### C. Kerangka Teori





D. Kerangka Konsep





: Diteliti

: Tidak diteliti

