

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Limbah Jeroan Ikan

Pengolahan industri perikanan, menghasilkan limbah berupa bagian ikan yang tidak terpakai atau terbuang misalnya kepala, sirip, dan jeroan (isi perut). Limbah tersebut diperkirakan memiliki proporsi sekitar 30-40% dari total berat ikan, moluska dan krustasea, terdiri dari bagian kepala (12,0%), tulang (11,7%), sirip (3,4%), kulit (4,0%), duri (2,0%), dan isi perut/jeroan (4,8%). (KKP 2020). Limbah merupakan bahan baku dengan kualitas rendah yang jika tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan masalah lingkungan, kesehatan, dan ekonomi. (Bhaskar et al. 2008) menyatakan bahwa limbah industri perikanan misalnya jeroan memiliki kandungan protein dan lemak tak jenuh yang tinggi. Jumlah ikan yang terbuang dari industri perikanan mencapai 20 juta ton (20% total produksi).

Bagian ikan yang termasuk limbah ikan adalah jeroan ikan. Jeroan ikan adalah bagian-bagian yang terdapat didalam ikan. Pada bagian jeroan ini, terdiri dari berbagai organ misalnya lambung dan hati. Jeroan ikan yang terdiri dari berbagai organ akan terlihat ketika ikan tersebut dibersihkan (disiangi). (Hadiwiyoto, 1993) menyatakan bahwa organ-organ yang terlihat saat ikan disiangi adalah *bladder* (kandung kemih), ginjal, perut besar, usus buntu, empedu, dan instestine (usus halus). Saat pengolahan ikan, jeroan ikan merupakan salah satu bagian ikan yang tidak digunakan atau dibuang begitu saja sama seperti sisik dan sirip ikan. Sehingga, jika limbah ini tidak dimanfaatkan maka akan dapat mencemari lingkungan. (Bhaskar & Mahendrakar, 2008) menyatakan bahwa limbah industri perikanan misalnya jeroan memiliki kandungan protein dan lemak tak jenuh yang tinggi. Sedangkan menurut (Nurhayati, dkk., 2013) kandungan protein dalam jeroan ikan sturgeon (*Acipenser persicus*) 15,48%, ikan catla (*Catla catla*) 8,52% dan ikan tongkol 16,72% .

## 2.2 Ikan Bandeng

Ikan bandeng yang dalam bahasa latin adalah *Chanos chanos*, bahasa Inggris *Milk fish*, pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Forsskal pada Tahun 1925 di laut merah. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) termasuk dalam famili *Chanidae* yaitu jenis ikan yang mempunyai bentuk memanjang, padat, pipih (*compress*) dan oval. Ikan bandeng memiliki tubuh yang panjang, ramping, padat, pipih, dan oval menyerupai torpedo. Perbandingan tinggi dengan panjang total sekitar 1 : (4,0-5,2). Sementara itu, perbandingan panjang kepala dengan panjang total adalah 1 : (5,2-5,5) (Sudrajat, 2008).

Menurut Sudrajat (2008), klasifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah sebagai berikut:

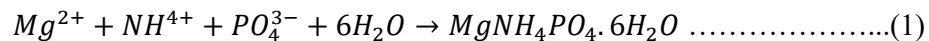
Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Malacopterygii
Famili	: Chanidae
Genus	: Chanos
Spesies	: Chanos chanos

Sirip dada ikan bandeng terbentuk dari lapisan semacam lilin, berbentuk segitiga, terletak dibelakang insang disamping perut. Sirip punggung pada ikan bandeng terbentuk dari kulit yang berlapis dan licin, terletak jauh dibelakang tutup insang dan berbentuk segiempat. Sirip punggung tersusun dari tulang sebanyak 14 batang. Sirip ini terletak persis pada puncak punggung dan berfungsi untuk mengendalikan diri ketika berenang. Sirip perut terletak pada bagian bawah tubuh dan sirip anus terletak di bagian depan anus. Di bagian paling belakang tubuh ikan bandeng terdapat sirip ekor berukuran paling besar dibandingkan sirip - sirip lain. Pada bagian ujungnya berbentuk runcing, semakin ke pangkal ekor semakin lebar dan membentuk

sebuah gunting terbuka. Sirip ekor ini berfungsi sebagai kemudi laju tubuhnya ketika bergerak (Purnomowati et al., 2007).

### 2.3 Struvit

Struvit adalah kristal putih yang secara kimia dikenal sebagai magnesium amonium fosfat hexahydrate ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ ). Proses pembentukan struvit adalah dengan mereaksikan  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  dan  $PO_4^{3-}$  sesuai dengan reaksi umum yang ditunjukkan dalam Persamaan (1). Reaksi pembentukan struvit kristal terjadi apabila konsentrasi magnesium, amonium dan fosfor dalam larutan melebihi *solubility product* (KSP). (Ariyanto dkk, 2014, Ohlinger dan Schroeder, 1998). Struvit banyak digunakan pada tanaman seperti rumput-rumputan, bibit pohon, tanaman hias, sayuran dan rumput taman sebagai pupuk dan memperoleh hasil yang baik. Kemudian juga struvit dapat menjadi pupuk yang sangat alternatif untuk beberapa tanaman seperti gula bit yang memerlukan magnesium. Selama proses penerapan struvit pada tanaman, struvit tidak bisa merusak akar karena karakteristik struvit yang merupakan pupuk lepas lambat. Struvit memiliki reaksi ion sebagai berikut :



Struvit terbentuk melalui proses pengendapan yang melibatkan proses fisika-kimia membentuk endapan yang dapat dipisahkan dari larutan. Menurut (Ariyanto, Melani dan Anggraini, 2015) Pembentukan struvit tersebut terjadi jika *Ion Activity Product* (IAP) dari  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  dan  $PO_4^{3-}$  lebih besar dari *Solubility Product* (KSP) dengan PH larutan dari 8,4 sampai 9. Secara teori perbandingan molar rasio reaktan Mg : N : P adalah 1 : 1 : 1. Konsentrasi ion Mg yang tinggi dapat meningkatkan reaksi penyisihan  $PO_4$  dari larutan. Perbandingan molar reaktan  $PO_4$  dan ion Mg adalah salah satu parameter yang dapat berpengaruh terhadap proses pembentukan struvit kristal. Pada pH tertentu, setiap peningkatan molar rasio reaktan  $MgPO_4$  akan meningkatkan derajat kejenuhan terhadap pembentukan struvit dan meningkatkan persentase penyisihan  $PO_4$  didalam larutan. (Capdevielle et al., 2013)

## 2.4 Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman sehingga kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal. Nitrogen merupakan salah satu unsur pupuk yang diperlukan dalam jumlah paling banyak, namun keberadaannya dalam tanah sangat mobil sehingga mudah hilang dari tanah melalui pencucian maupun penguapan. Nitrogen merupakan unsur hara penentu produksi atau sebagai faktor pembatas utama produksi (Sanchez, 1979). Jumlah nitrogen dalam tanah bervariasi, sekitar 0.02% sampai 2.5% dalam lapisan bawah dan 0.06% sampai 0.5% pada lapisan atas (Alexander, 1997).

Nitrogen sangat penting karena merupakan penyusun utama protein dan beberapa molekul biologik lainnya, nitrogen diperlukan baik oleh tumbuhan maupun hewan dalam jumlah yang besar. Lagipula sejumlah besar nitrogen hilang dari dalam tanah karena tanah mengalami pencucian oleh gerakan aliran air dan kegiatan jasad renik. Banyaknya nitrogen yang tersedia langsung bagi tumbuhan sangatlah sedikit (Nasoetion, 1996). Unsur ini sangat penting bagi tumbuhan dan dapat disediakan manusia melalui pemupukan. Bentuk N yang diadsorpsi oleh tanaman berbeda-beda. Unsur hara  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  mempengaruhi kualitas tanaman sehingga ada tanaman yang lebih baik tumbuh bila diberi  $\text{NH}_4^+$ , ada yang lebih baik bila diberi  $\text{NO}_3^-$  dan adapula tanaman yang tidak berpengaruh oleh bentuk-bentuk N ini. Nitrogen yang diserap dalam tanaman dirubah menjadi  $-\text{N}$ ,  $-\text{NH}-$ ,  $-\text{NH}_2$ . Bentuk reduksi ini kemudian dirubah menjadi senyawa yang lebih kompleks dan akhirnya menjadi protein. Pemberian N menyebabkan pertumbuhan vegetatif sangat hebat sekali dan warna daun menjadi hijau tua. Kelebihan N dapat memperpanjang umur tanaman dan memperlambat proses kematangan karena tidak seimbang dengan unsur lain seperti P, K, dan S.

## 2.5 Fosfor (P)

Ketersediaan Fosfor di tanah sekitar 0,01 – 0,1 % dari keseluruhan senyawa di tanah (Sutanto, 2005). Fosfor terdapat dalam tiga bentuk yaitu

$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$ , umumnya diserap tanaman dalam bentuk ion ortofosfat primer ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan ion ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ). Bentuk yang paling dominan dari fosfat tersebut dalam tanah bergantung pada pH tanah. Pada pH yang rendah, tanaman lebih banyak menyerap ion ortofosfat primer, dan pada pH yang lebih tinggi ion ortofosfat sekunder yang lebih banyak diserap tanaman.

Unsur Fosfor juga bisa didapatkan dari ion-ion Ca-, Al-, dan Fe- (Ma'shum, 2003). Unsur fosfor berperan dalam proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Unsur fosfor diperlukan sebagai pentransfer energi ADP dan ATP, NAD, dan NADH (Ma'shum dkk,2003). Defisiensi fosfor mengakibatkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil (Sutanto,2005).

## 2.6 Metode Kjeldahl

Analisis kadar nitrogen dalam pupuk urea, dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl adalah metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. (Purba Pardamean Dippos, 2019). Metode Kjeldahl, merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Metode ini telah banyak mengalami modifikasi dan cocok digunakan secara semimikro, karena hanya membutuhkan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta waktu analisis yang singkat. Metode Kjeldahl cocok untuk menetapkan kadar protein yang tidak larut atau protein yang sudah mengalami koagulasi akibat proses pemanasan maupun proses pengolahan lain yang biasa dilakukan pada makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi maka diperoleh kadar nitrogen. Analisis nitrogen dengan metode Kjeldahl dibagi menjadi tiga tahap yaitu proses destruksi, proses destilasi dan tahaptitrasi (Winarno, 2004 ; Sudarmadji et al, 1996).

## 2.7 Spektrofotometer

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dibandingkan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi dan ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating ataupun celah optis. Pada fotometer filter, sinar dengan panjang gelombang yang diinginkan diperoleh dengan berbagai filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek panjang gelombang tertentu. Pada fotometer filter, tidak mungkin diperoleh panjang gelombang yang benar-benar monokromatis, melainkan suatu trayek panjang gelombang 30-40 nm. Sedangkan pada spektrofotometer, panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding. (Khopkhar, 2002).

Cara kerja spektrofotometer secara singkat adalah sebagai berikut. Tempatkan larutan pembanding, misalnya blanko dalam sel pertama sedangkan larutan yang akan dianalisis pada sel kedua. Kemudian pilih fotosel yang cocok 200 nm – 650 nm (650 nm – 1100 nm) agar daerah panjang gelombang yang diperlukan dapat terliputi. Dengan ruang fotosel dalam keadaan tertutup “nol” galvanometer dengan menggunakan tombol *dark-current*. Pilih  $h$  yang diinginkan, buka fotosel dan lewatkan berkas cahaya pada blanko dan “nol” galvanometer didapat dengan memutar tombol sensitivitas. Dengan menggunakan tombol transmansi, kemudian atur besarnya pada 100 %. Lewatkan berkas cahaya pada larutan sampel yang akan

dianalisis. Skala absorbansi menunjukkan absorbansi larutan sampel (Khopkhar, 2002).

## 2.8 *Slow Release Fertilizer*

Usaha memperlambat pelepasan nitrogen dari pupuk dapat menurunkan pencemaran lingkungan karena nitrogen dalam bentuk nitrat yang masuk ke perairan merupakan salah satu sumber pencemar air. Nitrogen dalam bentuk anorganik (nitrat, nitrit, dan amoniak) merupakan indikator pencemar air. Nitrifikasi banyak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan karena oksidasi dari  $\text{NH}_4^+$  yang stabil menjadi  $\text{NO}_3^-$  yang mudah larut dapat menyebabkan pencemaran nitrat terhadap air tanah. Konsentrasi nitrat yang tinggi dalam air dapat memacu pertumbuhan mikroba, alga, plankton, enceng gondok, dan tumbuhan air lainnya akibat proses penyuburan air oleh nitrat (Hardjowigeno, 2003).

Peningkatan efisiensi pemupukan ini dapat dilakukan antara lain dengan memperbaiki teknik aplikasi pemupukan dan perbaikan sifat fisik dan kimia pupuk melalui perubahan sistem kelarutan hara, bentuk dan ukuran pupuk serta formulasi kadar hara pupuk. Melalui usaha tersebut diharapkan kelarutan dan pelepasan hara dapat lebih diatur sehingga faktor kehilangan hara dapat dikurangi dan pencemaran terhadap lingkungan menjadi lebih kecil (Astiana, 2004).

Salah satu usaha untuk mengurangi kehilangan nitrogen adalah dengan membuat pupuk tersebut dalam bentuk *slow release*. Pupuk dalam bentuk *slow release* dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena SRF dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah dan jumlah pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Cara ini dapat menghemat pemupukan tanaman yang biasanya dilakukan petani tiga kali dalam satu kali musim tanam, cukup dilakukan sekali sehingga menghemat penggunaan pupuk dan tenaga kerja (Suwardi, 1991).