

LAPORAN PENELITIAN

PEMANFAATAN LIMBAH JEROAN IKAN BANDENG
(*Chanos chanos*) UNTUK PEMBUATAN STRUVIT
SEBAGAI PUPUK DENGAN MODE LEPAS
LAMBAT (*SLOW RELEASED*
***FERTILIZER*)**



Disusun Oleh :

RAHMAWATI (3335180037)

BERLINDA SETYAWATI (3335180051)

JURUSAN TEKNIK KIMIA – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON - BANTEN

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rahmawati

NIM : 3335180037

Menyatakan bahwa hasil penelitian saya yang berjudul:

**“PEMANFAATAN LIMBAH JEROAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)
UNTUK PEMBUATAN STRUVIT SEBAGAI PUPUK DENGAN MODE
LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASED FERTILIZER*)”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa hasil penelitian saya merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan hukum yang berlaku.

Cilegon, 08 November 2022

Yang Menyatakan,



Rahmawati
NIM.3335180037

LAPORAN PENELITIAN

**PEMANFAATAN LIMBAH JEROAN IKAN BANDENG
(*Chanos chanos*) UNTUK PEMBUATAN STRUVIT
SEBAGAI PUPUK DENGAN MODE LEPAS
LAMBAT (*SLOW RELEASED FERTILIZER*)**

disusun oleh :

RAHMAWATI (3335180037)
BERLINDA SETYAWATI (3335180051)

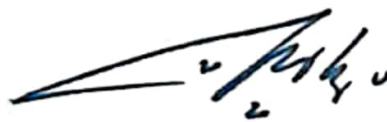
Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing dan Telah dipertahankan di hadapan
Dewan Penguji
Pada Tanggal 30 Mei 2022
Dosen Pembimbing



Dr. Widya Ernayati K., S.Si., M.Si.
NIP. 197910132009122001

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Prof. Dr. Yeyen Maryani, M.Si
NIP. 196308111990092001




Wardah S.T., M.T
NIP. 198406202008122002



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Jayamudin, S.T., M.Eng
NIP. 197808112005011003

ABSTRACT

UTILIZATION OF WASTE OF OFFAL FISH (*Chanos chanos*) FOR THE MAKING OF STRUVITE AS FERTILIZER WITH (*SLOW RELEASED* *FERTILIZER*)

By :

Rahmawati 3335180037

Berlinda Setyawati 3335180051

Milkfish is widely cultivated in various areas including in the brackish waters of Indonesia. Milkfish innards contain various nutritional elements such as nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) and calcium (Ca), so they have potential as fertilizer raw materials. Struvite has the qualities of a fertilizer with a slow release method or *Slow Release Fertilizer*, which is that it can release nutrients more slowly into the soil so that plants can absorb the fertilizer better. The formulation of the problem in this study is how much and how is the process of the levels of N and P elements in milkfish offal waste into struvite and what is the physical and chemical character of struvite. The purpose of this study was to analyze quantitatively the N and P elements in milkfish viscera waste, to process milkfish viscera waste for the formation of struvite and to characterize the physicochemical properties of struvite. The research method used is based on experimental methods including sample selection and preparation, analysis of phosphorus and nitrogen, extraction and crystallization of phosphate and nitrogen into struvite, and physicochemical analysis of the resulting struvite. The results of this study, namely a qualitative analysis of the elements of N and P in milkfish offal waste, obtained 0.63% of N elements and 0.000969% of phosphorus in milkfish offal waste. At pH 10 shows the optimum pH variation and at 3:3:3 molar variation shows the optimum molar variation. Then, for the release of nitrogen elements in this study using the Kjeldahl method by carrying out 3 stages, namely the stages of destruction, distillation, and titration. As well as for the release of phosphorus, the dervish method is used by means of extraction by immersing the sample in a solution of H₂SO₄. The physical and chemical properties of struvite produced from the use of milkfish offal waste are, among others: the fertilizer produced in the physical form of granules (powder), mass weight of 18.54 g, has a bluish color, quite easily soluble in water.

Keywords : Nitrogen, Phosphorus, Struvite, *Slow Release Fertilizer*

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH JEROAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) UNTUK PEMBUATAN STRUVIT SEBAGAI PUPUK DENGAN MODE LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASED* *FERTILIZER*)

Oleh :

Rahmawati 3335180037

Berlinda Setyawati 3335180051

Bandeng banyak dibudidayakan di berbagai daerah yang memiliki perairan payau di Indonesia termasuk di Provinsi Banten. Jeroan ikan bandeng memiliki kandungan berbagai unsur nutrisi seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dan kalsium (Ca), sehingga memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk. Struvit memiliki kualitas seperti pupuk dengan metode lepas lambat atau *Slow Release Fertilizer* yakni dapat melepaskan nutrisi-nutrisi lebih lambat kedalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap pupuk itu dengan lebih baik. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu seberapa besar dan bagaimana proses kadar unsur N dan P dalam limbah jeroan ikan bandeng menjadi struvit serta bagaimana karakter fisika kimia struvit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa secara kuantitatif unsur N dan P dalam limbah jeroan ikan bandeng, mengolah limbah jeroan ikan bandeng untuk pembentukan struvit serta mengkarakterisasi sifat fisika kimia struvit. Metode penelitian yang digunakan yaitu berdasarkan metode eksperimental antara lain pemilihan dan preparasi sampel, analisa fosfor dan nitrogen, ekstraksi dan kristalisasi fosfat dan nitrogen menjadi struvit, dan analisa fisika kimia struvit yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini yakni analisa secara kualitatif unsur N dan P pada limbah jeroan ikan bandeng didapatkan sebesar 0,63% unsur N dan sebesar 0,000969% unsur fosfor pada limbah jeroan ikan bandeng. Pada pH 10 menunjukkan hasil variasi pH optimum dan pada variasi molar 3:3:3 menunjukkan hasil variasi molar optimum. Lalu, untuk pelepasan unsur nitrogen dalam penelitian ini menggunakan metode kjeldahl dengan melakukan 3 tahap yakni tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Serta untuk pelepasan unsur fosfor digunakan metode darwis dengan cara ekstraksi yakni merendam sampel pada larutan H₂SO₄. Sifat fisika kimia dari struvit yang dihasilkan dari penggunaan limbah jeroan ikan bandeng yaitu antara lain: pupuk yang dihasilkan berbentuk fisik berupa granula (serbuk), berat massa 18,54 gr, memiliki warna kebiruan, cukup mudah larut dalam air.

Kata Kunci : Nitrogen, Fosfor, Struvit, *Slow Release Fertilizer*

Daftar Isi

	halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
Bab II Limbah Jeroan Ikan	4
2.1 Ikan Bandeng	5
2.2 Klasifikasi Ikan Bandeng	5
2.3 Struvit	6
2.4 Nitrogen (N)	7
2.5 Fosfor (P)	7
2.6 Metode Kjeldahl	8
2.7 Spektrofotometer	9
2.8 Slow Release Fertilizer	10
Bab III Metode Penelitian	11
3.1 Tahapan Penelitian	11
3.1.1 Pemilihan Preparasi Sampel	11
3.1.2 Ekstraksi Nitrogen Limbah Jeroan Ikan Bandeng	12
3.1.3 Analisa Kadar Nitrogen Dalam Limbah Jeroan Ikan Bandeng	13
3.1.4 Ekstraksi Fosfor Limbah Jeroan Ikan Bandeng	14
3.1.5 Analisa Fosfor Dalam Limbah Jeroan Ikan Bandeng	15
3.1.6 Pembentukan Struvit	15
3.2 Prosedur Penelitian	18

3.2.1	Pemilihan Preparasi Sampel.....	19
3.2.2	Ekstraksi Nitrogen Limbah Jeroan Ikan Bandeng	19
3.2.3	Analisa Nitrogen Dalam Limbah Jeroan Ikan Bandeng	19
3.2.4	Ekstraksi Fosfor Limbah Jeroan Ikan Bandeng	20
3.2.5	Analisa Fosfor Dalam Limbah Jeroan Ikan Bandeng	20
3.2.6	Pembentukan Struvit.....	21
3.3	Alat dan Bahan.....	22
3.3.1	Alat	22
3.3.2	Bahan	23
3.4	Variabel Penelitian	24
Bab IV	Hasil dan Pembahasan	25
4.1	Analisa Nitrogen Pada Jeroan Ikan Bandeng	25
4.2	Analisa Fosfat Pada Jeroan Ikan Bandeng	27
4.3	Pembentukan Struvit	30
4.4	Analisa FT-IR pada <i>Struvite</i>	35
Bab V	Hasil dan Saran.....	41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
	Lampiran	
	Daftar Pustaka	

Daftar Gambar

	halaman
Gambar 3.1 Tahap Preparasi sampel	11
Gambar 3.2 Ekstraksi Nitrogen	12
Gambar 3.3 Analisa kadar nitrogen dalam limbah jeroan ikan bandeng	12
Gambar 3.4 Ekstraksi Fosfor	14
Gambar 3.5 Analisa kadar nitrogen dalam limbah jeroan ikan bandeng	14
Gambar 3.6 Pembentukan Struvit.....	16
Gambar 4.1 (a) Penghalusan Jeroan Ikan Bandeng (b) Proses Pengovenan Jeroan Ikan Bandeng	25
Gambar 4.2 (a) Proses Destruksi, (b) Proses Destilasi, dan (c) Proses Titrasi	26
Gambar 4.3 (a) hasil ekstraksi sampel (b) hasil penyaringan sampel	27
Gambar 4.4 Kurva Kalibrasi Fosfat	29
Gambar 4.5 Variasi pH Pada Pembentukan Struvit	31
Gambar 4.6 Variasi Konsentrasi Pada Pembentukan Struvit	33
Gambar 4.7 Pembentukan endapan <i>struvite</i> pH 9 dan pH 10	34
Gambar 4.8 (a) Hasil struvit jeroan ikan bandeng sebelum penyaringan (b) Hasil struvite jeroan ikan bandeng setelah penyaringan.....	35
Gambar 4.9 Hasil Uji FT-IR <i>Trial Struvite</i>	36
Gambar 4.10 Hasil Uji FT-IR <i>Struvite</i> Jeroan Ikan Bandeng	38

Daftar Tabel

	halaman
Tabel 1.1 Potensi Ikan Bandeng di Provinsi Banten	1
Tabel 4.1 Hasil Data Absorbansi Kurva Kalibrasi	28
Tabel 4.2 Data Percobaan Pembuatan <i>Struvite</i>	31
Tabel 4.3 Data Percobaan Pembuatan <i>Struvite</i>	33
Tabel 4.4 Puncak Serapan FT-IR <i>Trial Struvite</i>	36
Tabel 4.5 Penetapan spektral FT-IR dari gugus fungsi <i>trial struvite</i>	37
Tabel 4.6 Puncak Serapan FT-IR <i>Struvite</i> Jeroan Ikan Bandeng	38
Tabel 4.7 Penetapan spektral FT-IR dari gugus fungsi struvite jeroan ikan bandeng	39

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang enak dan memiliki banyak kandungan nutrisi yang baik untuk tubuh. Bandeng banyak dibudidayakan di berbagai daerah yang memiliki perairan payau di Indonesia, termasuk di Provinsi Banten. Provinsi Banten memiliki potensi budidaya ikan bandeng yang cukup besar. Hasil Produksi ikan bandeng di Provinsi Banten per tahun 2018 mencapai hingga 3.546 ton. (Tabel. 1)

Tabel 1.1 Potensi ikan bandeng di Provinsi Banten

Jenis Ikan	Jumlah Produksi Ikan Bandeng Di Provinsi Banten Per Tahun 2018 (Ton)				Jumlah
Bandeng	Cilegon	Kota Serang	Kota Tangerang	Lebak	3.546,95
	20,18	159,27	-	4,13	
	Pandeglang	Serang	Tangerang	Tangerang Selatan	
	328,67	-	2.980,69	-	

Sumber : DKP Provinsi Banten

Selain dagingnya, bagian-bagian tubuh ikan yang layak konsumsi seperti tulang, sisik, dan jeroan juga banyak dikembangkan pemanfaatannya untuk pakan ternak, pembuatan gelatin, bioplastik, dan lain sebagainya. Pemanfaatan jeroan ikan bandeng untuk pakan ternak dilakukan oleh (Ekawati, et al., 2019) dengan memanfaatkan limbah jeroan ikan bandeng yang di olah menjadi tepung sebagai sumber protein pengganti tepung ikan dalam pakan udang galah. Pembuatan gelatin dari tulang ikan bandeng dilakukan oleh (Fatimah dkk., 2008) dengan memanfaatkan tulang ikan bandeng sebagai bahan baku pembuatan gelatin halal dengan proses asam. Pemanfaatan sisik ikan bandeng menjadi bioplastik dilakukan oleh (Aziz dkk., 2017) dengan memanfaatkan ekstrak kitosan dalam limbah sisik ikan bandeng

menjadi bioplastik untuk pembuatan alat makan sekali pakai ramah lingkungan.

Jeroan ikan bandeng memiliki kandungan berbagai unsur nutrisi seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan kalsium (Ca), sehingga memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk. Unsur kimia yang terdapat pada jeroan ikan bandeng seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) dapat dikristalkan menjadi struvit. Struvit adalah senyawa $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ yang berupa padatan hasil pengendapan dari reaksi ion-ion magnesium, ammonium dan fosfat. Struvit memiliki kualitas seperti pupuk dengan metode lepas lambat atau *Slow Release Fertilizer* yakni dapat melepaskan nutrisi-nutrisi lebih lambat kedalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap pupuk itu dengan lebih baik.

Kristalisasi struvit sebetulnya merupakan salah satu upaya untuk menghilangkan polutan fosfat dalam air limbah. Dalam penelitian ini, pembuatan struvit akan menggunakan limbah perikanan yaitu jeroan ikan bandeng yang kaya akan nutrisi baik nitrogen maupun fosfor. Keunggulan yang diharapkan dari penelitian ini adalah pengurangan limbah perikanan dengan mengubahnya menjadi bahan baku pupuk struvit yang bernilai guna tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

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 senyawa Mg^{2+} (magnesium), senyawa NH_4^+ (amonium), dan senyawa PO_4^{3-} (fosfat). Pada penelitian ini akan digunakan limbah jeroan ikan bandeng untuk diambil ekstrak Nitrogen sebagai senyawa NH_4^+ (amonium) dan ekstrak Fosfor sebagai senyawa PO_4^{3-} (fosfat). Penggunaan limbah jeroan ikan bandeng untuk pembuatan struvit ini memiliki beberapa permasalahan, diantaranya yaitu belum adanya data mengenai berapa kandungan unsur Nitrogen dan Fosfor pada limbah jeroan ikan bandeng. Oleh karena itu diperlukan analisa untuk mengetahui data tepat mengenai kandungan unsur Nitrogen dan fosfor pada limbah jeroan ikan

bandeng. Permasalahan selanjutnya yaitu bagaimana mengolah limbah jeroan ikan bandeng untuk melepaskan unsur-unsur pentingnya seperti unsur Nitrogen dan Fosfor dalam limbah jeroan ikan bandeng untuk nantinya dijadikan bahan pembuatan struvit. Lalu permasalahan berikutnya yakni bagaimana karakterisasi sifat fisika dan kimia dari struvit yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa secara kuantitatif unsur N dan P dalam limbah jeroan ikan bandeng.
2. Mengolah limbah jeroan ikan bandeng untuk melepaskan unsur-unsur nitrogen dan fosfor untuk pembentukan struvit.
3. Mengkarakterisasi sifat fisika kimia struvit yang dihasilkan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental yang meliputi 4 tahap yaitu 1) pemilihan dan preparasi sampel limbah jeroan ikan bandeng, 2) analisa kadar fosfor dan nitrogen dalam limbah jeroan ikan bandeng, 3) ekstraksi fosfor dan nitrogen dari limbah jeroan ikan bandeng dan 4) kristalisasi fosfor dan nitrogen menjadi struvit dan analisa fisika kimia struvit yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Produk dan Integrasi Proses Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.