

PROTOTYPE PUPUK MULTINUTRIENT BERBASIS PHOSPATE BERBAHAN DASAR LIMBAH GARAM (*BITTERN*) SEBAGAI ALTERNATIF SOLUSI PENUMBUH PAKAN ALAMI

Mirza Nadia, Muhammad Zainuri, Mahfud Efendy

Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Bittern sebagai limbah dari proses produksi garam rakyat bisa bermanfaat untuk mendukung kegiatan budidaya perairan. Hal ini menjadi tujuan dari penelitian ini. Penelitian dilakukan dengan dimulai membuat formulasi pembuatan pupuk selanjutnya diujicobakan di lapangan dengan menggunakan dua petak tambak berukuran 100m² dengan ikan contoh adalah ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Hasil penelitian menunjukkan, bahwa dengan formulasi Na₂HPO₄ 250 ml + NaOH 250 ml + *bittern* 250 ml bisa menghasilkan pupuk berbasis fosfat sebanyak 46,4994 gram yang selanjutnya diujicobakan ke tambak. Indikator yang diperoleh dari hasil ujicoba adalah ikan yang dipelihara di tambak yang dipupuk menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan dari ikan yang dipelihara pada tambak yang tidak diberi pupuk.

Kata Kunci: *bittern*, pakan alami, phosphate, pupuk multinutrient

PROTOTYPE BASED PHOSPHATE FERTILIZER MULTINUTRIENT BASED WASTE BASIC SALT (*BITTERN*) AS AN ALTERNATIVE SOLUTION FEED NATURAL GROWERS

ABSTRACT

Bittern as a waste of people's salt production process could be useful to support aquaculture. It is the goal of this research. Research carried out by starting to make fertilizer formulations subsequently tested in the field by using two ponds with fish measuring 100m² example is fish milkfish (*Chanos chanos*). The results showed that the formulation Na₂HPO₄ NaOH 250 ml + 250 ml + 250 ml *bittern* could produce phosphate -based fertilizers as much as 46.4994 grams were subsequently tested to the pond. Indicators derived from the results of tests are fish in ponds fertilized dipelihara yielding better growth than the growth of fish reared in ponds that are not fertilized.

Keywords: *bittern*, fertilizers multinutrient, natural food, phosphate

PENDAHULUAN

Bittern atau yang selama ini dikenal dengan istilah air tua sisa merupakan cairan pekat hasil dari limbah tambak garam setelah proses produksi garam dengan jumlah melimpah. Selama ini *bittern* seringkali dibuang langsung di perairan oleh masyarakat padahal kaya akan kandungan magnesium dan unsur lainnya. Menurut Sato *et al.* (2010), *bittern* mengandung berbagai senyawa seperti magnesium sulfat (MgSO₄), natrium klorida (NaCl), magnesium klorida (MgCl₂), kalium klorida (KCl), kalsium klorida (CaCl₂). Kandungan mineral-mineral dalam *bittern* sebagian termasuk hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman maupun plankton, seperti ion Mg²⁺, K⁺ dan Ca²⁺. Kandungan unsur mineral *bittern* sangat berharga dan akan meningkat nilainya jika dijadikan produk pupuk.

Pemupukan memiliki implikasi yang besar untuk peningkatan biomassa fitoplankton yang akan berpengaruh secara langsung pada biomassa ikan (Vega *et al.*, 2007). Pemupukan biasanya dilakukan untuk meningkatkan produktivitas plankton, yaitu dengan menumbuhkan pakan alami bagi ikan budidaya tambak. *Multinutrient phosphate based fertilizer* atau pupuk multinutrien berbasis phosphate merupakan pupuk yang mengandung lebih dari dua nutrient melihat

kandungan dari *bittern* sendiri terdapat komponen makro seperti Mg, K, Na, Cl, SO₄ yang dibutuhkan untuk pertumbuhan plankton.

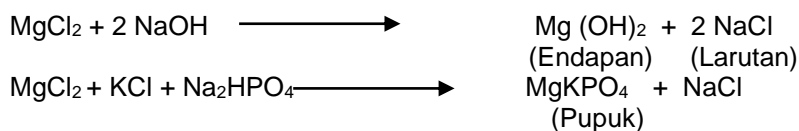
Salah satu unsur penting dalam menunjang sektor budidaya perikanan air payau atau tambak adalah fitoplankton. Fitoplankton merupakan komponen biotik yang berperan dalam transfer energi ke tingkat trofik organisme yang lebih tinggi (Rajesh *et al.*, 2002). Beberapa famili fitoplankton seperti Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Diatomae merupakan makanan bagi hewan budidaya tambak seperti Bandeng (*Chanos chanos*).

Ion-ion yang terkandung dalam air laut yang dapat digunakan sebagai pupuk adalah ion K, Sulfat, Magnesium dan Kalsium. Berdasarkan reaksinya terhadap ion phosphate, maka ion-ion yang dapat bereaksi dengan ion phosphate adalah ion K dan Mg sehingga ion-ion yang diperhatikan adalah ion K dan Mg (Sumada, 2012). Dalam penelitian ini dikaji seberapa besar ion Kalium dan Magnesium pada sampel *bittern*, kemudian dari sampel tersebut dilakukan pengolahan pupuk dan analisa kandungan apakah yang sangat dibutuhkan oleh plankton tumbuh dan beregenerasi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan, bahwa *bittern* bisa menjadi bahan pembuatan pupuk yang bisa digunakan untuk membantu meningkatkan nilai tambah pada kegiatan budidaya ikan di tambak.

MATERI DAN METODE

Beberapa tahapan dilakukan untuk pelaksanaan penelitian ini secara berurutan adalah :

1. Pengambilan sampel limbah garam (*bittern*) dilaksanakan pada bulan Oktober berlokasi di Pegaraman III Sampang
2. Kemudian dilakukan pembuatan Pupuk Multinutrien Berbasis Phosphate di laboratorium pengolahan limbah Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Adapun formulasi reaksi kimia yang digunakan adalah:



Bittern ditambahkan dengan larutan Natrium Hidroksida sehingga menghasilkan endapan berupa Magnesium Hidroksida dan larutan Natrium Klorida. Selanjutnya *bittern* ditambahkan dengan Kalium Klorida dan Disodium Phospat maka akan menghasilkan Magnesium Kalium Phospat dan Natrium Klorida. Kemudian Natrium Klorida dipisahkan dari Magnesium Kalium Phosphate dengan jalan disaring untuk kemudian hasilnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 100°C.

3. Selanjutnya dilakukan analisa unsure K dan Mg dari *bittern* maupun pupuk yang dihasilkan dilaksanakan di laboratorium pengolahan limbah Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Metode yang digunakan adalah metode AAS (*Automatic Absorption Spectrophotometry*). Untuk perhitungannya masing-masing menggunakan formulasi di bawah ini.

$$\text{Mg (Magnesium)} = \frac{\text{Hasil AAS} \times \text{Volume Pengencer} \times 100\%}{\text{Bobot Sample}}$$

$$\text{K (Kalium)} = \frac{\text{Hasil AAS} \times 100\%}{\text{Bobot Sample}}$$

4. Pengujian sampel pupuk dilakukan pada tambak budidaya ikan di Desa Ragung Kecamatan Pangarengan, Sampang, Madura

Pengukuran data kualitas air dan identifikasi plankton dilakukan dengan selang waktu 3 hari. Sedangkan untuk pengukuran panjang dan berat tubuh ikan contoh (ikan bandeng, *Chanos chanos*) masing-masing tambak sebanyak 10 ekor dilakukan pada umur 0, 10 dan 21 hari. Ukuran ikan contoh panjang tubuh berkisar antara 5 – 12 cm dan berat tubuh berkisar antara 25 – 36 gram. Jumlah tambak yang digunakan untuk aplikasi pupuk adalah sebanyak 2 buah dengan ukuran masing-masing 100 m². Khusus untuk menghitung kelimpahan plankton menggunakan formulasi Odum (1996) sebagai berikut:

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p}$$

Keterangan:	N	= Kelimpahan plankton (sel/Liter)
	V _s	= Volume air tersaring (100L)
	O _i	= Luas gelas penutup (400 mm ²)
	N	= Jumlah plankton tercacah (sel)
	O _p	= Luas satu lapang pandang (25 mm ²)
	P	= Jumlah lapang pandang (5)
	V _r	= Volume botol contoh (30 ml)
	V _o	= Volume satu tetes air contoh (0,05 ml)

Indeks Kelimpahan individu plankton menggunakan Kriteria Sugianto (1994) sebagai berikut:

<1000 ind/L	= Kelimpahan rendah
1000-4000 ind/L	= Kelimpahan sedang
>4000 ind/L	= Kelimpahan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Produksi Pupuk Multinutrient PhosphateBase Berdasarkan Volume NaOH dan Na₂HPO₄

No.	Komposisi Bahan (ml)	Hasil (g)
1.	Na ₂ HPO ₄ 250 ml + NaOH 250 ml + <i>bittern</i> 250 ml	46,4994
2.	Na ₂ HPO ₄ 250 ml + NaOH 300 ml + <i>bittern</i> 250 ml	52,6220
3.	Na ₂ HPO ₄ 250 ml + NaOH 350 ml + <i>bittern</i> 250 ml	74,684
4.	Na ₂ HPO ₄ 300 ml + NaOH 250 ml + <i>bittern</i> 250 ml	49,3717
5.	Na ₂ HPO ₄ 350 ml + NaOH 300 ml + <i>bittern</i> 250 ml	52,6220
6.	Na ₂ HPO ₄ 400 ml + NaOH 350 ml + <i>bittern</i> 250 ml	82,9973

Sumber: Laboratorium Pengolahan Limbah UPN "Veteran" Surabaya (2015).

Sebagai informasi tambahan, bahwa hasil uji laboratorium terhadap kandungan unsur Mg dan K pada *bittern* proporsi kedua unsur tersebut, yaitu Mg (Magnesium): K (Kalium) = 174,5 : 1; namun setelah menjadi pupuk, maka proporsi Mg (Magnesium) : K (Kalium) menjadi 7,7 : 1 artinya, terjadi penurunan nilai Magnesium setelah menjadi pupuk sampai mencapai 4,4%.

Hasil uji kimiawi terhadap pupuk menggunakan metode AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometry*) dengan hasil yang disajikan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Uji Kimiawi Pada Pupuk Multinutrient Berbasis Phosphate dan Bittern

Parameter Uji	Bittern		Pupuk	
	Hasil Uji (mg/L)	Metode Uji	Hasil Uji (mg/kg)	Metode Uji
Magnesium (Mg)	56.490	SNI 06-6989.55-2005	15,97	AAS
Kalium (K)	323,7	SNI 06-2427-1991	2,07	AAS

Sumber: Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya (2015).

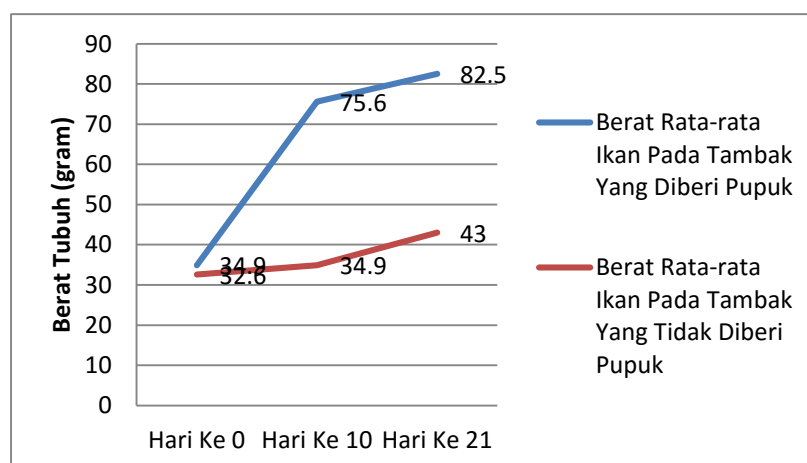
Pada tahapan implementasi, diperoleh hasil kelimpahan plankton seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan Plankton Pada Perlakuan Pemupukan

Nama	Kelimpahan (ind/L)	
	Tambak Yang Diberi Pupuk	Tambak Yang Tidak Diberi Pupuk
Biddulphia sp	825,6	499,2
Daphnia	38,4	-
Nitzchia	96	-
Pleurosygma	115,2	192
Dinophysis sp	-	57,6
Triceratium sp	-	134,4
TOTAL	1075,2	883,2

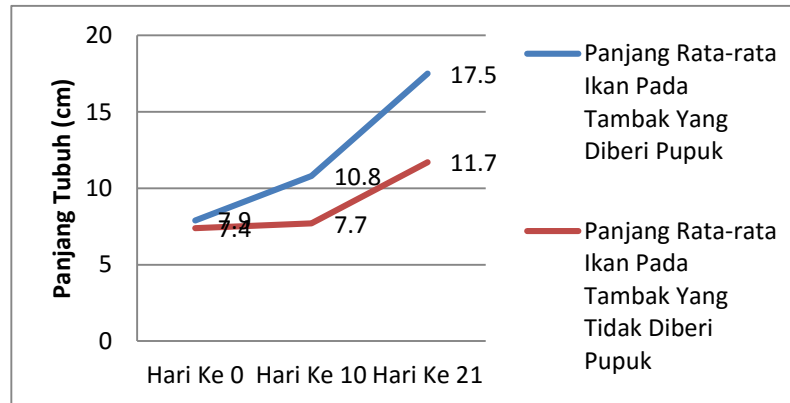
Hasil ini menunjukkan, bahwa ada kontribusi yang positif dari pemberian pupuk pada tambak, yaitu jumlah kelimpahan plankton pada tambak yang diberi pupuk sebanyak 1075,2 ind/L dan jumlah plankton pada tambak yang tidak diberi pupuk sebanyak 883,2 ind/L. Jika berdasarkan kepada kriteria Sugianto (1994) menyatakan bahwa jika jumlah plankton yang ditemukan sebesar <1000 ind/L maka kelimpahan rendah, jika sebesar 1000-4000 ind/L maka dikategorikan kelimpahan sedang, dan jika >4000 maka dapat dikategorikan kelimpahan tinggi, maka tambak yang diberi pupuk digolongkan kepada kategori mempunyai kelimpahan sedang, dan tambak yang tidak diberi pupuk dikategorikan berkelimpahan rendah.

Selanjutnya, dengan melihat efektivitas pupuk terhadap masing-masing sepuluh (10) ekor ikan bandeng yang dipelihara selama 21 hari di tambak budidaya, maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini. Parameter yang diukur yaitu pertambahan bobot berat dan panjang ikan bandeng. Bandeng termasuk golongan ikan herbivora, yaitu ikan yang dalam hidupnya mengkonsumsi tumbuhan.



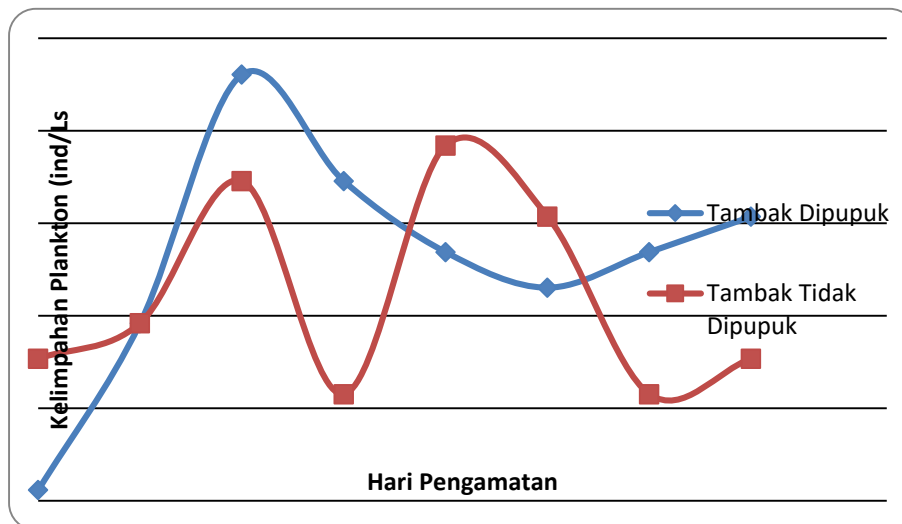
Gambar 1. Grafik Perubahan Berat Total Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Gambar 1 menyajikan pola pertumbuhan berat rata-rata ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada tambak yang diberi pupuk dan tambak yang tidak diberi pupuk relatif sama, yaitu mengalami peningkatan pertambahan berat tubuh sejak pengukuran hari ke 0 hingga hari ke 21. Namun pada hari ke 10 pertumbuhan ikan pada tambak yang dipupuk mengalami pertambahan bobot berat yang lebih baik dibandingkan dengan ikan pada tambak yang tidak diberi pupuk.



Gambar 2. Grafik Perubahan Panjang Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Begitu juga untuk ukuran panjang tubuh ikan (Gambar 2) yang mengalami pertambahan lebih baik setelah hari ke 10 dibandingkan hari-hari sebelumnya. Hal ini juga sejalan dengan perbedaan jumlah plankton pada masing-masing tambak sejak hari ke-0 sampai hari ke-21 pengamatan (Gambar 3). Kelimpahan plankton setelah hari ke 5 mengalami peningkatan yang cukup tinggi terutama untuk tambak yang dipupuk dan relatif stabil sampai hari ke 21. Namun pada tambak yang tidak dipupuk terlihat fluktuatif dari hari ke hari. Perbedaan pola pertumbuhan kelimpahan plankton ini sebagai penyedia makanan alami bagi ikan Bandeng yang bisa dijadikan indikator bahwa ikan yang dipelihara di tambak yang dipupuk mengalami pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak dipupuk.



Gambar 32. Grafik Perubahan Kelimpahan Plankton.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. *Bittern* atau yang selama ini dikenal dengan istilah limbah garam, merupakan produk sampingan yang dapat dimanfaatkan kembali, terutama di bidang perikanan budidaya.
2. Pemupukan dengan pupuk multinutrient berbasis phosphate memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada ikan bandeng (*Chanos chanos*).

DAFTAR PUSTAKA

- Odum, E. P. (1996). *Fundamentals of ecology*. 3rd Edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia. pp. 368-381.
- Sato, A., Rasmito, A., & Soewarno, J. (2010). *Epsomite crystal from bittern*. Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya 60117 Indonesia.
- Sugianto (1994). *Ekologi kuantitatif metode analisis populasi dan komunitas*. Airlangga University – Press. Surabaya.
- Sumada, K. (2012). *Pengkajian air limbah pembangkit listrik tenaga panas bumi sebagai pupuk multinutrien phosphate-base*. Jurusan teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Rajesh, K. M., Gowda, G., & Mridula, R. M. (2002). Primary productivity of the brackishwater impoundments along Nethravathi estuary, Mangalore in relation to some physico-chemical parameters. *Fish Technology*, 39, 85-87.
- Vega, C., Jambrina, C., Saja, R., Becares, E., Fernández, C., & Fernández, M. (2007). Aspectos limnológicos de estanques para la producción intensiva de tenca (Tirica tinca). *Limnética*, 26(1), 173-182.