

**PENGARUH KOMBINASI SUMBER PROTEIN  
PADA PAKAN BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)  
DI KERAMBA JARING APUNG WADUK CIRATA**

**EFFECT OF COMBINATION PROTEIN SOURCE  
OF SIAMESE CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*)  
FEEDS IN FLOATING NET CAGE CIRATA RESERVOIR**

Siti Aliyah , Titin Herawati , Rita Rostika , Yuli Andriani, Irfan Zidni

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai sumber protein pakan yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi benih ikan patin stadia pendederan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2017 di Keramba Jaring Apung Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Ikan Hias (BPPPUIH) Waduk Cirata – Jawa Barat. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan tiga kali ulangan. Kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai yaitu berturut – turut pakan A (100%,0%), B (87,5%, 12,5%), C (75%, 25%), D (62,5%, 37,5%), E (50%, 50%), dan F (Pakan Komersial). Benih ikan patin siam yang digunakan berukuran  $5,57 \pm 0,23$  g (stadia pendederan) dipelihara dalam 18 unit waring dengan padat tebar 40 ekor/waring selama 60 hari. Pengaruh setiap perlakuan terhadap parameter dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan uji dengan berbagai kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai sumber protein memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan harian (LPH) dan tidak berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) benih ikan patin siam. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi 75% limbah ikan tongkol dan 25% tepung bungkil kedelai pada pakan benih ikan patin stadia pendederan memberikan hasil terbaik terhadap laju pertumbuhan harian sebesar 3,34% dan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 55,82%.

**Kata Kunci:** Ikan patin siam, limbah ikan tongkol, pertumbuhan, tepung bungkil kedelai.

**Abstract**

The aim of this research is to determine combination of tuna waste and soybean meal as a source of feed protein that produces the highest growth of siamese catfish fry. The research was conducted on March - June 2017 in floating net cage aquaculture of Conservation Fisheries Public Waters and Ornamental Fish Hall Cirata Reservoir. The method implemented was experimental method with Completely Randomized Design which consists of six treatments and three replications. The combination of tuna waste and soybean meal were A (100%, 0%), B (87,5%, 12,5%), C (75%, 25%), D (62,5% , 37.5%), E (50%, 50%), and F (commercial feed). Siamese catfish fry with size  $5.57 \pm 0.23$  g were maintained in 18 net units with stocking density of 40 tails/net for 60 days. The effect of each treatment on the parameters was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the test feed with various combinations of tuna waste and soybean meal as a protein source gave a significant effect ( $P> 0.05$ ) to daily growth rate (DGR) and no significant effect ( $P<0,05$ ) to the efficiency of feed utilization of Siamese catfish fry. The results of ANOVA analysis showed that the combination of 75% tuna waste and 25% soybean meal in feed of Siamese catfish fry provided better of daily growth rate 3,34% and feed utilization efficiency 55,82%.

**Keyword :** Growth, Siamese catfish, Soybean meal, Tuna waste.

## PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius* sp) merupakan komoditas ikan yang bernilai ekonomis tinggi. Produksi ikan patin selama kurun waktu 2010 – 2014 memperlihatkan *trend* yang positif dengan rata – rata peningkatan produksi 30,73% (Kementerian Kelautan dan Perikanan 2014). Peningkatan jumlah produksi tersebut kemungkinan akan terus terjadi, sehingga untuk memenuhi target produksi dibutuhkan budidaya ikan patin secara intensif.

Salah satu tahap dalam kegiatan budidaya secara intensif yaitu kegiatan pendederan yang bertujuan menyiapkan benih unggul untuk selanjutnya dilakukan proses pembesaran. Keberhasilan kegiatan pendederan secara intensif ini tidak terlepas dari pemberian pakan dengan kandungan nutrisi yang lengkap dan seimbang. Komponen nutrisi yang dibutuhkan ikan diantaranya protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Berdasarkan komponen tersebut, protein merupakan komponen terbesar yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan.

Pada umumnya protein dalam pakan dipasok oleh tepung ikan karena kandungan asam aminonya yang lengkap dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan baik. Akan tetapi penyediaannya yang masih mengandalkan impor membuat harga tepung ikan dipasaran mahal. Hal ini tentunya akan berdampak pada biaya produksi yang dikeluarkan semakin tinggi, bahkan 60 – 70% biaya produksi digunakan untuk pembelian pakan. Sehingga sangat penting untuk menemukan bahan baku sumber protein alternatif yang dapat menggantikan tepung ikan, salah satunya memanfaatkan bahan baku lokal.

Limbah ikan tongkol merupakan limbah hasil pengolahan ikan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sumber protein pakan. Hasil analisis proksimat limbah ikan tongkol yang dilakukan di Laboratorium Peternakan Unpad memiliki kandungan protein sebesar 38,54%, sedangkan untuk tepung ikan lokal kandungan protein sekitar 39,63%. Hasil analisis proksimat tersebut menunjukkan limbah ikan tongkol dapat bersaing dengan tepung ikan dari segi kadar protein.

Penggunaan limbah ikan tongkol sebagai sumber protein pakan perlu diperhatikan, karena kandungan abu dan kalsium yang cukup tinggi. Menurut Kaligis

(2015) bahwa tingginya kadar protein seiring dengan naiknya kadar kalsium pakan akan menghambat retensi protein. Untuk mengurangi tingginya kadar abu dan mineral kalsium dalam pakan akibat penggunaan limbah ikan tongkol, maka perlu adanya penyesuaian proporsi dengan bahan baku pakan lain yang juga memiliki kandungan protein yang tinggi. Sehingga protein dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan tetap dapat terpenuhi.

Tepung bungkil kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang dapat dikombinasikan dengan limbah ikan tongkol. Hal ini dikarenakan tepung bungkil kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi sebesar 48,08% serta mempunyai kandungan asam amino yang lebih baik dibandingkan dengan protein nabati lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai sumber protein pakan yang menghasilkan pertumbuhan benih ikan patin tertinggi pada stadia pendederan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2017 di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata Jawa Barat. Kegiatan pembuatan pakan dilakukan di Rumah Pakan Mandiri Kelompok Gaul Cai. Analisis proksimat bahan pakan dan pakan uji dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, sedangkan untuk pemeliharaan ikan dilakukan di Keramba Jaring Apung (KJA) Balai Pelestarian Perikanan Peraian Umum dan Ikan Hias Waduk Cirata.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya waring 1x1x1 m sebanyak 18 buah, timbangan digital ketelitian 0,1 gr, mesin penggiling, mesin pelleting, baskom, penggaris, milimeter block, seser, termometer raksa, DO meter digital, pH meter digital, alat tulis, dan kamera digital. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih ikan patin siam dengan berat rata – rata  $5,57 \pm 0,23$  g/ekor sebanyak 750 ekor, limbah ikan tongkol, tepung bungkil kedelai, dedak, tepung tapioka, minyak ikan, dan top mix. Formulasi pakan uji dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Formulasi Pakan Uji (%BK) (gram/100 gram)**

Bahan Baku Pakan	Perlakuan (Limbah Ikan Tongkol : Bungkil Kedelai)				
	A (100: 0)	B (87,5: 12,5)	C (75: 25)	D (62,5: 37,5)	E (50: 50)
Limbah ikan tongkol	63,90	53,52	44,00	35,21	27,10
Bungkil kedelai	0	7,65	15,00	21,12	27,10
Dedak halus	30,10	32,83	35,00	37,67	39,80
Tepung tapioka	3	3	3	3	3
Minyak ikan	1	1	1	1	1
Premix	2	2	2	2	2
Jumlah (%)	100	100	100	100	100

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan (Tabel 1) dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan diantaranya:

- Perlakuan A : 100% limbah ikan tongkol + 0% tepung bungkil kedelai
- Perlakuan B : 87,5% limbah ikan tongkol + 12,5% tepung bungkil kedelai
- Perlakuan C : 75% limbah ikan tongkol + 25% tepung bungkil kedelai
- Perlakuan D : 62,5% limbah ikan tongkol + 37,5% tepung bungkil kedelai
- Perlakuan E : 50% limbah ikan tongkol + 50% tepung bungkil kedelai
- Perlakuan F : Pakan Komersial

Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya pembuatan pakan uji, persiapan wadah pemeliharaan, persiapan ikan uji, pelaksanaan dan pengamatan. Pembuatan pakan uji meliputi penyediaan bahan baku, penimbangan bahan baku pakan, pencampuran, pencetakan, dan pengeringan dengan menggunakan oven.

Persiapan ikan uji meliputi pengambilan benih ikan patin yang berukuran 6 – 10 cm dengan bobot (5,57 ± 0,23 g) sebanyak 750 ekor (30 ekor untuk stok) dan diaklimatisasi selama 5 hari untuk mengadaptasikan pada kondisi lingkungan baru dan pakan perlakuan.

Pemeliharaan dilakukan dengan kepadatan 40 ekor setiap waringnya selama 60 hari. Pemberian pakan dilakukan dengan *feeding rate* (FR) 5% dari bobot tubuh diberikan sebanyak tiga kali sehari. Untuk mendapatkan data pertumbuhan dilakukan *sampling* bobot ikan 10 hari sekali dengan jumlah sampel sebanyak 25% dari total ikan setiap waringnya. Penyesuaian pakan yang diberikan dilakukan setelah dilakukan

*sampling*. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian (LPH), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan kualitas air.

Laju pertumbuhan spesifik atau laju pertumbuhan harian, dapat dihitung dengan rumus (Effendie 1997).

$$G = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

- G : Laju Pertumbuhan Harian
- W<sub>t</sub> : Bobot biomassa pada akhir penelitian
- W<sub>o</sub> : Bobot biomassa pada awal penelitian
- t : Waktu pemeliharaan

Perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan dengan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100 \%$$

Keterangan :

- EPP : Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)
- W<sub>t</sub> : Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (gr)
- W<sub>o</sub> : Biomassa ikan uji pada awal penelitian (gr)
- F : Jumlah total pakan yang dikonsumsi (gr)

Selain parameter pertumbuhan dilakukan analisis mengenai parameter kualitas air. Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, pH, dan DO, Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari sedangkan DO diukur satu minggu sekali selama pemeliharaan berlangsung.

Pengaruh setiap perlakuan terhadap parameter dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila hasil antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilakukan Uji lanjut Duncan dengan tingkat kepercayaan 95 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pertumbuhan Harian

Hasil penelitian mengenai pemberian pakan dengan berbagai kombinasi sumber protein yang berasal dari limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai menghasilkan laju pertumbuhan harian yang bervariasi untuk setiap perlakuan. Hasil analisis sidik ragam dan uji Duncan menunjukkan pengaruh berbagai kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan patin (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel tersebut menunjukkan bahwa pemberian pakan perlakuan A (2,29%) tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan B (3,05%), D (3,20%), dan E (3,22%) namun berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan F (3,35%) dan C (3,34%). Sedangkan untuk perlakuan B, D, dan E tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) meskipun laju pertumbuhan harian pada perlakuan E yang lebih tinggi, begitupula dengan perlakuan C dan F tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan F yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan C. Adanya perbedaan yang nyata pada laju pertumbuhan harian antar perlakuan diduga karena adanya kombinasi sumber protein yang berbeda yang dapat mempengaruhi kandungan nutrisi pakan

perlakuan. Kandungan nutrisi pakan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

, salah satu komponen nutrisi yang juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin yaitu kadar abu. Kadar abu dalam pakan merupakan sejumlah senyawa anorganik yang berupa garam dan mineral. Kadar abu dalam pakan perlakuan menunjukkan nilai yang tinggi berkisar 16,41% - 17,45%. Kadar abu tersebut sudah melampaui batas maksimal untuk pakan benih ikan patin stadia pendederan. Menurut SNI (2009) kadar abu maksimal pakan benih ikan patin yaitu 12%.

Berdasarkan kadar abu tersebut, perlakuan A memiliki kadar abu tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga dapat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin. Selain itu, tingginya kadar abu dalam pakan juga diduga menyebabkan ketidakseimbangan mineral dalam pakan, salah satunya kandungan kalsium dalam pakan menjadi tinggi. Menurut Kaligis (2015) bahwa seiring dengan tingginya kadar protein dalam pakan dengan tingginya kadar kalsium dapat menghambat retensi protein. Sehingga protein pada pakan tidak dapat diserap secara optimal oleh tubuh dan laju pertumbuhan menjadi lambat.

**Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Patin Siam (%)**

Perlakuan	Rata-Rata laju Pertumbuhan Harian (%)
A (100% LIT, 0% TBK)	2,99 ± 0,24 <sup>b</sup>
B (87,5% LIT, 12,5% TBK)	3,05 ± 0,02 <sup>ab</sup>
C (75% LIT, 25% TBK)	3,34 ± 0,10 <sup>a</sup>
D (62,5% LIT, 37,5% TBK)	3,20 ± 0,23 <sup>ab</sup>
E (50 % LIT, 50% TBK)	3,22 ± 0,14 <sup>ab</sup>
F (Pakan Komersil)	3,35 ± 0,10 <sup>a</sup>

Keterangan :

LIT = Limbah Ikan Tongkol,

TBK = Tepung Bungkil Kedelai

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 3. Kandungan Nutrisi Pakan Perlakuan**

Nama Sampel	Hasil Analisis Proksimat (%)					
	Protein	Lemak	Air	Abu	Serat	Ca
Pakan A	29,80	7,49	11,55	17,45	3,07	1,67
Pakan B	27,93	6,13	8,09	16,72	4,3	1,25
Pakan C	27,06	5,54	11,95	16,41	5,45	1,05
Pakan D	27,05	5,05	9,84	17,42	5,75	1,11
Pakan E	25,89	5,01	13,25	16,64	6,02	1,21
Pakan F	31 – 33	4 – 6	9 – 10	-	3 - 5	

Sumber : Laboratorium Nutrisi ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Unpad 2017.

Berdasarkan kandungan nutrisi tersebut Laju pertumbuhan harian pada perlakuan C menunjukkan nilai yang mendekati perlakuan pakan komersial. Kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai tersebut dapat dikatakan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tingginya laju pertumbuhan harian pada perlakuan C diduga karena penggabungan dua sumber protein tersebut dapat saling melengkapi hingga mencapai keseimbangan nutrisi yang mendukung pertumbuhan benih ikan patin. Kandungan abu pada pakan C lebih rendah dibandingkan dengan pakan perlakuan lainnya. Sehingga protein dalam pakan dapat diserap secara optimal oleh tubuh ikan dan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Abadi (2010) bahwa proporsi 75% tepung limbah ikan asin dan 25% tepung kedelai memiliki pertumbuhan terbaik dengan berat mutlak 1,45 gram pada benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Hasil penelitian Suharman dan Adelina (2004) bahwa substitusi 25% tepung ikan oleh tepung bungkil kedelai menghasilkan laju pertumbuhan harian terbaik yaitu 2,91% pada ikan baung (*Mystus nemurus*). Selain itu hasil penelitian ini tidak jauh berbeda pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chou et al. (2004) bahwa pertumbuhan tertinggi juvenil *Cobia Rachycenton canadum* yang diberikan pakan perlakuan 80% tepung ikan dan 20% bungkil kedelai menghasilkan penambahan bobot 114,5 g/ekor.

Adanya pengaruh kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai sumber protein pada pakan benih ikan patin mengindikasikan bahwa terdapat hubungan yang sinergis sehingga dari kedua sumber protein tersebut yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan benih ikan patin stadia pendederan. Hal ini sesuai dengan Afrianto dan Liviawaty (2005) bahwa untuk menciptakan keseimbangan nutrisi dalam pakan sebaiknya digunakan protein yang berasal dari sumber nabati dan hewani secara bersama – sama.

### **Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)**

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan presentasi pakan yang diubah menjadi penambahan bobot. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi sumber protein yang berasal dari

limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (Tabel 4).

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan meningkat seiring dengan menurunnya kadar limbah ikan hingga 75% (Perlakuan C) dan kembali menurun pada perlakuan D, E dan F. Berdasarkan Tabel diatas kisaran efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan C, D, E, dan F dapat dikatakan cukup baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Craig dan Helfrich (2002) bahwa nilai efisiensi pakan dikatakan baik apabila lebih dai 50%. Sedangkan pada perlakuan A dan B memiliki nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Rendahnya efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan A dan B diduga karena kandungan abu dan kalsium yang cukup tinggi akibat dari penggunaan limbah ikan tongkol yang tinggi pula. Sehingga penyerapan protein pada pakan tidak optimal dan menurunkan nilai efisiensi pemanfaatan pakan. Selain itu pada perlakuan A dan B memiliki respon yang lambat terhadap pakan yang diberikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini dapat mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan. Rendahnya jumlah pakan yang dikonsumsi akan berpengaruh terhadap protein yang masuk kedalam tubuh ikan sedikit sehingga mengakibatkan pertumbuhan benih ikan patin yang diberikan pakan perlakuan A dan B menjadi lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kecenderungan peningkatan efisiensi pemanfaatan pakan terjadi pada perlakuan C, namun kembali menurun pada perlakuan D dan E. Hal ini diduga akibat meningkatnya presentasi tepung bungkil kedelai dalam pakan. Pakan dengan kadar tepung bungkil kedelai yang tinggi memiliki kandungan senyawa oligosakarida dan *non - strach* polisakarida yang sulit dicerna. Hal ini didukung oleh Storebakken *et al.* (2000) bahwa menurunnya pencernaan pada ikan yang diberi pakan yang mengandung bungkil kedelai adalah adanya bahan yang sulit dicerna karena tepung bungkil kedelai memiliki kandungan 30% karbohidrat dengan senyawa oligosakarida mencapai 10% dan senyawa *non - strach* polisakarida 20%. Komponen – komponen tersebut sukar dicerna dan diserap oleh hewan monogastrik seperti ikan.

**Tabel 4 . Rata – rata Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin**

Perlakuan	Efisiensi Pakan (%)
A (100% LIT, 0% TBK)	48,67 ± 0,57 <sup>a</sup>
B (87,5% LIT, 12,5% TBK)	49,82 ± 0,95 <sup>a</sup>
C (75% LIT, 25% TBK)	55,82 ± 3,61 <sup>a</sup>
D (62,5% LIT, 37,5% TBK)	51,31 ± 4,02 <sup>a</sup>
E (50 % LIT, 50% TBK)	50,27 ± 4,25 <sup>a</sup>
F (Pakan Komersil)	54,46 ± 4,25 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian ini dapat dikatakan lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suharman dan Adelina (2004) mengenai substitusi tepung ikan oleh tepung bungkil kedelai sebesar 25% yang memberikan efisiensi pakan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 47,34%. Tingginya nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan dapat dimanfaatkan dengan baik dan menghasilkan penambahan bobot selain itu tingginya efisiensi pemanfaatan pakan menandakan bahwa pakan tersebut memiliki kualitas yang baik.

#### Efisiensi Biaya Pembuatan Pakan

Salah satu biaya yang dikeluarkan pada usaha budidaya yaitu biaya pakan. Sekitar 60 – 70% biaya produksi digunakan untuk pembelian pakan. Upaya efisiensi biaya pakan dilakukan salah satunya membuat pakan secara mandiri dengan memanfaatkan bahan baku alternatif. Hasil perhitungan biaya pembuatan pakan dengan memanfaatkan limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai sumber protein pakan dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan pakan yang dibuat dengan formulasi kombinasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai dapat meminimalisir sekitar 19,2% - 20,2% dari harga pakan komersial.

Pada perlakuan A menggunakan limbah ikan tongkol 100% tanpa penambahan tepung bungkil kedelai memiliki harga pakan yang lebih murah dibandingkan dengan semua perlakuan bahkan dapat menghemat biaya sampai 20,2% dari harga pakan komersial

(Rp.11000) yaitu Rp. 8.777,-. Namun dari segi nutrisi dan efisiensi pemanfaatan pakan A lebih rendah dibandingkan dengan pakan lainnya.

Perlakuan C dengan nilai efisiensi pakan tertinggi memiliki biaya pembuatan pakan Rp. 8.855,86,-, biaya tersebut jika dibandingkan dengan pakan komersial lebih murah 19,5% dengan hasil yang dapat bersaing baik dari kandungan nutrisi maupun efisiensi pemanfaatan pakan. Seiring dengan berkurangnya limbah ikan tongkol harga pakan perlakuan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung bungkil kedelai dalam pakan. Harga tepung bungkil kedelai yaitu Rp. 4.800,- (CV Misoury PS), harga tersebut jika dibandingkan dengan bahan baku pakan lain lebih mahal. Sehingga semakin banyak jumlah tepung bungkil kedelai dalam pakan meningkatkan harga pembuatan pakan. Rahayu dan Hasil penelitian Supayogi (2016) bahwa pembuatan pakan dengan memanfaatkan bahan baku alternatif (ikan rucah, tepung tapioka, tepung jagung, bekatul, minyak sawit dan premix dapat menghemat biaya 23,07% jika harga pakan Rp. 13.000,- dan jika harga pakan Rp. 10.000,- maka dapat menghemat biaya sekitar 30%.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya pembuatan pakan dapat dikatakan bahwa pakan dengan formulasi limbah ikan tongkol dan tepung bungkil kedelai sebagai bahan baku sumber protein pada pakan benih ikan patin dapat bersaing dengan pakan komersial dari segi harga maupun nutrisi pakan.

**Tabel 5. Efisiensi Biaya Pembuatan Pakan**

	Pakan Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
Biaya Pakan/kg (Rp)	8778	8810	8856	8866	8891	11000
Hemat Biaya (%)/kg	20,2	19,9	19,5	19,4	19,2	-
Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) (%)	48,67	49,82	55,82	51,31	50,27	54,46

**Kualitas Air**

Kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung diantaranya suhu, oksigen terlarut (DO), dan derajat keasaman (pH). Hasil pengukuran suhu selama pemeliharaan berlangsung yaitu 28,0 – 30,0 0C . Kisaran suhu tersebut merupakan kisaran suhu yang optimal untuk kehidupan ikan patin.

Sedangkan untuk nilai DO dan pH selama penelitian berkisar 4,0 – 4,7 mg/l dan 6,3 – 6,8. Kisaran DO dan pH tersebut masih layak untuk pemeliharaan ikan patin. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin**

Parameter	Hasil Pengukuran	Standar	Sumber
Suhu	28,0 – 30,0 <sup>0</sup> C	25 – 30 <sup>0</sup> C	SNI : 01 – 6483.4 (2000)
pH	6,3 – 6,8	6,5 – 8,5	Mahyudin (2010)
DO	4,0 – 4,7mg/l	3 - 7 mg/l	Mahyudin (2010)

**SIMPULAN**

Pemberian pakan yang berasal dari kombinasi limbah ikan tongkol 75% dan tepung bungkil kedelai 25% dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian sebesar 3,34% dan efisiensi pemanfaatan pakan 55,82% benih ikan patin stadia pendederan. Untuk pembudidaya ikan patin pada stadia pendederan dapat menggunakan pakan dengan kombinasi 75% limbah ikan tongkol dan 25% tepung bungkil kedelai sebagai ahan baku sumber protein pada pakan.

Standar Nasional Indonesia SNI 01 – 6483.4. 2000. Produksi Benih Ikan atin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Kelas Benih Sebar. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 10 hlm.

Storebakken,T., Refstie,S., Ruyter,B. 2000. Soy products as fat and protein sources in fish feeds for intensive aquaculture. In: Drackley,J.K.(Ed.), Soy in Animal Nutrition. Fed. Anim.Sci. Soc., Savoy, IL. 127 – 170 pp.

Surahman, I dan Adelina. 2004. Penggunaan Tepung Bungkil Kedelai Sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan dalam Pakan Ikan Baung (*Mystus nemurus* CV). Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau Pekanbaru.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abadi, S.W. 2010. Pengaruh Proporsi Tepung Limbah Ikan Asin dan Tepung Kedelai Yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasionodon hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanasius. Yogyakarta. 148 hlm.

Chou, R. L., B.Y. Her., M.S. Su., dan G. Hwang. 2004. Substituting Fish Meal With Soybean Meal in Diets of Juvenile *Cobia* *Rachycentron canadum*. *Aquaculture*, (229) : 325 – 333.

Craig,S., dan L.A. Helfrich. 2002. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding. Publication Virginia Coorpeative Extension. 4 pp.

Kaligis, E. 2015. Respons Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Media Bersalinitas Rendah dengan Pemberian Pakan Protein dan Kalsium Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1) : 225 – 234.