

## **PENAMBAHAN RAGI ROTI PADA PELLET KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)**

**Muhammad Yusuf Candra Alfian<sup>1\*</sup>, Sa'idah Luthfiah<sup>2</sup>, Rahmad Jumadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>2</sup>Dosen Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

\*Email : [calfian34@gmail.com](mailto:calfian34@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Siam Patin fish (*Pangasius hypophthalmus*) is a freshwater fish commodity of high economic value, but it has constraints in aquaculture that is slow growth and its utilization is less than efficient feed. One of the problem solve is utilization baker's yeast (*Saccaromyces cerevisiae*) in the artificial feed. The purpose of this study was to know and observe the effect of the addition of *S. cerevisiae* to feed on the level of Growth (weight and Length), and survival rate. The material used is baker's yeast (*S. cerevisiae*) which is mixed with sprayed feed and after it is dried, then given as fish feed in culture. The experimental methods with completely randomized design (CRD) were employed in this research. The design consisted of 4 treatments and 3 repetition The treatments tested were K (0 g/kg feed), A (10 g/kg feed), B (20 g/kg feed) and C (30 g/kg feed). The main parameters include weight growth, length growth, and survival rate. The research results showed that the adding baker's yeast (*S. cerevisiae*) in the artificial feed were significantly effects (P0,05) on Weight and Length Growth, and survival rate. The best result was in the treatment A (10 g/kg feed) where the best Weight Growth rate of 30.40 (gr/week), Length Growth rate of 0.13 (cm/week), survival rate of 100%.*

**Keywords:** Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Growth, Siamese Patin (*Pangasius hypophthalmus*),

### **ABSTRAK**

Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi tetapi memiliki kendala didalam budidaya yaitu pertumbuhannya lambat dan pemanfaatan pakan yang kurang efisien. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan penambahan ragi roti (*S. cerevisiae*) pada pakan pellet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan dosis yang tepat dari penambahan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada pakan guna meningkatkan pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Materi yang digunakan adalah ragi roti (*S. cerevisiae*) yang dicampurkan pada pakan buatan ikan dengan cara disemprotkan dan setelah kering diberikan sebagai pakan ikan patin siam. Penelitian dilakukan dengan metode ekperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL)

dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan dosis yang berbeda yaitu ; (K pakan pellet 100%), (A ragi roti dosis 10g/kg Pakan), (B ragi roti dosis 20g/kg Pakan), (C ragi roti dosis 30g/kg Pakan). Parameter utama meliputi pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *S. cerevisiae* pada pakan memberikan pengaruh nyata ( $P_{0,05}$ ) terhadap Pertumbuhan Bobot mutlak, Pertumbuhan panjang mutlak dan kelulushidupan. Hasil terbaik diperoleh pada pemberian pakan dengan dosis 10 g/kg pakan (B) dengan Pertumbuhan bobot mutlak 30,40 (gr/minggu), Pertumbuhan panjang mutlak 0,13 (cm/minggu), dan Kelangsungan hidup 100 (%)

**Kata Kunci:** Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*), Pertumbuhan, Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*).

## PENDAHULUAN

Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi ekonomis yang tinggi untuk dikembangkan (Ghufran, 2010). Permintaan pasar yang terus meningkat membuat produksi atau proses budidaya ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) menuju budidaya secara intensif agar dapat memenuhi permintaan pasar namun seiring berubahnya proses budidaya dari yang tradisional berubah ke intensif maka kualitas air akan menurun akibat banyaknya pakan dan sisa-sisa kotoran ikan yang terakumulasi dalam kolam pemeliharaan. Kondisi ini menghasilkan peningkatan masalah penyakit yang berakibat pada terganggunya proses pertumbuhan ikan Patin Siam. Salah satu solusi yang dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan dan menformulasikan pakan dengan nilai nutrisi yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan ikan serta menjaga imunitas tubuh (Higgs et al., 2009). Pemberian pakan berkualitas dengan nutrisi yang komplit dan seimbang, agar terjadi peningkatan pertumbuhan dan imunitas ikan dapat dilakukan melalui penggunaan imunostimulan seperti ragi yang dikayakan pada pakan/pellet komersil. Oleh karena itu, pengayaan pakan komersil dalam usaha budidaya ikan untuk menstimulasi peningkatan pertumbuhan ikan budidaya dirasa sangat penting.

Ragi merupakan organisme fakultatif yang mempunyai kemampuan menghasilkan energi dari senyawa organik dalam kondisi aerob maupun anaerob sehingga ragi dapat tumbuh dalam kondisi ekologi yang berbeda penggunaan ragi roti tidak meninggalkan residu dalam tubuh ikan maupun lingkungan dan dapat dikayakan kedalam pakan komersil sebelum diaplikasikan ke biota budidaya (Winarno, 2004 ; Burrels et al, 2001; Sakai, 2009). Selain itu, Produk samping (yeast-by product) dari ragi roti juga dapat meningkatkan respon imun non spesifik dan pertumbuhan beberapa spesies ikan (Olivia-Teles dan Goncalves, 2001 ; Khudori, 2015; Atiek, 2017). Hal ini dikarenakan ragi roti setelah sampai didalam saluran pencernaan, khamir dapat memproduksi berbagai enzim protease, amilase, dan lipase yang akan membantu proses pencernaan zat makanan dalam tubuh ikan (Made dkk,1996; Suliantari dan Rahayu, 1990). Penambahan ragi roti dalam pakan dapat meningkatkan pemanfaatan dan pencernaan pakan baik

protein, karbohidrat maupun mikronutrien lainnya, sehingga mampu menghasilkan peningkatan efisiensi pakan, pertumbuhan serta sintasan Ikan Nila melalui pembentukan vitamin B kompleks (Amin,1997; Wache' et al., 2006; Abdel-Tawwab et al., 2008; Heryawan, 2015). Berdasarkan paparan tersebut, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait penggunaan ragi roti dalam pakan pada ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) guna mengetahui pengaruh pemberian dosis ragi roti yang berbeda sehingga mampu menggambarkan tingkat pemberiannya dalam pakan guna pengoptimalan pada pertumbuhan, dan kelangsungan hidup

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Gluranploso Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik selama 28 hari. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang didapat dari kecamatan cerme dengan ukuran 9-10 cm sebanyak 120 ekor dari Pembudidaya di Cerme. Pakan yang diujikan adalah Pellet ikan komersil merek CP Prima ukuran -500 yang dikayakan dengan penambahan Ragi Roti merk MAURIPAN. Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah bak bekas cat yang berbentuk bundar dengan diameter 30 cm dan tinggi 36 cm yang memiliki kapasitas volume 20 liter, Penggaris, Timbangan Analitik dan parameter pengukur kualitas air pH meter, DO meter, Thermometer.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan Data yang telah diperoleh dari penelitian kemudian diolah dengan menggunakan excel, dan dilanjutkan dengan analisis sidik ragam (ANOVA) Selanjutnya hasil analisa sidik ragam yang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk melihat perbedaan antara perlakuan dan masing-masing perlakuan.

### Parameter Uji

#### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pengamatan pertumbuhan bobot mutlak ikan dilakukan 7 hari sekali menurut Handajani (2006) dengan melakukan pengukuran panjang total dan penimbangan bobot basah ikan. Pertambahan pertumbuhan mutlak merupakan selisih antara pertumbuhan pada akhir penelitian dengan pertumbuhan pada awal penelitian. Menurut Effendie (1997), perhitungan pertumbuhan biomassa sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Berat akhir (g)

W<sub>0</sub> = Berat awal (g)

#### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan merupakan salah satu faktor penanda pertumbuhan ikan. Pengukuran panjang ikan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) yaitu :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan :

- L = Pertumbuhan panjang (cm)
- $L_t$  = Panjang akhir ikan (cm)
- $L_0$  = Panjang awal ikan (cm)

### Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (SR) adalah prosentase jumlah benih ikan yang masih hidup pada akhir penelitian dengan menghitung perbandingan dengan ikan di awal penelitian. Kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendie (1997) :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

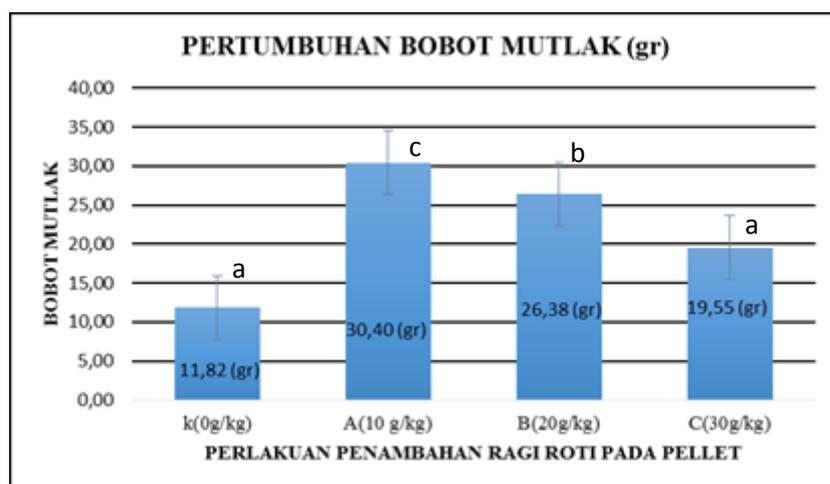
Keterangan:

- SR = Kelangsungan hidup hewan Uji (%)
- $N_t$  = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)
- $N_0$  = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis sidik ragam pengamatan pertumbuhan Bobot Mutlak ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) setelah pemberian perlakuan Penambahan ragi roti pada pakan pellet komersil memberikan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan yang diberikan pada hewan uji dengan nilai F hitung (7,597) > F tabel 1%. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan bobot mutlak yang berbeda terhadap setiap perlakuan yang diberikan pada hewan uji, yang secara rinci tertera pada Grafik Histogram (**Gambar 1**) berikut ;



**Gambar 1.** Histogram Pertumbuhan Bobot Mutlak

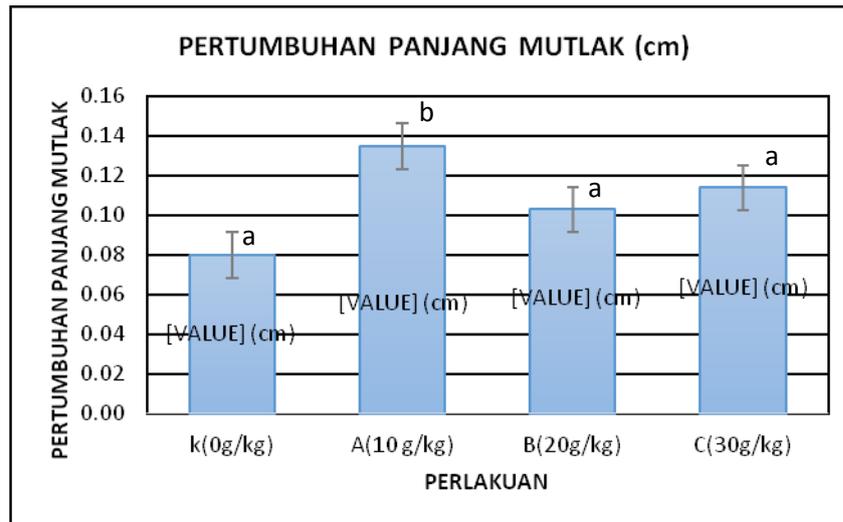
Berdasarkan Grafik tersebut dapat diketahui bahwasannya pertumbuhan bobot mutlak yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (10 gr/1 kg pakan pellet) yaitu dengan bobot mutlak sebesar 30,40 gr, kemudian diikuti dengan perlakuan B (20 gr/1 kg pakan pellet) yaitu dengan bobot mutlak sebesar 26,38 gr, perlakuan C (30 gr/1 kg pakan pellet) didapatkan bobot mutlak sebesar 19,55 gr dan pada perlakuan K(0 gr/ 1 kg pakan) mendapatkan nilai terendah yaitu 11,82 gr. Hal ini pun sejalan dengan penelitian Manurung (2013); Atiek (2017) yang menjelaskan bahwa pakan Ikan Nila yang diberikan penambahan ragi roti sebanyak 5 g/kg pada pakan, dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila secara nyata. Sedangkan pada penelitian ini pertumbuhan bobot mutlak yang memberikan perbedaan signifikan didapatkan dari pellet komorseil yang telah diberi penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pada ikan patin siam

### **Pembahasan Pertumbuhan Bobot Mutlak**

Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya pertumbuhan Bobot mutlak ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang dipelihara selama 28 hari meningkat seiring dengan lama waktu pemeliharaan untuk semua perlakuan. Pada perlakuan A di dapatkan hasil uji tertinggi yaitu 30,40 gr di duga karena ragi roti memiliki kandungan nukleotida yang ada pada dinding sel ragi roti. Menurut Li and Galtin (2006) ; Burrels *et al*, (2001), ragi roti mengandung nukleotida dalam bentuk basah purin dan pirimidin sebanyak 0,9%. Produk samping dari industri ragi roti digunakan sebagai suplemen pakan dan telah diketahui dapat memberi pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan respon imun non spesifik beberapa spesies ikan (Olivia-Tales and Goncalves, 2001) sehingga pakan yang diberi penambahan ragi roti dapat memberikan pertumbuhan bobot mutlak secara optimal. Apabila ditelaah lebih lanjut dapat diketahui bahwa peningkatan bobot tubuh ikan juga berkaitan dengan kemampuan ikan tersebut dalam memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberikan. Kammarudin *et al.*, (2019) lebih lanjut menjelaskan bahwa ragi roti dapat meningkatkan pencernaan pakan dan pertumbuhan ikan baronang yang sejatinya secara bersamaan meningkatkan pertumbuhan ikan yang mengkonsumsi pakan yang telah dikayakan dengan ragi roti. Selain mengandung nukleotida, Ragi roti juga dapat berperan sebagai probiotik yang dapat meningkatkan respon imun, memberikan enzim yang baik dalam mencerna pakan dan meningkatkan pencernaan pakan.

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Panjang Mutlak ikan Patin Siam yang telah dikayakan pelletnya dengan penambahan ragi roti pada pakan pellet menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap perlakuan yang diberikan pada hewan uji dengan nilai F Hitung (4.841) > F tabel 5%.. Selanjutnya, hasil uji BNT<sub>0,05</sub> menunjukkan bahwa perlakuan A yaitu penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pakan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata bila dibandingkan dengan perlakuan B, C dan K hal ini pun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Huriani (2017). Bahwa penambahan ragi roti sebanyak 10 g/kg pakan meningkatkan pertumbuhan ikan jelawat selama pemeliharaan 30 hari. Secara rinci dapat dilihat pada Grafik histogram (Gambar 2) berikut ;



Gambar 2. Histogram Pertumbuhan Panjang Mutlak

### Pembahasan Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil uji BNT yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan ragi roti pada pakan pellet dapat memacu pertumbuhan panjang mutlak ikan Patin Siam. Dan pada Penambahan A penambahan ragi roti sebesar 10g dapat meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak terbaik daripada pakan kontrol dan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena ikan Patin Siam dapat menyerap kandungan nutrisi pada pakan secara optimal dengan penambahan dosis 10g/ 1 kg pakan pellet. Ikan yang diberi pakan dengan penambahan ragi roti 20gr/1 kg pakan pellet dan 0gr/1 kg pakan pellet menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak terendah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hurriyani, 2018; Manoppo, 2016; Wibowo, 2018; Kamarudin, 2019). Lin et al., (2009) yang menjelaskan bahwa ragi roti yang ditambahkan ke dalam pakan ikan terbukti dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan.

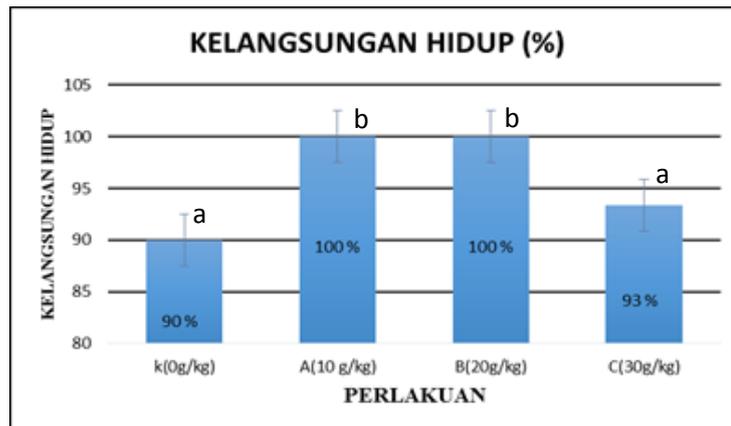
Ikan Patin Siam memerlukan kadar protein optimum yang dapat menghasilkan energi yang tinggi untuk pertumbuhan. Kadar protein optimum yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan adalah perlakuan A yaitu pakan pellet dengan penambahan ragi roti sebanyak 10g/kg. Apabila pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang baik, maka dapat mempercepat laju pertumbuhan karena zat tersebut akan dipergunakan untuk menghasilkan energi pengganti sel-sel tubuh yang rusak. Zat nutrisi yang dibutuhkan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral (Mudjiman 2000).

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi roti pada pakan pellet dapat memberikan hasil yang berbeda nyata dikarenakan ragi roti memiliki kandungan enzim yang memiliki fungsi untuk mengolah nutrisi yang ada pada pakan sehingga terserap secara optimal. Hal ini didukung dengan pendapat Rahayu (1990); Made dkk. (1996); Manoppo (2011), bahwa setelah sampai didalam saluran pencernaan, khamir dapat memproduksi berbagai enzim protease, amilase, dan lipase yang akan membantu proses pencernaan zat makanan dalam tubuh ikan. Serta kandungan  $\beta$ -glukan yang terkandung dalam

ragi roti yang ditambahkan dalam pakan dapat meningkatkan nafsu makan sehingga efisiensi dan pengambilan pakan meningkat.

### Kelangsungan Hidup

Hasil analisis sidik ragam pada data kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata oleh karena itu dilakukanlah uji lanjutan yaitu uji BNT. Berikut hasil uji BNT yang ada pada Gambar 3 histogram kelangsungan hidup yang dilakukan selama 28 hari adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Histogram Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil pengamatan data histogram diatas dapat dilihat kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B yaitu dengan tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 100% dengan masing – masing perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) dan perlakuan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet), sedangkan perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup terendah di tunjukan pada perlakuan K(0 gr/ 1 kg pakan pellet) yaitu 90,00%, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 100 (%), perlakuan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 100 (%), perlakuan C (30 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 93,33 (%), perlakuan K (0 gr/ 1 kg pakan pellet) sebesar 90,00% (%).

### Pembahasan Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) selama 28 hari menunjukkan bahwa Rata-rata nilai kelangsungan hidup pada masing – masing perlakuan memiliki nilai yang tinggi, yaitu berkisar antara 90,00% sampai 100%. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan A (10 gr/ 1 kg pakan pellet) dan B (20 gr/ 1 kg pakan pellet)), Sementara nilai terendah di dapatkan pada perlakuan K (0 gr/ 1 kg pakan pellet). Hal ini menunjukkan bahwa pakan pelet yang diberi tambahan ragi roti memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang di uji, sehingga pakan buatan yang diberi penambahan ragi roti aman untuk diberikan pada ikan.

Hal ini disebabkan karena ragi roti mengandung nukleotida dan beta glukukan yang selain sebagai imunostimulator juga dapat memacu pertumbuhan ikan. Babu *et al.*(2013), mengemukakan bahwa, ragi berpotensi sebagai imunostimulan karena pada beberapa studi diketahui bahwa penambahan ragi roti pada pakan diketahui juga mampu meningkatkan respon imun non spesifik ikan nila terhadap infeksi *Aeromonas hydrophila*. Kelangsungan hidup identic dengan kemampuan ikan dalam manajemen kesehatannya dari stress lingkungan maupun keberadaan pathogen yang ada pada media budidaya. Pemberian Ragi roti pada pellet yang diberikan dapat memberikan respon imun yang baik serta menjaga sistem ketahanan tubuh ikan pada saat sakit atau pada saat kondisi lingkungan tidak mendukung karena ketika ikan dalam kondisi ketahanan tubuh menurun ikan rentan terserang penyakit sehingga akan berakibat kematian bagi ikan dan kelangsungan hidup akan menurun, ragi mampu meningkatkan sistim ketahanan tubuh dengan memelihara fungsi sel-sel fagosit melalui peningkatan sel fagosit (Ronald, 2002 ; Smith *et al*, 2003).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dengan dosis 10g/kg pakan pellet memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Ikan Patin Siam.

### **Saran**

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaplikasian ragi roti pada pakan ikan dengan dosis 10g/Kg pakan dengan skala massal atau skala besar dan pada system budidaya intensif. Sehingga dapat diketahui efisiensinya dalam penerapan budidaya ikan secara nyata.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdel-Tawwab MA, Abdel-Rahman M, Ismael NE. 2008. Evaluation of commercial live bakers' yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*. 280:185-189.
- Amin, M., 1997. Pengaruh Penggunaan Probiotik *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* dalam Ransum pada Populasi Mikroba, Aktifitas Fermentasi Rumen dan Pertumbuhan Sapi Perah Dara. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Atiek, P, R. 2017. Administrasi Oral Imunostimulan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L). E – Journal FPIK UNSRAT Manado. Budidaya Perikanan

Budidaya Perairan Mei 2017 Vol. 5 No.2: 27 – 36 diakses pada <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bdp/article/view/16637/16138>

- Babu DT, Antony SP, Joseph SP, Bright AR, Philip R. 2013. Marine yeast *Candida aquatextoris* S527 as a potential immunostimulant in black tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Journal of Invertebrata Pathology* 122: 243-252.
- Burrels C, Williams PD, Forno PF. 2001. Dietary Nucleotide: A novel supplement in fish feed effects on resistance to disease in Salmonids. *Aquaculture* 199: 159 - 169.
- Effendie, M. Ichsan. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Ghufron, M. dan H. Kordi K.2010. *Budidaya Ikan Patin Kolam Terpal*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Handajani. 2006. Pemanfaatan Tepung *Azolla* Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis SP*). *Gamma*. Volume 1. Nomor 2. 162-170
- Heriyawan, A. 2015. Evaluasi Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Dalam Pakan Terhadap Sintasan, Efisiensi Pakan dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Higgs DA, Sotton JN, Kim H, Oakes JD, Smith J, Biagi C, Rowshandeli M, Devlin RH. 2009. Influence of dietary concentration of protein, lipid and carbohydrate on growth, protein, lipid and energy utilization, body composition, and plasma titers of growth hormone and insulin-like growth factor-2 in non-transgenic and growth hormone transgenic coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum). *Aquaculture*, 2009, 286: 127-137.
- Hurriyani, Yeni. (2018). Evaluasi Penambahan Ragi Roti *Saccharomyces Cerevisiae* Dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii*). Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Buku 1. Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi. Hal 123 -131
- Kamaruddin, Lideman, Usman & Bunga, R.T. (2019). Suplementasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) Dalam Pakan Pembesaran Ikan Baronang (*Siganus guttatus*). *Media Akuakultur*. 14 (2): 97-104. p-ISSN 1907-6762; e-ISSN 2502-9460 diakses pada <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

- Khudori, 2015. Pengaruh Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Pertanian-Perikanan. Universitas Muhammadiyah Gresik
- Li P, Gatlin III DM. 2006. Nucleotide nutrition in fish: Current knowledge and future application. *Aquac* 251: 141 – 152
- Lin, YH, Wang H, Shiao SY. 2009. Dietary nucleotide supplementation enhance growth and immune response of grouper, *Epinephelus malabaricus*. *Aquaculture* 15: 117-122.
- Made, A.,S. Saleh, dan Andayani. 1996. Kajian tentang Kualitas Produk Model Aktivitas dan Manfaat Penggunaan Kultur Khamir dalam Lahan Ternak Ayam. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud. Jakarta. 38 p.
- Manoppo H. 2011. Peran nukleotida sebagai imunostimulan terhadap respon imun nonspesifik dan resistensi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). [Disertasi]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Manurung, U.N, Manoppo, H., & Tumbol,R.A.2013. Evaluation of Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in Enhancing Non Specific Immune Response and Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*).*Jurnal Budidaya Perairan* Jan 2013.I (1): 8-14.
- Mudjiman, A. 2000. Budidaya Ikan Patin. CV. Yasaguna. Jakarta. 46 hal
- Olivia-Tales A, Goncalves P. 2001. Partial Replacement of Fishmeal By Brewers Yeast *Saccharomyces cerevisiae* in Diets for Sea Bass *Dicentrarchus labrax* Juveniles. *Aquaculture*
- Ronald WH., 2002. Fish Nutrition. United States Of America: Academic Press An Imprint Of Elsevier Science.
- Smith V.J., J.H. Brown, C. Hauton. 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection? *Fish Shellfish Immunol.*, 15: 71–90
- Rahayu, W. P. 1990. Teknologi Fermentasi Umbi-umbian Dan Biji-bijian. Depdikbud. IPB. Bogor
- Ronald WH., 2002. Fish Nutrition. United States Of America: Academic Press An Imprint Of Elsevier Science.
- Wache' Y, Auffray F, Gatesoupe FL, Zurrbonino J, Grayet V, Labbe' L, Quentel C. 2006. Cross effect of the strain dietary *Saccharomyces cerevisiae* and rearing condition on the onset of intestinal microbiota and digestive

enzymes in rainbow trout, *Ochorhynchus mykiss* fry. *Aquaculture* 258 : 470-478.

Wibowo, W.P., Istiyanto, S. & Diana, R.,. 2018. Analisis Laju Pertumbuhan Relatif, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Melalui Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam Dalam Pakan Buatan. : *Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, vol. 2, no. 1, Apr. 2018. Diakses pada laman <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/2465>