

PENENTUAN KAPASITAS PRODUKSI DAN SELEKSI PROSES PAKAN IKAN LELE BERBAHAN DASAR MAGGOT KAPASITAS 5.000 TON/TAHUN

Bagos Tedy Arta, Profiyanti Hermien Suharti, Aldyn Firstiano Afnan, Anang Arianto, Virsa Faliolla Tasyakuranti

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
teddyartha2000@gmail.com ; [profiyanti@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Maggot (*Hermetia illicens*) merupakan larva lalat pembusuk yang mengandung protein yang dibutuhkan oleh ikan sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan pakan ikan lele. Studi literatur ini bertujuan untuk menentukan kapasitas produksi pakan ikan lele dengan bahan baku maggot dan menentukan seleksi proses yang dapat diaplikasikan dalam pra-rancangan pabrik pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot. Data kapasitas produksi dihitung menggunakan pertumbuhan rata-rata data ekspor dan impor pakan ikan dari tahun 2017-2021. Penentuan seleksi proses dilakukan dengan menggunakan metode *grading*. Variabel tetap yang ditetapkan berupa komposisi tepung terigu, dedak padi, dan maggot. Sedangkan variabel berubah yang ditetapkan berupa lama waktu pengeringan maggot. Pakan ikan lele berbahan dasar maggot dapat dibuat melalui beberapa proses seperti proses kering, proses basah, proses kering dengan bahan perekat, dan proses basah dengan bahan perekat. Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas produksi untuk pendirian pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot sebesar 5000 ton/tahun. Seleksi proses yang dipilih berdasarkan metode *grading* adalah proses kering dengan menggunakan bahan perekat dan berdasarkan parameter ketahanan granul tidak mudah hancur apabila diberi bahan tambahan tepung kanji.

Kata kunci: larva lalat, proses kering, bahan perekat, kapasitas produksi, seleksi proses

ABSTRACT

Maggot (*Hermetia illicens*) is a larva of spoilage flies which contains protein needed by fish so that it can be used as an alternative raw material for making catfish feed. This literature study aims to determine the production capacity of catfish feed with maggot raw material and determine the selection of processes that can be applied in the pre-design of a maggot-based catfish feed factory. Production capacity data is calculated using the average growth in fish feed export and import data from 2017-2021. The selection process is determined by using the *grading* method. The fixed variables determined were the composition of wheat flour, rice bran, and maggot. While the changing variable is set in the form of maggot drying time. Maggot-based catfish feed can be made through several processes such as dry process, wet process, dry process with adhesive, and wet process with adhesive. Based on the calculation results, the production capacity for the establishment of a maggot-based catfish feed factory is 5,000 tons/year. The selection process chosen based on the *grading* method is a dry process using an adhesive and based on the resistance parameters of the granules not easily crushed when added with starch.

Keywords: fly larvae, dry process, adhesive, production capacity, process selection

1. PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp*) adalah salah satu jenis ikan dengan komoditas yang banyak dikembangkan oleh para peternak dikarenakan ikan lele dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat serta dapat bertahan dalam bermacam kondisi lingkungan yang ada. Jumlah dari produksi ikan lele setiap tahunnya mengalami peningkatan. Menurut data terbaru Badan Pusat Statistik, nilai produksi untuk ikan lele di wilayah Kabupaten Malang Jawa Timur sebesar 8.140 ton [1]. Ikan lele dapat dibudidayakan secara intensif serta pertumbuhannya dapat didorong secara maksimal yang melibatkan dari ketersediaan bahan pakan, air, dan tempat peternakan yang optimal agar cepat mencapai target yang diharapkan [2]. Ikan lele merupakan salah satu jenis dari komoditas ikan yang memiliki berbagai kelebihan, diantaranya adalah pertumbuhan cepat dan memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi [3]. Pakan ikan adalah salah satu faktor yang mendukung suatu perkembangan dari usaha budidaya ikan. Usaha budidaya perikanan yang baik memerlukan kualitas dari pakan yang baik pula guna memberikan hasil yang maksimal bagi pertumbuhan dari ikan. Kebanyakan pakan ikan yang diproduksi dari pabrik sekarang ini memang memiliki kualitas yang terjamin kualitasnya demi pertumbuhan ikan yang ada. Akan tetapi, salah satu permasalahan yang timbul dari pakan ikan adalah biaya produksi yang ditetapkan oleh pabrik dalam memproduksi pakan ikan. Peningkatan biaya produksi berdampak pada daya beli konsumen dari pakan ikan tersebut. Upaya untuk menekan kenaikan biaya produksi yang ditetapkan oleh pabrik perlu dilakukan, salah satunya dengan mencari alternatif pengganti bahan baku pakan ikan, terutama pakan ikan lele. Saat ini, bahan baku pakan ikan berupa tepung ikan.

Tepung ikan merupakan salah satu komponen utama dalam pembuatan pakan ikan [4]. Hal ini dikarenakan tepung ikan memiliki sumber protein hewani yang tinggi, sebesar 49%, sebagai komponen terbesar yang diperlukan oleh ikan [5]. Tepung ikan sebagai sumber protein utama yang dikonsumsi oleh ikan selalu mengalami peningkatan dalam permintaan. Hal ini menimbulkan kompetisi terhadap penggunaan bahan bersumber protein yang juga dibutuhkan oleh manusia dan masalah-masalah lainnya. Protein dalam pakan ikan berperan dalam metabolisme bagi pertumbuhan ikan seperti antibodi, hormon, dan enzim. Beberapa negara-negara berkembang menggunakan protein hewani dan nabati sebagai sumber protein utama dalam pakan ikan. Sumber protein yang biasa digunakan dalam pembuatan pakan ikan berupa bungkil kedelai, tepung ikan, dan tepung darah. Pakan ikan yang berkualitas harus mengandung sumber protein yang cukup sebagai sumber energi utama, serta mampu meningkatkan daya cerna ikan dan memberikan hasil pertumbuhan yang optimum pada ikan [6].

Para peneliti dunia telah melakukan penelitian terkait pemanfaatan serangga sebagai sumber utama protein pakan sebagai pengganti dari tepung ikan [7]. Serangga memiliki kandungan protein, harga yang cenderung murah, dan ramah terhadap lingkungan. Bahan baku utama penunjang protein lain yang sering digunakan adalah limbah ikan, namun ketersediaannya fluktuatif. Potensi bahan baku alternatif dengan kandungan protein tinggi diantaranya adalah serangga [8]. Protein yang terdapat pada serangga tidak menyebabkan adanya persaingan dengan protein yang dikonsumsi oleh manusia. Dengan demikian, serangga dapat menjadi salah satu sumber bahan baku dalam pengembangan pakan ikan berbasis protein dari serangga. Selain itu, serangga dengan jenis tertentu dapat mengurangi

limbah organik karena dalam pembudidayaanya menggunakan limbah organik sebagai media tempat untuk tumbuhnya [9]. Protein dari bahan dasar serangga dapat dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan pakan ikan sebagai pengganti tepung ikan [10]. Maggot (*Hermetia illucens*) berpotensi menjadi sumber bahan baku alternatif yang dapat digunakan untuk menanggulangi permasalahan terkait tingginya biaya produksi pakan ikan yang terbuat dari tepung ikan. Maggot merupakan salah satu jenis serangga yang tengah dipelajari mengenai karakteristik dan kandungan nutrisinya [11]. Maggot mengandung protein yang berkisar antara 40-50% sehingga penggunaan maggot sebagai bahan baku pengganti tepung ikan dirasa cocok untuk memenuhi kebutuhan protein bagi ikan [12].

Berdasarkan Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2018, formulasi dari pakan ikan dibuat untuk menghasilkan kandungan nutrisi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) [13]. Jika mengacu pada SNI:01-4087 tentang pembuatan pakan ikan lele maka syarat yang harus dipenuhi antara lain kadar air maks 12%, kadar abu maksimal 13%, kadar protein minimal 35%, kadar lemak minimal 5%, dan kadar serat kasar maksimal 6% [14]. Hal ini dalam upaya pemenuhan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan pangan harian lele yang mencakup protein, karbohidrat, dan beberapa zat yang diperlukan ikan lele lainnya [15].

Studi literatur ini bertujuan untuk menentukan kapasitas produksi pakan ikan lele dengan bahan baku maggot dan menentukan seleksi proses yang dapat diaplikasikan dalam pra-rancangan pabrik pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Kapasitas Produksi

Metode prediksi data yang dapat digunakan untuk menentukan kapasitas produksi adalah metode interpolasi linear dan pertumbuhan rata-rata per tahun. Berdasarkan studi literatur, metode pertumbuhan rata-rata pertahun dipilih untuk menentukan prediksi data. Metode interpolasi linear tidak bisa dipergunakan karena nilai R^2 data ekspor dan impor 5 tahun terakhir kurang dari 0,9. Peluang kapasitas produksi ditentukan pada tahun 2024 karena untuk menentukan pertumbuhan produksi, dianggap pembangunan suatu pabrik selama 3 tahun berdasarkan data pertumbuhan ekspor dan impor.

Penentuan kapasitas produksi digunakan untuk menentukan berapa banyak produk yang dapat diproduksi dalam setiap tahun untuk produk tertentu di pabrik [16]. Apabila pabrik menghasilkan beberapa jenis produk, maka masing-masing produk memiliki kapasitas produksi tersendiri. Secara umum, perhitungan ini didasarkan pada data yang tersedia seperti data impor, ekspor, konsumsi, dan produksi dari produk yang akan diproduksi. Perhitungan kapasitas produksi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data pendukung, penghitungan data prediksi, penghitungan peluang kapasitas produksi, dan penentuan kapasitas produksi pabrik [17].

Perhitungan kapasitas produksi pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut:

1. Pertumbuhan rata-rata per tahun

$$i = \frac{\sum \%P}{n} \quad (1)$$

2. Prediksi data produksi, konsumsi, ekspor, dan impor

$$m_{\text{tahun yang dicari}} = m_{\text{tahun terakhir dari data}} \cdot (1 + i)^a \quad (2)$$

3. Peluang kapasitas produksi di tahun 2024

$$m_{2024} = (m_{k,2024} + m_{e,2024}) - (m_{p,2024} + m_{i,2024}) \quad (3)$$

4. Kapasitas produksi

Apabila sudah ada pabrik serupa di dalam negeri, maka:

$$\text{kapasitas produksi} = 0,6 * m_{2024} \quad (4)$$

Apabila belum ada pabrik serupa dalam negeri, maka:

$$\text{kapasitas produksi} = 1,5 * m_{2024} \quad (5)$$

Keterangan:

- i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)
- %P = persen pertumbuhan per tahun (%)
- n = jumlah data %P
- m = peluang kapasitas (ton/tahun)
- a = selisih tahun (tahun)
- m_p = prediksi data produksi (ton/tahun)
- m_k = prediksi data konsumsi (ton/tahun)
- m_e = prediksi data ekspor (ton/tahun)
- m_i = prediksi data impor (ton/tahun)

2.2. Seleksi Proses

Metode *grading* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memberikan suatu penilaian pada beberapa aspek yang menjadi pertimbangan untuk mendapatkan nilai total tertinggi pada suatu proses. Proses dengan nilai tertinggi nantinya akan menjadi proses yang terpilih dan diaplikasikan pada proses pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot.

Seleksi proses merupakan langkah yang dilakukan dalam pengembangan proses produksi suatu bahan baku menjadi produk setelah penentuan kapasitas produksi. Seleksi proses mencakup beberapa pertimbangan mengenai tipe atau jenis proses produksi suatu bahan dan peralatan-peralatan yang digunakan [16]. Studi literatur dari penelitian terdahulu dilakukan untuk mengawali tahapan seleksi proses ini. Dalam pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot menunjukkan adanya pertimbangan beberapa aspek dalam tahapan seleksi proses ini. Aspek tersebut meliputi kondisi proses, kondisi operasi, aspek ekonomi, aspek lingkungan, dan spesifikasi produk. Masing-masing aspek tersebut harus ditinjau dan dilakukan perbandingan untuk proses pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot. Hasil perbandingan dari semua aspek tersebut dapat menjadi arahan dalam pemilihan proses yang paling efektif dalam pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kapasitas Produksi

Langkah awal dalam pendirian pabrik adalah dengan menentukan kapasitas produksi dari pabrik tersebut. Kapasitas produksi adalah jumlah maksimum output yang dapat diproduksi atau dihasilkan dalam satuan waktu tertentu. Apabila pabrik menghasilkan beberapa jenis produk, maka masing-masing produk memiliki kapasitas produksi tersendiri. Perhitungan kapasitas produksi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data pendukung, penghitungan data prediksi, penghitungan peluang kapasitas produksi, dan penentuan kapasitas produksi pabrik [17]. Data pendukung yang digunakan dalam perhitungan kapasitas produksi berupa data ekspor, impor, konsumsi, dan produksi dari produk tersebut.

Kapasitas produksi dari pabrik pengolahan pakan ikan lele berbahan dasar maggot juga dihitung dengan tahapan seperti di atas. Namun setelah dilakukan beberapa studi literatur, data produksi dan konsumsi untuk pakan ikan lele berbahan dasar maggot tidak ditemukan. Dengan demikian, data yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan kapasitas produksi dari pabrik pengolahan pakan ikan lele berbahan dasar maggot menggunakan data ekspor dan impor untuk pakan ikan menggunakan tepung ikan. Data yang digunakan berasal dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2017-2021. Data tersebut disajikan pada Tabel 1, disertai dengan prosentase pertumbuhan atau pergerakan data per tahun, baik untuk data ekspor maupun data impor. Data Tabel 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata per tahun untuk data ekspor komoditas pakan ikan, yang dihitung dari Persamaan (1) adalah sebesar 1,12%, sedangkan untuk data impor adalah sebesar -0,01%. Nilai pertumbuhan ekspor menunjukkan nilai positif sebesar 1,12%, di mana nilai ini menunjukkan terjadi kenaikan jumlah ekspor pakan ikan, sedangkan untuk nilai pertumbuhan impor menunjukkan nilai negatif sebesar -0,01% yang artinya terjadi penurunan pada jumlah impor pakan ikan. Data ini menunjukkan kecenderungan yang positif untuk ekspor pakan ikan.

Tabel 1. Pertumbuhan ekspor dan impor pakan ikan di Indonesia tahun 2017-2021

Tahun	Jumlah (ton/tahun)		%P	
	Ekspor	Impor	Ekspor	Impor
2017	1.538,6	19.241,989	-	-
2018	1.834,7	19.857,616	19,25	3,20
2019	11.375,4	12.132,603	520,01	-38,90
2020	10.151,405	16.355,622	-10,76	34,81
2021	2.227,354	15.337,706	-78,06	-6,22
	Total %P		450,44	-7,12
	i		1,12	-0,01

Tabel 2. Data prediksi ekspor dan impor pakan ikan lele berbahan dasar maggot tahun 2024

Jumlah (ton/tahun)	
m_{e2024}	21.406,25
m_{i2024}	14.533,26

Tahap selanjutnya adalah menentukan prediksi data ekspor dan impor pakan ikan lele berbahan dasar maggot pada saat pabrik akan didirikan yaitu pada tahun 2024. Prediksi data tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan (2). Berdasarkan persamaan tersebut didapatkan data prediksi ekspor dan impor pada tahun 2024. Prediksi data ekspor pada tahun 2024 adalah 21.206,25 ton/tahun dan prediksi data impor pada tahun 2024 sebesar 14.553,26 ton/tahun. Data prediksi ini kemudian digunakan untuk menghitung peluang kapasitas pada tahun 2024 yang dihitung menggunakan Persamaan (3). Berdasarkan Persamaan (3), didapatkan peluang kapasitas produksi pada tahun 2024 sebesar 6.872,983 ton/tahun. Tahap terakhir adalah menghitung kapasitas produksi dari pabrik pembuatan pakan ikan lele berbahan maggot pada tahun 2024. Jika pabrik pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot sudah ada di dalam negeri, maka kapasitas produksi dapat dihitung menggunakan Persamaan (4). Sedangkan, jika belum ada pabrik serupa di dalam negeri maka kapasitas produksi dapat dihitung menggunakan Persamaan (5). Di dalam negeri sudah terdapat pabrik yang memproduksi pakan ikan tersebut, maka perhitungan kapasitas produksi dapat dihitung menggunakan Persamaan (4). Kapasitas produksi untuk pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot sebesar 4.123,79 ton/tahun yang jika dibulatkan menjadi 5.000 ton/tahun. Sehingga, kapasitas produksi yang digunakan untuk mendirikan pabrik sebesar 5.000 ton/tahun. Perhitungan dalam penentuan kapasitas pabrik didasarkan pada data-data yang tersedia yaitu data ekspor dan impor yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Perhitungan kapasitas produksi dilakukan dengan menghitung kenaikan setiap tahun dan dirata-rata untuk pertumbuhan setiap tahun menggunakan metode linear [16]. Sedangkan penentuan kapasitas pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot menggunakan metode pertumbuhan rata-rata per tahun karena metode interpolasi linear tidak bisa dipergunakan pada data ekspor dan impor pakan ikan di mana nilai R^2 data ekspor dan impor 5 tahun terakhir kurang dari 0,9.

3.2. Seleksi Proses

Dalam proses pembuatan pakan ikan terdapat beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan pakan ikan seperti kondisi proses dan operasi, aspek ekonomi, aspek lingkungan, dan spesifikasi produk. Berdasarkan hasil penilaian menggunakan metode *grading* yang ditunjukkan pada Tabel 3, maka akan dibuat pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot menggunakan proses kering dan menggunakan bahan tambahan larutan kanji. Proses kering dengan menggunakan bahan tambahan larutan kanji sebagai perekat memiliki nilai *grading* sebesar 1134. *Grading* nilai pada proses kering dengan bantuan perekat memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan proses yang lain. Beberapa alasan yang menjadikan proses kering memiliki *grading* nilai yang tinggi adalah proses kering dengan bahan perekat membutuhkan waktu yang lebih singkat

dan pengeringan dilakukan hanya satu kali, apabila dibandingkan dengan proses basah. Waktu proses yang cepat nantinya dapat menghasilkan lebih banyak produk pakan ikan. Proses pengeringan pakan buatan menggunakan *dryer* memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak terpengaruh kondisi cuaca dan lebih cepat [18].

1. Kondisi operasi berupa tekanan untuk proses sebesar 1 atm dan suhu untuk pengeringan setelah granulasi sebesar 70°C. Suhu pengeringan setelah granulasi untuk proses kering lebih rendah apabila dibandingkan dengan proses basah, baik untuk proses dengan perekat maupun tanpa perekat. Selain itu, pengeringan proses kering hanya dilakukan satu kali, sedang proses basah membutuhkan dua kali pengeringan. Pengeringan dengan suhu berkisar antara 60-70°C berfungsi untuk mencegah kerusakan kandungan dalam pakan dan mempertahankan kualitas pakan yang dihasilkan [18].
2. Proses kering dengan perekat menggunakan maksimal 6 alat pada proses produksinya, sehingga investasi yang dikeluarkan akan lebih kecil. Hal ini membuat pabrik ikan lele memiliki laju pengembalian modal (*rate of return - ROR*) cepat dan waktu yang digunakan untuk mengembalikan modal (*pay out time - POT*) dalam jangka waktu yang singkat.
3. Proses kering dengan perekat menggunakan 3 komposisi bahan yaitu tepung terigu, tepung maggot, dan dedak padi yang dibantu dengan bahan perekat berupa larutan tepung tapioka yang dapat menghasilkan pakan ikan dengan sifat yang tidak mudah hancur. Hal ini disebabkan tepung tapioka memiliki kandungan amilosa dan amilopektin yang ketika dicampurkan dengan air panas dapat merekatkan suatu partikel. Pakan yang dihasilkan menjadi padat dan tidak mudah pecah [19].

Skala metode *grading* yang digunakan dalam penelitian ini dengan rincian sebagai berikut: Nilai dengan skala < 50 termasuk kedalam kategori nilai yang buruk. Nilai dengan skala pada rentang 51 - 60 termasuk kedalam kategori nilai yang kurang. Nilai dengan skala pada rentang 61 – 70 termasuk kedalam kategori nilai yang cukup. Nilai dengan skala pada rentang 71 – 80 termasuk kedalam kategori nilai yang cukup baik. Nilai dengan skala pada rentang 81 – 90 termasuk kedalam kategori nilai yang baik. Dan nilai dengan skala pada rentang 91 – 100 termasuk kedalam kategori nilai yang sangat baik.

Berdasarkan hasil *grading* yang ditunjukkan pada Tabel 3 proses yang dipilih dalam pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot adalah proses kering dan menggunakan bahan perekat. Bahan perekat berfungsi untuk membantu mengikat komponen pada campuran bahan pakan ikan lele agar pakan ikan mempunyai struktur yang solid sehingga tidak mudah hancur dan mudah dibentuk pada proses pembuatannya. Bahan perekat yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot adalah tepung tapioka.

Tapioka adalah bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan perekat. Tapioka memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bahan perekat. Selain itu, tapioka juga dipilih karena harganya yang relatif murah, ketersediaannya dalam jumlah banyak, mempunyai daya rekat yang tinggi, dan dapat bersatu dengan bahan-bahan campuran untuk pakan. Penggunaan tepung tapioka

sebagai bahan perekat juga telah diuji, dimana bahan pakan yang diberi tambahan perekat berupa tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap ketahanan pakan dalam air, laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan [20].

Tabel 3. Pemilihan proses pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot

No	Parameter	Proses Kering	Grade	Proses Basah	Grade	Proses Kering + Bahan Perekat	Grade	Proses Basah + Bahan Perekat	Grade
1.	Kondisi proses								
	Waktu proses	Cepat	82	Lama	75	Cepat	82	Lama	75
	Waktu pemanasan	Cepat	82	Lama	70	Cepat	82	Lama	70
	Bahan pembantu	Tanpa bahan pembantu	80	Tanpa bahan pembantu	80	Tepung kanji	78	Tepung kanji	78
	Jumlah alat	Maksimal 6	80	Minimal 6	75	Maksimal 6	80	Minimal 6	75
	Kondisi Operasi								
	Tekanan (atm)	1	80	1	80	1	80	1	80
	Suhu (°C)	70	80	T ₁ : 80 dan T ₂ : 70	75	70	80	T ₁ :80 dan T ₂ : 70	75
	Pengeringan	1x	82	2x	80	1x	82	2x	80
	2.	Aspek Ekonomi							
Investasi		Kecil	82	Besar	78	Kecil	82	Besar	78
ROR		Besar	82	Kecil	75	Besar	82	Kecil	75
POT		Cepat	82	Lambat	75	Cepat	82	Lambat	75
3.	Aspek Lingkungan								
	Jumlah limbah	Debu tepung	80	Debu tepung	80	Debu tepung	80	Debu tepung	80
	Limbah	Debu tepung	80	Debu tepung	80	Debu tepung	80	Debu tepung	80
4.	Spesifikasi Produk								
	Komposisi	3 bahan	82	4 bahan	80	3 bahan	82	4 bahan	80
	Ketahanan	Mudah hancur	75	Mudah hancur	75	Tidak mudah hancur	82	Tidak mudah hancur	82
Total			1129		1078		1134		1083

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kapasitas produksi dari pabrik pembuatan ikan berbahan dasar maggot yang akan didirikan pada tahun 2024 sebesar 5.000 ton/tahun. Terdapat beberapa proses dalam pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot seperti proses kering, proses basah, proses kering dengan bahan perekat, dan proses basah dengan bahan perekat. Berdasarkan penilaian menggunakan metode *grading*, proses kering dengan menggunakan bahan perekat dipilih dengan perolehan nilai sebesar 1134. Penilaian tersebut berdasarkan beberapa aspek yang menjadi pertimbangan seperti kondisi proses dan operasi, aspek ekonomi, aspek lingkungan, dan spesifikasi produk. Hasil perhitungan kapasitas produksi menunjukkan bahwa pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot perlu dikembangkan lebih lanjut. Mengingat bahwa ketersediaan maggot yang masih mencukupi karena dapat dijadikan sebagai bahan baku alternatif sebagai pengganti tepung ikan akibat meningkatnya biaya produksi pakan ikan dan meningkatnya permintaan akan tepung ikan.

Penelitian mengenai pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot ini perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dalam hal produksi. Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas pabrik yang akan digunakan untuk pembuatan pakan ikan lele berbahan dasar maggot sebesar 5.000 ton/tahun. Hal ini menjadi awalan untuk bisa mengembangkan lagi jumlah produksi pakan ikan lele dalam skala yang lebih besar mengingat ketersediaan maggot yang mencukupi dan manfaat yang diberikan oleh maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pembuatan pakan ikan lele. Selain itu, penelitian mengenai penggunaan maggot secara aplikatif dilapangan perlu dilakukan. Dengan adanya pengembangan dalam hal produksi, diharapkan nantinya akan munculnya pabrik pakan ikan lele berbahan dasar maggot dengan kapasitas yang lebih besar.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik, *Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Kabupaten/Kota dan Komoditas Utama di Provinsi Jawa Timur, 2019*. 2021.
- [2] M. Makhrojan, "Analisis Usaha Budidaya Ikan Lele dengan Pakan Alternative Maggot," *J. Econ.*, vol. 9, no. 2, hal. 142–149, 2019.
- [3] M. H. F. Sitio, J. Dade, dan M. Syaifudin, "Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*) pada Salinitas Media yang Berbeda," vol. 5, no. 1, hal. 83–96, 2017.
- [4] R. U. A. Fauzi dan E. R. N. Sari, "Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele Business," *J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 7, no. 1, hal. 39–46, 2018.
- [5] W. B. Bawono, B. S. Rahardja, dan Prayogo, "Substitusi Silase Secara Kimiawi Limbah Padat Surimi Ikan Swanggi (*Priacanthus macracanthus*) pada Tepung Ikan terhadap Retensi Energi dan Rasio Konversi Pakan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," vol. 7, no. 2, hal. 177–182, 2015.
- [6] V. Devani dan S. Basriati, "Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan Multi Objective (Goal) Programming Model," vol. 12, no. 2, hal. 255–261, 2015.
- [7] A. H. Wardhana, "Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak (*Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*) as an Alternative

- Protein Source for Animal Feed),” vol. 26, no. 2, hal. 69–78, 2016.
- [8] Sajuri, “Potensi Tepung Pakan Alternatif dari Maggot dan Azolla (Malla) sebagai Bahan Baku Pakan Ternak dengan Kandungan Protein Tinggi,” *Biofarm J. Ilm. Pertan.*, vol. 14, no. 1, hal. 35–40, 2018, doi: 10.31941/biofarm.v14i1.790.
- [9] H. Nuryaman, Suprianto, Suyudi, dan N. A. Q. A’yunin, “Edukasi Budidaya Black Soldier Fly (BSF) dalam Rangka Menciptakan Lapangan Kerja Baru dan Solusi Permasalahan Sampah di Area Pasar Manis Ciamis,” vol. 4, no. 4, hal. 596–604, 2020.
- [10] S. P. Dengah, J. F. Umboh, C. A. Rahasia, dan Y. H. S. Kowel, “Pengaruh Penggantian Tepung Ikan dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) dalam Ransum terhadap Performans Broiler,” vol. 36, no. 1, hal. 51–60, 2016.
- [11] B. Prasetyo, “Efektivitas Penggunaan Maggot Segar (*Hermetia illucens*) pada Ransum terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*),” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2021.
- [12] A. Amandanisa dan P. Suryadarma, “Kajian Nutrisi dan Budi Daya Maggot (*Hermentia illuciens L .*) Sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari , Kecamatan Dramaga , Kabupaten Bogor,” *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 2, no. 5, hal. 796–804, 2020.
- [13] Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, *Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia 2018*. 2018, hal. 1–39.
- [14] Badan Standarisasi Nasional, *Pakan Buatan untuk Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)*. 2006, hal. 1–9.
- [15] Y. Manullang, L. Santoso, dan Tarsim, “Pengaruh Subtitusi Tepung Ikan dengan Tepung Kepala Ikan Patin terhadap (*Pangasius sp*) Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) The Effect of Substitution of Fish Meal with Patin Fish Head Meal (*Pangasius sp*) on the Growth of Catfish (*Clarias sp*),” vol. 6, no. 2, hal. 129–140, 2018.
- [16] A. Wardah dan A. Chumaidi, “Seleksi Proses dan Penentuan Kapasitas Produksi pada Industri Disproportionated Rosin (DPR) dari Gum Rosin,” vol. 8, no. 3, hal. 663–669, 2022.
- [17] A. Choirunnisa dan A. Mustain, “Penentuan Kapasitas Produksi dan Seleksi Proses Pra Rancangan Pabrik Kimia Bioetanol Gel Kapasitas 5000 Ton / Tahun,” vol. 8, no. 1, hal. 86–93, 2022.
- [18] I. Y. Sari, L. Santoso, dan Suparmono, “Kajian Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Binder dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nilai Gift (*Oreochromis sp*),” vol. 5, no. 1, hal. 537–546, 2016.
- [19] M. B. Y. Habibi, “Teknik Produksi Pakan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur,” 2015.
- [20] S. Sandi, A. I. M. Ali, dan A. A. Akbar, “Uji In-Vitro Wafer Ransum Komplit dengan Bahan Perekat yang Berbeda,” *J. Peternak. Sriwij.*, vol. 4, no. 2, hal. 7–16, 2015, doi: 10.33230/jps.4.2.2015.2802.