

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan limbah masih menjadi perhatian utama yang terus dihadapi hingga saat ini oleh berbagai negara, termasuk Indonesia. Timbulan limbah di Indonesia mencapai sekitar 7.800 ton per hari atau 0,7 kg/orang/hari dan didominasi sampah organik dari daerah permukiman (Yantini dan Widyarsana, 2025). Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2025, total timbulan sampah di Indonesia mencapai 31.475.641,5 ton per tahun, dengan sampah sisa makanan (*food waste*) menjadi komponen terbesar, yaitu sekitar 40,54% dari keseluruhan jenis sampah yang dihasilkan. Salah satunya ditunjukkan oleh kantin BRI Faperta yang menghasilkan *food waste* sebanyak 14,131 kg selama 8 hari atau rata-rata 1,76 kg per hari (Rachmawati *et al.*, 2024). Sektor jasa penyedia makanan berkontribusi menyumbang sampah berupa sisa makanan yang tidak dihabiskan oleh konsumen (Wulansari *et al.*, 2019). Kantin berpotensi menghasilkan limbah makanan yang cukup tinggi, dengan *waste percentage* berkisar antara 37–41% dari total makanan yang disediakan (Ichwan dan Cahyana, 2022). Tingginya timbulan limbah makanan tersebut menyebabkan penumpukan limbah yang tidak terkelola yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, salah satunya melalui emisi gas metana yang berkontribusi terhadap pemanasan global (Hatuwe *et al.*, 2026). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah organik kantin menjadi produk yang lebih bernilai guna perlu dilakukan sebagai upaya mengurangi dampak lingkungan.

Salah satu upaya untuk mengurangi timbulan limbah organik kantin adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pakan ikan. Limbah organik kantin dihasilkan secara terus-menerus dari kegiatan penyediaan makanan dan terkumpul pada satu tempat, sehingga proses pengumpulan dan pengolahannya relatif lebih mudah dibandingkan limbah organik dari sumber lain. Ditinjau kandungan gizinya, limbah organik yang bersumber dari rumah makan dan rumah tangga memiliki kandungan protein kasar antara 10,89–15,58%, lemak 7,77–9,70%, dan serat kasar 4,88–9,13% (Andriani *et al.*, 2021). Pemanfaatan limbah organik kantin sebagai bahan baku pakan ikan didukung oleh kandungan nutrisinya yang masih dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ikan. Secara umum, kebutuhan nutrisi dalam pakan ikan meliputi protein sekitar 20–60%, lemak 4–18%, karbohidrat 20–30%, serta vitamin dan mineral dalam jumlah

yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan (Word and Adipu, 2023). Limbah organik kantin juga dapat menjadi salah satu alternatif bahan baku pakan untuk memenuhi kebutuhan pakan pada sektor budidaya perikanan. Selama ini pakan ikan didominasi dari pakan komersial yang menyumbang sekitar 50-70% dari total biaya produksi (Yunaidi *et al.*, 2019). Akibat yang terjadi para pembudidaya menghadapi beban biaya produksi yang semakin besar hingga mengalami kerugian. Pakan ikan dipilih karena lebih mudah memanfaatkan bahan baku alternatif, selama kandungan gizi dan kualitas pelet tetap memenuhi kebutuhan ikan.

Limbah organik kantin berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan, namun kandungan proteinnya masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Pakan ikan berprotein tinggi umumnya memiliki harga yang lebih mahal, terutama pakan komersial (Zaidy dan Nurmalia, 2023). Hal ini menjadi perhatian karena protein berperan penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Oleh karena itu, diperlukan sumber protein alternatif yang lebih ekonomis untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan sebagai sumber protein tambahan adalah tepung darah. Tepung darah dipilih karena memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu sekitar 89–92% (Tasik, 2022). Pemanfaatan limbah darah diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein pakan serta mengurangi pencemaran lingkungan. Pemanfaatan limbah darah diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein pakan sekaligus memanfaatkan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Namun, pemanfaatan bahan tersebut masih memiliki keterbatasan terutama pada tingkat kecernaannya. Oleh karena itu, penambahan enzim protease dapat dilakukan untuk membantu memecah protein menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna.

Kualitas fisik pakan ikan berperan penting dalam menunjang efektivitas pemberian pakan. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas fisik pakan adalah dengan menambahkan *binder* alami, seperti tepung tapioka, maizena, dan pati sagu yang berfungsi sebagai perekat antartpartikel pakan. Kualitas fisik pakan meliputi beberapa parameter, seperti tingkat kekerasan, dispersi padatan, kecepatan pecah, dan daya apung. Parameter tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan pelet dalam mempertahankan bentuk dan kestabilannya selama berada di dalam air. Dari beberapa parameter tersebut, daya apung menjadi salah satu sifat fisik yang penting, terutama pada pakan ikan apung,

karena berkaitan dengan efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan. Menurut Zaidy dan Nurmalia (2023), daya apung merupakan salah satu tolak ukur dalam penentuan kualitas pakan ikan apung. Pakan yang memiliki daya apung yang baik dapat memudahkan ikan memperoleh pakan di permukaan serta mengurangi jumlah pakan yang terbuang. Daya apung pelet dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan tertentu, seperti *baking powder* yang dapat membentuk rongga udara pada pelet dan CMC mampu menghasilkan pelet dengan kestabilan dan kekuatan yang baik di dalam air (Wulansari *et al.*, 2016).

Penelitian mengenai pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pelet ikan telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis limbah dan formulasi. Penelitian Aslamyiah dan Karim (2012) memanfaatkan tepung cacing tanah sebagai bahan substitusi pakan ikan bandeng, sedangkan Agriandini *et al.* (2024) menggunakan kombinasi tepung kepala udang dan tepung tulang ikan sebagai bahan baku pelet. Penelitian lain oleh Pratama dan W. (2022) memanfaatkan limbah sayuran rumah tangga, sementara Mulia *et al.* (2017) mengkaji penggunaan tepung gaplek dalam pembuatan pelet. Nasution (2016) mengkaji kualitas kimia pelet ikan berbahan dasar ampas tahu, ampas ikan, dan limbah darah sapi potong. Serta Putri *et al.*, (2024) mengkaji kualitas fisik dan kimia pakan ikan menggunakan tepung kulit udang yang di fermentasi. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa berbagai jenis limbah berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan dan penggunaan bahan perekat dapat memengaruhi kualitas pelet. Namun, penelitian terdahulu masih didominasi oleh pemanfaatan satu jenis limbah sebagai bahan baku utama, penggunaan satu jenis bahan perekat, serta belum banyak mengkaji pemanfaatan limbah organik kantin yang dikombinasikan dengan tepung darah maupun pengaruh kombinasi berbagai jenis bahan perekat dan bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet ikan secara menyeluruh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini ialah:

1. Bagaimana pengaruh jenis bahan perekat dan jenis bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan?
2. Bagaimana interaksi antara jenis bahan perekat dan bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan?

3. Perlakuan manakah yang menghasilkan kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh jenis bahan perekat dan jenis bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan.
2. Menganalisis interaksi antara jenis bahan perekat dan bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan.
3. Menentukan perlakuan terbaik yang menghasilkan kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh penggunaan jenis bahan perekat dan bahan pengapung terhadap kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perlakuan terbaik dari kombinasi jenis bahan perekat dan bahan pengapung yang menghasilkan kualitas pelet pakan ikan terbaik berdasarkan parameter fisik, dan kimia.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan atau dasar penelitian lanjutan yang berkaitan dengan formulasi dan peningkatan kualitas pakan ikan.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memfokuskan penelitian, maka ditetapkan beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan limbah organik kantin berasal dari Kantin Universitas Trunodjoyo Madura dan limbah darah yang berasal dari PT. RPH Surabaya Perseroda sebagai bahan baku utama pembuatan pelet pakan ikan.
2. Bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka, tepung maizena, dan pati sagu, sedangkan bahan pengapung yang digunakan adalah *baking powder* dan CMC.
3. Parameter yang diamati meliputi daya apung, tingkat kekerasan, dispersi padatan, kecepatan pecah, kadar air, kadar protein, dan kadar lemak.

4. Penelitian ini hanya mengevaluasi kualitas fisik dan kimia pelet pakan ikan. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode De Garmo.