

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri perunggasan merupakan penyedia sumber protein hewani dalam memenuhi kebutuhan masyarakat di Indonesia. Keberlanjutan industri ini salah satunya dipengaruhi oleh pakan. Pakan sangat berpengaruh terhadap hasil dari produktivitas ternak, oleh karena itu peternak berupaya untuk mencapai produktivitas dan efisiensi yang tinggi serta kesehatan dan performa ayam yang optimal. Salah satu aspek yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan menjaga kesehatan ternak adalah penggunaan *feed additive* yang ditambahkan ke dalam ransum untuk meningkatkan efisiensi pakan, memperbaiki laju pertumbuhan, serta mencegah penyakit. Penggunaan *Antibiotic Growth Promoters (AGP)* sebagai pemacu pertumbuhan sudah umum dilakukan di industri peternakan.

Namun, Undang-Undang Nomor 18 tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan yang kemudian diperjelas dengan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 14/Permentan/PK.350/5/2017 tentang klasifikasi obat hewan, penggunaan hormon dan antibiotik sebagai *feed additive* sudah dilarang untuk mencegah terjadinya resistensi (Amalia dan Adisasmito, 2017). Oleh karena itu, perlu adanya alternatif pengganti antibiotik yang aman, efektif, dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang potensial adalah penggunaan *feed additive* berbahan dasar alginat yang diekstrak dari rumput laut. Alginat merupakan polisakarida yang terbentuk di dinding sel alga rumput laut cokelat (*Phaeophyceae*) yang berperan penting dalam mempertahankan struktur jaringan alga. Polisakarida adalah gula yang disusun oleh banyak molekul monosakarida lebih dari 10.

Alginat berfungsi sebagai bahan pengental dan pembentuk gel, alginat juga memiliki beragam bioaktivitas. Bioaktivitas adalah kemampuan senyawa berinteraksi dengan sistem biologis dan memberikan efek fisiologis positif. Alginat menunjukkan berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi (Fu *et al.*, 2022). Selain itu, alginat juga berfungsi sebagai prebiotik, meningkatkan populasi bakteri asam laktat, menurunkan pH gastrointestinal, dan menekan pertumbuhan bakteri patogen di usus halus dan sekum. Penggunaan alginat sebagai alternatif aditif pakan untuk antibiotik tidak hanya meningkatkan kinerja unggas tetapi juga mendukung kesehatan gastrointestinal (Zhu *et al.*, 2023).

Salah satu jenis rumput laut penghasil alginat yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan *feed additive* ternak unggas yaitu rumput laut *Turbinaria murayana*. Menurut Liu *et al.* (2019), AOS diketahui memiliki sifat antimikroba, antioksidan, dan imunomodulator serta bertindak sebagai prebiotik. Menurut Mahata *et al.* (2015), rumput laut *Turbinaria murayana* mengandung 5,65% protein kasar, 1,01% lemak kasar, 16,13% serat kasar, 1.920,80 kkal/kg ME, 1,0% Ca, 1,01% P, dan 8,03% alginat.

Alginat yang telah mengalami proses depolimerisasi disebut sebagai alginat oligosakarida (AOS). Alginat Oligosakarida (AOS) adalah produk hasil depolimerisasi polimer alginat yang biasanya terdiri dari 2-25 monomer. Zhu *et al.* (2023), melaporkan bahwa AOS yang digunakan sebagai suplemen pakan dalam ransum ayam broiler dengan konsentrasi 200 mg/kg ransum dapat meningkatkan pertumbuhan ayam broiler dan meningkatkan populasi bakteri menguntungkan, seperti bakteri asam laktat, serta menurunkan populasi mikroba patogen, termasuk

Escherichia coli dan spesies *Salmonella* dalam sistem pencernaan. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemberian alginat oligosakarida (AOS) yang dihasilkan melalui degradasi menggunakan enzim alginat liase dengan dosis berbeda terhadap *Salmonella* sp. berkisar antara 22,71 hingga 26,12 mm dapat menekan pertumbuhan *Salmonella* sp (Reski *et al*, 2025).

Subaryono *et al.* (2017), menyatakan bahwa AOS memiliki bioaktivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan polimer alginat itu sendiri. Karena ukuran molekulnya lebih kecil, mudah larut, dan mudah diserap tubuh. Untuk mengatasi keterbatasan alginat yang memiliki kelarutan dan bioavailabilitas rendah, dilakukan proses degradasi menjadi alginat oligosakarida (AOS). Proses ini bertujuan memperkecil ukuran molekul agar lebih mudah larut dan memiliki bioaktivitas yang lebih tinggi. Proses degradasi yang dilakukan yaitu dengan metode enzimatik, kimia, dan fisika.

Degradasi alginat oligosakarida (AOS) dapat dilakukan secara enzimatik, enzim yang digunakan dalam proses hidrolisis alginat adalah enzim alginat liase. Cara ini akan menghasilkan AOS yang lebih teratur strukturnya karena kerja alginat liase yang spesifik terhadap substrat polimannuronat dan poliguluronat. Kerja enzim alginat liase pada reaksi enzimatik sangat dipengaruhi oleh pH, suhu dan jumlah substrat (Kim *et al.*, 2011). Hidrolisis enzimatik polisakarida merupakan pilihan yang baik karena produksi oligosakarida yang lebih besar.

Kerugian dari proses ini termasuk kemungkinan kontaminasi mikroba, yang perlu dihilangkan, sehingga meningkatkan biaya. Selain itu, *buffer* harus digunakan yang dapat mengurangi kemurnian produk akhir. Namun, efisiensi dan kualitas enzim yang digunakan tergantung pada penyesuaian terhadap lingkungan,

yang terdiri dari pH, suhu dan komposisi medium (Moura *et al.*, 2015). Subaryono *et al.* (2016), menyatakan bahwa nilai pH optimum enzim alginat liase yang dihasilkan dari isolat *Bacillus megaterium* memiliki aktivitas optimum pada pH 7. Elahwany *et al.*, (2012) menyatakan bahwa enzim alginat liase bersifat sangat spesifik terhadap nilai pH.

Degradasi alginat oligosakarida (AOS) secara kimia dapat dilakukan dengan pengolahan kimia seperti hidrolisis asam. Karena pengoperasiannya mudah, hasil tinggi, reproduktifitas, dan biaya rendah, hidrolisis dianggap sebagai metode yang stabil. Namun, hidrolisis asam memiliki kelemahan tertentu, seperti pembentukan zat beracun, degradasi monosakarida, dan produksi oligosakarida dengan efisiensi rendah. Selain itu, panjang rantai oligosakarida dapat bervariasi, oleh karena itu, perlu untuk memantau kondisi reaksi, seperti: konsentrasi asam yang digunakan, waktu, suhu, pH dan melakukan studi pendahuluan (Moura *et al.*, 2015). Selama hidrolisis, ikatan glikosidik polisakarida dipisahkan dalam lingkungan asam dengan katalis H^+ dan menghasilkan oligosakarida dengan berat molekul yang relatif rendah (Perumala *et al.*, 2023).

Alginat Oligosakarida (AOS) dapat dihasilkan melalui proses fisika, berbagai metode fisika telah banyak digunakan untuk mendepolimerisasi polisakarida alga menjadi oligosakarida. Pemanasan termal merupakan salah satu metode fisika yang paling dapat diandalkan untuk mendegradasi oligosakarida dari polisakarida. Degradasi fisika terutama didasarkan pada pemanasan langsung, radiasi, perlakuan ultrasonik. Sulit untuk menghasilkan oligosakarida hanya dengan satu metode degradasi fisika, dan berat molekul minimum produk yang dihasilkan sehingga biasanya dikombinasikan dengan metode degradasi lainnya.

Metode fisika memiliki banyak keuntungan daripada metode kimia dan enzimatis. Proses ini tidak menggunakan bahan kimia berbahaya, jadi lebih ramah lingkungan dan menghasilkan produk yang lebih murni. Metode fisika seperti, pemanasan dapat menghasilkan AOS dengan berat molekul lebih rendah yang disertai peningkatan aktivitas biologis, seperti aktivitas antioksidan (Aida *et al.* (2010). Selain itu, metode ini lebih hemat biaya dan stabil daripada metode enzimatis yang memerlukan enzim khusus yang mahal dan sensitif terhadap lingkungan.

Penelitian sebelumnya hanya melaporkan karakteristik alginat hasil ekstraksi, tanpa mengkaji perubahan komposisi setelah degradasi menjadi AOS. Padahal, pH, viskositas dan berat molekul merupakan parameter penting yang menentukan stabilitas dan kemurnian produk. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Metode Berbeda Degradasi Alginat *Turbinaria murayana* Menjadi Alginat Oligosakarida Terhadap pH, Viskositas Dan Berat Molekul Sebagai *Feed Additive* Unggas”**

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh metode berbeda degradasi alginat menjadi alginat oligosakarida yaitu dengan metode enzimatis, kimia dan fisika terhadap pH, viskositas, dan berat molekul sebagai *feed additive* unggas.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode berbeda degradasi alginat menjadi alginat oligosakarida yaitu dengan metode enzimatis, kimia, dan fisika, terhadap pH, viskositas dan berat molekul sebagai *feed additive* unggas.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan metode terbaik dalam mendegradasi alginat menjadi alginat oligosakarida berdasarkan nilai pH, viskositas dan berat molekul yang dihasilkan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan AOS sebagai *feed additive* alami serta mendukung penelitian lanjutan terkait pemanfaatan AOS pada ternak unggas.

1.5. Hipotesis Penelitian

Metode fisika merupakan metode yang tepat dalam mendegradasi alginat dari *Turbinaria murayana* menjadi alginat oligosakarida, sebagai *feed additive* pada unggas ditinjau dari pH, viskositas dan berat molekul dengan biaya yang murah serta ramah lingkungan.

