

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut coklat (Phaeophyceae) adalah salah satu kelas rumput laut yang memiliki banyak genus, seperti *Ascophylum*, *Durvillaea*, *Ecklonia*, *Laminaria*, *Lessonia*, *Makrocystis*, dan *Sargassum* (Mc Haugh, 2003). Selanjutnya, dijelaskan bahwa rumput laut *Ascophylum* ditemukan di perairan Skotlandia, Islandia, Norwegia, dan Kanada. *Durvillaea* ditemukan di perairan Tasmania dan Australia, sementara *Ecklonia* ditemukan di perairan Afrika Selatan dan Korea Selatan. *Laminaria* ditemukan di perairan Perancis, Norwegia, Skotlandia, dan Islandia, *Lessonia* ditemukan di perairan Chili, dan *Makrocystis* ditemukan di perairan Amerika Serikat, Meksiko, Chili, Argentina, dan Afrika Selatan. *Sargassum*, *Turbinaria*, dan *Padina* banyak ditemukan dan cukup melimpah di perairan Indonesia (Rachmaniar, 2005).

Saat ini, rumput laut telah digunakan di berbagai negara untuk tujuan yang berbeda-beda, yaitu sebagai bahan makanan, ekstraksi *phycocolloids*, ekstraksi senyawa yang memiliki aktivitas antivirus, antibakteri, antitumor, dan sebagai pupuk hayati (Pereira, 2016). FAO (2018) melaporkan produksi rumput laut di dunia sebesar 30,4 juta ton. Lebih lanjut, dinyatakan negara-negara penghasil rumput laut terbesar di dunia (urutan berdasarkan ranking terendah), yaitu Cili, Cina, dan Norwegia untuk rumput laut coklat dan merah liar, serta Chilean kelp; Cina, Indonesia, Korea Selatan, dan Filipina untuk rumput laut budidaya terutama rumput laut *Euchema*, Japanese kelp, *Gracilaria*, dan *Undaria pinnatifida*.

Beberapa negara di dunia, seperti RRC, Jepang, dan Korea sudah lebih dulu memanfaatkan rumput laut, pemanfaatan rumput laut tidak hanya sebagai makanan sehari-hari, tetapi juga digunakan untuk berbagai kebutuhan lainnya, seperti obat-obatan, zat aditif pada makanan, kosmetik, pupuk organik, hingga pakan ternak. Namun, rumput laut di Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal di dunia industri. Rumput laut masih sering digunakan secara langsung sebagai bahan makanan, terutama bagi warga yang tinggal di daerah pesisir (Suparmi, 2009).

Rumput laut adalah satu sumber daya laut yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pakan non-konvensional untuk unggas. Rumput laut dipertimbangkan dapat berpotensi sebagai sumber nutrisi yang mengandung protein, asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin A, B (khususnya B12), dan C, pigmen, antioksidan, dan antimikroba yang tinggi (Serviere-Zaragoza *et al.*, 2002; Rimber, 2007, Abd El-Baky *et al.*, 2008; Al-Harhi dan El-Deek, 2011, 2012a). Rumput laut aman digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan logam berat sangat rendah yang telah sesuai dengan standar pakan (Michalak *et al.*, 2011). Menurut Rasyid (2004), Valderrama *et al.* (2013), dan Jacob (2015), rumput laut dapat digunakan sebagai pakan ternak. Saat ini, ketersediaan rumput laut sebagai pakan ternak meningkat dengan diproduksinya pakan rumput laut dalam bentuk bubuk (Mc Haugh, 2003). Menurut Marín *et al.* (2009) dan Mora Castro *et al.* (2009), rumput laut *Sargassum* spp. dapat berpotensi sebagai pakan ternak alternatif dalam bentuk tepung rumput laut.

Rumput laut merupakan potensi sumber daya laut yang ketersediaannya berlimpah di perairan laut Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) melaporkan produksi rumput laut Indonesia mencapai 10,8 ton pada tahun 2017. Potensi luas lahan budidaya rumput laut saat ini tercatat 1,1 juta ha atau 9% dari seluruh luas kawasan potensial budidaya laut yang sebesar 12.123.383 ha, tetapi pemanfaatan lahan tersebut diperkirakan baru mencapai 25% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017).

Berbagai spesies rumput laut dapat tumbuh subur di perairan lautan Indonesia, salah satunya adalah rumput laut *Sargassum* sp. Menurut Kadi (2004), rumput laut *Sargassum* di Selat Sunda mencapai 5–10 ton/km² dan di Pantai Selatan Pulau Jawa 5–15 ton/km². Rumput laut alam *Sargassum* sp. di kawasan terumbu Ujung Genteng Kabupaten Sukabumi Jawa Barat dan di kawasan terumbu Labuhanbua Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat berturut-turut mencapai 7,63 ha dan 5 ha (Erlania dan Radiarta., 2015). Kepadatan rumput laut alam *S. polycystum* di Perairan Teluk Prigi Trenggalek Jawa Timur mencapai 17,55 gr/m² berat basah (Kadi, 2017). Kawasan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung memiliki nilai biomassa *Sargassum* yang tergolong tinggi, yaitu 57,5 g/m² atau 575 kg/ha (Handayani, 2017).

Sejauh ini pengolahan dan penggunaan rumput laut di Indonesia sebagai bahan pangan ataupun pakan belum optimal. Di Pesisir Barat Aceh Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat banyak ditemukan rumput laut alam *Sargassum* sp. Rumput laut ini dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai sayuran dan pakan ternak (Gazali *et al.*, 2018). Kawasan pesisir Labuhanbua Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat dan Ujung Genteng Kabupaten Sukabumi Jawa Barat memiliki potensi rumput laut alam yang cukup berlimpah, di antaranya rumput laut *Sargassum* sp., rumput laut ini telah dimanfaatkan dan bernilai ekonomi untuk dijual kepada pengepul lokal (Erlania dan Radiarta, 2015). Beberapa negara lain telah lebih mengenal rumput laut *Sargassum* sp. ini dan telah dilakukan banyak penelitian untuk mengetahui berbagai manfaat rumput laut *Sargassum* sp. Menurut Liang *et al.* (2013), *S. thunbergii* telah banyak digunakan di Cina sebagai sumber pakan terpenting untuk budidaya teripang *Apostichopus japonicus* selama 10 tahun terakhir ini.

Di Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat banyak tumbuh rumput laut *S. binderi*, *S. dentifebium*, *T. murayana*, *T. decurrens*, dan *P. australis*. Rumput laut ini belum banyak dimanfaatkan dan sering menjadi limbah karena masyarakat di daerah tersebut tidak mampu mengolahnya menjadi produk yang bernilai ekonomi. Rumput laut ini tumbuh dan berkembang secara alami tanpa dibudidayakan oleh masyarakat. Namun, belum ada laporan tentang data ketersediaan rumput laut ini di sepanjang Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat (Info dari masyarakat di Pantai Sungai Nipah, 2014). Pada tahun 2014 telah dilakukan penelitian mengenai penggunaan lima spesies rumput laut coklat yaitu *S. binderi*, *S. dentifebium*, *T. murayana*, *T. decurrens*, dan *P. australis* di dalam ransum ayam broiler (Hendro, 2015; Riski, 2015; Zahara, 2015; dan Zulhaqqi, 2015). Lebih lanjut, dinyatakan hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan 10% dari masing-masing spesies rumput laut ini di dalam ransum ayam broiler menunjukkan penurunan kolesterol daging paha, total kolesterol, LDL, dan trigiserida serum darah broiler. Dinyatakannya rumput laut *S. binderi* merupakan rumput laut yang terbaik dalam menurunkan kolesterol daging paha broiler.

Menurut Mahata *et al.* (2015), rumput laut *S. binderi* yang berasal dari Pantai Sungai Nipah mengandung protein kasar 6,93 %, serat kasar 7,76%, dan alginat 20,89 %, lemak kasar 1,07%, Ca 0,64%, dan P 0,62%. Rumput laut coklat dilaporkan mengandung senyawa bioaktif, seperti alginat (Mahata *et al.*, 2015), fukoidan (Synytsya *et al.*, 2010; Song *et al.*, 2012; Udani dan Hesslink. 2012; dan Thanh *et al.*, 2013), fukosantin (Matsuno, 2001; Udani dan Hesslink, 2012; Beppu *et al.*, 2012; Mikami dan Hosokawa, 2013; Muradian *et al.*, 2015; dan Zhang *et al.*, 2015), dan asam lemak tak jenuh (PUFA/ *Poly-Unsaturated Fatty Acid*) (Carrillo *et al.*, 2012). Senyawa bioaktif ini memiliki aktivitas hipokolesterolemik, antiviral, antibiotik, anti-inflamatori, anti-trombin, antikoagulasi, antilipemik, dan stimulan (Pal *et al.*, 2014).

Alginat yang terdapat di rumput laut coklat merupakan polisakarida yang berlimpah mencapai 25–45% berat kering (Rinaudo, 2014). Senyawa alginat merupakan polimer rantai lurus dari ikatan β -1,4-D-asam manuronat (M) dan β -1,4-L-asam guluronat (G) (Wong *et al.* 2000; Draget, 2009; dan Rinaudo, 2014). Senyawa ini merupakan komponen struktur utama dinding sel rumput laut coklat yang berada pada matrik interseluler (Kloreg dan Quatrano, 1988; Sachan *et al.*, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu telah dilaporkan beberapa senyawa bioaktif yang terdapat pada rumput laut coklat dan batasan penggunaannya dalam ransum unggas oleh beberapa peneliti. Carrillo *et al.* (2012) melaporkan alginat dan fukoidan yang terdapat pada rumput laut *Sargassum* spp. dapat menurunkan kolesterol kuning telur. Selain itu, alginat sebagai serat yang larut air mampu menurunkan kandungan kolesterol dalam darah tikus khususnya LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan berperan sebagai senyawa antihiperlipidemia (Wikanta *et al.*, 2002 dan 2003; Mao *et al.*, 2004; dan Astawan *et al.*, 2005). Selanjutnya, Al-Harhi dan El-Deek (2012b) melaporkan fukosantin dapat menurunkan kolesterol dan meningkatkan pigmentasi pada kuning telur. Asam lemak PUFA yang terkandung dalam rumput laut dilaporkan dapat berperan menurunkan kolesterol pada kuning telur (Carrillo *et al.*, 2012). Rumput laut *Porphyridium* sp., *Sargassum* spp., *S. dentifebium* dilaporkan dapat diberikan 2–10% dalam ransum ayam petelur dan menurunkan kolesterol kuning telur 6–26% (Ginzberg *et al.*, 2000; Carrillo *et al.*,

2012; dan Al-Harathi dan El-Deek, 2012b). Penggunaan rumput laut *Gracilaria edulis*, *Enteromorpha prolifera*, *Cladophora* sp., *Sargassum* sp., dan *S. dentifebium* dalam ransum petelur dapat meningkatkan pigmentasi kuning telur pada level pemberian 2,5% – 15% (Horhoruw *et al.*, 2009; Michalak *et al.*, 2010; Carrillo *et al.*, 2012; dan Al-Harathi dan El-Deek, 2012b). Pemberian rumput laut *Porphyridium* sp. dengan level 5–10%, *S. dentifebium* dengan level 6%, dan *Schizochytrium* sebesar 0,1–0,5% dalam ransum dapat menurunkan kolesterol serum darah pada ayam petelur (Ginzberg *et al.*, 2000; Al-Harathi dan El-Deek, 2012b; dan Park *et al.*, 2015). Rumput laut *G. vermiculophylla* 2% dalam ransum ayam petelur dapat meningkatkan ketebalan kerabang telur (Ozaki *et al.*, 2013). Performa produksi ayam petelur dapat dipertahankan dengan pemberian rumput laut *S. dentifebium*, *C. vulgaris*, *Chondrus crispus*, dan *Sarcodiotheca gaudichaudii* dengan level 0,5–3% dalam ransum (Halle *et al.*, 2009; Al-Harathi dan El-Deek, 2011; dan Kulshreshtha *et al.*, 2014). Selain itu, pemberian rumput laut *S. dentifebium* pada ayam petelur berpengaruh terhadap peningkatan asam lemak oleat pada telur dengan level pemberian 3 % (Al-Harathi dan El-Deek, 2012b).

Pemanfaatan rumput laut *S. binderi* sebagai bahan pakan penyusun ransum unggas memiliki keterbatasan (Ghosh *et al.*, 1999; dan Moen *et al.*, 1999). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kadar NaCl yang tinggi pada rumput laut *S. binderi* dapat menyebabkan diare (Charoen Pokphand, 2007), asites (Tri, 1993 dan Tabbu, 2002), dan menimbulkan kematian pada broiler (Hendro, 2015; Riski, 2015; Zahara, 2015; dan Zulhaqqi, 2015). Berger (2006) melaporkan kandungan NaCl di dalam ransum unggas terbatas 0,25–0,5% dan menurut Lichtenwalner (2018), kandungan NaCl dalam ransum unggas terbatas 0,1–0,4%. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan untuk menurunkan kadar NaCl nya agar dapat digunakan secara optimal digunakan dalam ransum ayam petelur.

Penurunan kadar NaCl dapat dilakukan dengan metode pencucian dengan air tawar (Zahid *et al.*, 1995; Ventura *et al.*, 1994; Ginzberg *et al.*, 2000; Zaid *et al.*, 2001; Wisnu dan Rachmawati, 2005; Kumar dan Kaladharan, 2007; El-Deek dan Brikaa, 2009a; El-Deek dan Brikaa, 2009b; dan Ozaki *et al.*, 2013). Penurunan kadar NaCl rumput laut *S. binderi* dengan pencucian menggunakan air

tawar turun dari 17,23% menjadi 14,89% (Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2016). Penurunan kandungan NaCl dengan metode pencucian menggunakan air tawar ini belum optimal, karena rumput laut masih mengandung kadar NaCl yang tinggi untuk bahan pakan unggas.

Selain mengandung kadar NaCl yang tinggi, rumput laut *S. binderi* yang belum diolah mengandung alginat sebesar 20,68 % (Mahata *et al.*, 2015). Kandungan alginat dalam ransum unggas terbatas karena akan mengikat zat-zat nutrisi dan menghambat penyerapan zat-zat makanan di saluran pencernaan, sehingga akan mengganggu performa produksi ternak unggas. Namun, konsentrasi alginat yang tepat di dalam ransum akan membantu menjerat lemak dan kolesterol di saluran pencernaan, kemudian alginat dan lemak dikeluarkan bersama feses sehingga akan mengurangi kandungan lemak dalam tubuh dan telur ternak unggas. Mushoilaeni *et al.* (2015) melaporkan pemberian alginat 0,75–1% pada tikus untuk mengamati penurunan kolesterol pada tikus dalam kondisi hiperkolesterolemik, dapat menurunkan kolesterol serum tikus sampai 53%.

Pengolahan rumput laut *S. binderi* untuk mengurangi kandungan alginatnya dapat dilakukan dengan metode fisika (tekanan uap panas). Metode pengolahan ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Pengolahan rumput laut *Sargassum* spp. dan *S. dentifebium* dengan metode fisika menggunakan tekanan uap panas telah dilaporkan oleh El-Deek dan Al-Harhi (2009); Al-Harhi dan El-Deek *et al.* (2011); El-Deek *et al.* (2011); dan Al-Harhi dan El-Deek (2012b). Metode fisika mempengaruhi penurunan viskositas dan depolimerisasi alginat. Menurut Mishra (2019), penurunan viskositas alginat dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi alginat, dan lama pemanasan. Mekanisme penurunan viskositas alginat akibat peningkatan suhu, yaitu 1) paparan energi panas mengakibatkan perubahan susunan molekul alginat sehingga terjadi pemutusan ikatan molekul dan 2) pemutusan ikatan glikosidik yang menghubungkan monomer-monomer alginat oleh pemanasan dan menyebabkan perusakan rantai polimer menjadi rantai-rantai pendek (Vool *et al.*, 2015). Selain menggunakan metode fisika, alginat juga dapat diturunkan menggunakan metode kimia (perendaman dengan Filtrat Air Kapur Sirih). Moen (1997) dan Mishra (2019) melaporkan alginat dapat

didegradasi dengan larutan basa. Lebih lanjut, dijelaskan olehnya bahwa alginat di dalam medium alkali akan dipecah oleh reaksi β -eliminasi katalisis OH^- membentuk 4,5-unsaturated uronic acid.

Alginat dapat didegradasi dengan alginate lyase yang dihasilkan oleh bakteri *B. megaterium* S245. Alternatif pengolahan untuk menurunkan kandungan alginat pada rumput laut *S. binderi* dapat dilakukan dengan metode fermentasi menggunakan bakteri *B. megaterium* S245. *B. megaterium* S245 merupakan bakteri gram positif yang diisolasi dari rumput laut coklat *S. crassifolium* yang dapat menghasilkan enzim alginate lyase (Subaryono, 2016). Lebih lanjut, dijelaskan bahwa enzim alginate lyase ini memiliki kemampuan ganda untuk mendepolimerisasi polimanuronat maupun poliguluronat dari struktur alginat. Bakteri ini baru digunakan untuk memproduksi Oligosakarida Alginat (OSA) dari alginat (Subaryono, 2016), dan bakteri ini belum pernah digunakan sebagai inokulum fermentasi substrat rumput laut coklat.

Sejauh ini belum ada laporan metode tentang penurunan kadar NaCl rumput laut *S. binderi* dengan perendaman dalam air mengalir, dan metode pengolahan untuk menurunkan alginat dalam rumput laut *S. binderi* dengan metode fisika (tekanan uap panas), metode kimia (perendaman dengan larutan basa Filtrat Air Kapur Sirih, FAKS), dan metode biologi (fermentasi dengan *B. megaterium* S245) sebagai metode yang efektif untuk menurunkan alginat. Oleh sebab itu, telah dilakukan penelitian pengolahan rumput laut *S. binderi* dengan menggunakan beberapa metode pengolahan tersebut, untuk mengurangi kandungan NaCl dan alginatnya agar penggunaannya optimum sebagai campuran ransum ayam petelur, dan dapat mempertahankan performa produksi, serta meningkatkan kualitas telur ayam petelur.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Berapa lama perendaman yang efektif di dalam air mengalir untuk penurunan NaCl rumput laut *S. binderi*?
2. Metode pengolahan yang mana yang paling efektif dari ke tiga metode pengolahan, yaitu metode fisika (tekanan uap panas dengan autoclave), kimia (perendaman dengan larutan basa filtrat air kapur sirih), dan biologi

(fermentasi dengan *B. megaterium* S245) untuk menurunkan kandungan alginat pada rumput laut *S. binderi*?

3. Bagaimana pengaruh penggunaan produk olahan rumput laut *S. binderi* dari metode yang terbaik terhadap performa produksi, profil lipid serum darah (total kolesterol, LDL, dan trigliserida), kualitas eksternal dan internal telur serta kolesterol kuning telur pada ayam petelur ?
4. Berapa batasan level penggunaan rumput laut produk pengolahan dengan metode terbaik dalam ransum ayam petelur?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan lama perendaman yang efektif di dalam air mengalir untuk penurunan NaCl rumput laut *S. binderi*.
2. Mendapatkan metode yang tepat di antara metode fisik (tekanan uap panas dengan autoklaf), kimia (perendaman dengan larutan basa filtrat air kapur sirih), dan biologi (fermentasi dengan *B. megaterium* S245) untuk menurunkan alginat pada rumput laut *S. binderi*.
3. Mempelajari pengaruh penggunaan produk olahan rumput laut *S. binderi* dari metode yang terbaik terhadap performa produksi, profil lipid serum darah (total kolesterol, LDL, dan trigliserida), kualitas eksternal dan internal telur serta kolesterol kuning telur pada ayam petelur.
4. Mendapatkan batasan level penggunaan rumput laut produk pengolahan dengan metode terbaik dalam ransum ayam petelur.

1.4 Hipotesis

1. Perendaman rumput laut *S. binderi* di dalam air mengalir dengan lama perendaman 23 jam dapat menurunkan kadar NaCl.
2. Pengolahan rumput laut *S. binderi* dengan metode fisika dengan tekanan uap panas, metode kimia dengan perendaman di dalam filtrat air kapur sirih, dan metode biologi melalui fermentasi menggunakan bakteri *B. megaterium* S245 dapat menurunkan kandungan alginat rumput laut *S. binderi*
3. Penggunaan produk olahan rumput laut *S. binderi* dari metode yang terbaik sampai 16% dapat mempertahankan performa produksi, kualitas eksternal dan

internal telur, serta menurunkan total kolesterol, LDL, trigliserida serum darah, dan kolesterol kuning telur pada ayam petelur

1.5 Manfaat

1. Memberikan informasi baru tentang metode pengolahan rumput laut coklat *S. binderi* yang terbaik untuk menurunkan NaCl dan alginat
2. Memberikan informasi nutrisi rumput laut *S. binderi* produk pengolahan terbaik sebagai pakan ayam petelur
3. Memberikan informasi tentang level penggunaan rumput laut *S. binderi* produk pengolahan dengan metode terbaik terhadap performa dan kualitas telur ayam petelur
4. Produk olahan rumput laut *S. binderi* diharapkan dapat menjadi bahan pakan alternatif baru untuk mengurangi penggunaan dedak halus di dalam ransum ayam petelur.

