

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pola hidup sehat yang diterapkan oleh masyarakat saat ini dengan mengharapkan tersedianya kebutuhan pangan yang mengandung gizi yang baik. Protein adalah salah satu nilai nutrisi yang menjadi parameter penting bagi konsumen dan diharapkan dalam bahan pangan mengandung protein yang mencukupi kebutuhan karena dapat berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur metabolisme dalam tubuh. Salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah ayam broiler karena dalam 100 gramnya mengandung protein sekitar 20% dengan kadar lemaknya lebih rendah, serta mengandung vitamin dan mineral. Akibat adanya tuntutan pola hidup yang sehat tersebut, maka industri ayam broiler melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas daging ayam tersebut (Pratama *et al.*, 2015; Sholaikah, 2015; Diana, 2009).

Peningkatan kualitas pada daging ayam broiler dapat dilakukan dengan memperhatikan asupan yang diberikan. Asupan yang diberikan ke ayam broiler seharusnya merupakan asupan yang telah diformulasikan dengan mengandung nilai gizi yang sesuai kebutuhan ayam broiler sehingga dapat menunjang kesehatan, membantu dalam pertumbuhan dan suplai energi untuk proses metabolisme agar berjalan dengan baik sehingga didapatkan nilai gizi yang diinginkan (Sari & Romadhon, 2017; Matulesy *et al.*, 2010). Salah satu usaha yang telah dilakukan yaitu pemberian asupan dengan penambahan kromanon deamina ke dalam campuran minuman ayam broiler. Senyawa kromanon deamina awalnya merupakan senyawa 2,6,7-kromanon amina yang ditemukan pada buah mojo (*Aegle marmelos* L. Corr) yang telah mengalami proses pengeringan dan ekstraksi. Hal ini menyebabkan senyawa 2,6,7-kromanon amina mengalami deaminasi dan kehilangan gugus NH_2^+ . Ketika senyawa kromanon deamina berada di dalam tubuh ayam broiler, maka senyawa tersebut mampu mengikat nitrogen bebas sehingga tidak ikut terbuang bersama dengan feses (PT Indoherb Sains Medika, 2019). Berdasarkan penelitian Widjaya (2015) bahwa pemberian kromanon deamina mampu meningkatkan kadar protein pada bagian sayap sebesar 0,781%.

Namun belum diketahui lebih lanjut mengenai pemberian kromanon deamina terhadap peningkatan kadar protein bahwa peningkatan tersebut terjadi akibat penambahan fraksi ataupun penambahan berat molekul protein. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis kromanon deamina yang berbeda terhadap keragaman jenis protein dan terjadinya penambahan fraksi protein atau penambahan berat molekul protein yang ditemukan pada bagian sayap ayam broiler dan diamati berdasarkan terbentuknya pita protein. Sehingga untuk mendapatkan pita protein tersebut dilakukan dengan menggunakan metode pemisahan protein yaitu *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*. Hasil yang didapatkan berupa gel yang setelah dipindai akan diketahui jumlah fraksi yang terbentuk. Sedangkan untuk mengetahui berat molekul protein dilakukan dengan menggunakan program OriginPro 2019b dan selanjutnya dianalisis profil proteinnya melalui *website* Uniprot.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler (*Gallus domesticus*) merupakan ayam yang berasal dari hasil rekayasa genetika dengan dilakukan penyilangan terhadap sesama spesies ayam dalam satu keluarga dan akan dipilih turunannya berdasarkan waktu pertumbuhan yang paling cepat. Selain itu, ayam broiler baik jantan maupun betina sering dimanfaatkan sebagai ayam pedaging karena memiliki daging yang berserat lunak dan waktu pertumbuhan yang cepat. Jangka waktu pemeliharaan ayam broiler hingga masa panennya berkisar antara 30 hingga 35 hari dengan bobot badan yang dicapai sebesar 1,5 kg hingga 2,0 kg per ekor ayam. Ayam broiler dengan bobot 1 kg hingga 1,5 kg biasanya diminati oleh konsumen rumah tangga, sedangkan bobot ayam broiler lebih dari 1,5 kg digunakan untuk industri produk olahan (Pratama *et al.*, 2015).

Menurut kecepatan pertumbuhan ayam broiler diawali dengan periode *starter* yang dimulai pada ayam broiler mulai menetas hingga memiliki bulu yang tumbuh sempurna atau berkisar umur 1 hingga 21 hari. Sedangkan periode *finisher* dimulai ketika ayam broiler berumur 22 hingga 35 hari atau sesuai dengan bobot potong yang diinginkan. Pada

periode awal hidup ayam broiler merupakan masa kritis atau masa *brooding*. Pada masa ini, perlu dilakukan pemeliharaan yang intensif dengan menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat, pemberian pakan maupun minum yang bergizi untuk pertumbuhan karena pada periode *starter* pertumbuhan ayam broiler berlangsung sangat cepat (Fatmaningsih *et al.*, 2016). Selain itu, berdasarkan penelitian Rokhman (2013), tidak ada perbedaan jumlah perilaku makan dan minum yang diberikan pada ayam broiler dengan perlakuan pada suhu yang berbeda. Untuk ayam broiler dewasa, jumlah air minum yang dikonsumsi berkisar antara 150 hingga 200 mL. Hal ini karena ayam broiler yang digunakan merupakan spesies yang sama sehingga tidak terdapat perbedaan tingkah laku.

Daging ayam broiler merupakan salah satu sumber bahan pangan berprotein hewani yang paling banyak untuk dikonsumsi oleh masyarakat karena harga daging ayam yang lebih murah jika dibandingkan dengan daging hewan lainnya (Matulesy *et al.*, 2010). Bogosavljević-Bošković *et al* (2010) mengatakan jika dilihat berdasarkan nutrisinya, daging ayam merupakan sumber yang banyak mengandung protein, vitamin, mineral, dan mempunyai kandungan lemak yang rendah. Pada setiap bagian ayam broiler mengandung kadar protein yang berbeda-beda. Adanya perbedaan kadar protein pada setiap bagian dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah aktivitas otot. Bagian sayap ayam broiler merupakan salah satu bagian yang sering melakukan pergerakan sehingga protein dari pakan yang dikonsumsi oleh ayam broiler akan digunakan sebagai salah satu energi sehingga kandungan protein yang tersisa pada bagian sayap lebih rendah jika dibandingkan dengan bagian dada. Selama masa pertumbuhannya, ayam broiler membutuhkan protein yang akan diubah sebagai sumber energi yang akan digunakan untuk bergerak ataupun berjalan. Otot yang lebih aktif bekerja akan membutuhkan energi lebih banyak dan kelebihan energi tersebut akan ditimbun sebagai lemak. Banyaknya kandungan protein pada ayam broiler semakin meningkat seiring dengan bertambahnya usia ternak tersebut, selain itu ayam potong pada usia muda yang sedang tumbuh akan mempergunakan protein yang tersedia untuk pertumbuhan jaringan (Skolaikah, 2015).

Pakan merupakan faktor yang berperan sangat penting dalam meningkatkan kualitas daging ayam broiler karena di dalam pakan tersebut terdapat beberapa dari campuran pakan yang telah diformulasikan. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang mampu

menyediakan dan memberikan nutrisi secara tepat dan seimbang. Setiap pakan yang memiliki presentase kandungan nutrisi dan bahan penyusun yang berbeda akan memberikan hasil respon pertumbuhan yang berbeda pula terhadap ayam broiler (Variani *et al.*, 2017). Penyusunan pakan pada ayam broiler perlu memperhatikan unsur energi serta kandungan protein. Kandungan protein berfungsi untuk pertumbuhan dan pembentukan tulang, sedangkan ketersediaan energi akan menunjang aktivitas ayam dan tujuan produksi (Silondae & Polakitan, 2018). Pemberian pakan yang mengandung banyak nutrisi seperti tingginya kandungan protein akan meningkatkan kadar protein pada ayam broiler. Namun, pemberian pakan dengan kandungan protein yang tinggi juga dipengaruhi oleh kandungan asam amino di dalamnya, dimana perbedaan asam amino juga mempengaruhi tingkat metabolisme di dalam tubuh ayam broiler (Hossain, *et al.*, 2017).

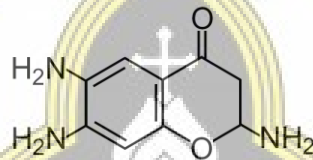
1.2.2. Kromanon dan Aplikasinya

Buah mojo (*Aegle marmelos* L. Corr) merupakan salah satu tanaman yang termasuk ke dalam kelompok jeruk atau *famili Rutaceae*. Tumbuhan ini berasal dari India bagian Utara dan penyebarannya terjadi di seluruh negara Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Ciri khas pada buah mojo merupakan buah berbentuk bulat dengan berat sekitar 1 hingga 2 kg, memiliki kulit bagian luar yang sangat keras, dan berwarna hijau hingga coklat tergantung dari tingkat kematangannya. Sedangkan pada bagian dalamnya, daging buah mojo berwarna putih dengan tekstur yang keras. Diketahui bahwa pada buah mojo mengandung banyak senyawa seperti alkaloid, sterol, dan minyak esensial (Singh *et al.*, 2014; Rismayani, 2013).



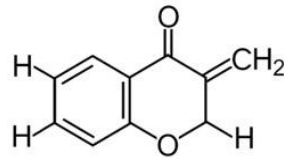
Gambar 1. Buah Mojo
(PT Indoherb Sains Medika, 2019)

Buah mojo mengandung berbagai macam senyawa salah satunya adalah kromanon amina. Kromanon merupakan salah satu senyawa kelompok siklo-benzena yang termasuk dalam golongan alkaloid. Secara umum senyawa kromanon dan turunannya mengandung substitusi aromatik pada rantai karbon keduanya yang mampu mengikat senyawa organik lainnya dalam kondisi basa maupun asam kuat (Feng *et al.*, 2014; Lim *et al.*, 2005). Selain itu, senyawa kromanon dapat ditemukan pada buah lainya seperti pada buah jeruk, kluwak, gayam, dan beberapa jenis empon-empon. Dalam bidang biokimia, biasanya senyawa kromanon dimanfaatkan sebagai agen anti-stress dan anti-radang, sedangkan dalam bidang farmakologi biasanya dimanfaatkan sebagai agen antioksidan, antibakteri, anti malaria, anti kanker, anti depresen, anti jamur, maupun sebagai inhibitor topoisomerase. Penelitian lain juga mengatakan bahwa senyawa turunan kromanon memiliki aktivitas anti-virus (Siddiqui & Farooq, 2012).



Gambar 2. Struktur Kimia Kromanon Amina
(PT Indoherb Sains Medika, 2019)

Proses deaminasi pada senyawa kromanon amina telah dipatenkan dalam Paten Indonesia No P00200500690 dalam judulnya yaitu Teknik Isolasi dan Deaminasi 2,6,7 *Chromanone Amine* dari ekstrak buah mojo (*Aegle marmelos* L. Corr.) secara Fisik. Senyawa kromanon amina pada buah mojo dideaminasi dengan cara mengeringkan buah mojo hingga kadar airnya berkurang mencapai 12%. Selanjutnya, buah mojo tersebut dihancurkan pada suhu rendah dan kondisi vakum sehingga menghasilkan senyawa kromanon deamina yang berarti bahwa kromanon kehilangan gugus aminanya seperti pada Gambar 3. Sebanyak 3 ton buah mojo yang dikeringkan akan menghasilkan ekstrak kromanon deamina sebanyak 12 L (PT Indoherb Sains Madika, 2019).



Gambar 3. Struktur Kimia Kromanon Deamina
(PT Indoherb Sains Madika, 2019)

Ketika senyawa kromanon deamina berada dalam sistem pencernaan maka senyawa tersebut akan mengikat nitrogen bebas, biasanya dalam bentuk NH_3 , yang selama ini terbuang melalui feses atau urin, dan melalui reaksi aminasi akan terbentuk kromanon amina pada rantai 2, 6, dan 7 seperti pada Gambar 4. Akibat terjadinya pengikatan tersebut, bau feses maupun urin pada hewan akan menurun drastis karena sedikit kandungan amonia yang terbuang. Namun selama prosesnya, senyawa 2,6,7-kromanon amina yang telah terbentuk dengan nitrogen dapat mengalami proses deaminasi bila berhubungan dengan senyawa lain yang lebih kuat ikatannya. Akibat deaminasi tersebut, ion NH_2^+ akan terlepas dan membentuk kumpulan amina baru yang memungkinkan terjadinya pembentukan protein baru (PT Indoherb Sains Medika, 2019).



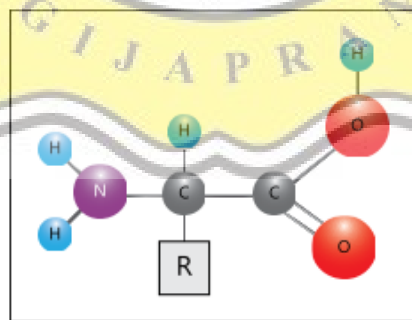
Gambar 4. Reaksi Pembentukan Senyawa 2,6,7-kromanon amina
(PT Indoherb Sains Medika, 2019)

Aplikasi senyawa kromanon dalam pakan dan minuman ternak dapat berupa senyawa murni ataupun dengan menggunakan senyawa *carrier* inert yang bersifat tidak toksik. Karakteristik senyawa kromanon salah satunya yaitu bersifat volatil sehingga ketika diaplikasikan ke dalam pakan dan minuman ternak, perlu dilakukan perlindungan senyawa kromanon terhadap udara, cahaya, dan kelembaban dengan menambahkan senyawa tidak toksik yang dapat melapisi permukaannya seperti gelatin atau *wax* (Widdig *et al.*, 1981). Penambahan kromanon deamina pada dosis 0,05 dan 0,1 (cc/kg berat badan ayam broiler) mampu meningkatkan kadar protein pada daging ayam, dengan peningkatan pada bagian sayap ayam broiler sebanyak 0,781% (Widjaya, 2015).

1.2.3. Karakteristik Protein

Protein adalah salah satu makromolekul yang tersusun dari berbagai macam asam amino yang akan saling berikatan satu sama lain dan terikat oleh ikatan peptida sehingga membentuk rantai panjang asam amino. Asam amino sendiri merupakan salah satu komponen organik yang tersusun atom karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen yang terkelompok dalam gugus karboksil (-COOH), gugus amina (-NH₂), dan rantai samping berupa gugus R yang berfungsi untuk menentukan perbedaan setiap asam amino. Atom nitrogen merupakan unsur terbesar dalam makromolekul protein dengan persentasenya sebesar 16% dari berat protein. Selain itu, protein juga mengandung unsur lain seperti fosfor dan belerang dalam jumlah yang sedikit (Watford & Guoyao, 2018; Goudoever *et al.*, 2014).

Setiap asam amino akan memiliki fungsi yang berbeda berdasarkan gugus rantai samping pada struktur kimia dan ketika berikatan akan membentuk suatu karakteristik protein. Partisipasi asam amino biasanya terjadi dalam proses transmisi seperti neuron dan biosintesis. Protein memiliki fungsi yang penting dalam kehidupan organisme yang berperan sebagai katalis dalam proses kimia yang terjadi di dalam sel. Protein akan membentuk elemen struktur pada sel, membantu pembentukan sel sehingga menjadi suatu jaringan dan mengontrol aktivitas gen (Azad, 2018).



Gambar 5. Struktur Asam Amino
(Goudoever *et al.*, 2014)

Sumber protein tersedia banyak dalam bentuk makanan yang berasal dari hewani maupun nabati. Kualitas protein didasarkan pada ketersediaan asam amino yang tersuplai. Sedangkan tingkat kecernaannya dapat dilihat berdasarkan bagaimana protein dapat

terdegradasi dengan baik. Protein yang berasal dari hewan disebut sebagai *high quality protein* karena mengandung asam amino yang lebih lengkap dan seimbang. Selain itu, protein hewani mudah untuk dicerna dan diserap oleh tubuh karena protein tersebut tidak diselubungi oleh dinding sel (selulosa). Oleh karena itu, daging memiliki nilai nutrisi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nabati (Hoffman & Michael, 2004).

Pada daging, protein dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat kelarutannya yaitu protein miofibril yang hanya dapat larut dalam larutan garam berkonsentrasi tinggi, protein stromal yang terhubung dengan jaringan protein yang tidak dapat terekstrak oleh larutan dengan tinggi kandungan garam, dan protein sarkoplasmik yang dapat larut dalam air atau larutan ion berkekuatan rendah (Ito *et al.*, 2003). Protein sarkoplasmik meliputi *creatine kinase*, mioglobin, serta enzim dengan jumlahnya yang lebih sedikit dibandingkan dengan protein miofibril dan biasanya dapat ditemukan dalam plasma sel yang berperan dalam proses metabolisme anaerob sel otot dan pembawa oksigen. Sekitar 100 protein yang berbeda diketahui terdapat dalam fraksi protein sarkoplasmik dengan bentuk berupa globular yang relatif larut dalam air pada berat molekul berkisar antara 17,000 (mioglobin) hingga 92,500 kDa (*phosphorylase b*) (Tornberg, 2005).

Kandungan protein miofibril meliputi 50-56% dari total otot rangka dan memiliki peranan yang sangat penting dalam *water holding capacity* (WHC) pada daging dan dalam menentukan kualitas daging berdasarkan teksturnya, sedangkan protein sarkoplasmik berperan dalam peran yang kecil dengan kandungannya yaitu 30-34% (Singh & Deepti, 2018; Petracci *et al.*, 2014; Tornberg, 2005). Peran protein sarkoplasmik pada daging mampu menciptakan konsistensi pada daging yang telah dimasak dan mampu memberikan keempukan pada daging akibat adanya beberapa enzim. Namun akibat penanganan yang tidak benar dapat menyebabkan protein sarkoplasmik dapat mengalami kerusakan seperti terjadinya eksudat ketika daging dipotong sehingga menyebabkan protein sarkoplasmik mengalami *drip loss*. Selain itu, proses *thawing* juga dapat menyebabkan protein larut air ikut keluar bersamaan dengan mencairnya bunga es dan mengalami agregasi ketika dipanaskan pada suhu 40°C hingga 60°C. Beberapa protein lainnya dapat mengalami koagulasi pada suhu lebih dari 90°C (Nahar *et al.*, 2014; Tornberg, 2005). Dalam proses purifikasi, protein sarkoplasmik dipisahkan dengan

perlakuan ekstraksi menggunakan larutan garam lemah. Untuk menjaga agar protein tidak mengalami denaturasi maka selama proses harus dalam keadaan dingin (Singh & Deepti, 2018).

1.2.4. Elektroforesis dan SDS-PAGE

Elektroforesis merupakan salah satu teknik pemisahan partikel yang paling sering digunakan dalam analisis kehidupan biologis ataupun sampel berpolimer lainnya. Makromolekul yang sering digunakan sebagai objek analisis yaitu campuran fragmen DNA serta protein dan telah meningkat penggunaannya dalam analisis sampel non-biologis dan *non-aqueous*. Secara umum, prinsip kerja elektroforesis yaitu terjadinya pergerakan suatu makromolekul bermuatan atau partikel lainnya yang melewati suatu matriks akibat adanya pengaruh medan listrik. Medan listrik tersebut akan memberikan suatu gaya atau dorongan terhadap setiap partikel bermuatan sehingga menyebabkan setiap partikel tersebut akan memiliki kecepatan yang berbeda untuk sampai di titik akhir proses elektroforesis. Selain itu kecepatan pergerakan suatu partikel dipengaruhi oleh muatan, bentuk, serta ukuran partikel. Molekul yang berukuran kecil akan lebih mudah dan lebih cepat dalam melintas dibandingkan molekul yang berukuran besar karena ketersediaan ruang gerak yang lebih banyak. Teknik elektroforesis bersifat sangat efektif karena tidak dipengaruhi oleh struktur molekul dan bersifat sangat sensitif terhadap molekul yang berukuran sangat kecil sekalipun dengan muatan yang berbeda (Reddy & Nomula, 2012; Rudge & Curtis, 2000).

Gel elektroforesis protein dengan menggunakan matriks berupa poliakrilamida disebut juga sebagai *polyacrylamide gel electrophoresis* (PAGE). SDS-PAGE merupakan teknik elektroforesis yang efektif dalam pemisahan protein dan menentukan massa molekul dari protein tersebut dengan adanya bantuan medan listrik. Selain itu, teknik ini mampu memperkirakan kelimpahan relatif protein pada sampel dan kemurnian protein pada sampel. Protein memiliki struktur yang tidak dapat diperkirakan seperti asam nukleat dan menyebabkan setiap molekulnya memiliki kecepatan migrasi yang berbeda. Oleh karena itu, struktur protein kompleks didegradasi dengan adanya penambahan SDS. Bahan SDS (*Sodium Dodecyl Sulfate*) merupakan detergen yang bersifat anionik atau bermuatan

negatif sehingga dapat menyebabkan molekul hidrofobik ikut larut dan dengan bantuan pemanasan dapat mendenaturasikan protein sekunder dan ikatan non-disulfida pada protein tersier. Sedangkan protein yang dapat larut pada detergen SDS hanya berupa protein dengan struktur primer dan memiliki muatan negatif serta memiliki berat molekul. Selanjutnya, protein primer yang telah terdenaturasi sempurna akan berikatan dengan detergen SDS sesuai dengan jumlah yang setara dengan berat molekul protein tersebut, menggantikan muatan asli dalam protein dengan muatan negatif dari anionik (García-Descalzo *et al.*, 2012; Manns, 2011).

Gel matriks merupakan bagian dari teknik elektroforesis yang berfungsi sebagai penyaring dan membantu dalam pemisahan molekul berdasarkan ukurannya. Secara umum bahan matriks yang biasanya digunakan untuk pemisahan protein ataupun asam nukleat menggunakan agarose dan akrilamida (Reddy & Nomula, 2012). Sejauh ini gel poliakrilamida cocok digunakan dalam pemisahan baik untuk molekul protein maupun asam nukleat karena memiliki kekuatan gel baik yang terbentuk akibat polimerisasi akrilamida. Adanya ikatan silang pada sejumlah akrilamida dengan ikatan metilen (N,N' *methylene bisacrylamide*) memungkinkan terbentuknya gel yang kuat dan bersifat *inert*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan proses pemisahan molekul yang optimum perlu perbandingan yang tepat dalam penggunaan komponen akrilamida dan bisakrilamida. Ukuran pori matriks dipengaruhi oleh total akrilamid (%T) dan total bisakrilamid (%C). Jika %T yang terlalu tinggi akan menyebabkan protein sulit untuk bergerak. Sedangkan jika %T yang terlalu rendah akan menyebabkan protein tidak terpisah dengan baik akibat protein terlalu cepat bergerak menuju bawah gel. Pada pemisahan DNA, rasio perbandingan antara akrilamid : bisakrilamid yaitu 19:1. Pada pemisahan protein, rasio perbandingan antara akrilamid : bisakrilamid yaitu 40:1 (Reddy & Nomula, 2012; Manns, 2011). Hal ini pun didukung oleh pernyataan Maizel (2000) karena semakin tinggi konsentrasi akrilamida maka semakin kecil ukuran pori-pori gel poliakrilamida, begitu pula semakin rendah konsentrasi akrilamida maka semakin besar ukuran pori-pori gel poliakrilamida.

Sebelum proses *running*, sampel isolasi protein ditambahkan dengan *sample buffer* yang mengandung *2-mercaptoethanol*. Penambahan bahan *2-mercaptoethanol* berfungsi untuk

menguraikan ikatan disulfida pada protein sehingga didapatkan struktur protein linear. Sampel yang telah ditambahkan dengan *sample buffer* harus segera dipanaskan karena protein endogen yang terdapat pada sampel isolasi protein bersifat sangat aktif dalam *sample buffer* dan dapat menyebabkan degradasi sampel protein secara berlebihan dan protein menjadi rusak (Manns, 2011). Protein yang telah terpisah dapat diidentifikasi berdasarkan berat molekul dengan menggunakan satuan kDa. Selain itu, metode SDS-PAGE banyak digunakan dalam permasalahan biologi molekuler, genetik, biokimia, dan proteomik (Svasti & Bhinyo, 1977). Salah satu hal penting lainnya dalam teknik elektroforesis adalah adanya proses pewarnaan. Molekul sampel yang telah terpisah di dalam gel matriks perlu dilakukan pewarnaan untuk mengetahui secara visual letak posisi protein tersebut. Biasanya, pewarna yang sering digunakan dalam teknik elektroforesis yaitu *Coomassie blue* (García-Descalzo *et al.*, 2012).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan dosis kromanon deamina yang berbeda terhadap profil protein guna menentukan adanya penambahan fraksi protein atau berat molekul protein yang dapat ditemukan pada daging ayam broiler bagian sayap.

