

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakuan Kromanon dan Waktu Pengungkepan Terhadap Karakteristik Fisik

Penelitian ini dilakukan dengan memasak daging ayam unkep dengan perlakuan yang berbeda yaitu daging ayam CC_0 diungkep selama 30 menit, $CC_{0,025}$ diungkep selama 30 menit, $CC_{0,05}$ diungkep selama 30 menit, CC_0 diungkep selama 45 menit, $CC_{0,025}$ diungkep selama 45 menit, $CC_{0,05}$ diungkep selama 45 menit. Penggunaan waktu berbeda selama pengungkepan akan menghasilkan karakteristik ayam unkep yang berbeda. Beberapa analisis yang dilakukan adalah analisis fisik yang terdiri dari warna L^*a^*b luar dan dalam daging, *water holding capacity*, *teksture*. Pada analisis kimia terdiri dari TVB dan pH.

4.1.1. Warna L^* luar

Warna merupakan penentu bahan pangan. Penilaian warna dilihat dari semakin tinggi nilai warna L^* maka warna daging yang dihasilkan semakin cerah, sedangkan semakin kecil nilai L^* yang dihasilkan maka warna yang dihasilkan semakin gelap (Pandiangan *et al.* 2019). Penambahan kromanon deamina pada daging ayam dapat meningkatkan kadar protein pada daging ayam (Sunaryanto & Sumardi, 2008). Kadar protein pada daging ayam dipengaruhi oleh myoglobin dan proses oksidasi Fe. Kandungan kadar protein yang tinggi pada daging ayam akan mengindikasikan warna menjadi lebih gelap. Protein pada daging ayam pada bawah secara umum berwarna merah yang terdapat pada myoglobin (Loly, 2019).

Pada penelitian ini pengungkepan dengan kunyit akan mengakibatkan perubahan warna kuning pada daging ayam, hal ini dikarenakan adanya pigmen kurkumin (Juswono, *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5., semakin meningkatnya waktu pengungkepan maka warna L^* luar yang dihasilkan semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan presiptasi myofibril dan sarkoplasma protein pada daging ayam selama proses pengungkepan (Dewi dan Wariyah, 2018). Pada waktu pengungkepan 30 menit pada daging ayam CC_0 terdapat perbedaan nyata pada daging ayam $CC_{0,025}$., namun pada daging ayam $CC_{0,05}$ tidak ada perbedaan nyata pada daging ayam $CC_{0,025}$ dan CC_0 . Hal ini dikarenakan perbedaan kandungan protein pada daging ayam, akan mempengaruhi seberapa banyak warna yang terikat. Pada waktu pengungkepan 45 menit tidak ada perbedaan nyata antara kromanon CC_0 , $CC_{0,05}$ dan

CC_{0,05}. Hal ini dikarenakan pada waktu pengungkepan 45 menit protein mengalami denaturasi protein sehingga terjadi perubahan pada nilai warna L*luar. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4., tidak ada beda nyata antara kadar kromanon dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit, hal ini dikarenakan denaturasi protein terjadi ketika proses pengungkepan.

4.1.2. Warna a*Luar

Nilai warna a* mengindikasikan warna merah. Semakin tinggi nilai warna a*dihasilkan maka warna semakin merah. Warna merah dihasilkan dari myoglobin, semakin tinggi kadar protein maka myoglobin yang dikandung semakin banyak (Loly 2019). Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 8., Pada daging ayam CC_{0,05} semakin meningkatnya waktu pengungkepan maka nilai warna a*semakin menurun, peningkatan waktu pemanasan akan meningkatkan denaturasi myoglobin yang lebih besar, sehingga warna merah mengalami penurunan karena rusak nya protein (Dewi dan Wariyah, 2018). Hal ini sesuai dengan hasil analisis pada waktu pengungkepan 30 menit dimana ada perbedaan nyata antara kadar kromanon CC_{0,05}. Pada daging ayam CC_{0,05} nilai warna a* mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu pengugkepan. Pengungkepan 45 menit terdapat beda nyata antara kadar kromanon CC₀ dengan CC_{0,025} dan tidak ada beda nyata antara CC_{0,025} dengan CC_{0,05}, hal ini dikarenakan pada daging ayam CC_{0,025} dan CC_{0,05} mengandung protein yang lebih tinggi karena ada penambahan senyawan kromanon deamina yang dapat meningkatkan kadar protein (Sunaryanto dan Sumardi, 2008). Berdasarkan tabel 6., tidak ada beda nyata terhadap kadar kromanon dan dua waktu pengungkepan hal ini dikarenakan denaturasi protein terjadi ketika proses pengungkepan.

4.1.3. Warna b*Luar

Nilai warna b* diidentifikasi dengan wana kuning. Semakin tinggi nilai warna b* maka daging berwarna kuning cerah. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 11., Pada waktu pengungkepan 30 menit tidak ada perbedaan nyata antara kadar kromanon CC_{0,025} dengan CC_{0,05}, karena daging ayam CC₀ tidak ada penambahan kromanon deamina, sehingga kadar protein yang terkandung berbeda dengan daging ayam CC_{0,025} dan CC_{0,05}. Penurunan nilai warna b* luar dipengaruhi oleh meningkatnya waktu pengungkepan,hal ini dikarenakan warna kuning yang berasal dari beta karoten terjadi degradasi yang

mengakibatkan intensitas warna menurun (Nilasari, *et all.*, 2017). Pada Pengungkepan 45 menit tidak ada beda nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,025}$ dan $CC_{0,05}$. Peningkatan waktu pengungkepan protein mengalami denaturasi sehingga terjadi perubahan warna pada daging ayam unguep karena terjadi peningkatan prespitasi myofibrililar dan sarkoplasma protein (Dewi dan Wariyah, 2018). Hal ini sesuai dengan tabel 12., bahwa ada beda nyata antara kadar kromanon dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit

4.1.4. Warna L* Dalam

Nilai warna L* dalam adalah indicator untuk mengetahui apakah warna meresap sampai kedalam daging ayam bagian dalam. Berdasarkan hasil penelitian nilai warna L* dalam daging lebih tinggi dari nilai warna L* dalam daging. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 14., Pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit tidak ada beda nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,025}$ dan $CC_{0,05}$. Penurunan nilai warna L* seiring dengan peningkatan waktu pengungkepan dikarenakan adanya denaturasi protein pada daging ayam yang semakin besar, sehingga senyawa warna yang terkandung pada daging ayam ikut keluar pada daging saat proses pengungkepan. Peningkatan waktu pengungkepan akan menghasilkan warna daging ayam yang semakin pucat karena pigmen warna yang dikandung pada daging ayam unguep ikut keluar bersama dengan cairan (Sidik, 2013). Sedangkan penambahan kromanon yang dapat meningkatkan kandungan protein akan meningkatkan daya ikat air pada daging sehingga warna dapat diikat lebih banyak. Berdasarkan Tabel 15., tidak ada beda nyata antara kadar kromanon dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit, hal ini dikarenakan kandungan protein yang ada pada daging ayam bagian dalam mengalami denaturasi saat proses pengungkepan.

4.1.5. Warna a* Dalam

Nilai warna a* dalam adalah indicator untuk mengetahui apakah warna sampai kedalam daging ayam. Berdasarkan hasil Tabel 17., Pada daging $CC_{0,025}$ dan $CC_{0,05}$ nilai warna a* semakin menurun seiring semakin meningkatnya waktu pengungkepan hal ini dikarenakan semakin meningkatnya denaturasi myoglobin (Dewi dan Wariyah, 2018). Namun secara statistika tidak menunjukkan ada perbedaan diantara semua perlakuan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit tidak ada beda nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,025}$ dan $CC_{0,05}$. Berdasarkan Tabel

18., terdapat perbedaan nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,05}$ dengan $CC_{0,025}$ terhadap dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit, hal ini dikarenakan terjadi denaturasi protein selama proses pengungkepan.

4.1.6. Warna b^* Dalam

Nilai warna b^* dalam adalah indicator untuk mengetahui apakah pigmen warna kunyit yang diberikan saat pengungkepan akan meresap sampai kedalam daging ayam. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 20., Pada waktu pengungkepan 30 menit terdapat beda nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,05}$ dengan $CC_{0,025}$. Pada waktu pengungkepan 45 menit tidak ada beda nyata antara kadar kromanon CC_0 , $CC_{0,025}$ dengan $CC_{0,05}$ hal ini dikarenakan kandungan protein pada daging ayam yang berbeda-beda sehingga banyaknya warna yang diikat oleh protein didaging juga berbeda-beda. (Habibah *et all.*, 2018). Pada daging CC_0 nilai warna b^* mengalami penurunan pada waktu pengungkepan 45 menit, hal ini dikarenakan kandungan karoten pada daging ayam bagian dalam mengalami degradasi selama pengolahan. Senyawa karoten berubah menjadi senyawa ionon berupa keton (Nilasari, *et all.*, 2017). Lamanya waktu pengungkepan mengakibatkan warna daging bagian dalam akan lebih tinggi, hal dikarenakan peningkatan prespitasi myofibriliar dan sarkoplasma protein (Dewi dan Wariyah, 2018) Berdasarkan Tabel 21., ada beda nyata antara kadar kromanon CC_0 dan $CC_{0,05}$ nyata dengan $CC_{0,025}$ terhadap dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit, hal ini dikarenakan kandungan protein yang ada pada CC_0 dan $CC_{0,05}$ berbeda dengan $CC_{0,025}$.

4.1.7. Water Holding Capacity

Water Holding Capacity (WHC) atau daya ikat air daging adalah air yang terikat didalam otot daging secara kimia oleh protein otot. Pengujian daya mengikat air merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar kemampuan daging dalam mengikat air bebas. Daging dengan daya ikat air rendah akan kehilangan banyak cairan, sehingga terjadi kehilangan berat (Lapase, 2016). Daya ikat air akan mempengaruhi kualitas dari daging, karena air merupakan salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi cita rasa pada daging. Semakin sedikit jumlah air yang terikat maka daya ikat air akan semakin tinggi, namun semakin banyak jumlah air yang terikat maka daya ikat air akan semakin rendah (Rachmat, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 23., tidak ada beda nyata antara CC_0 , $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit terhadap nilai *water holding capacity* daging ayam unkep kunyit. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7, daging ayam unkep kunyit dengan waktu pengungkepan 30 menit dari CC_0 sampai $CC_{0,05}$ mengalami penurunan. Lama waktu pemanasan pada saat proses pengungkepan akan mengakibatkan jumlah air yang terikat semakin sedikit, jumlahnya air pada daging yang keluar akan semakin banyak, penurunan daya ikat air dikarenakan adanya denaturasi dan depolimerisasi serta peningkatan solubilitas protein karena tekanan dan lama pengungkepan yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan perubahan struktur protein otot terutama pada aktin dan miosin. Kerusakan aktin dan miosin menyebabkan penurunan kemampuan protein otot untuk mengikat air, dikarenakan fungsi dari protein adalah menahan air dan akan membentuk jaringan yang kompak selama proses pemanasan (Lapase, 2016). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa tidak perbedaan nyata antara CC_0 , $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit karena semakin lama pemanasan dan semakin banyak kandungan protein daya ikat air pada daging semakin berkurang.

Berdasarkan Tabel 24., tidak ada beda nyata antara kromanon CC_0 , dan $CC_{0,025}$ dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit, namun ada beda nyata pada kromanon $CC_{0,05}$ dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit. Penambahan kromanon pada daging ayam akan meningkatkan kandungan protein 1-3% (Sunaryanto & Sumardi, 2008). Kandungan protein akan berbanding lurus dengan daya ikat air dikarenakan, protein berfungsi untuk mengikat air (Habibah, 2017). Lama pelayuan pada daging akan berpengaruh terhadap kadar protein. Lama pelayuan akan mengakibatkan kandungan protein pada daging akan berkurang, hal ini dikarenakan selama pelayuan jumlah cairan pada daging segar akan keluar. Lama pelayuan pada daging sebelum dibekukan akan mengakibatkan daging mengalami denaturasi protein sehingga *water holding capacity* akan mengalami penurunan. (Widati, 2008). Pada daging kromanon $CC_{0,05}$ mengalami penurunan *water holding capacity*, hal ini mungkin dikarenakan daging dengan kandungan kromanon $CC_{0,05}$ mengalami pelayuan yang cukup lama atau terjadi *heat shock* pada saat penyimpanan.

4.1.8. Hardness

Hardness adalah parameter untuk menentukan tekstur pada makanan. Nilai *hardness* pada pengujian merupakan puncak tertinggi untuk memecahkan sampel dalam pengujian *texture analyzer*. Pengukuran berbanding terbalik dengan nilai kekerasan, semakin tinggi nilai *hardness* yang dihasilkan maka tekstur pada daging akan semakin keras, semakin kecil nilai *hardness* yang dihasilkan maka tekstur akan semakin empuk atau lunak

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 26., tidak ada beda nyata antara CC_0 , $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit terhadap nilai *hardness* daging ayam unkep kunyit. Penambahan kadar kromanon deamina pada ayam *broiler* akan meningkatkan kadar protein pada daging ayam sebanyak 1-3% (Sunaryanto & Sumardi, 2008). Tekanan dari lamanya pengungkepan akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan perubahan pada struktur protein otot terutama pada aksin dan miosin. Kerusakan aksin dan miosin akan menyebabkan penurunan kemampuan protein otot. Kerusakan dan perubahan pada struktur protein disebut dengan denaturasi protein, dimana protein akan memecah protein menjadi unit yang lebih kecil, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lunak. Semakin meningkatnya protein yang terdenaturasi maka daging ayam paha bawah akan semakin empuk (Lapase, 2016).

Berdasarkan Tabel 27., tidak ada beda nyata antara kromanon CC_0 , $CC_{0,025}$ dan $CC_{0,05}$ dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit. Kadar protein yang terkandung pada daging akan terdenaturasi ketika terjadi pemanasan sehingga menyebabkan daging yang dihasilkan betekstur lebih empuk. Waktu pemanasan 30 menit dan 45 menit sangat efektif untuk merusak kandungan protein yang ada pada daging, sehingga daging yang dihasilkan betekstur lebih empuk.

4.2. Pengaruh Perlakuan Kromanon dan Waktu Pengungkepan Terhadap Karakteristik Kimia

4.2.1. TVB

TVB adalah parameter untuk mengetahui mutu pada suatu bahan makanan selama penyimpanan. TVB sebagai indikator untuk mengetahui kelayakan untuk dikonsumsi dan bukan sebagai indeks kelayakan kesegaran ayam. Pengujian TVB adalah pengujian

untuk mengetahui hasil akhir penguraian protein pada bahan makanan. Uji TVB ini bertujuan untuk menentukan jumlah kandungan senyawa volatile yang terbentuk akibat degradasi. Analisis TVB ini dapat mendeteksi senyawa bigenic amin dan menentukan jumlah kandungan senyawa volatile yang terbentuk (Farahita *et all.* 2012).

TVB merupakan hasil dekomposisi protein oleh aktivitas bakteri dan enzim. Pemecahan protein akan menghasilkan 95% ammonia dan CO₂ (Farahita *et all.* 2012). Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 18., tidak ada beda nyata antara CC₀, CC_{0,025}, dan CC_{0,05} pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit terhadap nilai TVB daging ayam ungkep kunyit. Dapat dilihat pada gambar 9, daging ayam ungkep kunyit dengan waktu pengungkepan 30 menit dari CC₀ sampai CC_{0,025} mengalami peningkatan, lalu dari CC_{0,025} menuju CC_{0,05} mengalami penurunan. Pada waktu pengungkepan 45 menit dari CC₀ menuju CC_{0,05} mengalami penurunan. Peningkatan nilai TVB dikarenakan proses pemanasan saat pengungkepan akan mengakibatkan degradasi protein, yang menyebabkan protein semakin rusak, sehingga protein akan memecah menjadi senyawa sederhana, kemudian asam amino dan polipeptida dengan proses deaminasi membentuk amonia, hal ini terjadi dikarenakan aktivitas enzim pengurai mulai bekerja. Penguraian ini akan menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat menguap, senyawa-senyawa ini seperti NH₃, trimetilamin, dan senyawa turunannya. Selain itu senyawa yang terbentuk adalah senyawa biogemic amin. Senyawa biogemic ini adalah senyawa yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba dan enzim didalam tubuh ayam dan terbentuk dari proses dekarboksilase asam amino bebas (Fatuni *et all.*, 2014). Senyawa biogemic amin terdiri dari putresin, kadaverin, histamine, triptami, tiramin, β-feniletilemin. Senyawa biogemic amin terbentuk karena aktivitas enzim mikroba akibat dekarboksilasi asam amino (Balmatasia *et all.*, 2006). Timbulnya senyawa ini menandakan bahwa nilai TVB pada daging tinggi. Berdasarkan tabel 29., ada beda nyata antara kromanon CC₀, CC_{0,025} dan CC_{0,05} dengan dua waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit. Banyak sedikitnya protein pada daging ayam akan mempengaruhi nilai TVB. Semakin sedikit kandungan protein pada daging ayam, maka degradasi protein yang terjadi semakin sedikit, sehingga nilai TVB yang dihasilkan rendah. Lama pelayuan pada daging juga akan mengakibatkan kandungan protein akan semakin berkurang. Penurunan nilai TVB pada kromanon CC_{0,05} dikarenakan lama pelayuan daging. Maksimal nilai TVB daging ayam adalah sebesar 0,20% N dalam 100 gram sampel (Nitiyacassari, 2019) berdasarkan hasil penelitian nilai

TVB dalam 10 gram/sampel pada waktu penungkepan 30 menit nilai TVB sebesar 0,03 - 0,04% dan pada pengungkepan 45 menit sebesar 0,05 - 0,06%. Hasil ini melebihi dari standar nilai TVB daging ayam. Selama penyimpanan daging ayam didalam *freezer*. *Freezer* selalu dibuka tutup dan daging ayam dikeluarkan masukan sehingga daging ayam dapat mengalami *heat shock* . Hal tersebut akan mempengaruhi nilai TVB daging ayam karena terjadi degradasi protein ketika daging dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu ruang (Wally *et all*, 2015).

4.2.2. pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau keberadaan ion hydrogen (H^+) yang ada pada suatu bahan pangan. Tingkat keasaman pada bahan makanan yang tinggi yang akan mempengaruhi daya tahan suatu produk. Nilai pH daging akan ditentukan oleh jumlah asam laktat yang dihasilkan dari glikogen selama proses glikolisis anaerob . Nilai pH ini sangat berhubungan erat dengan tekstur, warna, TVB dan daya ikat air. Nilai pH yang tinggi dapat meningkatkan daya ikat air dikarenakan tingginya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging tertutup sehingga daya ikat air tinggi. Rendahnya pH pada dibawah 6, dikarenakan ketika hewan mati metabolisme aerobik tidak terjadi dikarenakan sirkulasi darah yang membawa oksigen ke jaringan otot terhenti, sehingga metabolisme berubah menjadi anaerobik dan membentuk asam laktat. Penimbunan asam laktat akan menyebabkan turunnya pH otot. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pH terdapat faktor ekstrinsik dan faktor intrinsik. Faktor ekstrinsik adalah (temperature lingkungan, stress hewan sebelum dilakukan pemotongan, perlakuan adiktif sebelum pemotongan), faktor intrinsik adalah (tipe otot, spesies, glikogen otot, dan varietas diantara ternak) (Kawiji, *et all* 2014).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 32., tidak ada beda nyata antara CC_0 , $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ pada waktu pengungkepan 30 menit dan 45 menit terhadap nilai pH daging ayam unkep kunyit. Berdasarkan grafik pada gambar 10., pada waktu pengungkepan 30 menit dari CC_0 menuju $CC_{0,025}$ mengalami penurunan, lalu dari $CC_{0,025}$ menuju $CC_{0,05}$ stabil. Pada waktu pengungkepan 45 menit dari CC_0 menuju $CC_{0,025}$ stabil, lalu $CC_{0,025}$ menuju $CC_{0,05}$ mengalami peningkatan. Nilai pH dari pengungkepan 30 menit berkisar 5,95 sampai 6,47 pada pengungkepan 45 menit berkisar 6,33-6,49. Meningkatnya waktu

pengungkepan menyebabkan semakin besar protein yang terdenaturasi yang mengakibatkan struktur protein rusak dan sejumlah grup asiadik hilang sehingga pH meningkat (Winarso, 2003). Berdasarkan Tabel 33., tidak ada beda nyata pada perlakuan kromaon CC_0 dengan $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ dikarenakan selama proses pengungkepan daging ayam mengandung kromanon $CC_{0,025}$, dan $CC_{0,05}$ terjadi denaturasi yang lebih besar dari pada daging dengan kromaon CC_0 .

4.3. Perlakuan kombinasi waktu pengungkepan dengan daging ayam berkromanon

4.3.1. Warna L^*a^*b luar

Berdasarkan tabel 7., nilai tertinggi pada perlakuan P4. Daging ayam CC_0 tidak diberi penambahan kromanon deamina, sehingga protein yang terkandung tidak banyak mengikat warna (Habibah *et al.*, 2018) dan waktu pengungkepan yang lebih lama yaitu 45 menit akan meningkatkan presiptasi myofibril dan sarkoplasma protein pada daging ayam (Dewi dan Wariyah, 2018) sehingga warna yang dihasilkan lebih cerah. Secara statistic, pada perlakuan P4 tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P3, P5 dan P6, karena perbedaan waktu pengungkepan yang tidak terlalu lama dan ukuran daging yang hampir sama sehingga kemampuan daging dalam mengikat warna tidak jauh berbeda.

Nilai terendah terdapat pada perlakuan P2. Penambahan kromanon deamina pada daging ayam $CC_{0,025}$ akan meningkatkan kadar protein (Sunaryanto & Sumardi, 2008). Kadar protein yang meningkat warna pada daging akan semakin gelap karena kandungan myoglobin yang lebih semakin meningkat. Kadar protein yang meningkat juga akan meningkatkan pengikatan warna pada daging, sehingga warna L^* yang dihasilkan lebih gelap. Hal ini juga dipengaruhi oleh waktu pengungkepan yang lebih singkat, karena pelepasan pigmen yang belum maksimal selama pengungkepan. Pada perlakuan P2 tidak ada perbedaan nyata terhadap P3 dan P5 karena sama-sama daging dengan penambahan kromanon deamina.

Berdasarkan tabel 10., nilai tertinggi pada perlakuan P5. Penambahan kroamanon deamina pada daging ayam akan meningkatkan kadar protein. Protein pada daging ayam berwarna merah yang berasal dari myofibril. Semakin banyak kandungan protein maka daging ayam akan semakin kelihatan merah (Loly, 2019) Lama waktu pengungkepan tidak berpengaruh besar terhadap warna merah dari daging. Perlakuan P5 tidak ada beda

nyata pada P2, karena penambahan kromanon deamina yang sama pada ayam. Nilai terendah pada perlakuan P1, karena daging CC_0 tidak ada penambahan kromanon deamina sehingga kadar protein yang dikandung tidak sebanyak daging ayam dengan penambahan kromanon deamina. Berdasarkan penelitian Sunaryanto & Sumardi (2008) kromanon deamina akan meningkatkan kadar protein. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3, P4 dan P6.

Warna b^* mengidentifikasi warna kuning. Pada penelitian ini menggunakan daging ayam yang diungkep dengan bumbu kunyit. Kunyit mengandung senyawa kurkumin yang akan memberikan warna kuning pada daging ayam unkep. Berdasarkan tabel 13., nilai b^* luar tertinggi pada perlakuan P1. Kandungan protein pada daging CC_0 tidak dapat mengikat warna sebanyak daging ayam yang diberi penambahan kromanon deamina sehingga warna yang dihasilkan lebih tinggi.

4.3.2. Warna $L^*a^*b^*$ dalam

Nilai warna $L^*a^*b^*$ dalam adalah indikator untuk mengetahui apakah warna meresap sampai kedalam daging ayam bagian dalam. Berdasarkan tabel 16 dan 19., nilai warna L^* dan a^* dalam lebih tinggi pada perlakuan P3, namun secara statistik tidak ada perbedaan antar perlakuan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh tebalnya daging ayam yang sama sehingga daya serap warna pada daging tidak jauh berbeda antar satu daging ayam dengan ayam yang lain. Lama waktu pengungkepan juga tidak berpengaruh besar terhadap warna L^* dan a^* pada daging, karena panas masuk dari permukaan luar daging terlebih dahulu, sehingga denaturasi belum terjadi secara maksimal. Berdasarkan tabel 22., nilai warna b^* dalam tertinggi pada P6. Kadar protein yang lebih tinggi akan mengikat warna lebih banyak sehingga nilai warna yang dihasilkan lebih tinggi. Lama waktu pengungkepan juga berpengaruh terhadap warna karena semakin lama pemanasan protein akan rusak dan akan keluar dari daging.

4.3.3. Water Holding Capacity

Berdasarkan tabel 25., nilai *water holding capacity* tertinggi pada perlakuan P5. Semakin tinggi nilai WHC (*water holding capacity*) maka jumlah air yang terikat lebih sedikit. Daya ikat air atau WHC dipengaruhi oleh waktu pengungkepan. Semakin lama waktu pengungkepan maka air yang keluar pada daging akan semakin banyak, hal ini dikarenakan adanya denaturasi dan depolimerisasi serta peningkatan solubilitas protein

karena tekanan dan lama pengungkapan yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan perubahan struktur protein otot terutama pada aktin dan miosin. Kerusakan aktin dan miosin menyebabkan penurunan kemampuan protein otot untuk mengikat air, dikarenakan fungsi dari protein adalah menahan air (Lapase, 2016). Pada perlakuan P5 tidak ada bedanya nyata dengan P4, dan P6 karena waktu pengungkapan yang sama.

4.4.4. Hardness

Berdasarkan tabel 28, nilai *hardnes* tertinggi pada perlakuan P6. Nilai tekstur yang lebih tinggi, teksture yang dihasilkan lebih keras. Tekstur pada daging sangat dipengaruhi oleh kandungan protein dan lama waktu pengungkapan. Semakin lama proses pemanasan atau pengungkapan maka protein pada daging akan terdenaturasi. Denaturasi adalah pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lunak. Semakin meningkatnya protein yang terdenaturasi maka daging ayam paha bawah akan semakin empuk (Lapase,2016). Pada perlakuan P6 tidak ada beda nyata terhadap semua perlakuan, hal ini dikarenakan selama pengungkapan protein mengalami denaturasi.

4.4.5. TVB

Berdasarkan tabel 31., nilai TVB tertinggi pada perlakuan P5. Peningkatan nilai TVB dipengaruhi oleh kadar protein dan lama waktu pengungkapan. Semakin lama pemanasan maka akan mengakibatkan degradasi protein yang menyebabkan protein semakin rusak, sehingga protein akan memecah menjadi senyawa sederhana dan membentuk senyawa biogemic amin. Senyawa biogemic amin terdiri dari putresin, kadaverin, histamine, triptami, tiramin, β -feniletilemin. Senyawa biogemic amin terbentuk karena aktivitas enzim mikroba akibat dekaboksilasi asam amino (Balmatasia *et all*, 2006). Senyawa ini akan menghasilkan bau busuk. Timbulnya senyawa ini dan bau busuk menandakan bahwa nilai TVB pada daging tinggi. Pada penelitian ini tidak ada perbedaan nyata terhadap semua perlakuan, hal ini dikarena selama pengungkapan daging mengalami degradasi protein

4.4.6. pH

Berdasarkan tabel 34., nilai pH tertinggi pada perlakuan P6. Salah satu yang mempengaruhi pH adalah pemanasan dan faktor-faktor ekstrinsik dan intrisik. Meningkatnya waktu pengungkapan menyebabkan semakin besar protein yang

terdenaturasi yang mengakibatkan struktur protein rusak dan sejumlah grup asiadik hilang sehingga pH meningkat (Winarso, 2003).

4.4. Hubungan Antar Parameter

Berdasarkan Tabel 35., hubungan antar parameter kimia dan fisika terdapat keterkaitan antara parameter warna L*luar, warna a*luar, warna b*luar, warna L*dalam, warna a*dalam, warna b*dalam, pH, tvb, *hardness* dan whc. Pada hubungan warna L*luar dengan warna a*luar, warna L*dalam, warna a*dalam berbanding terbalik, dan hubungan antara warna L*luar dengan warna a*luar sangat kuat, dengan tingkat kepercayaan 99%, semakin tinggi nilai warna L*luar maka warna yang dihasilkan semakin cerah (Pandiangan *et al.* 2019), nilai warna a*luar menurun karena lamanya pemanasan pigmen terjadi denaturasi protein yang mengakibatkan pigmen warna merah yang terkandung pada protein rusak, dan keluar dari daging, dikarenakan fungsi protein yang dapat mengikat warna (Habibah, 2017). Nilai warna L* dalam dan nilai warna a* dalam tinggi sedangkan nilai warna L*luar menurun, karena denaturasi protein terjadi pada permukaan daging dahulu, sehingga nilai warna L*luar lebih tinggi. Hubungan antara warna L*luar dengan warna b*luar, warna b*dalam, pH, TVB, *hardness*, WHC berbanding lurus. Hubungan antara warna L*luar dan pH memiliki hubungan berbanding lurus, dan hubungan yang kuat dengan tingkat kepercayaan 95% . Nilai warna L* menurun karena kandungan protein semakin banyak nilai pH juga menurun karena proses pengungkapan menyebabkan protein terdenaturasi sehingga penurunan konsentrasi asam amino semakin besar denaturasi protein akan meningkat nilai TVB karena akan menghasilkan senyawa ammonia. Semakin besar protein yang terdenaturasi mengakibatkan sejumlah grup asiadik hilang sehingga pH meningkat (Winarso, 2003). Namun hal ini tidak sesuai, nilai L*luar semakin menurun sehingga warna yang dihasilkan semakin gelap, dan daya ikat air semakin menurun karena proses pemanasan akan mengakibatkan jumlah air yang diikat oleh daging berkurang karena kandungan protein yang berkurang sehingga warna tidak dapat diikat oleh protein. Daya ikat air menurun tekstur daging yang dihasilkan lebih empuk. Nilai warna L*luar tinggi, warna yang dihasilkan cerah, dan nilai warna b*dalam tinggi warna yang dihasilkan semakin kuning hal ini dikarenakan kandungan protein yang tinggi dapat mengikat warna

Berdasarkan Tabel 36., Pada hubungan antar parameter nilai warna a^* luar dengan parameter warna b^* luar memiliki hubungan berbanding terbalik yang kuat dengan tingkat kepercayaan 95%. Semakin kecil warna a^* luar maka warna b^* luar semakin tinggi, kadar protein pada daging berwarna merah, hal ini karena faktor pemanasan pada pengungkepan akan mengakibatkan nilai warna a^* luar turun dikarenakan terjadi denaturasi protein, warna b^* tinggi karena denaturasi protein akan menyebabkan protein tidak dapat mengikat warna sehingga warna akan keluar bersama dengan cairan yang lain. Hubungan warna a^* luar dengan warna b^* dalam, pH, *hardness* dan WHC berbanding terbalik. Semakin rendah warna a^* luar maka semakin tinggi warna b^* dalam, hal ini semakin meningkat waktu pengungkepan terjadi peningkatan denaturasi myoglobin sehingga nilai warna a^* menurun dan nilai warna b^* dalam meningkat karena presipitasi myofibriliar dan sarkoplasma protein (Dewi dan Wariyah 2018). Nilai warna a^* luar rendah dikarenakan peningkatan denaturasi myoglobin. Denaturasi meningkat akan mengakibatkan struktur protein rusak yang dapat menyebabkan sejumlah grup asidik hilang sehingga pH mengalami peningkatan (Winarso, 2003). Namun, denaturasi protein akan memecah protein menjadi unit yang lebih kecil sehingga nilai *hardness* menurun. Rusaknya protein pada denaturasi akan menurunkan nilai WHC, sehingga banyak air yang keluar pada daging. Hubungan warna a^* luar dengan warna L^* dalam, warna a^* dalam, dan TVB memiliki hubungan berbanding lurus. Nilai warna a^* luar tinggi karena kandungan protein yang tinggi, maka nilai warna L^* dalam, warna a^* dalam dan TVB tinggi karena ada protein yang dapat mengikat warna dan degradasi protein yang akan menghasilkan senyawa-senyawa ammonia bebas (Fatuni *et al.* 2014).

Berdasarkan Tabel 37., hubungan warna b^* luar dengan warna L^* dalam, warna a^* dalam, warna b^* dalam, pH, TVB, *hardness*, WHC memiliki hubungan berbanding terbalik. Nilai warna b^* luar lebih tinggi dari pada nilai warna b^* dalam hal ini dikarenakan protein lebih banyak di permukaan luar daging ayam sehingga nilai warna b^* luar lebih banyak mengikat warna. Nilai warna L^* dalam menurun karena kandungan protein pada bagian daging dalam lebih sedikit, sehingga denaturasi yang terjadi tidak banyak. Namun, peningkatan denaturasi protein akan meningkatkan nilai pH karena denaturasi protein akan mengakibatkan struktur protein rusak yang dapat menyebabkan sejumlah grup

asiadik hilang (Winarso, 2003). Denaturasi protein akan memecah protein menjadi unit yang lebih kecil sehingga menghasilkan nilai *hardness* menurun dan menyebabkan degradasi protein yang akan menghasilkan senyawa-senyawa ammonia bebas sehingga nilai TVB meningkat (Fatuni *et al.* 2014). Rusaknya protein pada denaturasi akan menurunkan nilai WHC, sehingga banyak air yang keluar pada daging.

Berdasarkan Tabel 38., hubungan warna L*dalam dengan warna b*dalam, pH, TVB, *hardness*, WHC memiliki hubungan berbanding terbalik. Berdasarkan Dewi dan Warjinah, (2018) semakin meningkatnya waktu pengungkapan maka nilai L* dan b* semakin meningkat dikarenakan peningkatan presipitasi myofibriliar dan sarkoplasma protein. Peningkatan nilai L*dalam selama pengungkapan akan menurunkan daya ikat air dikarenakan denaturasi yang terjadi. Denaturasi protein ini akan meningkatkan nilai pH karena struktur protein yang rusak dapat menyebabkan sejumlah grup asiadik hilang (Winarso, 2003). Namun, denaturasi protein akan memecah protein menjadi unit yang lebih kecil sehingga menghasilkan nilai *hardness* menurun dan menyebabkan degradasi protein yang akan menghasilkan senyawa-senyawa ammonia bebas sehingga nilai TVB meningkat (Fatuni *et al.* 2014). Hubungan nilai warna L*dalam dengan a*dalam berbanding lurus dan berdasarkan Tabel 39., hubungan warna a*dalam dengan warna b*dalam berbanding lurus. Namun menurut teori Dewi dan Warjinah, (2018) semakin meningkatnya waktu pengungkapan nilai L*b* semakin meningkat dan nilai a* semakin menurun, karena warna L*b* mengalami presipitasi myofibriliar dan sarkoplasma protein dan warna a* mengalami peningkatan denaturasi myoglobin. Hubungan warna a*dalam dengan pH, TVB, *hardness*, WHC berbanding terbalik, nilai warna a*dalam tinggi, dikarenakan ada protein yang dapat mengikat warna, sehingga nilai whc meningkat, namun ketika terjadi denaturasi protein maka nilai pH meningkat, TVB meningkat karena protein memecah menjadi senyawa ammonia dan asam laktat. Denaturasi protein mengakibatkan nilai *hardness* kecil dan daging yang dihasilkan lunak.

Berdasarkan Tabel 41., hubungan antara pH dengan TVB, *hardness*, WHC, berbanding lurus. Semakin lama waktu pengungkapan maka denaturasi yang terjadi semakin besar sehingga nilai pH meningkat karena proses denaturasi protein yang menyebabkan sejumlah grup asiadik hilang (Winarso, 2003), karena proses denaturasi yang dapat

memecahkan senyawa protein menjadi senyawa ammonia akan meningkatkan nilai TVB, dan memecah protein menjadi senyawa yang sederhana saat proses denaturasi akan menurunkan daya ikat air sehingga menghasilkan tekstur lebih lunak.

4.5. Hubungan Antar *Water Holding Capacity* dengan Parameter

Berdasarkan Tabel 42., Hubungan antara *water holding capacity* dengan TVB memiliki hubungan yang kuat dengan tanda (*), hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai whc jumlah air yang terikat sedikit, hal ini dipengaruhi oleh lamanya waktu pengungkapan. Lama waktu pengungkapan juga akan menyebabkan protein terdegradasi yang menyebabkan protein menjadi rusak sehingga protein akan memecah menjadi senyawa sederhana, kemudian asam amino dan polipeptida dengan proses deaminasi membentuk amonia, senyawa ini akan meningkatkan nilai TVB (Balmatasia *et all*, 2006). Hubungan antara *water holding capacity* dengan warna L*luar, warna b*luar, *hardness* dan Ph berbanding lurus, yang artinya semakin tinggi nilai whc maka nilai warna L*luar, warna b*luar, *hardness* dan pH juga semakin tinggi. Nilai whc yang semakin tinggi maka jumlah air yang terikat semakin sedikit. Kandungan protein pada daging ayam berfungsi mengikat cairan yang terdapat pada daging ayam (Habibah *et all.*, 2018). Semakin lama waktu pengungkapan maka semakin besar protein yang akan terdenaturasi dan semakin banyak cairan pada daging yang keluar. Semakin rendah air yang terikat maka warna L* dan warna b* akan semakin rendah karena pigmen warna akan keluar bersama dengan cairan, nilai tekstur daging akan semakin kecil sehingga menghasilkan daging dengan tekstur lebih empuk, karena protein yang terdenaturasi atau telah rusak karena panas. Semakin menurun nilai daya ikat air maka pH akan menurun karena struktur daging terbuka yang menghasilkan penolakan miofilamen dan lebih banyak ruang untuk molekul-molekul (Rosita, *et all* 2019). Hubungan whc dengan warna a*luar, dan L*a*b* dalam berbanding terbalik, yang artinya semakin rendah nilai whc maka jumlah air yang terikat semakin banyak, sehingga warna yang dihasilkan oleh a*luar, dan L*a*b* dalam tinggi, karena masih ada protein yang dapat mengikat pigmen warna pada daging . (Habibah *et all.*, 2018).

4.6. Hubungan Antar Variabel dengan Parameter

Berdasarkan Tabel 43., Hubungan antar waktu dengan WHC memiliki hubungan yang kuat dengan tanda (*) Semakin lama waktu pengungkepan maka nilai WHC semakin turun hal ini dikarenakan banyaknya cairan yang hilang pada daging ketika proses pengungkepan (Lapase at all, 2016). Berdasarkan tabel 32., Hubungan antar waktu dengan TVB memiliki hubungan yang sangat kuat dengan tanda (**). Semakin lama waktu pengungkepan maka nilai TVB semakin tinggi karena terjadi denaturasi protein pada daging yang menghasilkan senyawa volatil.

Berdasarkan Tabel 44., Pada hubungan antar variabel Chd dengan parameter warna b*luar memiliki sifat berbanding terbalik dan memiliki hubungan yang kuat dengan adanya tanda (*). Pada hubungan antar variabel Chd dengan parameter warna b*dalam memiliki sifat berbanding lurus dengan tanda (+) dan memiliki hubungan yang kuat dengan adanya tanda (*). Semakin besar kandunga Chd maka nilai warna b*luar dan b*dalam semakin meningkat karena protein yang dapat mengikat warna (Habibah, 2017).

