

## BAB II

### TINJUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Ras Petelur

Ayam petelur merupakan ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya (Cahyono, 1995). Ayam ras petelur adalah ayam yang memiliki kemampuan baik dan efisien dalam memproduksi telur yang tinggi dan tekstur telur yang besar. Ayam ini mudah dikenali karena memiliki tubuh yang langsing (Rasyaf, 1995).

Cahyono (1995) menyatakan bahwa jenis ayam petelur dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe ayam petelur ringan dan tipe ayam petelur medium. Tipe ayam petelur ringan disebut dengan ayam petelur putih. Bulunya berwarna putih bersih dan berjengger merah. Ayam ini berasal dari galur murni *white leghorn*. Ayam ini mampu bertelur lebih dari 260 telur per tahun dan contohnya adalah ayam Leghorn. Sedangkan tipe ayam petelur medium merupakan ayam petelur coklat, maka ayam ini disebut petelur coklat dan contohnya adalah Isa Brown (Lohmann Brown). Ayam ini disebut juga ayam tipe dwiguna.

Ayam Lohmann Brown adalah ayam tipe petelur yang populer untuk pasar komersial, ayam ini merupakan ayam hibrida dan selektif dibiakkan khusus untuk menghasilkan telur. Ayam ini mulai dapat bertelur pada umur 18 minggu, menghasilkan 1 butir telur per hari, dapat bertelur sampai 300 butir pertahun dan biasanya bertelur pada pagi atau sore hari. Kebanyakan orang akan memelihara ayam ini pada fase grower atau fase saat ayam ini akan mulai berproduksi

(Sugijanto, 2009). Berat tubuh strain Lohmann Brown pada umur 20 minggu sekitar 1,6-1,7 kg dan pada akhir produksi sekitar 1,9-2,1 kg. Strain ini cukup cepat mencapai dewasa kelamin, yaitu 50% produksi dicapai pada umur 140-150 hari. Produksi telur tinggi, yaitu sekitar 63,5-64,5 g. Konsumsi pakan sampai umur 20 minggu sekitar 7,4-7,8 kg dan pada saat produksi sekitar 110-120 g/ekor/hari dengan konversi ransum sekitar 2,1-2,2 kg/kg *egg mass* (Suprijatna, 2005).

## **2.2. Ransum Ayam Petelur**

Ransum adalah campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang diberikan untuk seekor ternak selama sehari semalam. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat nutrisi yang diperlukan ternak untuk berbagai fungsi tubuhnya, yaitu untuk hidup pokok, produksi maupun reproduksi (Siregar, 1995). Ransum menjadi faktor yang sangat mempengaruhi usaha peternakan karena biaya ransum sekitar 70 – 80% dari total biaya produksi (Abun *et. al*, 2005).

Ransum ayam petelur merupakan campuran dari berbagai bahan pakan yang memenuhi syarat sebagai pakan ayam petelur agar pertumbuhan dan produksi maksimal, jumlah dan kandungan zat-zat makanan yang diperlukan ternak harus memadai (Suprijatna *etal.*, 2005). Ransum untuk ayam yang sedang berproduksi, berdasarkan hasil penelitian di Indonesia akan lebih baik bila diberi ransum dengan kadar protein 17% dan energi sebesar 2850kkal/kg (Rasyaf, 1991). Ransum ayam petelur umur 18 minggu sampai pertama kali bertelur membutuhkan energi metabolis 2850kkal/kg dengan kandungan protein kasar

sebesar 16%, penggunaan serat kasar untuk ayam petelur maksimal yaitu sebesar 7,20 g/ekor/hari (NRC, 1994).

### 2.3. Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur

Dalam proses pertumbuhannya ayam petelur membutuhkan banyak nutrisi untuk asupan tubuhnya. Nutrisi tersebut diperoleh dari ransum yang dikonsumsi. Setiap bahan pakan dan ransum ternak pada dasarnya mengandung nutrisi yang kandungannya satu sama lain berbeda (Kartadisastra, 1994). Pada setiap periode pertumbuhan, ayam petelur memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda. Berikut ini adalah kebutuhan nutrisi pakan ayam petelur sesuai dengan kebutuhan periode pertumbuhan yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur Sesuai Periode Pertumbuhan

Zat Makanan	Kebutuhan Sesuai Periode Pertumbuhan		
	Starter	Grower	Layer
Protein kasar (%)	20 – 22	15 - 16	17 - 18
Energi metabolis (Kkal/kg)	2850	2750	2850
Lemak (%)	3 – 4	3 - 4	4 - 5
Serat Kasar	4	4 - 5	3 - 4

Sumber :Sudarmono (2003).

Nutrisi dalam ransum memiliki fungsi dan peran yang berbeda-beda. Di dalam tubuh ayam, nutrisi yang diperlukan mengalami proses penguraian agar mudah diserap dan digunakan tubuh untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok dan produksi. Protein pada ransum berfungsi terutama dalam pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Serat kasar berfungsi untuk merangsang gerak peristaltik saluran pencernaan, sebagai media mikroba pada usus buntu yang

akan menghasilkan vitamin K dan B<sub>12</sub> dan memberikan rasa kenyang. Lemak berfungsi sebagai penghasil energi, penambah citarasa, mengandung asam lemak esensial yang berperan untuk pertumbuhan dan produksi, mengandung vitamin utamanya A, D, E dan K (Kartadisastra, 1994). Ransum untuk ternak membutuhkan lemak dalam jumlah cukup seperti asam lemak linoleik dan arakhidonik karena tubuh unggas tidak memproduksi (Murtidjo, 1987).

Ransum unggas setidaknya terdapat mineral anorganik dalam jumlah yang cukup karena unggas tidak dapat membuat mineral. Mineral berfungsi sebagai pembentuk tulang dan kerabang, bagian dari enzim dan hormon, pengatur tekanan osmosa darah, pengatur produksi telur dan transportasi energi (Kartadisastra, 1994). Anggorodi (1995) menyatakan bahwa mineral memiliki fungsi utamayaitu membentuk bagian kerangka dan paruh, mempertahankan keseimbangan asam dan basa, serta menjaga pertumbuhan secara normal. Kebutuhan mineral ayam petelur strain Lohmann Brown ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Mineral Ayam Petelur Lohmann Brown

Unsur-Unsur Mineral	Starter 0 – 8 minggu	Grower 8 – 18 minggu	Layer Lebih 18 minggu
Calcium (%)	1,0	1,0	2,5 – 5,5
Phosphor (%)	0,7	0,6	0,5
NaCl (%)	0,4	0,4	0,4
Yodium (mg)	1,1	0,5	0,5

Sumber : Sudarmono (2003).

#### 2.4. Biosintesis Telur

Proses pembentukan telur dimulai dari saat ayam masih dara dan berakhir beberapa saat sebelum ovulasi. Pembentukan kuning telur disebut juga vitelogeni,

merupakan proses terakumulasinya kuning telur dari sebuah folikel ovarium. Bahan penyusun kuning telur disintesis di dalam hati, kemudian dibawa oleh aliran darah untuk diakumulasikan di oocyt pada ovarium dibawah kontrol hormon estrogen. Proses lipogenesis di hati meningkat antara 15 – 20 kali saat ayam mencapai dewasa kelamin. Proses ini memerlukan waktu cukup lama dengan terbagi atas 2 fase yang secara singkat masing-masing ditampilkan pada Tabel 3.

#### 1. Fase Perkembangan Lambat

Pada saat ayam betina menetas, oocyt sel telur yang merupakan calon ovum sudah terbentuk dengan diameter 0,5 mm. Ovum mengandung protein granula yang kemudian berkembang sesuai dengan pertumbuhan ayam hingga mencapai 1 mm pada umur 6 minggu. Ayam yang sudah mencapai dewasa kelamin, diameter ovum sudah berbentuk oocyt yang merupakan akumulasi lipida dan protein, kemudian terbentuk kuning telur yang kaya protein. Proses ini terjadi kira-kira hari ke-10 sebelum ovulasi.

#### 2. Fase Menengah dan Perkembangan Cepat

Selama fase menengah, berlangsung seleksi awal dari ovum yang baik. Ukuran ovum 1-3 mm selama kurang lebih 50 hari, kemudian terseleksi menjadi kurang lebih 10 hari untuk mendapat ukuran kira-kira 35 mm. Lemak dan protein dideposisikan pada fase perkembangan cepat. Perpindahan beberapa oocyt I yang terbentuk selama kedua fase ini menyebabkan terbentuknya lebrata yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan kuning telur selama pembentukan telur (Yuwanta, 2004).

Pembelahan oocyt I terjadi beberapa saat sebelum ovulasi. Ovum keluar saat stigma akan robek pada waktu menjelang ovulasi. Theca interna dan eksterna yang tertinggal mensekresikan hormon. Penambahan kuning telur dengan warna putih (*white yolk*) terjadi saat pertumbuhan lambat, sedangkan pada saat pertumbuhan cepatakan dideposisikan kuning telur pekat (*yellow yolk*) yang kaya akan xantofil. Penambahan ini selalu berseling-seling sehingga memberikan gambaran bahwa kuning telur tersebut berlapis-lapis secara konsentris. Kuning telur dibungkus oleh membran vitelina dan kaya akan lemak terutama lipovitelin sebagai bahan penyusun trigliserida, fosfati dan fosfolipid. Kuning telur juga mengandung mineral (terutama P, Fe, Cu), vitamin dan pigmen xantofil (15 ug/g yolk) (Yuwanta, 2004).

Tabel 3. Perkembangan Folikel Telur

	Fase Perkembangan		
	Lambat	Medium	Cepat
Lama (bulan)	4-5	2	0,5
Diameter (mm)	<1	2-8	8-40
Berat (g)	0,001	0,01-0,3	20
Jumlah ovum	>1000	6-40	5-8
Warna disekrsikan	Putih	Kuning pucat	Kuning
Disekresikan	Protein	Protein	Protein dan lemak

Sumber : Yuwanta (2004).

Proses pembentukan telur memerlukan waktu 23-26 jam dari proses pembentukan kuning telur (*yolk*) hingga terbentuk telur yang siap dikeluarkan (Fadilah dan Fathkuroji, 2013). Pertumbuhan dan pembentukan telur dimulai dengan pembentukan kuning telur didalam ovarium sang betina. Ovarium bangsa unggas terdiri dari 3000 atau lebih calon kuning telur dan dari jumlah sebanyak itu

ada 5 atau 6 kuning telur yang ukurannya lebih besar (Rasyaf, 1991). Ovulasi pada ayam secara normal terjadi 30 menit setelah telur dikeluarkan. Ovulasi tidak akan terjadi apabila telur masih berada di dalam oviduk. Peneluran yang terhambat disebabkan oleh jam peneluran yang jatuh pada sore atau malam hari. Peneluran tersebut mengakibatkan terjadinya seri peneluran secara suksesif dari setiap individu. Hormon steroid yang menstimulus ovum menyebabkan ovulasi terjadi secara berkesinambungan (Yuwanta, 2004).

Calon kuning telur berkembang dengan sempurna menjadi kuning telur maka folikel yang telah siap keluar itu mendekati garis tipis stigma dan kemudian dari ovarium ditangkap oleh infundibulum. Kuning telur akan berdiam selama 1/4 jam di infundibulum dan pada bagian ini terjadi pertemuan dengan sel jantan (bila unggas betina dikawini pejantan). Kuning telur akan masuk ke magnum dan akan tinggal selama 3 jam di infundibulum. Albumin kental yang menyelimuti kuning telur disekresikan sebanyak 50% dan sebagian besar dari albumen protein dikeluarkan dibagian ini (Rasyaf, 1991). Putih telur yang berbentuk kental, berupa gel mengandung kurang lebih 15g air. Mekanisme penyerapan air bersama-sama dengan protein didalam proses pembentukan putih telur dinamakan *plumping*. Perbedaan struktur putih telur, tebal tipisnya putih telur, tebal interna dan eksterna, serta kalasa terbentuk pada saat ini. Kalasa merupakan protein yang terakumulasi akibat adanya rotasi dan tekanan pada saat pembentukan putih telur sehingga membebaskan ikatan protein dari putih telur (Yuwanta, 2004). Kalasa yang juga disebut sebagai benang penyeimbang ini berperan untuk mempertahankan posisi kuning telur agar stabil di tengah lapisan putih telur.

Tambang ini berada di ujung atas dan bawah bulatan kuning telur (Haryoto, 1996). Kalasa diduga sebagai penyebaran panas pada saat penetasan. Putih telur sebagai sumber protein utama dalam telur yang terdiri atas ovalbumin (merupakan protein utama), globulin, lisosom, ovomisin, avidin, flavoprotein dan ovomukoid. Semua protein telur berbentuk glikoprotein kecuali avidin dan lisosom (Yuwanta, 2004).

Pembentukan selaput telur dibentuk di istmus dan telur berdiam selama 1,25 jam. Selaput digunakan sebagai pelindung telur dari gangguan luar sebelum gangguan luar tersebut merembes kedalam putih telur juga ditambahkan Na, K dan garam. Selanjutnya berlanjut di bagian uterus yaitu selama 20 jam. Pada bagian ini, kuning telur dan putih telur diselimuti dengan cangkang telur dan disinilah cangkang akan dilapisi lagi dengan selaput halus untuk melindungi pori-pori telur. Pigmen pada cangkang yang memberikan warna kulit telur menjadi putih, kecoklatan, kehijauan atau bintik-bintik hitam ditambahkan pada bagian ini. Warna kulit telur itu tidak selalu identik dengan warna bulu ayam tersebut (Rasyaf, 1991).

Telur akan masuk kedalam vagina setelah melewati uterus dan kemudian berdiam selama  $\frac{1}{4}$  jam sebelum akhirnya dikeluarkan (Rasyaf, 1991). Pengeluran telur (oviposisi) dalam kondisi normal adalah bagian tumpul terlebih dahulu, telur diputar secara horisontal 180 derajat (Blakely dan Bade, 1985).

Pembentukan telur tidak lepas dari berbagai gangguan yang akan mengganggu kondisi ayam. Gangguan bisa berasal dari ayam itu sendiri atau dari luar. Gangguan bisa seperti stress, infeksi penyakit, atau pakan yang tidak cukup



kuantitas dan kualitasnya (Fadilah dan Fathkuroji, 2013). Pembentukan dan rataan panjang organ pembentuk telur ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Panjang Bagian-bagian Oviduct dan Interval Waktu dalam Pembentukan Telur

Bagian Oviduct	Panjang Rataan (cm)	Rataan Waktu (Jam)
Infundibulum	11,0	0,25
Magnum	33,6	3,00
Isthmus	10,6	1,25
Uterus	10,1	20,75
Vagina	6,9	-
Interval antara bertelur dengan ovulasi selanjutnya	-	0,50

Sumber :Rasyaf (1991).

Lemak serta kandungan nutrisi lain dalam telur bersumber dari nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi oleh ayam. Komposisi lemak yang ada dalam telur, sebagai gambaran jumlah lemak dalam ransum sekaligus gambaran konsumsi lemak oleh ayam. Lemak dalam pakan ternak setelah metabolisme dapat disimpan dalam kuning telur sebelum sel adiposa (Iriyanti *et al.*, 2012). Komposisi kimiawi lemak, komposisi lemak telur pada bagian yang dapat dikonsumsi dan kandungan zat gizi pada telur ayam ditampilkan pada Tabel 5., Tabel 6., dan Tabel 7.

Tabel 5. Komposisi Kimiawi Telur

Komponen	Telur Utuh (100%)	Putih Telur (58%)	Kuning Telur (31%)	Kerabang
Air (%)	65,5	88	48	-
Protein (%)	11,8	11	17,5	-
Lemak (%)	11	0,2	32,5	-
Abu (%)	11,7	0,8	2	96
Total (%)	100	100	100	96

Sumber :Fadilah dan Fatkhuroji (2013).

Tabel 6. Komposisi Lemak Telur pada Bagian yang Dapat Dikonsumsi (Per 100 g)

Asam Lemak	Telur utuh	Kuning telur
	----- (gram) -----	
Jenuh (total)	3,100	9,554
Tidak jenuh tunggal (total)	3,810	11,741
Tidak jenuh ganda (total)	1,364	4,205
Kolesterol	0,426	1,283
Lecithin	2,300	6,687
Cephalin	0,460	1,319

Sumber : Wirakusumah (2005).

Tabel 7. Kandungan Zat Gizi Telur Ayam (Per 100 gram)

Zat Gizi	Telur Ayam
Energi (Kal)	162
Protein (g)	12,8
Lemak (g)	11,5
Karbohidrat (g)	0,7
Kalsium (mg)	54,0
Fosfor (mg)	180,0
Besi (mg)	2,7
Vitamin A (RE)	309,0
Vitamin C (mg)	0
Vitamin B1 (mg)	0,10

Sumber : Wirakusumah (2005).

Komposisi asam lemak dalam kuning telur dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dalam ransum. Asam lemak dalam ransum yang banyak mengandung asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh rangkap tunggal atau asam lemak omega-3 maka dalam kuning telur ditemukan banyak asam lemak tersebut Keshavaz(1999). Mangisah *et al.* (2002) menyatakan bahwa diet asam lemak akan diserap oleh hewan monogastrik dan didepositkan ke jaringan tubuhnya tanpa ada perubahan yang signifikan.

Beberapa penelitian dengan menggunakan bahan pakan mengandung asam lemak tak jenuh seperti minyak ikan lemuru dan minyak jagung menunjukkan bahwa penggunaan penggunaan kedua bahan pakan tersebut sebanyak 6% dalam ransum lebih efisien penggunaan minyak ikan. Penggunaan minyak sawit dalam ransum sebanyak 6% menghasilkan asam lemak linolenat sebanyak 0,42 mg/g, DHA 3,75 mg/g, dan EPA 0,15 mg/g, dan asam lemak linoleat sebanyak 33,79 mg/g. Penggunaan minyak ikan sebanyak 6% lebih efisien dengan kandungan asam lemak linolenat sebanyak 0,96 mg/g, DHA 11,47 mg/g, EPA 1,41 mg/g dan asam lemak linoleat sebanyak 25,62 mg/g (Rusmana *et al.*, 2000).

## **2.5. Manipulasi Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Telur**

Manipulasi ransum yang dilakukan oleh peternak bertujuan untuk mengurangi biaya beban pakan dan untuk meningkatkan hasil produksi ternaknya. Penelitian yang telah dilaksanakan antara lain dengan pemanfaatan limbah perebusan ikan sarden dan ampas tahu sebagai bahan untuk membuat suplemen omega-3, suplemen tersebut telah di klaim sebagai Patent Granted no ID P 0023652 (Rahayu, 2013).

Komposisi pakan berpengaruh pada pembentukan lemak dalam tubuh ternak dan telur. Lemak yang ada pada ransum akan dicerna di usus halus dengan bantuan garam empedu yang menjadi gliserol dan asam lemak kemudian dialirkan melalui pembuluh darah dan nantinya akan bekerjasama dengan *folicle stimulating hormone* untuk membentuk kuning telur pada ovarium (Widodo, 2010). Gizi yang ditampilkan oleh sebutir telur dapat direkayasa dengan

pemberian ransum tertentu melalui proses pencernaan dan penyerapan (Rahayu, 2013). Pemanfaatan omega-3 dalam pakan tergantung pada keseimbangan asam lemak lainnya, terutama imbalan omega-6 dan omega-3 agar dapat diabsorpsi secara optimal (Suripta dan Astuti, 2006). Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku suplemen dalam ransum merupakan inovasi peningkatan kualitas produk ternak unggas (ayam). Limbah dengan formulasi sederhana dan aman, kemudian dicampur dalam ransum ayam, untuk selanjutnya akan tercerna, terabsorpsi dan terdeposisi dalam hati kemudian tersimpan dalam kuning telur (*yolk egg*) (Rahayu, 2013).

## **2.6. Kayambang (*S. molesta*)**

Kayambang (*S. molesta*) merupakan tumbuhan pakis air yang hidup mengapung pada permukaan air yang terdiri dari batang, daun dan akar. Sebagian besar tumbuhan ini tumbuh di daerah rawa-rawa, sungai, dan juga area persawahan (Ma'rifah *et al.*, 2013). Kayambang merupakan gulma air yang memiliki kemampuan untuk tumbuh sangat cepat, ketersediaannya kontinu, harganya murah, serta mudah untuk diperoleh (Sumiati *etal.*, 2001). *Salvinia molesta* tumbuh sangat cepat, hanya dalam waktu 14 hari pertumbuhannya bisa mencapai dua kali lipat dari jumlah awal, dalam waktu satu tahun bisa tumbuhan ini dapat mencapai jumlah yang besar yaitu 45,6 - 109,5 ton/hektar segar (Ma'rifah *et al.*, 2013).

Kandungan nutrisi kayambang yaitu protein sebesar 12,9%, EM 2200 kkal/kg, lemak 0,86%, dan SK 17,21% (Nurhaya, 2001). Tanaman ini merupakan

tanaman air termasuk dalam keluarga *duckweed* yang sangat potensial untuk pakan unggas. Kandungan protein pada *duckweed* berkisar 30-35%. *Duckweed* juga kaya akan asam amino esensial seperti lisin dan metionin, mineral-mineral penting, serta xanthophyll yang merupakan pigmen yang sangat baik dalam ransum unggas. *Duckweed* mengandung lisin sebesar 6,9 protein g/100 g dan metionin 1,59 protein g/100g. Jumlah beta-karoten dalam kayambang sebagai keluarga *duckweed* 10 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman lain dan xanthophyll sebesar 1.000 ppm (Ma'rifah *et al.*, 2013). Kayambang yang memiliki potensi sebagai bahan pakan lokal yang murah memiliki  $\beta$ -karoten sebesar 111,24 mg/kg BK (Anderson *et al.*, 2011). Kandungan vitamin C pada kayambang sebesar 3,20 mg/30 g (Meliandasari *et al.*, 2015).

Tanaman air memiliki kandungan zat aktif asam lemak esensial seperti asam lemak omega-3. Komposisi asam lemak omega-3 dan omega-6 pada *S. cuculata* adalah 1,4% dan 1,6%. Komposisi asam lemak (% total asam lemak) menunjukkan bahwa kandungan asam lemak omega-6 dari tanaman paku air *Azolla filiculoides* adalah sebanyak 18,2% (Meliandasari *et al.*, 2015). Aryani *et al.* (2014) menyatakan bahwa kayambang sebagai tumbuhan air dalam keadaan segar memiliki kadar air sekitar 90% dan bukan merupakan tumbuhan sebagai sumber protein namun sebaiknya digunakan dalam bentuk kering untuk menghindari volume makanan yang terlalu besar bila diberikan secara basah. Pemberian *duckweed* pada taraf 12,6% tidak memberikan efek pada peningkatan jumlah telur, namun dapat digunakan sebagai media meningkatkan omega-3 dalam telur (Anderson *et al.*, 2011).

## 2.7. Asam Lemak

Lemak adalah suatu ester trigliserida (TG) dari gliserol dengan asam lemak terikat pada rantai utamanya. Asam lemak yang berikatan dengan trigliserida pada dasarnya merupakan rantai karbon (C) dengan gugus karboksil (COOH) pada salah satu ujungnya yang dapat bereaksi (berikatan) dengan molekul lain. Asam lemak digolongkan berdasarkan panjang rantai karbonnya dan derajat kejenuhannya. Pengolongan asam lemak berdasarkan panjang rantai karbon dibagi atas rantai pendek (C2-C6), rantai sedang (C8-C12) dan rantai panjang (C14-C24). Berdasarkan derajat kejenuhan, asam lemak dibagi atas asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid/SFA*) yaitu rantai hidrokarbonnya tidak mempunyai ikatan rangkap misalnya asam lemak stearat (18:0), asam lemak tak jenuh tunggal (*Mono Unsaturated Fatty Acid/MUFA*) rantai hidrokarbonnya mempunyai 1 (satu) ikatan rangkap misalnya asam lemak oleat, asam lemak tak jenuh jamak (*Poly Unsaturated Fatty Acid/PUFA*) rantai hidrokarbinnya mempunyai 2 (dua) atau lebih ikatan rangkap misalnya asam lemak linolenat (Tuminah, 2009).

Soeparno (1996), lemak dalam telur mempunyai struktur yang lebih kompleks, selain mengandung 66% asam lemak tak jenuh seperti asam linolenat, linoleat dan oleat telur juga mengandung 34% asam lemak jenuh seperti palmitat, stearat dan miristat. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompleksitas asam lemak dalam telur berpengaruh pada konsentrasi asam lemak telur tersebut.

Asam lemak oleat, linoleat dan linolenat memiliki titik lebur yang rendah yaitu masing-masing 13°C, -5°C dan -11°C. Jumlah ikatan rangkap pada asam lemak yang semakin banyak maka titik leburnya semakin rendah. Asam lemak

tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap dalam bentuk *cis* memiliki titik lebur yang lebih rendah sehingga ikatan antarmolekul asam lemak tak jenuh lebih sedikit dibandingkan asam lemak jenuh. Asam lemak tak jenuh yang dipanaskan dan terhidrogenasi akan membentuk isomer *trans* sehingga asam lemak tersebut menjadi lebih stabil dan titik leburnya meningkat (Sumardjo, 2006). Asam lemak dalam bentuk *trans* memiliki sifat yang hampir sama dengan asam lemak jenuh sehingga dikhawatirkan dapat meningkatkan kadar kolesterol total (Moneysmith, 2005).

Asam lemak tak jenuh yang sebagian besar terikat oleh gliserol mudah sekali rusak bila disimpan. Kerusakan karena pemanasan dapat berupa uap. Asam lemak yang tidak mudah menguap yaitu dengan jumlah atom C lebih besar dari 14. Akibat adanya asam lemak bebas ini adalah bau tengik serta rasa tidak enak dalam bahan makanan berlemak (Winarni *et al.*, 2010). Hasil penelitian yang dilaksanakan Nursilawaty (2007) menunjukkan bahwa pemanasan meningkatkan jumlah asam lemak dalam telur. Persentase relatif asam lemak baik dalam bahan pakan, ransum maupun pangan dapat diketahui dengan melakukan uji laboratorium yang dikenal dengan uji Gas Chromatography (GC).

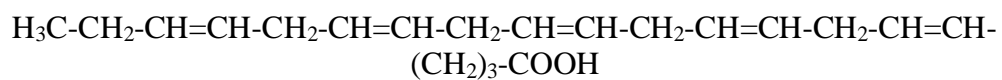
### **2.7.1. Asam lemak omega-3**

Asam lemak omega-3 merupakan asam lemak dengan banyak ikatan rangkap. Ikatan rangkap pertama terletak pada atom karbon ketiga dari gugus metil omega. Ikatan rangkap berikutnya terletak pada nomor atom karbon ketiga dari ikatan rangkap sebelumnya. Contoh asam lemak omega 3 adalah asam lemak

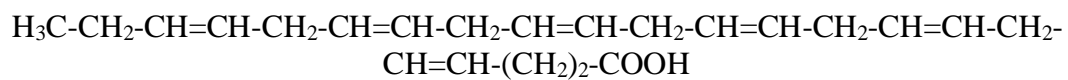
linolenat (C18:3, n-3), asam lemak *eikosa pentaenoat* (C20:5, w-3) (EPA) dan asam lemak *dekosa heksaenoat* (C22:6, w-3) (DHA) (Haryadi dan Triono, 2006). Struktur dari asam omega-3 dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Asam Linolenat (C18:3)



Asam Eikosapentanoat (C20:5)



Asam Dekosaheksanoat (C22:6)

Ilustrasi 1. Rumus Molekul Asam Lemak Omega-3 (Sumardjo, 2006).

Asam lemak omega-3 dalam pangan merupakan deposit dalam ransum ternak. Iriyanti *et al.* (2011) menyatakan bahwa kandungan asam lemak omega-3 dalam telur berasal dari ransumnya. Manipulasi nutrisi untuk ransum yang mengandung omega-3 dapat ditransfer dalam kuning telur (Iriyanti *et al.*, 2012). Rekayasa teknologi ransum ayam petelur dapat diperintah agar menghasilkan telur kaya omega-3. Hal itu merupakan terobosan teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat konsumen yang kurang menyukai ikan laut. Keberadaan telur omega-3 dapat dimanfaatkan oleh orang-orang yang tidak menyukai ikan, tapi mau makan telur (Khomsan dan Anwar, 2008).



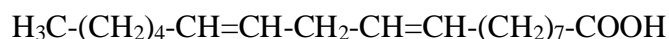
Asam lemak omega-3 dalam ransum dan kuning telur yang tinggi mempengaruhi komposisi asam lemak tak jenuh lainnya. Komposisi asam lemak tak jenuh selain asam lemak linolenat yang dapat dideteksi adalah asam linoleat, asam oleat, palmitoleat, aracidonat, EPA dan DHA (Iriyanti *et al.*, 2012). Asam lemak linolenat dapat menghambat transformasi metabolik asam lemak arachidonat dari asam lemak linoleat (Rusmana *et al.*, 2000). Biosintesis omega-3 akan menghambat biosintesis omega-6 dengan cara berkompetisi untuk sistem enzim yang sama (Suripta dan Astuti 2006). Imbangan asam lemak omega-6 dibanding omega-3 total untuk dikonsumsi adalah 1:4 sampai 1:10 (Rusmana *et al.*, 2000). Melviyanti *et al.* (2013) menyatakan bahwa rasio perbandingan omega-3 dan omega-6 yang baik adalah 1:5. Absorpsi omega-3 akan optimal apabila perbandingan omega-3 dengan omega-6 terpenuhi.

### **2.7.2. Asam lemak omega-6**

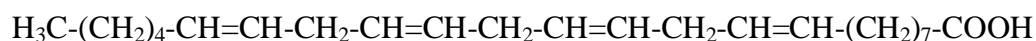
Asam lemak omega-6 adalah *poly unsaturated fatty acids*, yang terdiri dari 18 karbon dengan 2 ikatan rangkap pada rantai karbon ke-6 dari metal (CH). Asam lemak yang termasuk dalam golongan asam lemak omega-6 adalah asam lemak linoleat dan asam lemak arakidonat (Devi, 2010). Struktur dari asam omega-6 dapat dilihat pada tampilan Ilustrasi 2.

Asam lemak linoleat (Omega-6) bersama dengan asam lemak linolenat (Omega-3) merupakan asam lemak yang memiliki peran yang sangat penting bagi tubuh serta pertumbuhan normal pada jaringan tubuh dimana hewan dan manusia

tidak dapat mensintesis kedua jenis asam lemak tersebut dalam tubuh (Winarno, 1993).



Asam Lemak Linoleat



Asam Lemak Arakhidonat

Ilustrasi 2. Rumus Molekul Asam Lemak Omega-6 (Sumardjo, 2006).

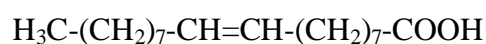
Asam lemak linoleat dalam ransum merupakan sumber asam lemak linoleat telur yang ternyata memberikan pengaruh terhadap kandungan asam lemak lainnya. Mangisah *et al.* (2002) menjelaskan bahwa pada diet yang diperkaya dengan asam lemak tidak jenuh ganda, kandungan asam lemak linoleat pada kuning telur akan mengalami peningkatan sedangkan asam lemak oleat akan menurun. Santoso *et al.* (2013) juga menjelaskan bahwa kandungan lemak ransum sebagian besar merupakan asam lemak linoleat yang akan menurunkan kadar lemak dalam kuning telur.

Mangisah *et al.* (2002) menjelaskan bahwa konsumsi yang berlebihan dari lemak yang mengandung asam lemak linoleat tinggi dapat merangsang berbagai macam penyakit dalam tubuh seperti kanker payudara, prostate dan kanker usus besar. Rusmana *et al.* (2000) menyatakan bahwa jika linoleat dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan tanpa diimbangi dengan konsumsi linolenat maka dapat mengakibatkan produksi prostaglandin dan linoleat yang tidak berimbang.

Komposisi konsumsi linolenat dan linoleat perlu berimbang untuk mendukung fungsi penting dari asam lemak esensial bagi kesehatan tubuh.

### 2.7.3. Asam lemak omega-9

Asam lemak oleat merupakan asam lemak golongan MUFA (*Mono Unsaturated Fatty Acid*) yang harus didapatkan dari luar karena tidak dapat disintesis oleh tubuh. Asam lemak ini merupakan golongan omega-9 karena memiliki ikatan ganda pada posisi 9 dari ujung rantai (Haryanti, 2012).



Ilustrasi 3. Rumus Molekul Asam Lemak Oleat (Sumardjo, 2006).

Kandungan asam lemak oleat sebagai asam lemak esensial dipengaruhi oleh asam lemak lain. Kandungan lemak pakan sebagian besar merupakan asam linoleat yang akan menurunkan kadar lemak dalam kuning telur yang mengakibatkan kandungan linoleat pada kuning telur akan meningkat sedangkan asam oleat akan menurun jika pemberian pakan dengan sumber asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) (Santoso *et al.*, 2013).

Telur yang memiliki kandungan asam lemak oleat yang cukup tinggi dapat diakibatkan karena telur merupakan salah satu sumber asam lemak tak jenuh terutama asam lemak oleat (Cook dan Briggs, 1977). Asam lemak oleat memiliki titik lebur pada 13°C yang lebih tinggi dari asam lemak linolenat yaitu -11°C dan asam lemak linoleat yaitu -5°C. Titik lebur tersebut dipengaruhi oleh jumlah ikatan rangkap, semakin banyak ikatan rangkap maka titik lebur akan lebih rendah

(Sumardjo, 2006). Hal tersebut menyebabkan asam lemak oleat lebih tahan terhadap suhu pemasakan dibandingkan dengan asam lemak linolenat dan linoleat, sehingga kandungan asam lemak oleat dalam telur lebih tinggi meskipun setelah pemanasan. Asam lemak oleat diharapkan dapat menciptakan keseimbangan rasio asam lemak essensial untuk mendukung fungsi asam lemak linolenat, linoleat dan oleat bagi kesehatan tubuh.

Asam oleat dan asam linoleat mempunyai peranan dalam mencegah terjadinya peradangan pada pembuluh darah. Lemak secara umum berperan sebagai cadangan energi yang disimpan pada jaringan adiposa agar organ tubuh dan syaraf tidak berubah kedudukannya, dan untuk melindungi tubuh agar tidak mudah rusak akibat luka atau adanya benturan. Lapisan lemak di bawah kulit merupakan isolator untuk menjaga stabilitas suhu tubuh. Lemak membantu transportasi tau absorpsi vitamin-vitamin larut lemak (Poedjadi, 1994).

## **2.8. Konsumsi Ransum**

Konsumsi ransum adalah jumlah ransum yang dimakan ayam pada selang waktu tertentu, sedangkan pada pemeliharaan dikenal dengan istilah jumlah ransum yang dikonsumsi per hari dan konsumsi kumulatif (Anang dan Suharyanto, 2007). Menurut Tillman *et al.*(1991), sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi ransum untuk memperoleh energi sehingga ransum yang dimakan tiap harinya cenderung berhubungan dengan kadar energinya. Energi dalam ransum yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhannya menyebabkan konsumsi ransum tinggi sedangkan jika kebutuhan energi melebihi kebutuhan, maka konsumsi

ransumakan sedikit (Irawan *et al.*, 2012). Serat kasar dalam ransum juga mengakibatkan konsumsi ransum semakin menurun karena ternak menjadi cepat kenyang dan cenderung mengurangi konsumsinya (Zuprizal dan Kamal, 2005).

Konsumsi pakan dan kebutuhan protein ayam petelur dipengaruhi oleh bangsa ayam, temperatur lingkungan, tahap produksi, perkandangan, pemotongan paruh, luas ruang untuk ayam, air minum dingin dan bersih, tingkat penyakit dan kandungan energi pada pakan (Wahju, 1997). Frekuensi pemberian ransum yang baik untuk ayam petelur 3-4 kali sehari. Pemberian ransum pada unggas harus memperhatikan umur unggas yang diberi, yaitu untuk anak unggas harus mempunyai protein tinggi, ransum untuk unggas remaja dan yang sedang berproduksi (Rasyaf, 1991).

Konsumsi ransum merupakan salah satu hal penting yang mempengaruhi konsumsi lemak pada ternak. Konsumsi ransum dipengaruhi oleh perbedaan komposisi asam lemak selanjutnya dijelaskan bahwa ayam akan makan dalam jumlah yang lebih banyak bila diberi asam lemak palmitat dan stearat dibanding dengan ransum mengandung asam lemak oleat dan asam lemak linoleat. Salah satu penyebab penurunan konsumsi ransum karena kandungan lemak dalam ransum rendah sehingga menyebabkan ransum kurang *palatable* dan juga konsumsi asam-asam lemak serta ratio MUFA dan PUFA rendah (Iriyanti *et al.*, 2005). Lemak dalam ransum tersebut mempengaruhi palatabilitas ayam, proses pencernaan dan metabolisme lemak (Iriyanti *et al.*, 2012). Suhermiyati (2003) menyatakan bahwa lemak dalam tubuh ayam dan telur dipengaruhi dari konsumsi lemak ransum.

## 2.9. Perebusan

Perebusan merupakan media pemanasan pangan dengan media air panas bersuhu tinggi dengan tujuan untuk menginaktifkan enzyme polyphenolase yang mungkin dapat merubah warna, tekstur dan rasa maupun nutrisinya selama proses pegeringan dan penyimpanan. Perebusan akan memperbaiki kualitas produk yang diolah, menghilangkan perubahan yang tidak diinginkan akibat oksidasi (Sudrajad, 2004). Panas yang digunakan akan mematangkan makanan dan menguapkan sebagian air dalam bahan pangan (Nursilawaty, 2007).

Pemasakan telur utuh dengan cangkangnya direkomendasikan pada suhu 85-90°C selama 25-30 menit untuk mencapai kematangan yang merata, juga pada suhu 98-100°C dengan waktu pemasakan selama 12 menit. Pemasakan telur yang umumnya dilakukan dengan kisaran suhu 80-221°C diduga merusak asam lemak dalam bahan pangan selama pemasakan. Kalor yang diberikan pada bahan pangan akan menyebabkan suhu bahan pangan meningkat atau air menguap namun konsentrasi zat gizi larut minyak seperti vitamin A, D, E, dan K serta asam lemak essensial sangat rendah dalam fase air dalam bahan pangan dan umumnya berada dalam fase terdispersi sehingga konsentrasinya tidak berubah jika kandungan air bahan berkurang (Nursilawaty, 2007).