

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Broiler*

Broiler adalah istilah untuk menyebutkan *strain* ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo, 1995). *Broiler* adalah ayam jantan atau betina yang umumnya dipanen pada umur 5--6 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging. Waktu panen yang relatif singkat membuat *broiler* mempersyaratkan pertumbuhan yang cepat, warna bulu putih, dada lebar yang disertai timbunan daging yang baik (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Broiler memiliki kelebihan dan kelemahan, kelebihan adalah daging empuk, ukuran badan besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar dari pakan diubah menjadi daging dan pertambahan berat badan sangat cepat. Kelemahannya adalah memerlukan pemeliharaan secara intensif dan cermat, relatif lebih peka terhadap suatu infeksi penyakit, dan sulit beradaptasi (Murtidjo, 1987).

Menurut Rasyaf (2004), *broiler* memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ayam kampung dan ayam petelur oleh karena itu *broiler* menjadi unggas yang efisien untuk dibudidayakan. Istilah *broiler* merupakan istilah asing yang menunjukkan cara memasak ayam di negara-negara barat dan hingga kini belum ada istilah yang tepat untuk menggantikannya.

Ciri-ciri *broiler* mempunyai tekstur kulit dan daging yang lembut serta tulang dada merupakan tulang rawan yang fleksibel. Kondisi *broiler* yang baik dipengaruhi oleh pembibitan, pakan, dan pemeliharaan (Ensminger, 1998).

Broiler termasuk jenis unggas yang memiliki sifat homeoterm, yaitu menjaga agar suhu tubuhnya selalu konstan meskipun berada pada temperatur lingkungan yang lebih tinggi daripada temperatur tubuhnya dengan cara radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi (North dan Bell, 1990).

Pertumbuhan ayam dipengaruhi oleh bangsa, jenis kelamin, umur, kualitas ransum, dan lingkungan. Untuk mendapatkan berat badan yang sesuai dengan yang dikehendaki pada waktu yang tepat, maka perlu diperhatikan pakan yang tepat. Kandungan energi pakan yang tepat dengan kebutuhan ayam dapat memengaruhi konsumsi pakannya dan ayam jantan memerlukan energi yang lebih banyak daripada betina, sehingga ayam jantan mengonsumsi pakan lebih banyak (Anggorodi, 1995).

Kualitas ransum menentukan keberhasilan dalam pemeliharaan *broiler*.

Penyusunan ransum *broiler* didasarkan pada kandungan energi metabolis dan protein. Pada fase *starter* (0--3 minggu), ransum yang digunakan harus

mengandung protein 23% dan energi metabolis 3200 kkal/kg. Kandungan protein ini cukup tinggi, agar bisa mendukung pertumbuhan ayam. Masa pertumbuhan *broiler* yang paling cepat yaitu sejak menetas sampai umur 3--4 minggu.

Kandungan lain yang harus diperhatikan yaitu serat kasar sebanyak 7%, lemak 8%, kalsium 1%, dan fosfor yang tersedia sekitar 0.45%. Bahan pakan yang biasa digunakan pada ransum *broiler* yaitu jagung kuning, dedak halus, bungkil kelapa, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak kelapa (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006).

Pada fase *finisher* (4--6 minggu), kondisi pertumbuhan *broiler* mulai menurun.

Pada fase ini, protein dalam ransum diturunkan menjadi 20% sedangkan energi ransum yang digunakan 3000-3200 kkal/kg. Namun beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa pemeliharaan *broiler* dapat menggunakan satu jenis ransum dengan protein 22% dan energi metabolis 3000 kkal/kg sampai waktu panen.

Bahan penyusun ransum pada fase *starter* tidak berbeda dengan bahan penyusun ransum pada fase *finisher*. Bentuk fisik ransum yang biasa diberikan pada *broiler* dapat berbentuk *pellet*, *mash*, atau *crumble* (Kartasudjana dan Suriyatna, 2006).

Daging *broiler* memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, serta memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi terutama protein hewani.

Kandungan protein dalam daging *broiler* sebesar 18,20% per 100 gram daging ayam. Daging dan bahan makanan yang berasal dari daging *broiler* mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia untuk kesehatan fisik, perkembangan mental, dan kecerdasan, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 gram daging ayam. Kandungan gizi yang cukup lengkap yang dimiliki oleh

daging ayam menyebabkan masyarakat lebih menyukai daging ayam untuk dikonsumsi. Selain itu harga daging ayam relatif lebih terjangkau bila dibandingkan dengan harga daging yang berasal dari ternak lainnya (Anggorodi, 1995).

B. *Closed House*

Kandang merupakan unsur penting dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan ayam karena merupakan tempat hidup ayam sejak usia awal sampai berproduksi. Dengan demikian, kandang harus memenuhi segala persyaratan yang dapat menjamin kesehatan serta pertumbuhan yang baik bagi ayam yang dipelihara. Faktor konstruksi yang dituntut untuk kandang ayam yang baik meliputi ventilasi, dinding kandang, lantai, atap kandang, dan bahan bangunan kandang (Priyatno, 2000).

Menurut Sembiring (2001), pengadaan kandang ayam pedaging dimaksudkan untuk menciptakan kenyamanan dan perlindungan bagi ternak, kemudahan dalam pemeliharaan dan kelancaraan proses produksi. Kandang memiliki dua fungsi yaitu sebagai tempat tinggal ternak dan sebagai tempat kerja bagi peternak dalam melayani kebutuhan hidup ternak. Syarat lokasi untuk kandang ayam pedaging adalah lahan yang dipakai hanya dialokasikan untuk peternakan. Kandang dan peralatan yang ada di dalamnya merupakan sarana pokok untuk terselenggaranya pemeliharaan ayam secara intensif, berdaya guna dan berhasil guna. Ayam akan terus menerus berada di dalam kandang. Oleh sebab itu, kandang harus dirancang dan ditata agar menyenangkan dan memberikan kebutuhan hidup yang sesuai bagi

ternak yang berada di dalamnya. Adapun beberapa jenis kandang yaitu *opened house*, *semi closed house*, dan *closed house*.

Closed house merupakan suatu rancangan kandang ayam yang tidak terpengaruh lingkungan dari luar kandang atau meminimalisasi gangguan dari luar. Sistem kandang tertutup memiliki keunggulan yaitu memudahkan pengawasan, dapat diatur suhu dan kelembapannya, memiliki pengaturan cahaya, dan mempunyai ventilasi yang baik sehingga penyebaran penyakit mudah diatasi (Lacy, 2001).

Kandang tipe tertutup atau *closed house* dibuat dengan tujuan agar keadaan lingkungan luar seperti udara panas, hujan, angin, dan intensitas sinar matahari tidak berpengaruh banyak terhadap keadaan dalam kandang (Cobb, 2010).

Closed house adalah kandang yang semua dinding kandangnya tertutup. Sistem ventilasi atau pergerakan udaranya tergantung dari sepenuhnya oleh kipas yang dipasang, sedangkan pada kandang terbuka semua dinding kandangnya terbuka. Kondisi dalam kandang sangat dipengaruhi oleh kondisi luar kandang (Santoso dan Sudaryani, 2010). Sebagian besar kandang dibuat tertutup dengan tembok, seng, atau layar, kecuali bagian ujung kandang untuk udara masuk (*inlet*) dan bagian ujung kandang satunya untuk tempat kipas (*outlet*) (Fadillah, 2006).

Closed house memiliki sistem lantai postal atau *litter*. Kandang dengan tipe *litter* adalah suatu tipe pemeliharaan unggas dengan lantai kandangnya ditutup oleh bahan penutup lantai seperti sekam, jerami padi, dan serutan kayu. *Litter* yang baik harus dapat memenuhi beberapa kriteria yakni memiliki daya serap yang tinggi, lembut sehingga tidak menyebabkan kerusakan dada, mempertahankan

kehangatan, menyerap panas, menyeragamkan temperatur dalam kandang (Soeparno, 2005).

Kandang *litter* juga memiliki kelebihan yaitu dapat memberikan hasil yang memuaskan, baik kuantitas (berat badan) maupun kualitas daging, dapat menghindarkan ternak menderita lepuh dada atau pembengkakan tulang dada, memudahkan di dalam pengelolaan seperti pembersihan dan pembuangan kotoran, serta dapat menghemat tenaga kerja (Suprijatna dkk., 2005).

Adapun perlengkapan pada *closed house* meliputi bangunan kandang, ventilasi, kipas angin, pendingin kandang, dinding kandang, filter cahaya, *inlet* udara, sistem pencahayaan, sistem kendali, dan sumber tenaga listrik. Sistem ventilasi adalah sistem yang mengatur udara bersih dalam kandang dengan cara membuang kelebihan panas, uap air, dan gas berbahaya yang mungkin dihasilkan. Sistem ventilasi yang digunakan pada *closed house* adalah *evaporating cooling* dan *exhaust fan* (Weaver, 2001).

Evaporating cooling mengalirkan udara segar yang dibutuhkan ke dalam kandang dan *exhaust fan* mengeluarkan udara kotor ke luar kandang (Weaver 2001).

Fungsi ventilasi memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan ayam dengan cara sebagai berikut: pertama, menghilangkan panas yang berlebihan; kedua, menghilangkan kelebihan kelembapan; ketiga, mengurangi debu; keempat, mengurangi gas beracun seperti amonia, karbon dioksida, dan karbon monoksida; kelima, menyediakan oksigen untuk pernapasan. Sistem ventilasi pada *closed house* tergantung dari jenis kipas (*fan*) yang digunakan (Priyatno, 2000).

Menurut Santoso dan Sudaryani (2010), *closed house* dengan ventilasi dinding kandang terbuka untuk mengalirkan udara segar dari luar dan *exhaust fan* untuk mengeluarkan gas CO₂ dan bau amonia ke luar kandang. Banyaknya *exhaust fan* yang digunakan tergantung dari volume bangunan kandang dan berat badan ayam dalam kandang tersebut. Sistem pendinginan atau *cooling system* yang diterapkan di *closed house* diterapkan berbeda-beda tergantung dari wilayah dan situasi iklim setempat. Sistem pendingin yang dapat kita jumpai di Indonesia dengan menggunakan *pad* pendingin, *media evaporative* atau *fogging system*. Sistem ini memanfaatkan evaporasi air dari *media pad* atau *media evaporative* lainnya, sehingga udara yang melintas pada media ini akan turun suhunya.

Sistem ventilasi bertekanan dalam kandang *closed house* dapat dikelompokkan dalam dua jenis yaitu *tunnel ventilation system* dan *cooling pad system* (Fadillah, 2006). Lebih lanjut Santoso dan Sudaryani (2010) menjelaskan bahwa kandang dengan ventilasi yang terkontrol seperti pada sistem *closed house* memiliki keuntungan yang tidak dipengaruhi lingkungan luar kandang, temperatur dan kelembapan kandang dikontrol sesuai dengan kebutuhan, kepadatan kandang meningkat serta produktivitas dan pertumbuhan ayam meningkat.

Menurut North and Bell (1990), *exhaust fan* berfungsi sebagai pengeluar udara busuk dari dalam kandang. Kebutuhan *exhaust fan* yang digunakan tergantung dari kapasitas ayam, sekat pada bangunan kandang, suhu, umur, dan berat badan ayam.

In let merupakan faktor yang memengaruhi tekanan negatif dalam kandang.

In let yang tidak tepat akan berpengaruh pada titik dimana tidak ada distribusi pergantian udara. Layar *in let* terbuat dari bahan kedap udara. Udara segar dari luar masuk melalui *in let*, lalu udara panas, debu, dan gas (CO₂, CH₄, NH₃ dan H₂S) dalam kandang ditarik keluar menggunakan *exhaust fan* (Ansori, 2010).

Menurut Weaver (2001), ukuran *exhaust fan* pada kandang sistem *closed house* yang berdiameter 120 cm (48") dan berkapasitas 30.000 m³/kipas dengan kemampuan memenuhi kebutuhan udara (O₂) per kilogram berat badan *broiler* 8 m³/jam. *Exhaust fan* dipasang pada bagian sisi lebar kandang. Prinsip kerja *exhaust fan* yaitu menyedot udara dari dalam kandang agar keluar. Kemampuan *exhaust fan* dalam menarik udara dari dalam kandang sangat penting untuk menjaga kandang dari gas-gas berbahaya serta untuk menyediakan oksigen yang cukup.

Menurut Priyatno (2000), ventilasi merupakan jalan keluar masuknya udara sehingga udara segar dari luar dapat masuk untuk menggantikan udara yang kotor di dalam kandang. Adapun tujuan penggunaan *closed house* yaitu

1. untuk menyediakan udara yang sehat bagi ternak (sistem ventilasi yang baik), yaitu udara yang mengandung oksigen dan minim mengandung gas-gas berbahaya seperti karbondioksida dan amonia;
2. menyediakan iklim yang nyaman bagi ternak. Untuk menyediakan iklim yang kondusif bagi ternak dapat dilakukan dengan cara: mengeluarkan panas dari kandang yang dihasilkan dari tubuh ayam dan lingkungan luar, menurunkan suhu udara yang masuk serta mengatur kelembapan yang sesuai. Untuk menciptakan iklim yang sejuk dan nyaman, maka harus dikondisikan *chilling*

effect (angin berembus), alat yang digunakan seperti kipas angin (*blower*). Bila *chilling effect* tidak mampu mencapai iklim yang diinginkan terutama pada daerah yang terlampau panas, maka dapat digunakan *cooling* sistem yaitu sistem pendingin dengan mengalirkan air pada alat-alat yang berupa *cooling pad* dan *cooling net*;

3. meminimumkan tingkat stres pada ternak, dengan cara mengurangi stimulasi yaitu mengurangi kontak dengan manusia (misalnya dengan *feeder* dan *drinker* otomatis, vaksinasi dengan *spray*), meminimumkan cahaya dan lain-lain.

Menurut Weaver (2001), kelebihan *closed house* adalah untuk mengantisipasi kondisi lingkungan yang tidak menentu. Walaupun semua juga tergantung dari manajemen kandang dan anak kandang, karena sebaik-baiknya *closed house* jika manajemen kandang kurang optimal tetap saja hasil ternak *broiler* akan kurang maksimal. Berikut ini adalah keuntungan *closed house* sistem

- a. meningkatkan kapasitas pemeliharaan;
- b. lebih sehat, nyaman, segar, dan tenang;
- c. sirkulasi udara lebih baik;
- d. mendukung produktivitas maksimal;
- e. efisiensi tenaga kerja;
- f. temperatur dapat dikontrol sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan;
- g. faktor lingkungan tidak berperan banyak saat pemeliharaan atau dapat dikatakan tidak ada kontak dengan faktor lingkungan selama pemeliharaan.

Di dalam sistem kandang tertutup ventilasi memiliki peranan yang sangat penting untuk menjaga temperatur dan kelembapan udara di dalam kandang juga kualitas udara.

Kualitas udara di *closed house* dapat dilihat dari kandungan oksigen, karbondioksida, karbonmonoksida, dan amonia dengan batasan tertentu. Adapun batasan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut : oksigen > 19.6%. karbondioksida < 0.3%, karbonmonoksida < 10 ppm, amonia < 10 ppm (Weaver, 2001).

C. *Litter* dan Jenis Bahan *Litter*

Litter adalah bahan yang mempunyai kemampuan cukup baik dalam menyerap air yang digunakan untuk mengisi alas kandang. Penggunaan *litter* dimaksudkan untuk memberikan alas yang nyaman untuk tempat hidup ayam. Adapun kebaikan dari sistem *litter* yaitu menghemat tenaga dan biaya, tatalaksana pemeliharaan lebih mudah, suhu kandang dapat lebih merata. Beberapa jenis bahan *litter* yang berasal dari limbah pertanian dan industri yang bisa dipergunakan misalnya: sekam padi, serbuk gergaji, serutan kayu. Bahan-bahan tersebut hendaknya mampu memenuhi beberapa persyaratan yaitu mudah menyerap air, kondisi dan kualitas baik, kering tidak berdebu, murah dan mudah didapat, tidak lengket, tidak berjamur, tidak mengandung pestisida atau kontaminan lain dan tidak mengandung kotoran hewan (Medion, 2009).

Manajemen *litter* pada usaha peternakan ayam komersial, khususnya *broiler* merupakan salah satu faktor penting yang harus selalu diperhatikan. Kondisi *litter* basah akan menghasilkan dampak negatif terhadap performa ayam dan berujung pada kerugian ekonomi. *Litter* basah bisa terjadi akibat *litter* bercampur dengan ekskreta, air minum yang tumpah atau terkena tetesan air hujan. Kondisi tersebut akan memicu timbulnya penyakit sehingga produktivitas ayam tidak optimal.

Oleh sebab itu, yang dibutuhkan dalam hal ini ialah bagaimana mengatur *litter* agar kadar airnya tetap normal (20--25%) (Medion, 2009).

Achmanu dan Muharlien (2011) menyatakan bahwa kandang yang lantainya diberi alas (*litter*) yang berfungsi untuk menyerap air, agar lantai kandang tidak basah oleh kotoran ayam, karena itu bahan yang digunakan untuk *litter* harus mempunyai sifat mudah menyerap air, tidak berdebu, dan tidak basah. Alas kandang harus cepat meresapkan air karena *litter* mempunyai fungsi strategis sebagai pengontrol kelembapan kandang, tidak berdebu, dan bersifat empuk sehingga kaki ayam tidak luka/memar.

Menurut Suprijatna dkk., (2005), kandang sistem *litter* adalah kandang yang lantainya ditutup dengan bahan organik yang partikelnya berukuran kecil.

Terdapat beberapa tujuan dan manfaat penggunaan *litter* pada pemeliharaan *broiler* yaitu

1. untuk menyerap air, bisa dari tempat minum yang tumpah dan dari kotoran yang basah;
2. mengurangi kontak *broiler* dengan kotoran;
3. saat fase *starter litter* berfungsi sebagai pembatas kontak langsung dengan lantai yang suhunya terlalu dingin. Pada masa ini, suhu *litter* menjadi salah satu parameter penting untuk menciptakan suasana yang nyaman.

Menurut Suprijatna dkk., (2005), penggunaan *litter* ini setidaknya akan memberikan manfaat

1. membatasi kontak langsung kaki anak ayam dengan tanah yang suhunya relatif dingin;

2. membantu penyerapan air dari ekskreta maupun tumpahan air minum sehingga lantai kandang tidak lembab;
3. pada saat *brooding*, dapat membantu menjaga panas dari *brooder*.

Penggunaan alas kandang akan berpengaruh besar terhadap produktivitas unggas seperti penambahan berat badan dan produksi, karena masing-masing alas kandang mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri. Dalam pemeliharaan unggas diperlukan ketelitian dalam memilih dan menggunakan alas kandang, agar unggas dapat berproduksi setinggi mungkin. Hasil penelitian menunjukkan alas sekam padi mempunyai kadar air 14,45%, jerami padi 6,22%, dan serutan kayu 17,21%, sedangkan pH sekam padi 6,62, pH jerami 6,36, dan pH serutan kayu 5,78 (Murtidjo, 1987).

Menurut Cahyono (2004), *litter* penting dalam mendukung kehidupan ayam dalam usaha peternakan, kriteria-kriteria teknis yang harus diperhatikan dalam memilih bahan *litter* adalah

1. bahan harus kering dengan kadar air 20--25% agar mampu menyerap kadar air dengan baik;
2. bahan tidak mudah menimbulkan debu, sebab bahan yang menimbulkan debu dapat mengganggu pernapasan ayam dan peternak;
3. bahan tidak berat;
4. mudah didapat serta murah harganya;
5. bahan tidak tercemar oleh racun maupun bibit penyakit dan tidak menggumpal.

1. Sekam padi

Di Indonesia *litter* biasa diartikan sebagai sekam, karena sebagian peternak menggunakan sekam padi sebagai bahan *litter*. Namun yang perlu diketahui bahwa material *litter* bisa saja berasal dari bahan lain, asalkan memenuhi syarat sebagai *litter* yang baik diantaranya mampu menyerap air, ringan (*low density*), murah, mudah didapat, aman (tidak beracun), dan kontinyu keberadaannya. Oleh sebab itu, kita harus teliti dalam memilih material yang akan dijadikan sebagai bahan *litter*. Material selain sekam padi yang dapat dijadikan bahan *litter* antara lain jerami padi, serbuk gergaji, pasir, kulit kacang serta potongan kertas bekas (Wikipedia, 2009).

Sekam padi merupakan limbah hasil pertanian yaitu hasil dari penggilingan padi yang diambil bagian terluar dari butir padi. Sekam padi paling banyak digunakan untuk alas kandang karena mempunyai sifat-sifat sebagai berikut : menyerap air dengan baik, bebas debu, kering, mempunyai kepadatan (*density*) yang baik, dan memberi kesehatan kandang. Selain itu sekam padi bersifat tidak mudah lapuk, sumber kalium, cepat menggumpal dan memadat (Reed dan McCartney, 1970).

Sekam padi ini mempunyai daya menyerap air lebih sedikit karena mempunyai kandungan air yang tinggi sekitar 16,30% dibandingkan dengan jerami padi yaitu sekitar 16,91% (Mugiyono dkk., 2004). Menurut Rasyaf (2004), sekam merupakan bahan *litter* yang dapat menyerap air sehingga dapat mengatasi masalah kelembapan. Namun, sekam juga mempunyai kekurangan yaitu sebagai bahan yang ringan dan mudah menggumpal. Kondisi yang lembab atau basah akan mendorong *litter* menjadi busuk sehingga menjadi tempat yang sangat baik

bagi mikroorganisme penyebab penyakit dan parasit). Sekam padi yang membusuk (lembab) akan diikuti dengan suhu yang meningkat (panas) karena terjadi proses mikrobiologis dari bakteri, terbentuk CO₂ dan amonia.

Penggunaan alas kandang yang tepat bukan saja dapat mengurangi angka kematian, tetapi sekaligus meningkatkan berat akhir ayam pedaging dan menurunkan konversi pakan (Tobing, 2005). Setelah proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam padi sekitar 20--30% dari berat gabah. Produksi sekam padi di Indonesia dapat mencapai 13,2 juta ton per tahun. Standar kebutuhan *litter* sekam padi untuk pemeliharaan *broiler* adalah 2,5--5,0 kg/m² dan ketebalan *litter* untuk daerah tropis dianjurkan 5--8 cm (Deptan, 2011).

2. Jerami padi

Jerami padi merupakan salah satu limbah hasil pertanian yang berasal dari tanaman padi berupa batang padi yang sudah dikeringkan. Ketersediaan jerami padi ini bersifat musiman, sehingga akan melimpah pada saat musim panen. Jerami padi dapat digunakan sebagai alas kandang (*litter*) karena memiliki beberapa sifat dalam menunjang pemeliharaan *broiler* yaitu dapat mengurangi kemungkinan terjadinya lepuh dada sehingga *broiler* dapat tumbuh dengan maksimal serta pengelolaannya lebih mudah dilakukan (Rasyaf, 2004).

Jerami padi yang akan digunakan sebagai bahan *litter* sebaiknya dipotong-potong terlebih dahulu dengan panjang 10 cm, karena dengan ukuran tersebut dapat mempermudah penanganan. Namun kekurangan menggunakan jenis *litter* jerami

padi adalah sulit didapat karena jerami padi bersifat musiman (Mugiyono dkk., 2004).

Bahan *litter* yang berasal dari jerami padi memiliki daya absorpsi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan *litter* lain. Bahan *litter* yang mempunyai daya absorpsi yang tinggi akan menyebabkan kondisi *litter* menjadi lebih baik. Bahan *litter* yang baik adalah efektif sebagai absorban, bebas kotoran dan debu, tidak mudah habis, bebas racun, murah, mudah dibersihkan. Bahan *litter* yang baik akan menyerap cairan ekskreta dan akan terjadi proses biologi yang merupakan proses biokimia yang dipengaruhi oleh bahan *litter* dan kotoran unggas (Brake dkk., 1992). Produksi jerami padi dalam satu hektar sawah setiap kali panen mampu menghasilkan sekitar 10--12 ton jerami (berat segar saat panen), meskipun bervariasi tergantung dari lokasi, jenis varietas tanaman padi, cara potong (tinggi pemotongan), dan waktu pemotongan, seperti pada varietas Sintanur dengan tinggi pemotongan 8 cm dari tanah dapat menghasilkan 8--10 ton jerami segar per hektar. Produksi jerami padi yang dihasilkan sekitar 50% dari produksi gabah kering panen (Hanafi, 2008).

3. Serutan kayu

Bahan *litter* yang berasal dari serutan kayu mempunyai kandungan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan *litter* yang berasal dari sekam padi. Hal ini menunjukkan bahwa serutan kayu mempunyai daya serap air yang lebih baik dibandingkan dengan bahan *litter* yang lain. Daya serap air yaitu selisih kandungan air dalam *litter* setelah dan sebelum digunakan (Andrews dkk., 1993).

Selama ini limbah pengolahan kayu masih banyak menimbulkan masalah dalam penanganannya yaitu dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu cara yang dapat ditempuh yaitu dengan memanfaatkannya sebagai bahan *litter*. Kelebihan bahan *litter* menggunakan serutan kayu yaitu mudah dalam menyerap air sehingga akan meminimalisir timbulnya bibit penyakit yang diakibatkan karena lantai yang basah dan lembab (Rasyaf, 2004).

Serutan kayu yang akan digunakan sebagai *litter* sebaiknya dipotong-potong sepanjang 2--3 cm dengan ketebalan 5 cm sesuai dengan suhu dan kelembapan kandang, tujuannya agar serutan kayu mudah dalam penanganan serta jika potongan serutan kayu terlalu kecil akan melukai *broiler*, sesuai dengan suhu tempat melakukan penelitian relatif panas (Cahyono, 2004).

Serutan kayu memiliki kekurangan sebagai bahan *litter* yaitu dapat menimbulkan sedikit luka pada bagian dada karena serutan kayu berpartikel besar dan sedikit kasar (Hardjosworo dan Rukminasih, 2000).

Menurut Reed dan McCartney (1997), selain sekam padi dan jerami padi bahan lain yang dapat digunakan sebagai alas kandang (*litter*) adalah serutan kayu.

Serutan kayu dapat dijadikan sebagai alas, namun serutan kayu mempunyai sifat-sifat sebagai berikut : menyerap air kurang baik, berdebu, kering, kepadatannya rendah dan kurang sehat sebagai alas untuk pemeliharaan *broiler* karena tidak baik bagi pernapasan *broiler*.

D. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada suatu bahan, karena air dapat memengaruhi keadaan dan kondisi pada bahan. Kadar air dalam bahan *litter* ikut menentukan kualitas dari *litter* (kadar amonia *litter*, pH *litter*, dan suhu *litter*), kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembangbiak, sehingga akan terjadi menimbulkan bau. Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100% (Winarno, 1997).

Penetapan kandungan air dapat dilakukan beberapa cara, hal ini tergantung dari sifat bahannya. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105--110⁰C selama 3 jam atau didapat berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan. Untuk bahan-bahan yang tidak tahan panas, seperti bahan berkadar gula tinggi, minyak, daging, kecap, dan lain-lain, pemanasan dilakukan dalam oven vakum dengan suhu yang lebih rendah. Kadang-kadang pengeringan dilakukan tanpa pemanasan, bahan dimasukkan dalam desikator dengan H₂SO₄ pekat sebagai pengering, hingga mencapai berat yang konstan (Winarno, 1997).

E. Kadar Amonia

Amonia adalah bahan produksi sampingan dari fermentasi asam urat dalam ekskreta ayam. Proses pembentukan amonia meningkat pada suhu yang tinggi dengan meningkatkan pH *litter* dan dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya kelembapan dalam kandang. Kadar amonia yang tinggi dalam kandang akan mengganggu kesehatan ayam yang mengarah ke masalah pernapasan dan lainnya (Ritz, 2002).

Dalam *litter*, asam urat yang tercampur dengan material ekskreta ayam akan mengalami proses dekomposisi (perubahan bentuk) menjadi senyawa urea dengan bantuan bakteri-bakteri lingkungan. Adanya kelembapan *litter* dan suhu yang relatif optimal akan membuat urea terurai menjadi gas amonia (NH₃) dan gas karbondioksida (CO₂). Terdapat skema pemecahan asam urat pada ekskreta menjadi amonia yaitu Ekskreta + *Litter* → Asam Urat [CO(NH₂)₂] → CO₂ + 2NH₃ + H₂O (Haryadi, 1995).

Amonia adalah gas alkalin yang tidak berwarna dan mempunyai daya iritasi tinggi yang dihasilkan selama dekomposisi bahan organik oleh deaminasi. Amonia sering terakumulasi pada konsentrasi yang tinggi ketika unggas dipelihara dalam ruangan dengan panas buatan dan ventilasi yang kurang tepat. Amonia larut dalam air sehingga dapat diserap oleh partikel debu dan *litter*. Amonia beracun bagi sel hewan dan tanda-tanda dari keracunan amonia antara lain bersin dan ngorok (Poultry Indonesia, 2009).

Amonia merupakan hasil dari sisa proses pencernaan protein yang tidak sempurna. Sisa protein yang banyak tersebut akan menyebabkan banyak unsur nitrogen (N) di dalam kotoran. Selanjutnya, sisa N tersebut oleh bakteri pengurai akan diubah menjadi amonia (NH_3) atau amonium (NH_4^+).

Konsentrasi amonia pada tingkatan tertentu bisa menyebabkan berbagai gangguan. *Threshold limit value* (ambang batas konsentrasi) amonia pada unggas sebesar 25 ppm. Tetapi beberapa ilmuwan eropa merekomendasikan ambang batas konsentrasi yang jauh lebih kecil yakni 10 ppm (Zuprizal, 2009). Sebenarnya amonia ini lebih ringan dari udara, maka amonia mudah tersebar oleh sirkulasi udara. Akan tetapi, karena diproduksi di kandang, maka amonia tersebut sulit tersebar dan sangat berpengaruh terhadap ayam dalam kandang tersebut (Haryadi, 1995).

Gas amonia mempunyai daya iritasi yang tinggi, terutama pada mukosa membran pada mata dan saluran pernapasan ayam. Terlebih lagi jarak antar saluran pernapasan ayam dengan ekskreta, sebagai sumber amonia begitu dekat (<20 cm). Tingkat kerusakan akibat amonia sangat dipengaruhi oleh konsentrasi gas ini. Konsentrasi amonia yang aman dan belum menimbulkan gangguan pada ayam ialah dibawah 20 ppm (part per million atau 1:1 juta). Di luar ambang batas aman ini akan menimbulkan kerugian pada ayam, baik berupa kerusakan membran mata dan pernapasan sampai hambatan pertumbuhan dan penurunan produksi. Selain itu, masih ada efek simultan lainnya yaitu menjadi lebih mudah terinfeksi bibit penyakit, terutama yang menginfeksi melalui saluran pernapasan, seperti ND, AI, IB, CRD. (Belgili, 2001).

Menurut Rasyaf (1995), kotoran ayam yang menumpuk, apalagi basah dan lembab merupakan sumber utama amonia. Selain itu, kadar protein tinggi pada pakan dapat meningkatkan kadar air ekskreta karena kelebihan nitrogen tubuh, maka kelebihan ini harus dibuang. Pada ayam kelebihan ini dibuang dalam bentuk asam urat melalui urin.

Menurut Pauzenga (1991), kandungan gas amonia yang tinggi dalam kotoran juga menunjukkan kemungkinan kurang sempurnanya proses pencernaan atau protein berlebih dalam pakan ternak, sehingga tidak semua nitrogen diabsorpsi oleh tubuh, tetapi dikeluarkan sebagai amonia dalam kotoran. Beberapa cara dapat digunakan untuk mendeteksi kadar amonia di kandang diantaranya dengan memakai indikator kadar amonia, seperti kertas lakmus (kertas pengukur pH).

Pengaruh kadar amonia terhadap ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh kadar amonia (NH₃) terhadap ayam

Kadar amonia (ppm)	Reaksi ayam
15--20	aman dan merasa nyaman
25--30	iritasi mata dan saluran pernapasan
>30	sakit dan gangguan produksi telur
40	nafsu makan turun
50	pertumbuhan turun sampai 7 %
50--100	pertumbuhan turun sampai 15 %

Sumber : Zuprizal (2009).

F. Derajat Keasaman (pH Litter)

Derajat keasaman merupakan salah satu contoh fungsi keasaman. Konsentrasi ion hidrogen dapat diukur dalam larutan non-akuatik, namun perhitungannya akan menggunakan fungsi keasaman yang berbeda. Derajat keasaman superasam biasanya dihitung menggunakan fungsi keasaman Hammett. Umumnya indikator

sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah. Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan. Air murni bersifat netral, dengan pH-nya pada suhu 25⁰C ditetapkan sebagai 7,0. Larutan dengan pH kurang dari 7,0 disebut asam, dan larutan dengan pH lebih dari 7,0 dikatakan bersifat basa atau alkali (Wikipedia, 2009).

Ekskreta mempunyai kisaran pH antara 8,38--8,39 dan *litter* pH-nya berkisar antara 5 sampai dengan 6,5. Derajat keasaman *litter* dipengaruhi oleh komposisi bahan dalam *litter* (Weaver, 2001).

Sembiring (2001) menyatakan bahwa aktivitas mikroorganisme dapat menyebabkan perubahan pH karena substrat yang dihasilkan oleh mikrobia. Proses fermentasi bakteri akan menghasilkan asam sehingga pH dapat turun, sebaliknya sewaktu metabolisme protein dan asam amino akan dilepaskan ion amonium sehingga pH menjadi basa .

Sama seperti dengan pH suhu *litter* juga akan sangat terpengaruh oleh aktivitas mikroorganisme. Proses fermentasi bakteri selain menghasilkan asam juga menghasilkan panas sehingga suhu akan meningkat. Proses pertumbuhan bakteri bergantung pada reaksi kimiawi yang kecepatan reaksinya sangat tergantung dari tinggi rendahnya suhu (Weaver, 2001).

Menurut Zuprizal (2009), pH dan kadar amonia saling berhubungan, konsentrasi amonia dalam kandang terkait erat dengan banyaknya konsentrasi nitrogen dalam

kotoran, pH, dan sistem ventilasi. Konsentrasi nitrogen dalam kotoran diakibatkan oleh banyaknya kandungan protein dalam ransum yang tidak tercerna dengan sempurna, sehingga dengan adanya konsentrasi nitrogen maka konsentrasi amonia pun meningkat karena adanya aktivitas bakteri yang mengurai nitrogen dalam kotoran unggas menjadi gas amonia. Apabila kadar amonia tinggi maka pH pun akan meningkat, hal ini dipengaruhi oleh semakin banyaknya ekskreta yang dihasilkan oleh ayam dan aktivitas bakteri dalam mengurai nitrogen menjadi asam urat.

G. Suhu *Litter*

Suhu menunjukkan derajat panas suatu benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat berupa getaran. Makin tingginya energi atom-atom penyusun benda, makin tinggi suhu benda tersebut. Suhu juga disebut temperatur (Wikipedia, 2009).

Menurut Rasyaf (2001), bahan *litter* berpengaruh terhadap kenyamanan ternak di dalam kandang. Hal ini karena suatu bahan *litter* dapat memengaruhi suhu *litter* dan kelembapan udara dalam kandang yang akhirnya akan memengaruhi pertumbuhan ternak. Suhu kandang yang tidak nyaman, baik terlalu panas atau dingin akan menyebabkan gangguan kesehatan dan pertumbuhan pada anak ayam. Selain suhu lingkungan kandang, jenis *litter* yang digunakan juga memengaruhi

suhu *litter*, karena setiap bahan *litter* memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda dalam menyerap suhu.

Sama halnya dengan suhu, kelembapan juga akan berpengaruh terhadap aktivitas ayam, bahkan dapat memengaruhi kesehatan ayam. Kelembapan yang tinggi dapat diartikan kandungan air dalam bahan *litter* tinggi, sehingga dapat memicu bakteri pengurai asam urat yang terdapat dalam ekskreta menghasilkan gas amonia lebih banyak (Medion, 2009).

Menurut Kususiyah (1992), terdapat hubungan antara kelembapan *litter* dengan temperatur *litter*. Kelembapan *litter* yang tinggi akan memacu proses fermentasi yang akan meningkatkan produksi panas sehingga meningkatkan temperatur *litter*.