

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI MACAM BAHAN LITTER
UNTUK PEMELIHARAAN AYAM BROILER TERHADAP
PERFORMANS DAN KAITANNYA DENGAN STATUS
DARAH DAN KONDISI LITTER**

TESIS

Oleh

S.J.A. SETYAWATI



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCASARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2004**

UPT-PUSIAK-UNDIP
No. Daft: 3811/T/MIIT/e
Tel. : 22 Juni '05

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI MACAM BAHAN LITTER
UNTUK PEMELIHARAAN AYAM BROILER TERHADAP
PERFORMANS DAN KAITANNYA DENGAN STATUS
DARAH DAN KONDISI LITTER**

Oleh

S.J.A. SETYAWATI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Sains
pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pascasarjana
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCASARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2004**

Judul Tesis : PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI
MACAM BAHAN LITTER UNTUK
PEMELIHARAAN AYAM BROILER
TERHADAP PERFORMANS DAN
KAITANNYA DENGAN STATUS DARAH
DAN KONDISI LITTER

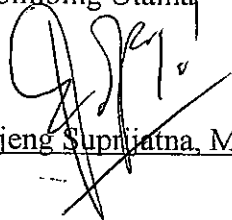
Nama Mahasiswa : S.J.A. SETYAWATI

Nomor Induk Mahasiswa : H4A 002 016

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

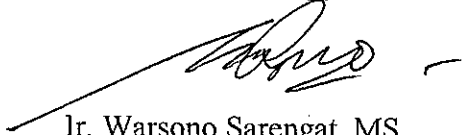
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama



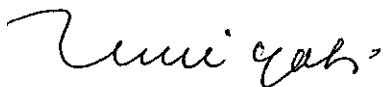
Dr. Ir. Edjeng Supriatna, MP

Pembimbing Anggota



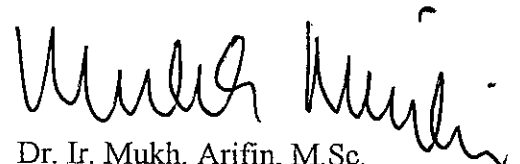
Ir. Warsono Sarengat, MS

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak



Prof. Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono
NIP. 130529440

Ketua Jurusan

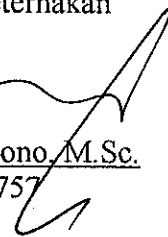


Dr. Ir. Mukh. Arifin, M.Sc.
NIP. 131668531



Dekan Fakultas Peternakan

Ir. Bambang Srigandono, M.Sc.
NIP. 130241757



ABSTRAK

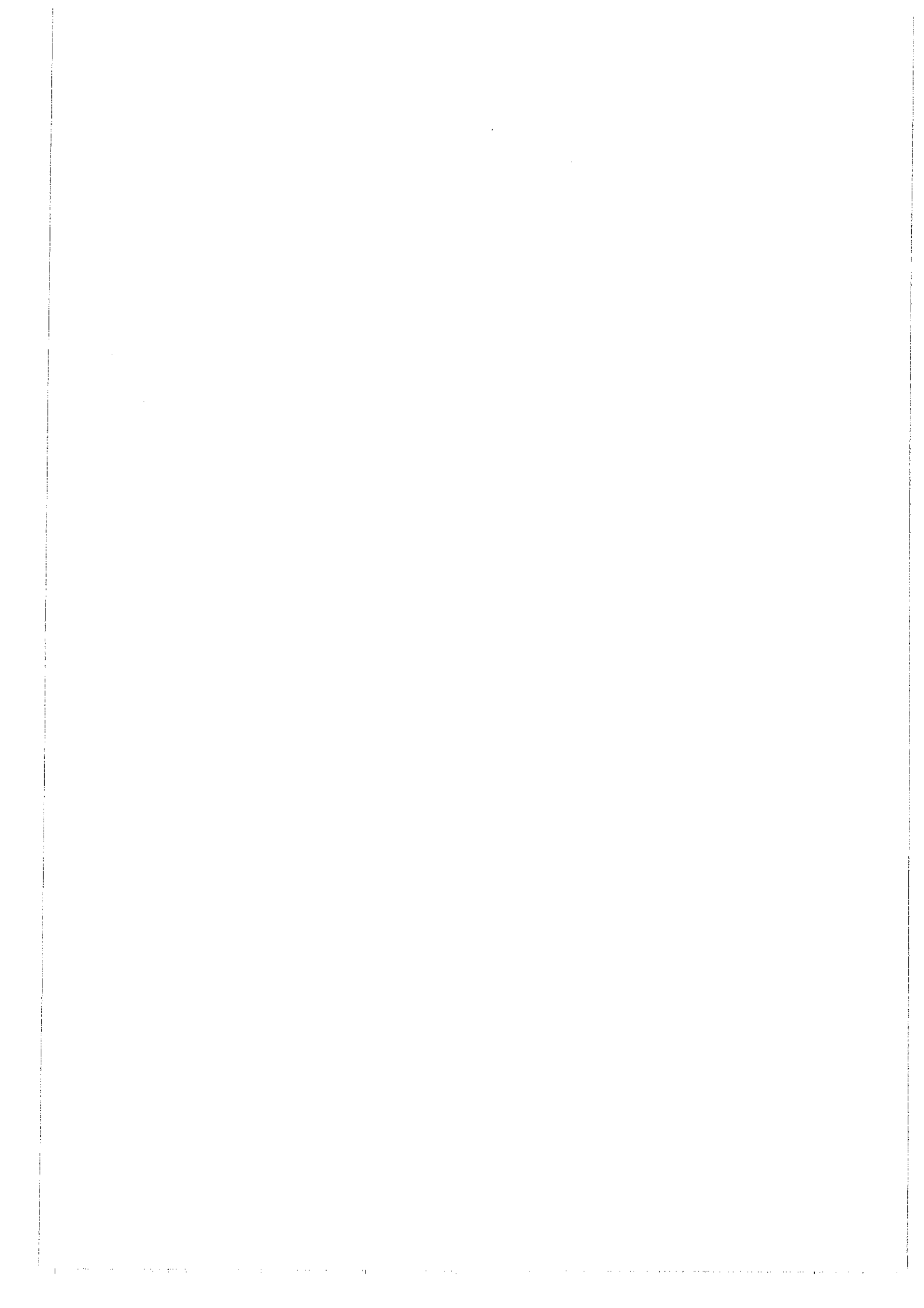
S.J.A. SETYAWATI. H4A002016. Pengaruh Penggunaan Berbagai Macam Bahan Litter Untuk Pemeliharaan Ayam Broiler Terhadap Performans dan Kaitannya Dengan Status Darah dan Kondisi Litter (Pembimbing: **EDJENG SUPRIJATNA** dan **WARSONO SARENGAT**).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan "litter" yang sesuai untuk pemeliharaan ayam broiler, dilaksanakan mulai 12 Juni sampai dengan 17 Juli 2004 di Eksfarm Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto.

Materi yang digunakan adalah 96 ekor anak ayam broiler Strain Cobb Produksi Anwar Sierad. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan bahan "litter" sekam padi, jerami padi, serutan kayu, serbuk gergajian kayu; rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan, 6 ulangan, tiap unit 4 ekor. Data diolah dengan analisis ragam (uji F) kemudian dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada signifikan 0.05. Parameter yang diamati adalah performans yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, dan status darah yang meliputi jumlah eritrosit, PCV (Packed Cell Volume) serta kondisi "litter" yang meliputi temperatur "litter", kelembaban "litter", pH "litter" dan kandungan NH₃ (amoniak) "litter".

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan, konversi pakan, jumlah eritrosit dan PCV (Packed Cell Volume), kondisi "litter"; tetapi penambahan bobot badan pada "litter" dari serutan kayu nyata lebih tinggi ($P < 0.05$) dibanding sekam padi, jerami padi, serbuk gergajian kayu. Demikian pula serutan kayu nyata mengandung tungau *Dermanyssus gallinea* lebih sedikit ($P < 0.05$) dibanding sekam padi, jerami padi, serbuk gergajian kayu. Kesimpulan hasil penelitian, serutan kayu merupakan bahan "litter" terbaik di antara sekam padi, jerami padi, serbuk gergajian kayu untuk performans ayam broiler karena selain penambahan bobot badan yang lebih baik juga mampu menekan jumlah mikroorganisme/parasit.

Kata kunci : broiler, bahan "litter", performans, status darah.



ABSTRACT

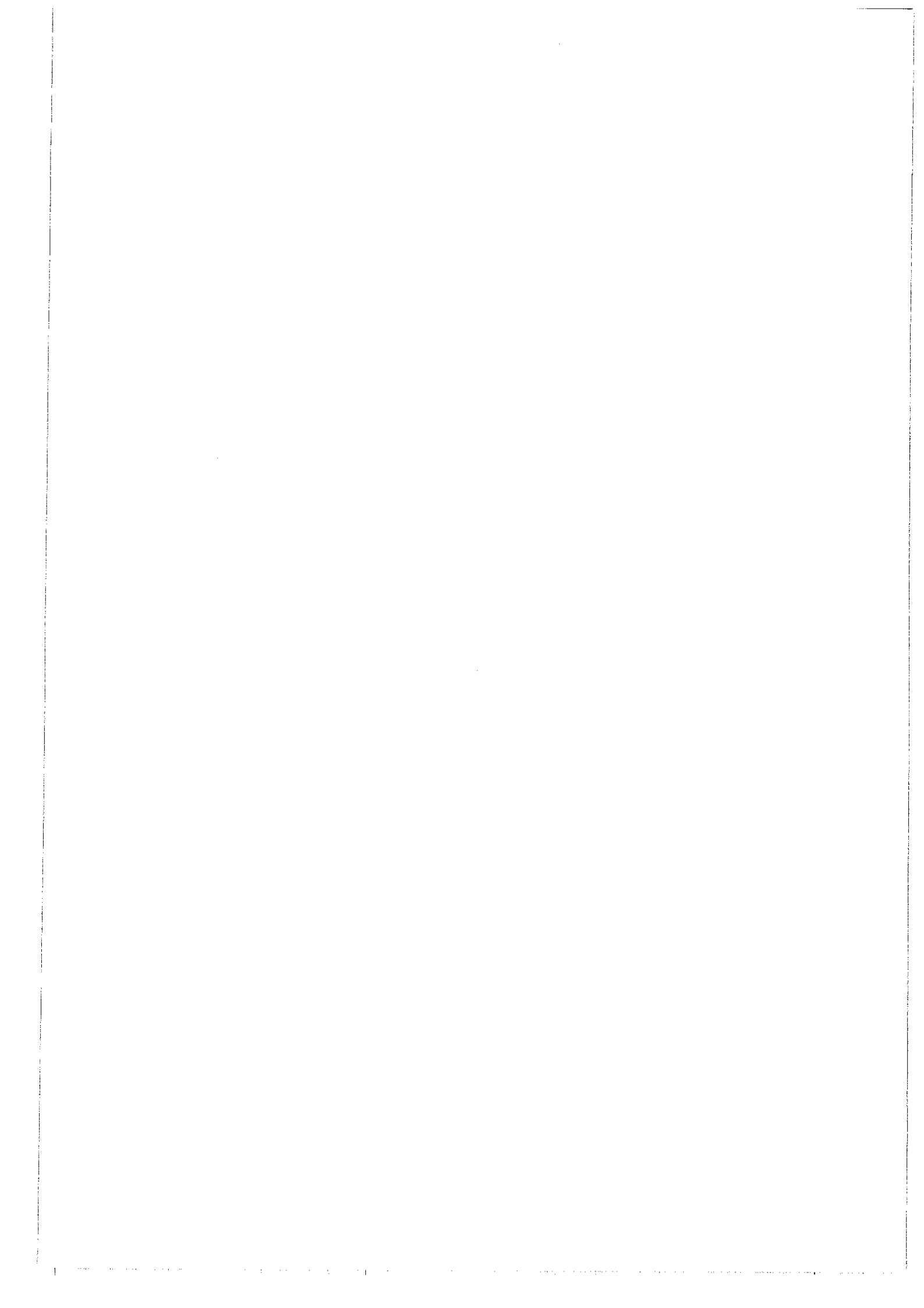
S.J.A. SETYAWATI. H4A002016. The Effect of Various Litter Materials on Broiler Performance and Its Relation to Blood Status and Litter Condition (Supervisor: **EDJENG SUPRIJATNA** and **WARSONO SARENGAT**).

This research aimed to get the most suitable litter material for broiler keeping. It was conducted since June 12 to July, 2004 at Experimental Farm Faculty of Animal Husbandry Unsoed Purwokerto.

Ninety six broiler chick of Cobb Strain produced by Anwar Sierad have been used. The experimental design used was Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment and 6 replication, each treatment unit had 4 chicks. The treatment applied was litter materials consisted of rice hull, rice straw, shavings and saw dust. Data obtained were analyzed using variance analysis (F test) and Honestly Significant Difference (HSD) at 5 percent significance. Parameters observed were broiler performance and blood status.

The results indicated that the treatment did not have significant effect ($P > 0.05$) on feed consumption and feed conversion, blood status on erythrocyte number, and Packed Cell Volume (PCV), and litter condition. However, body weight gain of broiler kept on shavings was significant ($P < 0.05$) higher than that on the other litter materials. In additions, shavings contained significantly ($P < 0.05$) less mite of *Dermanyssus gallinea* than the other litter materials. The research concluded that shavings was the best litter material for broiler since the material gave the better body weight gain and reduced the number of parasitic microorganisms.

Key words: broiler, litter material, performance, blood status.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini.

Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama 35 hari mulai 12 Juni 2004 s/d 17 Juli 2004 di Eksfarm dan Laboratorium Kesehatan Ternak dan Parasitologi serta Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa selesainya penelitian dan penulisan tesis ini adalah berkat dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

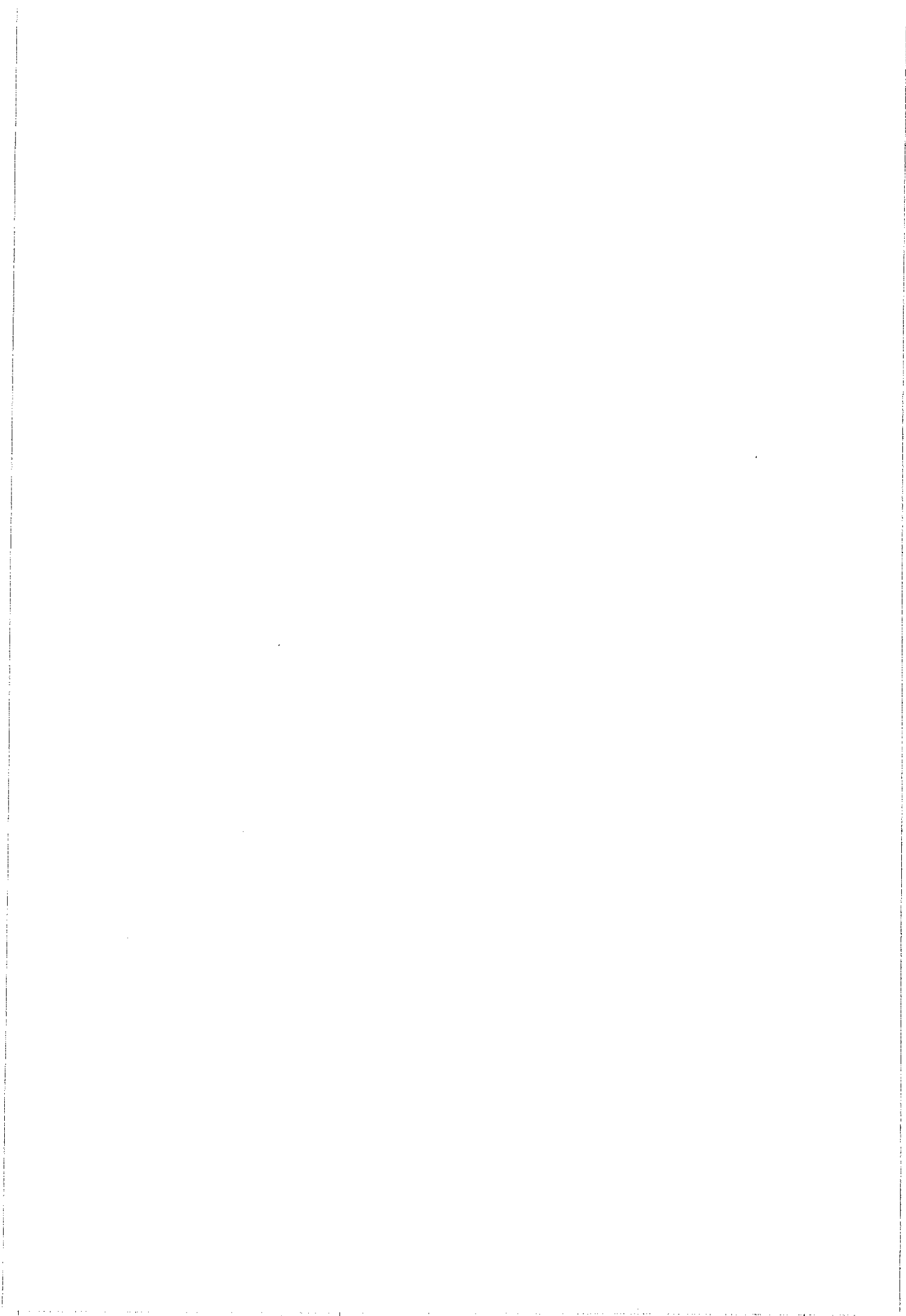
1. Departemen Pendidikan Nasional yang telah memberikan Beasiswa Pendidikan Pascasarjana (BPPS) selama penulis mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
2. Rektor dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kepercayaan dan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang, Ketua Program Magister Ilmu Ternak dan Staf Dosen pada Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang atas segala bantuan, bimbingan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
4. Dr. Ir. Edjeng Suprijatna, MP dan Ir. Warsono Sarengat, MS, yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan selama proses penelitian berlangsung hingga penyelesaian penulisan tesis ini.

5. Rektor Universitas Jenderal Soedirman, yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
6. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan ijin dan dorongan kepada penulis selama mengikuti pendidikan S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
7. Kepala Laboratorium Ilmu Kesehatan Ternak dan Parasitologi, Kepala Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Kepala Eksfarm Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan ijin pinjam alat, penggunaan kandang dan fasilitas lainnya.
8. Saudara Lutman Hakim, Faiz, Haris dan Rohmat serta teman-teman lain yang tidak penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu sehingga pelaksanaan penelitian serta penyelesaian penulisan tesis ini dapat berjalan lancar.
9. Suamiku R.M. Ibnu Soenaryo, M.A serta anak-anakku A.F. Andri Kristyawan Nugroho dan A. Irene Ranny Kristya Nugraha yang selalu memberikan do'a dan dorongan serta menjadi motivasi yang sangat besar artinya bagi penulis, dan adik L. Prayoga yang telah pula banyak membantu baik dari segi moril maupun materiil yang sangat besar artinya bagi penulis dalam menyelesaikan studi S2 pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya atas segala keterbatasan dan kekurangan yang ada, sehingga tesis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan koreksi, kritik dan saran yang bersifat memperbaiki demi kesempurnaan tesis ini. Penulis berharap semoga tesis ini dapat memberi manfaat bagi ilmu dan pembangunan peternakan.

Semarang, Desember 2004

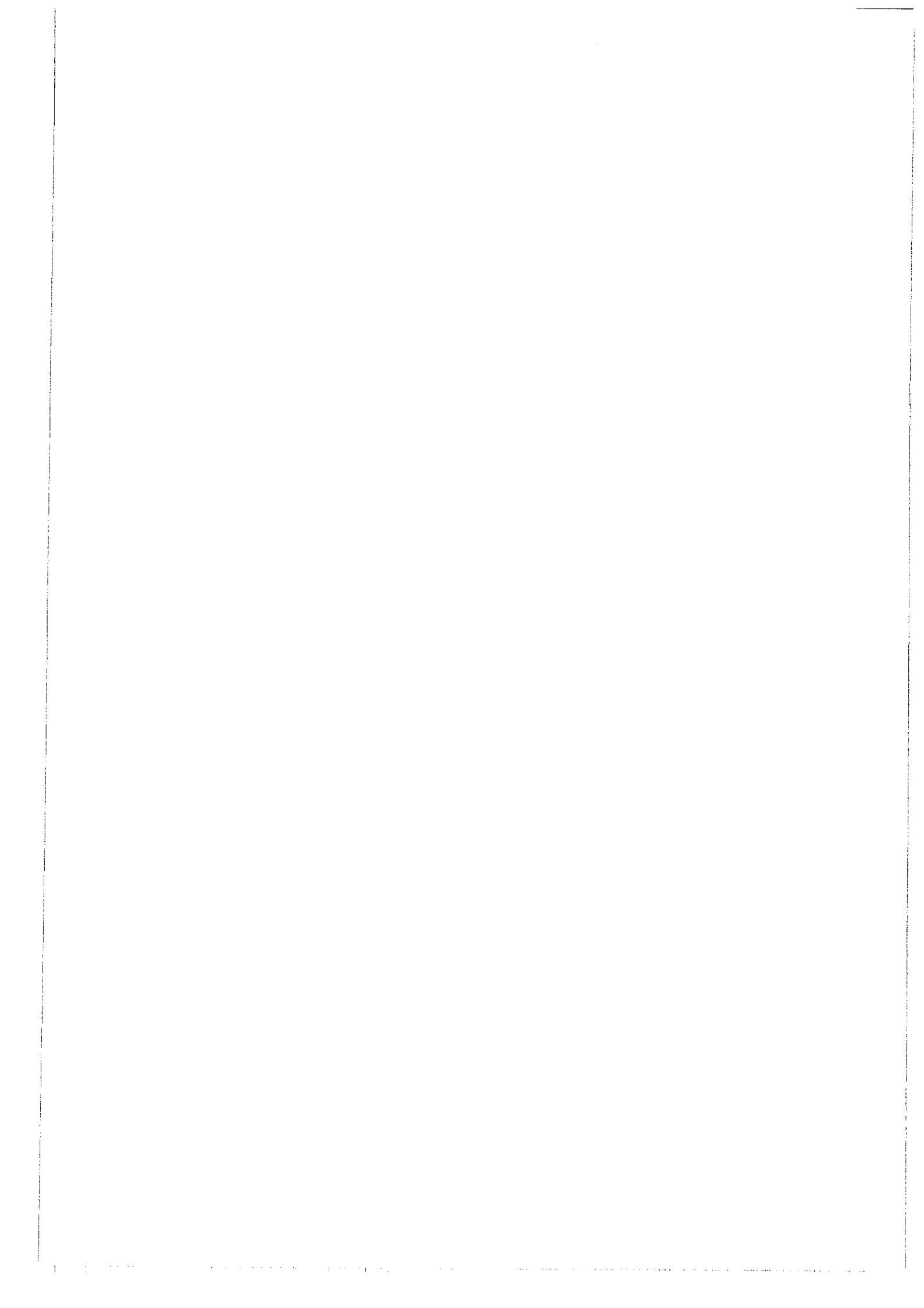
Penulis



DAFTAR ISI

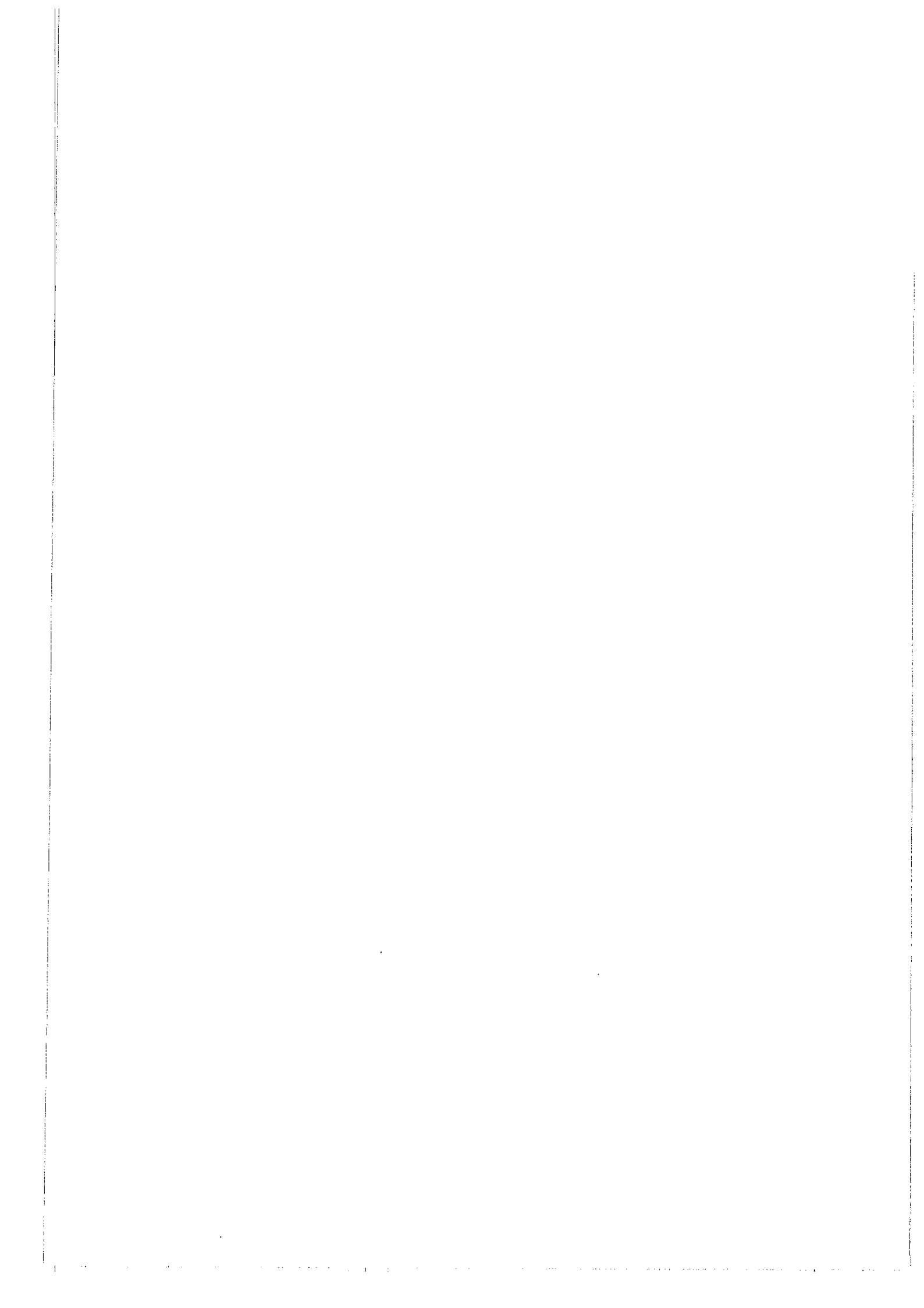
	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Kerangka Pemikiran.....	4
1.5. Hipotesis.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Ayam Broiler.....	5
2.2. Bahan "Litter".....	6
2.3. Amonia Dalam Kandang.....	8
2.4. Performans Ayam Broiler.....	11
2.5. Darah.....	14
2.6. Mikroorganisme Patogen/Parasit.....	16
BAB III. METODOLOGI.....	17
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2. Materi Penelitian.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Kondisi Lingkungan.....	24
4.2. Performans Ayam Broiler.....	25
4.3. Status Darah.....	26

Kondisi "Litter"	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	64



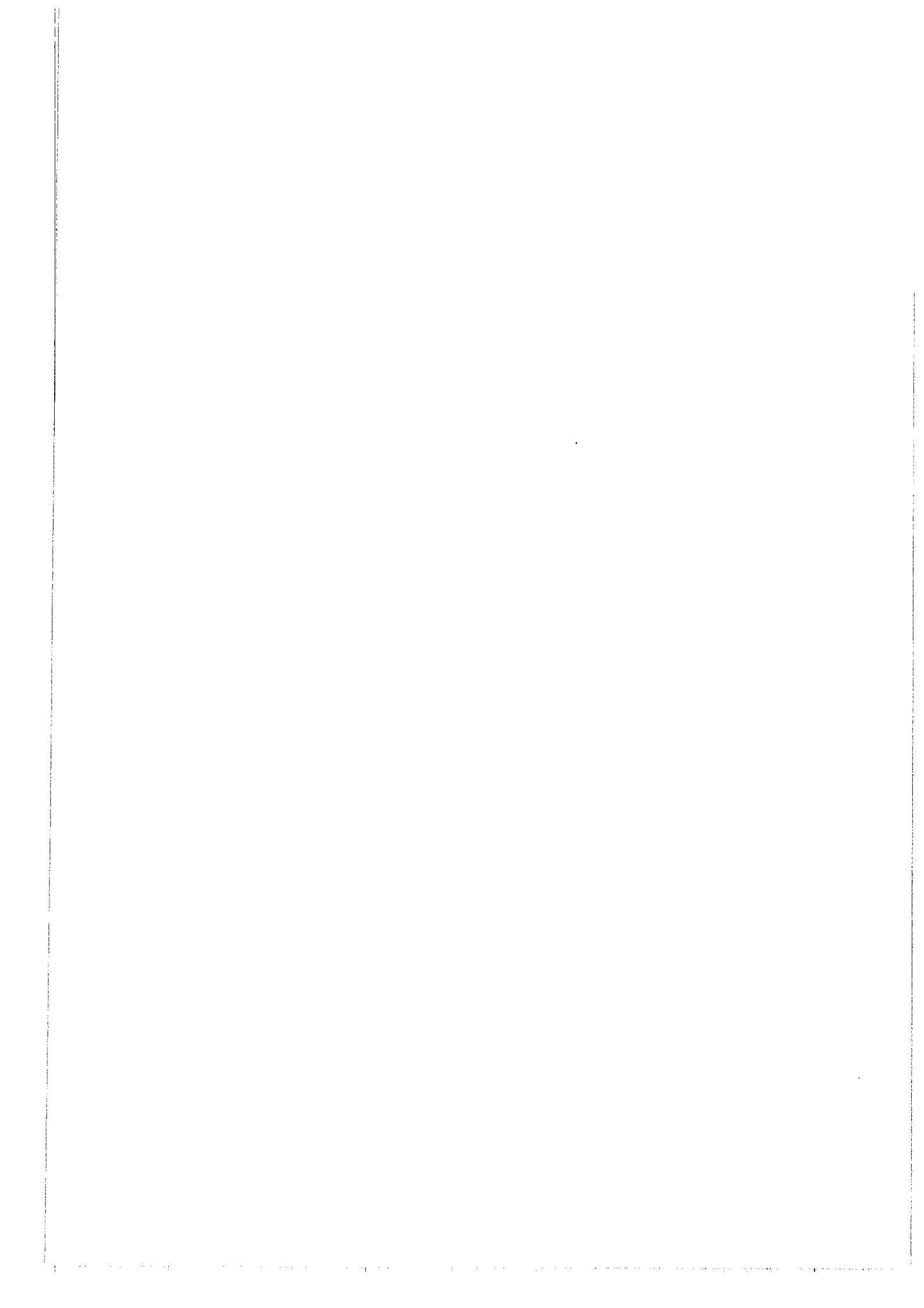
DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Produksi Amonia Dalam Kandang	9
2. Kandungan Zat-zat Pakan Hasil Analisa Proksimat	18
3. Rataan Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Broiler sampai Umur 35 hari	25
4. Rataan Jumlah Eritrosit dan PCV	27
5. Kandungan Air Bahan "Litter", Rataan Temperatur "Litter", pH "Litter" dan Temperatur Masing-masing Kandang Penelitian	29
6. Rataan Jumlah Telur Cacing <i>Ascaridia galli</i> dan Tungau <i>Dermanyssus gallinea</i>	31



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Kandang dan Peralatan Penelitian	38
2. Bahan "Litter"	41
3. Cara Vaksinasi Anak Ayam.....	43
4. Pertumbuhan Anak Ayam.....	45
5. Jenis Parasit pada "Litter"	48
6. Analisis Ragam Konsumsi Pakan (gr/ekor).....	50
7. Analisis Ragam Pertambahan Bobot Badan (gr)	51
8. Analisis Ragam Feed Conversion Ratio (FCR).....	53
9. Analisis Ragam Packed Cell Volume (%).....	54
10. Analisis Ragam Jumlah Erythrocyt (sel/mm ³).....	56
11. Analisis Ragam Jumlah Telur <i>Ascaridia galli</i>	57
12. Analisis Ragam Jumlah Tungau	58
13. Analisis Ragam pH "Litter" (Mingguan).....	60
14. Analisis Ragam Temperatur Kandang (°C)	61
15. Analisis Ragam Temperatur "Litter" (°C)	62
16. Analisis Ragam Temperatur (°C) dan Kelembaban Bangunan Kandang (%).....	63



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang hanya mengenal dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Pada kedua musim tersebut perubahan temperatur maupun kelembabannya relatif tidak mencolok perbedaannya, sehingga temperatur dan kelembabannya tetap tinggi sepanjang tahun. Untuk mengeliminir pengaruh alam yang kurang menguntungkan terhadap fisiologis ayam tersebut, maka pemilihan model maupun bahan kandang harus tepat agar tidak menambah beban fisiologis bagi ayam, sehingga diharapkan ayam dapat berproduksi secara optimal.

Peternakan ayam hingga saat ini memegang peranan yang penting sebagai penyedia kebutuhan protein hewani, terutama dari hasil telur dan dagingnya. Ayam yang dipelihara harus diberi pakan yang berimbang, ditempatkan dalam kandang yang memadai dan dikelola dengan prinsip peternakan yang baik, sehingga hasil produksi optimal.

Ayam merupakan ternak yang bersifat homeotermis, artinya ayam akan selalu berusaha menjaga suhu tubuhnya tetap konstan, tidak mengikuti suhu lingkungan. Cara yang dipakai oleh ayam untuk mengurangi panas tubuh yaitu dengan radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi (North dan Bell, 1990). Aktivitas pelepasan panas tubuh selain dengan menggunakan empat cara tersebut juga dipengaruhi oleh bahan "litter" yang digunakan, disamping faktor yang lain seperti model kandang, model lantai, sistem pemanasan, ventilasi, kelembaban dan suhu lingkungan.

Di dalam usaha peternakan ayam broiler selalu dihadapkan pada tiga faktor penunjang keberhasilan yaitu faktor bibit, pakan dan tata laksana, yang ketiganya saling berkaitan. Faktor tata laksana mempunyai peran yang terpisah dalam menentukan keberhasilan usaha, dan tata laksana salah satunya ditentukan oleh pengelolaan perkandangan.

Permasalahan perkandangan yang memerlukan penanganan pada pemeliharaan ayam broiler adalah "litter". Pemeliharaan ayam broiler pada umumnya menggunakan kandang "litter", sehingga bahan "litter" yang ideal adalah bahan yang selalu tersedia, mudah diperoleh dan murah harganya, diantaranya dengan memanfaatkan limbah pertanian atau industri. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dicari alternatif penggunaan berbagai bahan "litter" yang ada di sekitar usaha peternakan ayam broiler. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dicoba penggunaan berbagai bahan "litter" yang berasal dari limbah pertanian dan industri yang banyak tersedia dan harganya murah, diantaranya serutan kayu, serbuk gergajian kayu, sekam padi dan jerami padi. Bahan "litter" yang berbeda jenisnya akan berbeda pula ukuran partikel "litter"-nya, berat partikel "litter"-nya, daya konduksi termal dan daya serapnya terhadap air. Lebih lanjut perbedaan-perbedaan tersebut menjadikan keadaan oksigen, debu, suhu dan kelembaban di dalam kandang akan bervariasi pula bila menggunakan bahan "litter" yang berbeda, dan akhirnya akan berpengaruh terhadap kondisi internal "litter" tersebut. North dan Bell (1990) menyatakan bahwa kondisi internal "litter" akan mempunyai efek terhadap : kelembaban dan temperatur di luar maupun di dalam kandang, bobot ayam, jumlah udara dalam kandang, konsumsi air, stress ayam, penyakit dan perkembangan jamur di dalam kandang. Rose

(1997) menambahkan bahwa material akan berpengaruh terhadap gas-gas polutan dalam kandang seperti : amoniak, karbondioksida, metan, dan hidrogen sulfat. Apabila gas-gas tersebut berbeda dalam jumlah di atas ambang batas, maka akan berpengaruh terhadap fisiologi dan kesehatan ayam, sehingga produksi akan terganggu. Amoniak yang tinggi akan menyebabkan inflamasi mata, penurunan konsumsi pakan dan pertumbuhan, sedangkan hidrogen sulfat dan debu akan menyebabkan iritasi, sesak napas dan gangguan respirasi lainnya. Selain itu pH "litter", indeks kebersihan "litter", temperatur dan kadar nitrogen amoniak berbeda-beda untuk setiap bahan "litter".

Melalui penelitian ini ingin dikaji lebih mendalam mengenai pengaruh berbagai macam bahan "litter" yang banyak tersedia seperti sekam padi, jerami padi, serbuk gergajian kayu dan serutan kayu terhadap performance kaitannya dengan status darah dan kondisi "litter" serta bahan "litter" mana yang paling sesuai dan menguntungkan pada pemeliharaan ayam broiler.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh bahan "litter" sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu terhadap performans ayam broiler.
2. Mengetahui pengaruh bahan "litter" sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu terhadap konsumsi pakan, konversi pakan serta penambahan bobot badan.
3. Mengetahui pengaruh bahan "litter" sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu terhadap kondisi biotik "litter".

1.3 Manfaat Penelitian

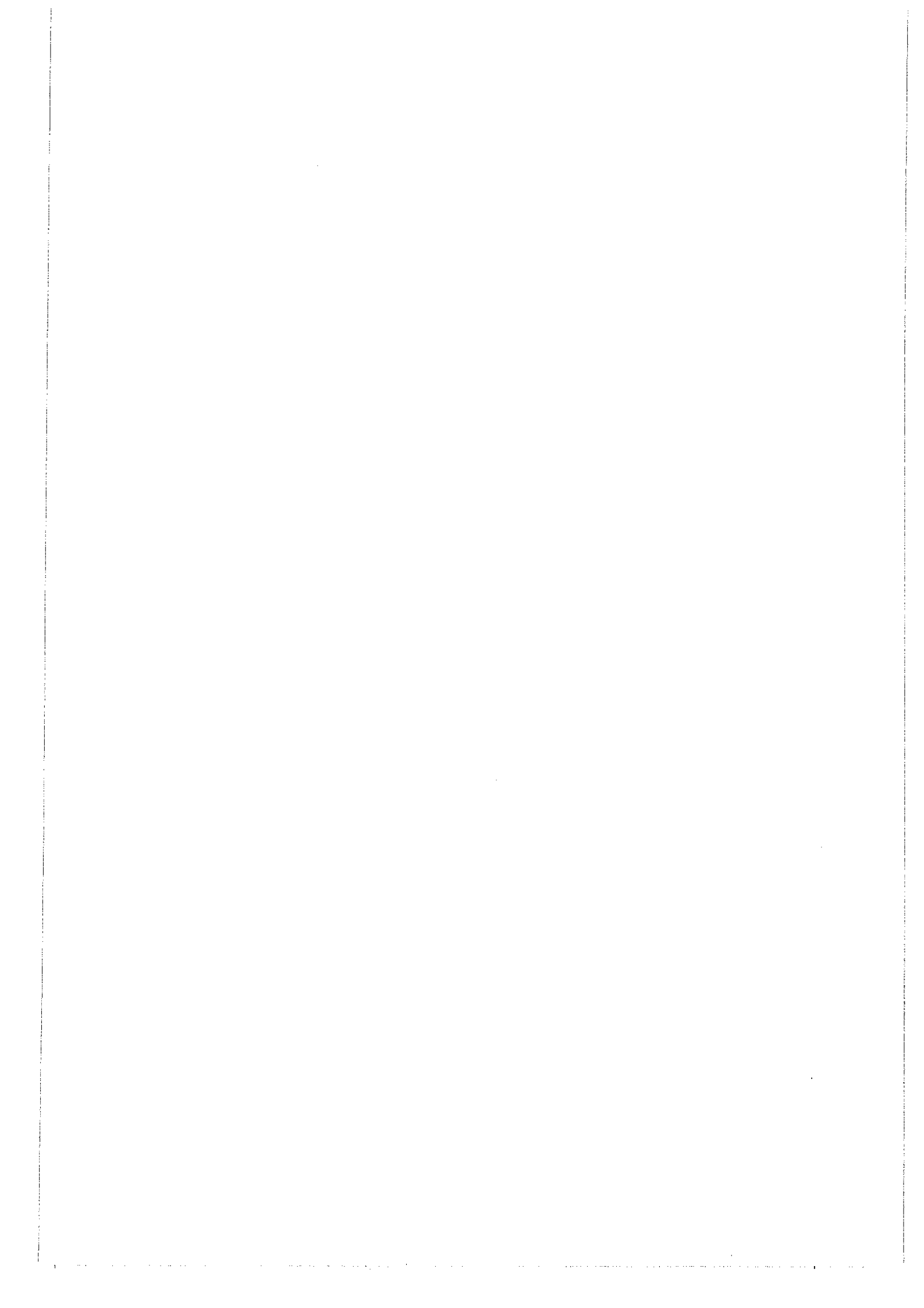
Hasil penelitian diharapkan memperoleh bahan “litter” yang sesuai untuk pemeliharaan ayam broiler.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ayam broiler pada umumnya dipelihara dalam kandang “litter”. Bahan “litter” yang dipakai dapat dipilih dari berbagai macam bahan “litter” misalnya sekam padi, serbuk gergajian kayu, serutan kayu dan jerami padi. “Litter” yang berbeda tersebut diduga memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap temperatur dan kelembaban kandang, kadar oksigen serta gas-gas polutan lainnya, sehingga akan berpengaruh terhadap produksi, fisiologi dan kesehatan ayam yang dipelihara didalamnya. Oleh karena itu permasalahannya adalah bahan “litter” mana yang baik untuk dipakai pada pemeliharaan ayam broiler.

1.5 Hipotesis

Kandang “litter” perlu penggunaan bahan “litter” yang ideal. Salah satu diantaranya dengan memilih bahan “litter” dari sekam padi, jerami padi, serbuk gergajian kayu atau serutan kayu, yang mempunyai pengaruh yang menguntungkan terhadap produksi dan kesehatan ayam broiler. Bahan “litter” dari serutan kayu mempunyai daya absorpsi, bebas racun, tidak berdebu, temperatur dan kelembaban normal, mikroorganisme patogen/parasit tidak berkembang akan menyebabkan kondisi “litter” menjadi lebih baik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Ayam Broiler

Ayam niaga pedaging atau ayam broiler merupakan hasil persilangan antara bangsa ayam Plymouth Rock dan New Hampshire (sebagai tetua betinanya) dengan White atau Silver Cornish atau dengan strain dari bangsa lain (in cross line) yang dibiakkan untuk dominan bulu putih dan produksi daging (Bundy dan Diggins, 1960). Wahyu dan Sugandi (1979) memberi batasan ayam broiler adalah ayam-ayam muda jantan dan betina yang berumur antara 6 sampai 10 minggu, mempunyai daging empuk dengan timbunan lemak yang baik, dada yang relatif lebar serta kulit yang licin dan lunak. Disamping itu, ayam broiler juga merupakan ayam yang cepat tumbuh, mudah pengelolaan dan ekonomis biaya produksinya serta dapat mendatangkan kepuasan bagi konsumen dan produksi daging dapat diperoleh dalam waktu yang relatif singkat (Winter dan Funk, 1960). Ayam broiler adalah anak ayam jantan dan betina yang berumur kurang dari 16 minggu, mempunyai daging yang lunak/empuk, kulit licin dan berlemak serta tulang dadanya belum mengalami proses penulangan (Jull, 1979). North dan Bell (1990) mendefinisikan ayam broiler sebagai ternak unggas (ayam) yang dipasarkan pada umur kira-kira 7 minggu dengan bobot hidup kira-kira 1,8 kg. Hasil pemeliharaan ayam broiler di Eksfarm Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto (2003 dan 2004) menunjukkan bahwa ayam broiler yang dipelihara selama 35 hari bobot badan mencapai 1,6 kg.

Dibandingkan ayam betina, ternyata ayam broiler jantan lebih efisien dalam mengubah pakan menjadi daging. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ayam broiler jantan sampai dengan bobot badan 1,6 kg menghabiskan pakan sebanyak 2,9 kg dengan konversi pakan 1,82; sedangkan pada ayam betina dengan bobot badan yang sama akan menghabiskan pakan sebanyak 3,2 kg sehingga konversi pakannya menjadi 2,03 (North dan Bell, 1990). Ditambahkan pula bahwa pada saat umur 4 minggu ayam broiler jantan mempunyai bobot badan 113 persen dan pada umur 8 minggu menjadi 127 persen dari bobot badan ayam broiler betina.

2.2. Bahan "Litter"

Keberhasilan usaha peternakan ayam broiler ditentukan oleh bibit, pakan dan tata laksana, yang masing-masing memerlukan 20, 30 dan 50 persen. Salah satu dari tata laksana yang paling berperan adalah perkandangan. Hal ini dapat dimengerti karena di dalam kandang inilah keseluruhan kegiatan pengelolaan ayam dilakukan. Pengelolaan kandang harus baik dan memenuhi syarat baik sistem, bentuk serta kapasitasnya, sehingga dapat menyediakan iklim mikro yang sesuai yang dapat memungkinkan ayam dapat berprestasi secara maksimal (Mugiyono, 1998).

Dilaporkan oleh Nesheim *et al.* (1979) bahwa kelebihan kandang "litter" adalah lebih murah dari pada kandang lainnya, mengurangi tenaga kerja dan ayam dapat memanfaatkan zat-zat yang ada dalam bahan "litter".

Di Indonesia banyak bahan yang dapat digunakan sebagai "litter" dan biasanya yang digunakan adalah hasil limbah pertanian atau industri yang banyak tersedia dan murah harganya. Bahan "litter" yang baik adalah efektif sebagai absorban, bebas kotoran/debu, tidak mudah habis, bebas racun, murah, mudah

dibersihkan dan banyak tersedia (Mugiyono, 2001). Bahan "litter" yang telah diuji coba di luar negeri diantaranya adalah batang kayu dan kulit padi, ampas tahu dan kulit kacang tanah (Ruszler dan Carson, 1968), lumut, batang jagung dan serbuk gergajian kayu serta serutan kayu, serta kayu dan kertas (Melone dan Chaloupka, 1983 yang disitasi oleh Mugiyono, 2001). Kandungan air dalam "litter" setelah 8 minggu pemeliharaan dari berbagai bahan "litter" telah dilaporkan oleh Andrews dan Mc Pherson (1963) yaitu kulit padi 34,1%, ampas tahu 32,4%, serutan kayu 30,6% dan tanah liat 22,8%. Kandungan air dalam bahan "litter" yang lebih tinggi juga dilaporkan oleh Anisuzzaman dan Chondhury (1995) yaitu 30,07% (serbuk gergaji); 50,39 % (jerami padi); 38,19 % (pasir) dan 44,87 % (sekam padi) yang telah digunakan selama 52 hari pemeliharaan ayam broiler. North dan Bell (1990) menyatakan bahan "litter" yang baik bilamana ringan, ukuran partikel sedang, daya serap tinggi, cepat kering, halus dan padat, daya konduksi termal rendah, daya serap kelembaban udara rendah, murah dan disenangi bila dijual sebagai pupuk. Permasalahan besar alasan perlunya perhatian terhadap kelembaban "litter" adalah untuk pengendalian terhadap penyakit terutama penyakit koksidiosis (Groves, 1986). Menurut Monira, *et al.* (2003) bahwa ookista pada "litter" secara gradual naik, dan puncaknya pada ayam umur 4-5 minggu, kemudian menurun dengan cepat dan mencapai minimum pada umur 7 minggu. Pada ayam umur 7 minggu, kandungan ookista tertinggi pada serbuk gergaji, kemudian diikuti oleh jerami gandum, kulit padi dan sisa tebu giling.

2.3. Amonia Dalam Kandang

Fungsi kandang pada pemeliharaan ayam antara lain adalah menyediakan lingkungan yang nyaman bagi ayam yang dipelihara didalamnya, sehingga ayam mampu memproduksi secara maksimal. Namun pada prakteknya fungsi kandang seperti tersebut sulit terpenuhi. Salah satu masalah serius yang sering timbul dan mengakibatkan tidak terpenuhinya kenyamanan dalam kandang adalah adanya pencemaran gas amonia (NH_3).

Pencemaran amonia dalam kandang dianggap serius dikarenakan hal ini sering terjadi pada pemeliharaan ayam, terutama pada pemeliharaan dalam kandang lantai "litter". Pencemaran tersebut dapat menjadi penyebab timbulnya berbagai macam penyakit. Hal ini secara tidak langsung dapat menimbulkan kerugian ekonomis yang besar (Quaries dan Caveny, 1979), karena pertumbuhan dan produksi terganggu serta meningkatnya kematian ayam yang dipelihara (Charles dan Payne, 1966; Klink dan Quaries, 1974).

Sampai saat ini dampak negatif polusi amonia terhadap performance ayam dan upaya penanggulangannya belum dapat perhatian serius padahal kerugian ekonomis yang ditimbulkannya cukup besar. Gas amonia adalah suatu gas yang memiliki bau khas, menyengat. Di dalam kandang gas tersebut dihasilkan dari proses dekomposisi kotoran ayam karena adanya aktivitas mikroorganisme terhadap asam urat. Hal ini telah dibuktikan oleh Kitai dan Arakawa (1979) yang dikutip oleh Carlile (1984), bahwa kotoran ayam yang telah disterilkan pada temperatur 121°C selama 20 menit tidak menghasilkan amonia, tetapi kotoran ayam yang diinkubasi pada

temperatur 33° C selama 24 jam menghasilkan amonia. Ini berarti bahwa gas tersebut dihasilkan karena adanya aktivitas mikroorganisme.

Mikroorganisme yang terdapat dalam kandang ayam menurut Sauter (1981) antara lain adalah dari genera bakteri dan genera fungi. Bakteri aerob yang sering dijumpai adalah *Basillus*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas* dan *Staphylococcus*, sedangkan bakteri anaerob yang sering dijumpai adalah genera *Clostridia*. Genera fungi yang sering dijumpai adalah *Aspergillus* dan *Penicillium*.

Tabel 1. Produksi Amonia dalam Kandang (Reece *et al.*, 1979)

Umur Broiler (Hari)	Kelembaban "litter" (%)	pH "litter"	NH ₃ (ppm)
0	13	7.6	-
5	18	7.5	5
7	-	-	180
10	26	7.9	118
15	-	-	152
17	24	8.32	337

Terdapat hubungan langsung antara pH "litter" dengan produksi amonia seperti tertera pada Tabel 1. Produksi amonia tidak banyak berarti jika pH di bawah 7. Produksi amonia dimulai jika pH mendekati 7 dan mencapai tingkat yang tinggi pada pH 8 atau lebih (Reece *et al.*, 1979).

Selama pemeliharaan ayam dalam kandang, jenis bakteri mengalami perubahan. Carlile (1984) mengamati perubahan mikroflora pada "litter" yang digunakan untuk pemeliharaan ayam dan menunjukkan terjadinya perubahan jenis mikroflora. Sebagai contoh *Paecilomyces Sp*, *Trchoderma Sp*, *Aureobasidium pullulans* dan *Hyalodendron lignicola* lebih banyak terdapat pada "litter" segar. Sementara *Scopulariopsis brevicaulis* dan *Aspergillus spp* lebih banyak terdapat pada

“litter” yang telah digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa debu dapat berperan sebagai suatu sumber inokulum yang potensial. Hasil pengamatan tersebut juga menunjukkan bahwa jumlah total bakteri pada “litter” yang telah digunakan selalu lebih tinggi dari pada “litter” segar.

Ayam relatif lebih toleran terhadap kadar amonia tinggi dibandingkan manusia (Banks, 1979). Gas amonia memiliki berat jenis lebih tinggi dibandingkan dengan udara, sehingga dalam kandang gas amonia akan berada pada lapisan udara bagian bawah di atas permukaan lantai (Banks, 1979). Gas amonia tersebut dengan demikian akan selalu berada di sekitar tubuh ayam; sehingga ayam akan lebih menderita jika terjadi pencemaran amonia dalam kandang dibandingkan dengan manusia yang mengelola ayam.

Gejala pada ayam yang mengalami iritasi gas amonia menurut Lillie (1970) secara bertahap umumnya mata berair, menggosok-gosokkan mata pada sayap, laju pertumbuhan menurun, konversi pakan meningkat, berhimpit-himpitan dalam satu kelompok, pada umumnya ayam yang menderita berpenampilan kusam. Menurut Quarries dan Fagerberg (1979) pencemaran amonia dalam kandang merupakan penyebab timbulnya berbagai penyakit pada ayam.

Metode yang mungkin dilakukan secara umum adalah cara mekanis dengan cara menyediakan ventilasi kandang yang cukup (Weaver Jr. dan Meijerhof, 1991), sehingga aliran udara berjalan lancar. Valentine (1964) mengamati bahwa dengan meningkatnya laju aliran udara dalam kandang mengakibatkan turunnya konsentrasi amonia dan kelembaban relatif udara dalam kandang. Weaver Jr. dan Meijerhof (1991) menyarankan bahwa laju aliran udara yang baik dalam kandang maksimum

24,5 cm/detik. Menurut Supriyatna (1992), penanggulangan pencemaran amonia dalam kandang dilakukan dengan cara menekan serendah mungkin konsentrasi amonia dalam kandang. Hal ini dapat dilakukan dengan metode kimiawi yakni menggunakan "litter" additives atau metode mekanis dengan menyediakan ventilasi yang cukup agar aliran udara lancar.

2.4. Performans Ayam Broiler

Performans ayam broiler dapat diukur dengan mengetahui/mengamati pertumbuhan, bobot badan, konsumsi dan konversi pakan, serta bobot dan persentase karkas. Pertumbuhan merupakan manifestasi dari perubahan-perubahan dalam unit terkecil yaitu sel yang mengalami hyperplasia atau penambahan jumlah dan hypertropi atau pembesaran ukuran. Kemudian pertumbuhan murni termasuk penambahan dalam bentuk dan berat dari jaringan seperti urat daging, tulang, otak dan semua jaringan tubuh lainnya (Anggorodi, 1985). Wahyu (1992) melaporkan bahwa untuk mengetahui pertumbuhan anak ayam umumnya digunakan ukuran penambahan bobot badan dan kecepatan pertumbuhan, yaitu dengan jalan menimbang bobot badan anak ayam tersebut pada umur tertentu. Kecepatan pertumbuhan ternak unggas biasanya diukur melalui penambahan bobot badan, yaitu dengan menimbang bobot badan anak ayam secara teliti berdasarkan satuan waktu tertentu. Soeharsono (1977) melaporkan bahwa dalam nilai pertumbuhan pada ternak sering dijumpai hal-hal yang sifatnya semu, terutama bila bobot badan itu bertambah hanya terjadi karena peningkatan penimbunan lemak, sedangkan bobot organ-organ tubuh dan struktur jaringan lainnya yang merupakan ciri dari pertumbuhan praktis tidak mengalami perubahan.

Konsumsi pakan meningkat apabila pakan mengandung energi yang rendah dan sebaliknya (Anggorodi, 1985). Sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi pakan untuk memperoleh energi, sehingga konsumsi pakan tiap harinya berhubungan erat dengan kadar energi (Tillman, *et al.*, 1986). Kadar energi dalam pakan menentukan banyaknya pakan yang dikonsumsi dan tidak semua sumber energi potensial dapat dipergunakan oleh ayam. Selulosa, lignin, chitin dan hemicelulosa tidak dapat dicerna ayam dan hewan non ruminansia lainnya. Hal ini menyebabkan rendahnya energi yang diperoleh hewan sehingga mengkonsumsi pakan lebih banyak lagi (Anggorodi, 1985). Konsumsi pakan dipengaruhi pula oleh temperatur lingkungan. Temperatur lingkungan yang tinggi akan menyebabkan rendahnya konsumsi pakan, sehingga ternak yang dipelihara di daerah yang bertemperatur tinggi harus diberi pakan yang mempunyai kadar protein dan energi yang tinggi disertai dengan meningkatnya kadar nutrisi lainnya (Wahyu, 1992). Konversi pakan adalah perbandingan jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertumbuhan atau produksi telur yang dihasilkan. Selanjutnya bobot badan akan bertambah sesuai dengan bertambahnya angka konversi, dan konversi pakan dipengaruhi oleh kadar protein pakan, energi, tersedianya nutrisi dalam pakan, temperatur lingkungan dan kesehatan ternak (North dan Bell, 1990).

Konversi pakan dipengaruhi oleh laju perjalanan digesta di dalam alat pencernaan, bentuk fisik bahan pakan, komposisi pakan dan pengaruh imbalan nutrisi (Anggorodi, 1985). Selanjutnya North dan Bell (1990) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi konversi pakan yaitu 1) jenis kelamin, ayam jantan lebih baik dari ayam betina, 2) umur, pada umur tertentu mempunyai konversi yang

paling baik, 3) kesehatan ayam, 4) kanibalisme dan 5) temperatur, konsumsi menjadi buruk pada temperatur yang ekstrim.

Karkas adalah ayam yang telah dipotong, kemudian darah dikeluarkan, kepala dan kaki dipisahkan, selanjutnya isi perut dan dada dikeluarkan (Jull, 1979). Menurut Card (1962) karkas adalah ayam yang telah dipotong dikurangi darah, bulu, kepala, kaki bagian bawah, isi perut kecuali giblet. Lebih lanjut Schaible (1979) yang menyatakan bahwa karkas adalah bagian tubuh yang diambil dagingnya setelah ternak tersebut dipotong dan dihilangkan isi perut, kepala, shank, bulu dan darah. Winter dan Funk (1960) mendefinisikan karkas sebagai bagian tubuh ayam tanpa darah, bulu, kepala, kaki dan organ-organ bagian dalam. Pendapat yang sama dilaporkan oleh Direktorat Jenderal Peternakan (1976) yang menyatakan bahwa karkas merupakan bagian dari tubuh ayam tanpa darah, bulu, kepala, kaki dan organ-organ dalam kecuali gizzard dan hati. Bobot karkas ayam dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu dewasa kelamin, bobot badan, ketebalan kulit, isi saluran pencernaan dan pakan (Stewart dan Abbott, 1961). Siregar, dkk. (1982) menyatakan bahwa bobot karkas dipengaruhi oleh strain, umur pemotongan, jenis kelamin, kondisi tubuh ayam (kegemukan), bobot badan ayam serta pakan yang dikonsumsi. Walter (1963) melaporkan bahwa bobot karkas ayam berhubungan langsung dengan bobot tubuh. Ditambahkan pula oleh Resnawati (1972) bahwa produksi karkas ayam erat hubungannya dengan bobot hidup, bobot hidup yang tinggi akan menghasilkan produksi karkas yang lebih besar pula. Bobot karkas ayam broiler bervariasi antara 65 sampai 70% dari bobot hidup (Jull, 1979). Pada umumnya karkas ayam broiler dikelompokkan menjadi dua bentuk potongan yaitu (1) New York Dressed, yang

dijual dengan kepala, kaki serta jeroan. (2) Ready to Cook, yang dijual tanpa kepala, kaki dan jeroan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Benyamin *et al.* (1960) bahwa yang dimaksud dengan ready to cook adalah ayam yang dipotong dikurangi kepala, kaki, jeroan, tembolok, kerongkongan, buku, kelenjar minyak, paru-paru serta ginjal.

Jull (1979) melaporkan bahwa bobot New York Dressed berkisar antara 88 sampai 90% dari bobot hidup, sedangkan bobot ready to cook berkisar antara 75 sampai 83% dari bobot New York Dressed atau berkisar antara 66 sampai 76% dari bobot hidup ayam.

Persentase karkas adalah perbandingan antara bobot karkas dengan bobot hidup ayam dikalikan dengan 100% (Forrest *et al.*, 1975). Pendapat yang serupa disampaikan oleh Jull (1979) yang menyatakan bahwa persentase bobot karkas dapat diperoleh dengan jalan membagi bobot karkas dengan bobot hidup sebelum dipotong. Card (1962) lebih dahulu menyatakan bahwa persentase karkas ayam dengan bobot sekitar 0,91 kg sampai 2,72 kg berkisar antara 65 sampai 75% dari bobot hidup.

Persentase bobot karkas terutama dipengaruhi oleh bangsa, umur dan jenis kelamin (Williamson dan Payne, 1968). Lebih lanjut Resnawati dan Hardjosworo (1973) menyatakan bahwa persentase bobot karkas tergantung pada umur dewasa kelamin, jenis kelamin, bobot badan, perlemakan sebelum dipotong, pertulangan, ketebalan kulit, isi saluran pencernaan serta kualitas pakan yang dikonsumsi.

2.5. Darah

Darah merupakan cairan yang mengisi pembuluh darah dan merupakan cairan penghubung semua organ yang mengangkut berbagai substansi di antara organ-organ tersebut (Soetrisno, 1989). Fungsi pokok darah antara lain adalah mengangkut O₂ dan

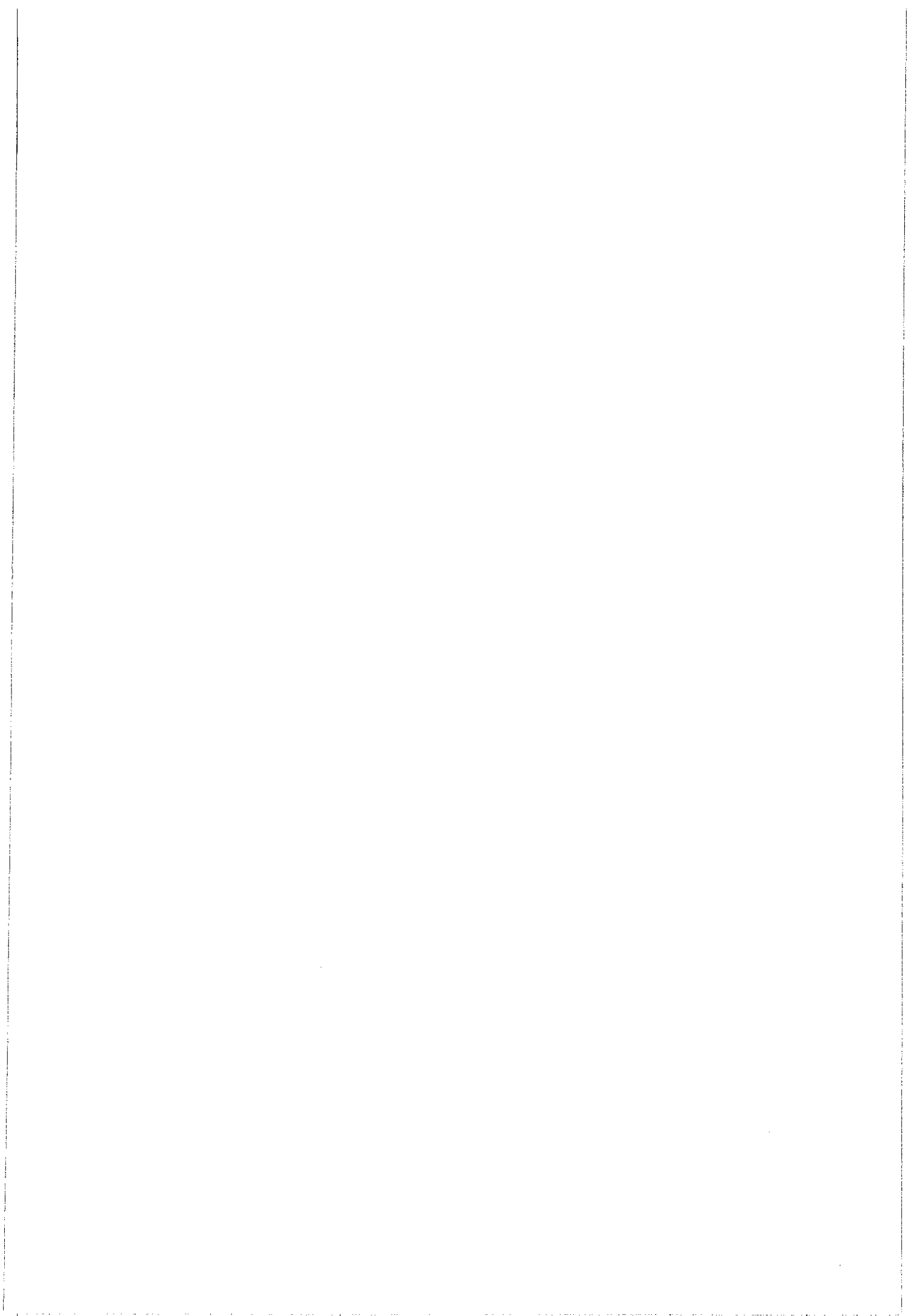
CO₂ di antara alat-alat pernafasan dan jaringan, mengangkut air dan sari makanan, mengangkut hormon, sebagai pendistribusi panas dan mengatur temperatur tubuh. Darah dibentuk dari dua bagian yaitu bentuk elemen atau sel darah merah dan plasma. Bentuk elemen adalah eritrosit atau sel darah merah, trombosit dan leukosit atau sel darah. Keadaan dimana jumlah eritrosit/hemoglobin yang terlalu rendah akan menyebabkan anemia. Beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya hemoglobin dalam darah antara lain umur, seks, iklim dan penyakit. Schalm (1975) menjelaskan bahwa anemia dapat disebabkan karena kehilangan darah melalui haemorrhagi atau oleh parasit penghisap darah. Hal ini didukung oleh Harper *et al.* (1980) yang menyatakan bahwa rendahnya eritrosit darah menyebabkan gangguan fungsi fisiologis tubuh ternak yang akan dimanifestasikan kemampuan produksi ternak tersebut.

Apabila suatu sampel darah dibiarkan tetap cair dengan penambahan zat antikoagulan, maka sel-sel darahnya akan mengendap dan bagian yang cair yaitu plasmanya berada di bagian atas. Pemindahan plasma dan sel-sel darah tersebut akan lebih dipercepat dengan cara disentrifugel. Dengan tabung hemotocrit dari Wintrobe maka persentase volume sel darah merah yang mengendap dapat dibaca dari skala hematocrit dan besarnya persentase volume sel darah merah ini disebut nilai Packed Cell Volume (PCV). Faktor yang mempengaruhi PCV diantaranya adalah penyakit, dehidrasi dan diare (Franson, 1986). Perhitungan Packed Cell Volume (PCV) merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menetapkan derajat anemia. Pada kondisi anemia produksi sel darah merah turun di bawah normal sehingga nilai Packed Cell Volume ikut turun.

2.6. Mikroorganisme Patogen/Parasit

Ascaridia galli adalah endoparasit yang terdapat dalam usus kecil ayam. Telur cacing *Ascaridia galli* keluar bersama feses dan berkembang menjadi stadium infeksi di atas tanah dalam waktu 8 – 14 hari pada kondisi biasa. Telur infeksi termakan oleh unggas dan menetas di dalam proventrikulus atau usus halus dan menjadi cacing dewasa pada umur 8 – 22 hari setelah termakan (Norman D. Levin, 1990).

Dermanyssus gallinea adalah tungau penghisap darah. Selain merupakan parasit pada ayam dapat juga sebagai parasit pada reptilia dan manusia. Tungau ini disebut juga tungau merah yang betina bertelur di celah-celah dan tempat-tempat persembunyian di dinding kandang ayam. Di bawah kondisi optimal, seluruh siklus hidup tungau ini berlangsung hanya 7 hari. Yang dewasa dapat hidup sampai 34 minggu tanpa makan. Bila tungau ini didapatkan dalam jumlah yang banyak, maka tungau-tungau ini dapat menghisap darah sedemikian banyak sehingga dapat membunuh induk semangnya. Dalam jumlah yang sedikit akan mengganggu ayam dan dapat menyebabkan anemia (Elmer R. Noble dan Glenn, 1989).



BAB III

METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 35 hari mulai tanggal 12 Juni 2004 sampai dengan 17 Juli 2004 di Sub Stasiun Percobaan (*Experimental Farm*) serta Laboratorium Kesehatan Ternak dan Parasitologi Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto.

3.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah 96 ekor anak ayam produksi Anwar Sierad Strain Cobb dengan rerata bobot badan awal $44,26 \pm 1,806$ gram. Semua materi diberi pakan BR 1 PT Cheil Samsung Indonesia selama 35 hari. Hasil analisa proksimat dari pakan BR 1 Samsung di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed disajikan dalam Tabel 2.

Alat-alat yang digunakan adalah : bangunan kandang dengan ukuran 9 x 7 x 3 meter, tinggi dinding tembok kandang 1 meter dari bawah dan tinggi kasa 2 meter. Tipe atap shape, bahan atap genteng, lantai kandang beton, arah kandang timur-barat yang didalamnya dibuat petak-petak kandang penelitian sistim "litter" dengan ukuran 0,5x1 meter dan tinggi petak 60 cm sebanyak 24 petak + 1 petak tambahan (sebagai cadangan), bahan "litter" yang digunakan sebagai perlakuan adalah : sekam padi (L₁), jerami padi (L₂), serutan kayu (L₃) dan serbuk gergajian kayu (L₄), tempat pakan (feeder try), tempat minum (galon), timbangan digital kapasitas 10 kg, lampu pemanas/bohlam (brooder) sebanyak 1 buah per petak sebesar 40 watt, koran, spuit

injeksi, termos es, semprotan untuk desinfektan, tabung reaksi, mikroskop listrik, tirai kandang, nampan kecil dari plastik, ember besar dan ember sedang, Air Pollution Detector merk La Motte (untuk mengetahui kadar NH_3), tabung hematocrit untuk mengukur PCV (Peacked Cell Vollume).

Tabel 2. Kandungan Zat-zat Pakan Hasil Analisa Proksimat

Zat pakan	Kandungan (%)
Air	6.986
Protein kasar	23.741
Lemak	8.013
Serat kasar	6.760
Abu	6.480
BETN	55.007

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan yaitu sekam padi (L_1), jerami padi (L_2), serutan kayu (L_3) dan serbuk gergajian kayu (L_4). Masing-masing perlakuan diulang 6 kali. Tiap unit percobaan terdiri dari 4 ekor anak ayam broiler.

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 35 hari untuk pengambilan data. Selama periode penelitian 35 hari dilakukan penimbangan pada minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, minggu ke-4 dan minggu ke-5. Pada pemeliharaan hari ke-4 dilakukan vaksinasi pertama dengan vaksin Medivac ND La Sota 100 dosis + pelarut dapar 100 dosis (tetes mata), pada hari ke-10 diberikan vaksinasi kedua dengan vaksin Gumboro Medivac B 500 dosis dengan pelarut dapar 500 dosis, 1 ekor 4 tetes (tetes mulut), kemudian pada hari ke-17 dilakukan vaksinasi ke-3 dengan

vaksin ND II Medivac ND La Sota 100 dosis dengan pelarut Aquades steril secara suntikan 0,5 ml.

3.3.1. Persiapan Penelitian

a. Mempersiapkan kandang dan peralatan

- 1) Membersihkan kandang dan lingkungan di sekitar bangunan kandang. Pembuatan petak kandang penelitian sebanyak 24 petak + 1 petak untuk cadangan/sisa dengan ukuran tiap petak 0,5x1 meter dan tinggi 60 cm.
- 2) Pengapuran.
- 3) Pemberian nomor urut dan pemberian kode untuk tiap petak sesuai dengan jenis "litter" setelah dilakukan pengacakan.
- 4) Penyemprotan desinfektan dilakukan pada bangunan kandang dan sekitarnya maupun kandang penelitian.
- 5) Pemasangan tirai kandang.
- 6) Pemasangan koran pada dinding keliling petak kandang penelitian (sebagai penutup).
- 7) Pemasangan koran sebagai alas dalam petak kandang kemudian penempatan "litter" di atasnya.
- 8) Pemasangan lampu pemanas (brooder) sebanyak 1 buah per petak sebesar 40 watt.
- 9) Penyemprotan desinfektan pada "litter" kandang penelitian.
- 10) Pemasangan alas koran sebanyak tiga lapis di atas "litter".

- 11) Pembersihan peralatan pemeliharaan (tempat pakan, tempat minum, nampan plastik, dan lain-lain).
- 12) Penyemprotan desinfektan seluruh kandang dan lingkungan serta peralatan.
- 13) Tiga hari sebelum anak ayam masuk brooder dinyalakan.

b. Awal Pemeliharaan

- 1) Penerimaan anak ayam dilanjutkan dengan penimbangan bobot awal.
- 2) Pemberian tag pada sayap caranya dengan menusukkan peniti yang telah diberi nomor pada selaput tipis sayap.
- 3) Pemberian air gula.
- 4) Pemberian vitastress dengan perbandingan 1 liter air : 1 gram vitastress.
- 5) Pemberian pakan pada nampan.

3.3.2. Pemeliharaan

- a. Kegiatan rutin dilakukan setiap hari mulai awal sampai dengan akhir pemeliharaan meliputi :
- Penimbangan pakan yang diberikan dan penimbangan sisa konsumsi pakan, pengukuran air minum yang diberikan dan sisa konsumsi air minum setiap hari.
 - Pembersihan tempat pakan dan pencucian tempat minum dengan antiseptik.

- b. - Pada waktu ayam umur 4 hari lampu pemanas dinaikkan 7 cm dari "litter"
 - Alas koran dilepas 1 lapis
 - Ayam umur 5 hari diberi vaksin Medivac ND La Sota (tetes mata)
- c. - Ayam umur 7 hari, alas koran dilepas 1 lapis lagi
 - Tempat minum digantung setinggi dada
 - Feed try dipasang untuk pengenalan
 - Penimbangan bobot badan umur 1 minggu
- d. - Ayam umur 8 hari alas koran dilepas semua
 - Brooder dinaikkan setinggi 10 cm dari "litter"
 - Pemberian probiotik lewat air minum dengan dosis 1 liter air : 1 ml probiotik
- e. Sejak ayam umur 9 hari sampai dengan umur 14 hari lampu pemanas dimatikan mulai pukul 12.00-17.00
- f. - Ayam umur 11 hari divaksin Gumboro melalui tetes mulut
 - Ayam umur 18 hari divaksin ND II melalui suntikan
- g. - Mulai ayam umur 15 hari sampai dengan 20 hari lampu penerang dimatikan pukul 07.00-18.00
 - Ayam umur 21 sampai dengan 35 hari lampu penerang dimatikan mulai pukul 06.00-18.00
 - Pemberian vitastress setiap vaksinasi selama 3 hari berturut-turut (1 hari sebelum dan 1 hari sesudah vaksinasi) melalui air minum

(vitastress 1 : 1) setelah itu dilanjutkan dengan pemberian probiotik sampai dengan ayam umur 35 hari

- h. - Pada waktu ayam umur 9 hari-12 hari tirai kandang dibuka $\frac{1}{4}$ bagian (utara-selatan)
 - Pada waktu ayam umur 13 hari-16 hari tirai kandang dibuka $\frac{1}{2}$ bagian (seluruh keliling dinding kandang)
 - Setelah ayam umur 17 hari-35 hari tirai kandang dibuka semua
- i. Penimbangan bobot badan dilakukan pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga, minggu keempat dan minggu kelima (akhir pemeliharaan).
- j. Pengambilan darah dilakukan sebelum pematangan yaitu pada hari ke-35 melalui vena sayap.

3.3.3. Parameter yang diukur

- 1) Parameter utama adalah performans yang meliputi :
 - a. Konsumsi pakan. Caranya : pakan yang diberikan dikurangi dengan pakan sisa.
 - b. Pertambahan bobot badan (mingguan). Caranya : dengan penimbangan setiap minggu.
 - c. Konversi pakan. Caranya :
$$\frac{\text{Jumlah pakan yang dihabiskan}}{\text{Bobot badan}}$$
- 2) Parameter pendukung :
 - Status darah :
 - a. PCV (Packed Cell Volume) (%)

- b. Jumlah eritrosit (sel/mm^3)
- Kondisi "litter":
 - a. Mikroorganisme/ektoparasit
 - b. pH dan NH_3 (ppm), temperatur ($^{\circ}\text{C}$), RH (%)

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam menurut Steel dan Torrie (1981) dengan model matematik sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \varepsilon_{ij}$$

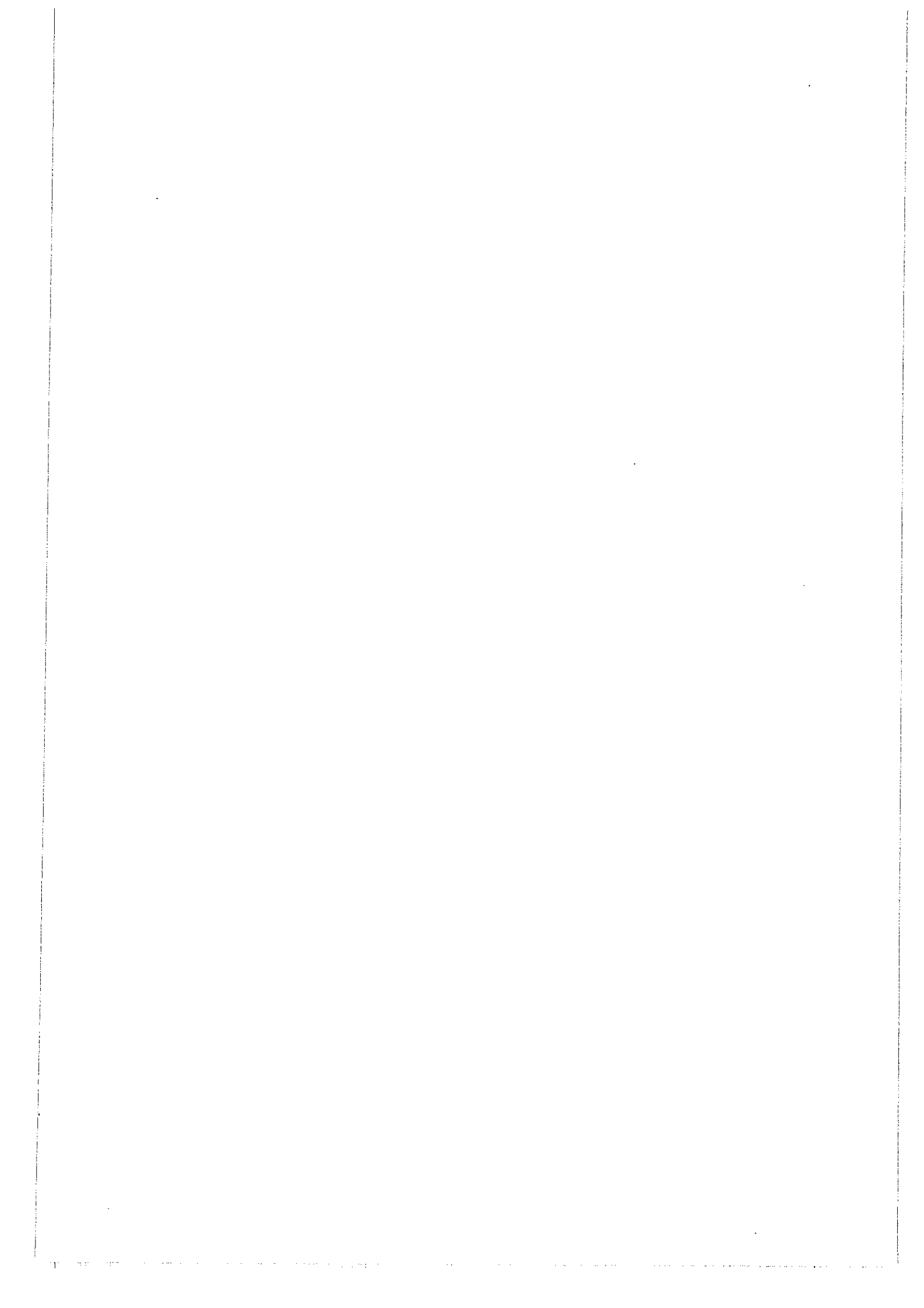
Y_{ij} = Nilai pengamatan performance dan kualitas ayam broiler di bawah pengaruh bahan "litter" ke i dan ulangan ke j.

μ = Nilai tengah seluruh perlakuan.

σ_i = Pengaruh bahan "litter" ke i.

ε_{ij} = Kesalahan percobaan akibat pengaruh bahan "litter" ke i dan ulangan ke j.

Apabila dari hasil analisis ragam (uji F) ada pengaruh yang nyata (signifikan) maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 0.05.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Lingkungan

Pengukuran dan pencatatan suhu serta kelembaban udara dilakukan setiap hari yaitu pagi pukul 06.00, siang pukul 12.00 dan sore hari pukul 17.00. Lokasi penelitian ayam broiler di Eksfarm Fakultas Peternakan Unsoed di desa Karangwangkal Kecamatan Purwokerto Utara, mempunyai rata-rata suhu kandang besar $26,2^{\circ}\text{C} \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara $82,6 \pm 5,8\%$ (lampiran 15). Suhu udara secara mikro pada kandang besar relatif konstan, karena konstruksi bangunan dan bahan kandang yang cukup baik sehingga sirkulasi udara dapat terkendali. Kandang yang digunakan sebagai tempat penelitian (kandang besar) berukuran 9 x 7 x 3 meter, tinggi dinding/tembok keliling (bawah) 1 meter, tipe atap shape, bahan atap genteng, lantai kandang beton dan arah kandang timur-barat. Pada semua sisi kandang dilengkapi dengan ventilasi dari kawat (ram-raman kawat/teralis kawat) setinggi kurang lebih 2 meter dari tinggi dinding/tembok bagian bawah, sehingga sirkulasi udara lancar.

Parameter yang diukur pada penelitian ini selama 35 hari untuk menggambarkan performans adalah bobot badan dan pertumbuhan (pertambahan bobot badan), konsumsi dan konversi pakan. Sedangkan status darah meliputi jumlah eritrosit dan Packed Cell Volume (PCV) dan kondisi fisik "litter" meliputi pH, temperatur, kelembaban, kandungan amonia.

4.2. Performans Ayam Broiler

Setelah dilakukan analisis ragam diketahui bahwa bahan "litter" berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap penambahan bobot badan. Selanjutnya hasil uji BNT menunjukkan penambahan bobot badan pada "litter" L_3 (serutan kayu) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan bobot badan pada "litter" L_1 (sekam padi), L_2 (jerami padi) dan L_4 (serbuk gergajian kayu). Hasil penelitian pada Tabel 3 disajikan perbedaan konsumsi pakan, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada ayam broiler yang dipelihara menggunakan alas kandang dari bahan "litter" yang berbeda (L_1 = sekam padi, L_2 = jerami padi, L_3 = serutan kayu dan L_4 = serbuk gergajian kayu).

Tabel 3. Rataan Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Broiler sampai umur 35 hari

Parameter	Perlakuan			
	L_1	L_2	L_3	L_4
Konsumsi pakan	2961.708 ^a	2872.500 ^a	2973.000 ^a	2893.542 ^a
Pertambahan Bobot Badan	1732.208 ^b	1707.333 ^b	1802.875 ^a	1771.792 ^{ab}
Konversi pakan	1.6865 ^a	1.6830 ^a	1.6490 ^a	1.6633 ^a

* Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisis ragam (Tabel 3) diketahui bahwa bahan "litter" tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan konversi pakan ($P > 0.05$). Pengaruh tidak nyata tersebut diduga disebabkan karena keempat bahan "litter" yang digunakan (L_1 = sekam padi, L_2 = jerami padi, L_3 = serutan kayu dan L_4 = serbuk gergajian kayu) memberikan kondisi lingkungan (terutama temperatur) yang relatif sama ($30.393 \pm$

0.448° C untuk temperatur "litter", dan $28.024 \pm 0.333^\circ$ C untuk temperatur kandang penelitian.

Ayam broiler yang dipelihara pada petak kandang dengan "litter" yang berasal dari serutan kayu (L_3) dan serbuk gergajian kayu (L_4) mempunyai pertambahan bobot badan yang tinggi dibandingkan dengan ayam broiler yang dipelihara pada petak kandang dengan "litter" dari sekam padi (L_1) dan jerami padi (L_2). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Mugiyono (2001) yang menyebutkan bahwa penggunaan bahan "litter" yang berasal dari limbah industri pengolahan kayu (serutan kayu dan serbuk gergajian kayu) menghasilkan pertumbuhan dan bobot badan yang lebih baik dibanding dengan "litter" yang berasal dari limbah padi (sekam padi dan jerami padi), karena bahan "litter" dari limbah industri dapat memberikan kondisi optimal bagi kehidupan ayam broiler serta dapat memberikan tambahan riboflavin, vitamin B12 dan APF yang sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan. Hal tersebut didukung pendapat Wahyu dan Soegandhi (1979) bahwa "litter" yang baik mengandung APF yang berguna untuk pertumbuhan dan produksi ayam. Pembentukan APF dimungkinkan akibat organisme yang ada pada bahan "litter" dapat berkembang dengan kondisi yang sesuai (Winter dan Funk, 1990). Dilaporkan pula oleh Nesheim *et al.* (1979) dan Harlbrock *et al.* yang disitasi oleh Togatorop (1986) bahwa kandang "litter" di samping lebih murah, dapat menampung kotoran juga terdapat beberapa vitamin seperti riboflavin dan vitamin B12 yang dapat digunakan oleh ayam.

4.3. Status Darah

Jumlah eritrosit di antara beberapa spesies hewan sangat bervariasi (variasi interspesies), juga adanya variasi di dalam suatu spesies (variasi intraspecies) dan

variasi di dalam individu (variasi intraindividual). Nilai normal jumlah eritrosit untuk ayam adalah 1,58 – 3,2 juta/mm³ (Ducks, 1947). Hasil penelitian setelah dilakukan analisis ragam diketahui bahwa bahan “litter” (sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit ($P > 0.05$). Pengaruh langsung dari jumlah eritrosit yang normal, ayam tumbuh dengan baik. Apabila jumlah eritrosit pada ayam di bawah normal yaitu kurang dari 1.58 juta/mm³ maka ayam akan menderita anemia, dan bila keadaan ini berlanjut maka pertumbuhan ayam akan terganggu.

“Packed Cell Volume” (PCV) adalah persentase volume sel darah merah. Banyaknya PCV tergantung pada jumlah eritrosit. Jumlah eritrosit tergantung pada umur individu. Secara normal apabila umur ayam meningkat maka jumlah eritrosit juga akan meningkat. Hasil analisis data menunjukkan bahwa dari jenis bahan “litter” (sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah PCV ($P > 0.05$).

Table 4. Rataan Jumlah Eritrosit dan PCV

Parameter	Perlakuan			
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
Eritrosit (sel/mm ³)	2136666.7	2072500.0	2005833.3	2190833.3
PCV (%)	23.7	25.2	23.7	24.2

Keterangan : Jumlah eritrosit dan PCV ayam broiler pada umur 35 hari tidak ada perbedaan yang nyata.

Seperti telah dijelaskan pada Tabel 5, temperatur “litter”, pH “litter” dan temperatur kandang penelitian tidak berpengaruh terhadap ayam broiler yang dipelihara sampai dengan umur 35 hari dengan menggunakan 4 macam bahan “litter”

(sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu). Hal tersebut kaitannya dengan eritrosit dan PCV pada batas-batas normal karena ayam broiler masih dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada temperatur 30°C. Ayam dapat tumbuh dan memperbaiki efisiensi penggunaan pakan pada suhu 20°–35°C, meskipun demikian suhu tersebut sudah terlalu tinggi karena bukan merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan ayam broiler. Suharsono (1977) melaporkan bahwa suhu optimum bagi ayam broiler adalah 21°C dengan kisaran 19° – 23°. Begitu pula untuk Rh (82.60 ± 5.799) dan pH (6.227 ± 0.225) serta jumlah eritrosit dan PCV (24.2 ± 2.4) masih dalam batas-batas normal. Dari keempat jenis “litter” (sekam padi, jerami padi, serutan kayu, serbuk gergajian kayu) dengan kondisi lingkungan yang sama (normal), serutan kayu (L₃) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertambahan bobot badan walaupun dengan konsumsi dan konversi pakan sama.

Dari uraian di atas bahwa darah akan berguna pada saat ayam tidak stress untuk pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler, karena pada waktu ayam broiler stress maka jumlah leukosit akan meningkat sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler tersebut. Hal ini tidak lepas dari pengaruh lingkungan antara lain temperatur, kelembaban dan pH. Selain itu mikroorganisme patogen juga berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler. Dari hasil penelitian menyebutkan bahwa status darah tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler karena ayam broiler masih mampu beradaptasi walaupun ayam broiler dipelihara dalam kandang dengan bahan “litter” yang berbeda yaitu sekam padi, jerami padi, serutan kayu dan serbuk gergajian kayu.

4.4. Kondisi "Litter"

Kondisi "litter" sebelum dan sesudah digunakan untuk penelitian setelah dianalisa tersaji pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kandungan Air Bahan "Litter", Rataan Temperatur "Litter", pH "Litter" dan Tempat Masing-masing Kandang Penelitian

Kondisi fisik "litter"	Perlakuan			
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
Kandungan air sebelum dipakai (%)	9.106	9.003	9.433	9.151
Kandungan air sesudah dipakai (%)	49.376	55.145	49.591	52.091
Temperatur "litter" (°C)	30.260	30.390	30.453	30.468
pH "litter"	6.210	6.223	6.077	6.397
Temperatur dalam kandang penelitian (°C)	27.948	28.022	28.097	28.030

Pada Tabel 5 tersebut di atas menunjukkan bahwa bahan "litter" yang mempunyai daya absorpsi yang tinggi akan menyebabkan kondisi "litter" menjadi lebih baik dan untuk ayam akan memberikan kenyamanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Broke *et al.* (1992) yang menyebutkan bahwa bahan "litter" yang baik adalah efektif sebagai absorban, bebas racun, murah dan banyak tersedia. Bahan "litter" yang baik akan menyerap cairan feses.

Kisaran temperatur dalam kandang penelitian ($28.024 \pm 0.333^{\circ}\text{C}$) dan temperatur "litter" masing-masing kandang penelitian ($30.393 \pm 0.448^{\circ}\text{C}$) relatif kecil dan tidak ada perbedaan yang nyata sehingga menyebabkan ayam mengkonsumsi pakan juga relatif sama. Begitu pula dengan kelembaban bangunan kandang dan kelembaban kandang penelitian relatif sama dengan kisaran $82.600 \pm 5.798\%$. Hal ini sesuai pendapat Davies (1982) yang menyatakan bahwa suhu merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi konsumsi pakan. Patrick dan Schaible (1980) telah

pula melaporkan bahwa konsumsi pakan ayam broiler terutama dipengaruhi oleh kandungan energi, protein pakan, aktifitas tubuh sehari-hari, dan temperatur lingkungan. Selama penelitian kisaran temperatur lingkungan masih dalam batas yang wajar seperti temperatur yang dibutuhkan ayam untuk hidup secara normal, tumbuh dan berproduksi.

Selama pemeliharaan ayam broiler terutama pada hari ke-27, 29 dan 31 kandungan amonia dalam kandang penelitian masih dalam batas normal dengan rerata kandungan amonia pada pagi hari adalah 1.891 ± 0.707 ppm dan kandungan amonia pada sore hari adalah 2.748 ± 0.530 ppm. Hal ini sesuai dengan pendapat Reece *et al.* (1979) yang menyebutkan bahwa produksi/kandungan amonia tidak banyak berarti jika pH di bawah 7. Produksi amonia dimulai jika pH mendekati 7 dan mencapai tingkat yang tinggi pada pH 8 atau lebih.

Kondisi fisik "litter" setelah digunakan untuk pemeliharaan ayam broiler selama 35 hari masih dalam keadaan normal dilihat dari keremahan kelembaban dan kandungan air. Mikroorganisme patogen/parasit yang ada pada keempat macam bahan "litter" selama pemeliharaan ayam broiler adalah antara lain telur cacing *Ascaridia galli* dan tungau *Dermanyssus gallinea*. Banyaknya telur cacing *Ascaridia galli* tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0.05$), akan tetapi banyaknya tungau *Dermanyssus gallinea* pada bahan "litter" serutan kayu (L_3) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0.05$). Hal ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Rataan Jumlah Telur Cacing *Ascaridia galli* dan Tungau *Dermanyssus gallinea*

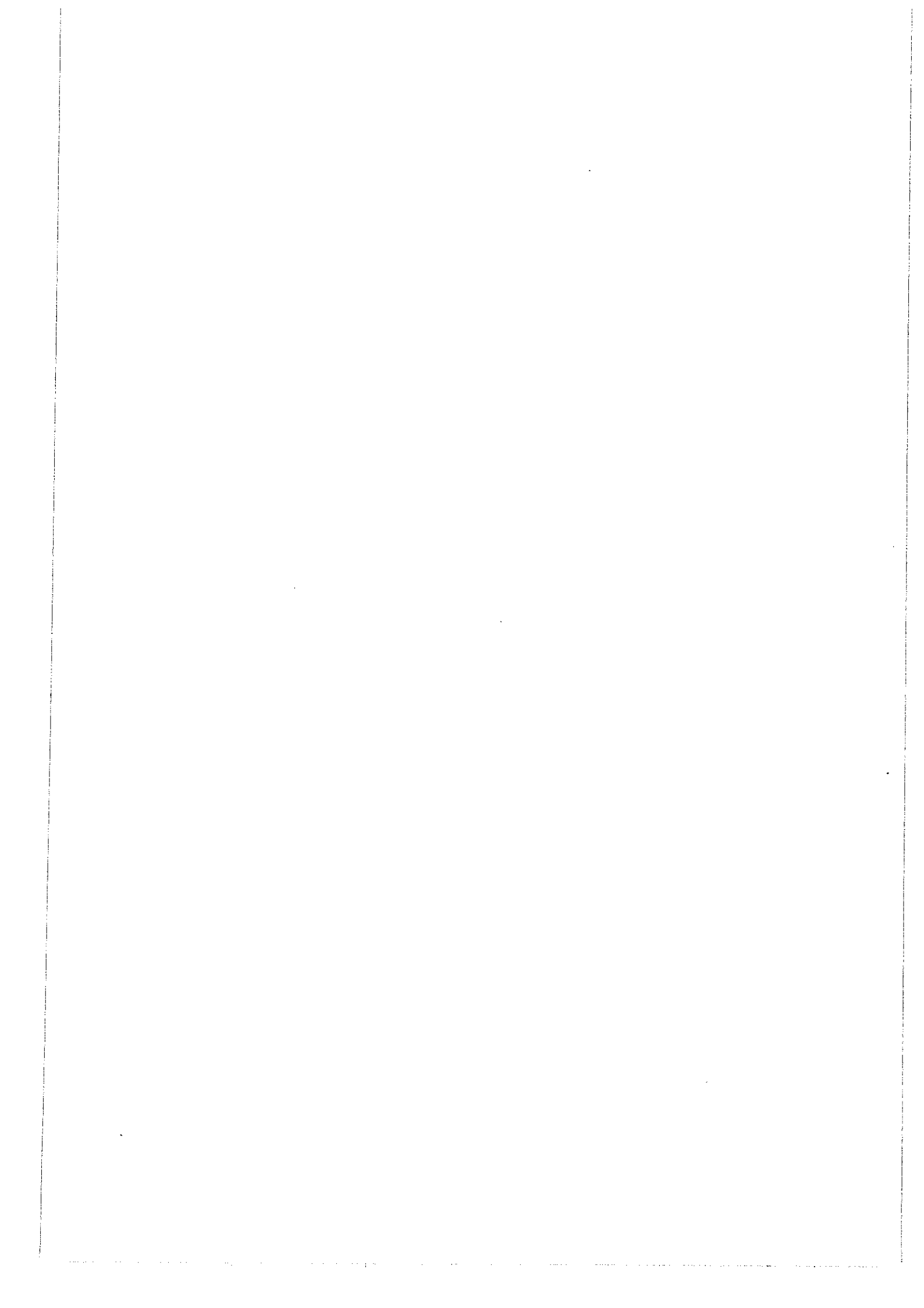
Kondisi Biotik "Litter"	Perlakuan				Total Rataan
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	
Telur cacing <i>Ascaridia galli</i> (butir)	1.2	1.3	1.8	2.8	1.8
Tungau <i>Dermanyssus gallinea</i> (ekor)	2.2 ^b	1.7 ^{ab}	1.0 ^a	2.5 ^b	1.8

* Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah telur cacing *Ascaridia galli* mempunyai rata-rata 1.8 ± 1.2 butir, sedangkan untuk tungau *Dermanyssus gallinea* mempunyai rata-rata 1.8 ± 1.0 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah telur cacing *Ascaridia galli* pada keempat macam bahan "litter" tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0.05$). Jumlah telur cacing *Ascaridia galli* dalam saluran pencernaan ayam (usus halus/lumen) dapat dikatakan normal karena belum terlihat adanya cacing *Ascaridia galli* di dalam lumen usus pada waktu dilakukan seksing (Levine N.D., 1990). Jumlah tungau yang ada pada bahan "litter" dari serutan kayu (L₃) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0.05$), karena jumlah tungau yang ada pada bahan "litter" tersebut adalah yang paling sedikit dibanding dengan jumlah tungau yang ada pada bahan "litter" dari sekam padi, jerami padi maupun serbuk gergajian kayu. Hal ini dapat sebagai penduga bahwa penambahan bobot badan ayam broiler yang dipelihara selama 35 hari pada kandang pemeliharaan dengan bahan "litter" dari serutan kayu (L₃) lebih tinggi daripada ayam yang dipelihara dalam kandang pemeliharaan dengan bahan "litter" dari sekam padi, jerami padi dan serbuk gergajian kayu karena ayam broiler yang dipelihara dalam kandang penelitian dengan bahan "litter" dari serutan kayu (L₃) merasa lebih nyaman daripada yang dipelihara

dalam kandang penelitian dengan bahan "litter" dari sekam padi, jerami padi dan serbuk gergajian kayu. Hal ini dikarenakan tungau *Dermanyssus gallinea* akan menghisap darah dan kemudian akan meninggalkan hospes kemudian bersembunyi di celah-celah kandang atau pada "litter". Tungau ini dalam jumlah yang banyak dapat mengakibatkan anemia pada ayam (Noble dan Noble, 1989).

Keterkaitan antara jenis "litter" dengan kondisi lingkungan akan direspon oleh ayam broiler pada pemeliharaan selama 35 hari terhadap status darah (jumlah eritrosit dan PCV), yang akan dimanifestasikan ke dalam performans ayam tersebut. Hal ini telah dijelaskan bahwa jenis "litter" yang baik adalah "litter" yang mempunyai daya absorban yang baik yaitu jenis "litter" dari serutan kayu (L₃) dengan kondisi dan lingkungan yang sama baik temperatur, Rh dan pH yang normal. Keadaan tersebut akan ditunjukkan adanya penambahan bobot badan yang baik/tinggi dimana jumlah eritrosit dan PCV-nya normal, serta mikroorganisme patogen/parasit juga dalam keadaan normal artinya memberikan kondisi "litter" yang nyaman.



BAB V

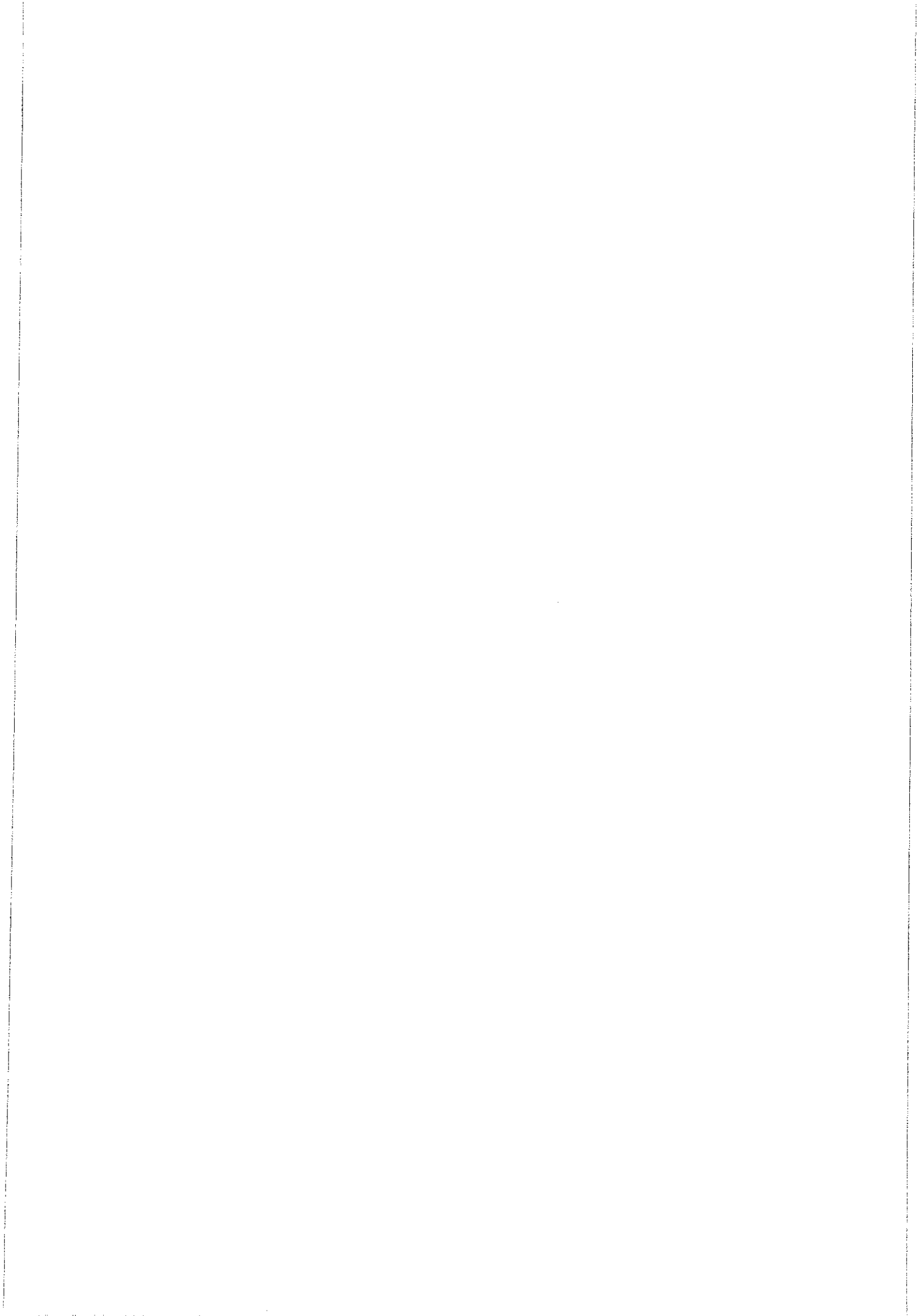
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Semua bahan "litter" setelah digunakan untuk pemeliharaan ayam broiler selama 35 hari pada penelitian ini menghasilkan kondisi "litter" yang sama, tetapi bahan "litter" dari serutan kayu menunjukkan pertambahan bobot badan yang lebih baik, dan bahan "litter" dari serutan kayu ditemui parasit tungau paling sedikit.
2. Status darah terutama untuk jumlah eritrosit dan PCV pada ayam broiler yang dipelihara selama 35 hari tidak dipengaruhi oleh jenis "litter"-nya.
3. Berbagai jenis bahan "litter" setelah digunakan untuk pemeliharaan ayam broiler selama 35 hari menunjukkan kondisi fisik "litter" yang tidak berbeda, mengakibatkan respon fisiologis ayam yang tidak berbeda pula, sehingga tidak berdampak kepada performans kecuali terhadap pertambahan bobot badan.

5.2. Saran

Serutan kayu dapat disarankan untuk digunakan sebagai "litter" untuk pemeliharaan ayam broiler karena mampu menekan jumlah mikroorganisme/parasit khususnya jenis tungau *Dermanyssus gallinea*.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, J.D. dan B.N. Mc Person. 1963. Comparison of different types of materials for broiler litter. *Poultry Sci.* **41**: 249-254.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI Press, Jakarta.
- Anisuzzaman dan S.D. Chondhury. 1995. Use of Four Types of "litter" for Rearing Broilers. *Poultry Sci.* **37**: 541-545.
- Banks, S. 1979. *The Complete Handbook of Poultry Keeping*. Van Nostrand Reinhold Co., New York.
- Benjamin, E.W., J.M. Gwin, F.L. Faber, dan W.D. Tarmohlen. 1960. *Marketing Poultry Product*. 5th Ed. Jhon and Sons Inc., London.
- Brake, J.D., D.R. Boyle, dan T.N. Chamblee. 1992. Evaluation of the chemical and physical properties of hardwood bark used as a broiler "litter" material. *Poultry Sci.* **71**: 461-472.
- Bundy, C.E. dan R.V. Diggins. 1960. *Poultry Production*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Card, L.E. 1962. *Poultry Production*. 9th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Carlile, F.S. 1984. Ammonia in Poultry Houses a Literature Review. *World Poultry Sci.* **40**: 99 – 113.
- Davies, H.L. 1982. *A Course Manual in Nutrition Production*. 2nd Ed. The Australian Universities International Program, Australia.
- Dick, J.W., S.T. Dang dan K.A. Holleman. 1976. Broiler performance on bark residues and planer shavings as "litter". *Poultry Sci.* **55** : 1592-1593 (Abstr.).
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan R.A. Merkle. 1975. *Principle of Meat Science* W.H. Freeman and Company, Sanfransisco.
- Frandsen, R.D., 1986. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. (Diterjemahkan oleh B., Srigandono, dan K., Proseno., 1993), Yogyakarta.
- Gordon dan Jordan. 1983. *Poultry Disease*. 2nd Edition., University Book Publishing Company, London.

- Groves, P.J. 1986. Coccidiosis. Proceeding Poultry Health. The Post Graduate Commite in Veterinary Science. The University of Sydney, Sydney.
- Haberman, J.J. 1956. Poultry Farming for Profit. Prentice-Hall, Inc. Engelwood Cliffs, New Jersey.
- Harper, H.A., V.M. Rodwell, dan P.A. Mayes. 1980. Review of Physiological Chemistry. 17th Ed., Harge Medical Publications, Los Atlas, California.
- Johndrew, O.F., W.E. Hauver, dan L. Kilpatrick 1959. Poultry Grading Manual. US Government Printing Office, Washington DC.
- Jull, M.A. 1979. Poultry Husbandary. 3rd Ed. Tata McGraw-Hill Publish Co. Ltd., New Delhi.
- Junqueira, L.C. dan Carneiro, J., 1980. Histologi Dasar. Penerbit Buku Kedokteran EGC., Jakarta. (Diterjemahkan oleh Adji Dharma).
- Kling, H.F. dan C.L. Quarries 1974. The Effect of Atmospheriic amonia and the stress of infections bronchitis vaccine on leghorn males. Poultry Sci. **53**: 1161-1167.
- Levine, Norman D. 1990. Parasitologi Veteriner. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Gatut Ashadi).
- Lillie, R.J. 1970. Air Pollutant Affecting the Performance. of Domestic Animals. A Literature Review. Agr Handbook No. 380 U.S. Dept. Agr.
- Melone, G.W. dan G.W. Chaloupka 1983. Influence of "litter" type and size on broiler performance. 1. Factor Affecting "litter" compsumtion. Poultry Sci. **62**: 1741-1746.
- Monira K.N. M.A. Islam, M.J. Alam dan M.A. Wahid. 2003. Effect of "litter" materials on broiller performance and evaluation of manureal value of use "litter" in late autumn. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2003. **16**, (4): 555-557.
- Mountney, G.J. 1976. Poultry Product Technology. 2nd Ed. The Avi Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Mugiyono, S. 1998. Meningkatkan Kinerja Ayam Broiler dengan cara Mengatur Waktu Pemberian Pakan Starter Finisher. Laporan Penelitian Fak. Peternakan Unsoed, Purwokerto.
- Mugiyono, S. 2001. Pengaruh Serasah Terhadap Penampilan Produksi dan Kualitas Ayam Broiler. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto (Tidak dipublikasikan).

- Neshiem, M.C. R.W. Austic dan L.E. Card. 1979. Poultry Production. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Noble, E.R. dan G.A. Noble. 1989. Parasitologi. Biologi Parasit Hewan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Wardiarto).
- North, M.O. dan D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Ed. An Avi Book Publish. by Van Nostrand Reinhold, New York.
- Nugroho. 1983. Penyakit Ayam di Indonesia. Cetakan Pertama. Eka Offset, Semarang.
- Quaries, C.L. dan D.D. Caveny. 1979. Effect of Air Contaminant on Performance and Quality of Broiler. Poultry Sci. **58**: 543-548.
- Quaries, C.L. dan D.J. Fagerberg. 1979. Evaluation of ammonia stress and coccidiosis on broiler performance. Poultry Sci. **58** : 465-468.
- Reece, F.N. B.J. Bates dan B.D. Lott. 1979. Ammonia control in broiler houses. Poultry Sci. **58**: 754-755.
- Resnawati, H. dan P.S. Hardjosworo, 1973. Pengaruh umur terhadap persentase karkas dan efisiensi ekonomi pada ayam broiler. LPP., Bogor.
- Rose. 1997. The Influence of Age of Host on Infection with *Eimeria tenella*. The J. of Parasitology. **5** (3) 924-929.
- Ruzler, P.L. dan J.R. Carson 1974. Method of evaluating the potential usefulness of selected "litter" materials. Poultry Sci. **53**: 1420-1427.
- Sauter, E.A. C.F. Petersen, E.E. Steele, J.F. Parkinson, J.E. Dixon dan R.C. Stroh. 1981. The Airbone Microflora of Poultry House. Poultry Sci. **60**: 569-574.
- Schaible, J.P. 1979. Poultry Feed and Nutrition. Avi Publish. Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Schalm, O.W., N.C. Jain dan S.J. Carrol. 1975. Veterinary Hematology. 3rd Ed. Lea and Fabinger. Philladelphia, London.
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan MH. Togatorop. 1981. Pengaruh Pembatasan Pemberian Jumlah Ransum Terhadap Performance Dua Galur Ayam Pedaging. Proc. Seminar Penelitian. P3T., Bogor.
- Soeharsono. 1977. Respon Broiler terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Direktorat Pembinaan Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Soetrisno. 1989. Ilmu Fisiologi Ternak. Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto.

- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1981. *Principal and Procedures of Statistic*. 2nd Ed. Mc Graw-Hill International Book Co., Singapore.
- Stewart, G.F. dan J.C. Abbot. 1961. *Marketing Eggs and Poultry*. FAO., Roma.
- Sukardi dan Sigit M. 2003. Pemanfaatan limbah pertanian pengolahan kayu untuk bahan "litter" pada pemeliharaan ayam broiler. *Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto. Animal Production J. 5* (1) p. 42-49.
- Suprijatna, E. 1992. Pencemaran amonia dalam kandang ayam, dampaknya terhadap performance dan upaya penanggulangannya. *B. Sintesis 4*: 43-51.
- Swenson, M.J.. 1970. *Dukes Physiologys of Domestic Animal*. Comstock Publishing Association. Adivision of Cornell University Press, London.
- Synder, E.S. dan H.L. Orr. 1964. *Poultry Meat Processing Quality Factor Yield*. Agr. Dept. Publish., Ontario.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebosoekojo. 1986. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan Ketiga, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Togatorop, M.H., 1986. Pengaruh Pemeliharaan di Atas Lantai Kandang Kawat vs Lantai Litter dengan Pemberian Ransum yang Mengandung Berbagai Tingkat Energi Terhadap Performans Ayam Broiler. Tesis. Fakultas Peternakan IPB., Bogor.
- Valentine, H. 1964. A Study of the effect of different ventilation rates on the ammonia concentration in the atmosphere of broiler houses. *Br. Poult. Sci. 5*: 149-159.
- Wahju. 1992. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Cetakan Ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Walter, A.B. 1963. Length of pre incubation storage of turkey egg and its effect of body weight. *Poultry Sci. 42*: 1356-1359.
- Weaver Jr., W.D. dan R. Meijerhof. 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on "litter" condition, ammonia levels, growth and carcase quality for broiler chickens. *Poultry Sci. 70*: 746-755.
- Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1968. *An Introduction to Animal Husbandary in Tropic*. 2nd Ed. Longhmans, London.
- Winter, A.R. dan E.M. Funk. 1990. *Poultry Science and Practice*. 5th Ed. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York.