

**PENGARUH PERBEDAAN METODE *FORCE MOLTING* TERHADAP
PROFIL HEMATOLOGIS AYAM PETELUR**

SKRIPSI

Oleh

FUAD KHOIRUL NAIM



**PROGRAM STUDI S-1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

PENGARUH PERBEDAAN METODE *FORCE MOLTING* TERHADAP
PROFIL HEMATOLOGIS AYAM PETELUR

Oleh

Fuad Khoirul Naim
NIM : 23010119130254

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana pada Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fuad Khoirul Naim

NIM : 23010119130254

Program Studi : S1 Peternakan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul : **Pengaruh Perbedaan Metode *Force molting* terhadap Profil Hematologis Ayam Petelur** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing yaitu : **Ir. Teysar Adi Sarjana S.Pt., M.Si., IPM. dan Rina Muryani, S.Pt., M.Si**

Apabila dikemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

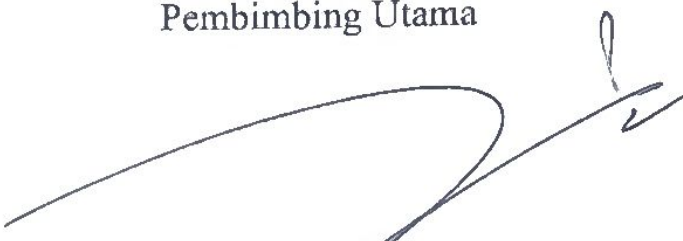
Semarang, Juni 2026


Fuad Khoirul Naim

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Ir. Teysar Adi Sarjana S.Pt., M.Si., IPM.


Rina Muryani, S.Pt., M.Si.

Judul Skripsi : PENGARUH PERBEDAAN METODE *FORCE*
MOLTING TERHADAP PROFIL
HEMATOLOGIS AYAM PETELUR
Nama Mahasiswa : FUAD KHOIRUL NAIM
Nomor Induk Mahasiswa : 23010119130254
Program Studi / Departemen : S - 1 PETERNAKAN / PETERNAKAN
Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan Lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ir. Teysar Adi Sarjana S.Pt., M.Si., IPM.

Rina Muryani, S.Pt., M.Si.

Ketua Program Studi

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Rudy Hartanto S.Pt., M.P., Ph.D., IPM.

Prof. Ir. Vitus Dwi Y. B. I., M.S., M.Sc.,
Ph.D., IPU



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen

Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM.

RINGKASAN

FUAD KHOIRUL NAIM. 23010119130254. 2026. Pengaruh Perbedaan Metode *Force molting* terhadap Profil Hematologis Ayam Petelur. (Pembimbing: **TEYSAR ADI SARJANA** dan **RINA MURYANI**).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan metode *force molting* terhadap profil darah merah dan profil darah putih. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2022 sampai dengan bulan Maret tahun 2023 di Kandang Unggas, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang.

Materi penelitian meliputi 105 ekor ayam petelur tua berjenis *strain Lohman Brown* berumur 112 minggu dengan bobot rata-rata $1,92 \pm 0,026$ kg, (KV = ,34%). Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan komersial T 24 PSC dari PT. Charoen Pokpand. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan terdapat 21 unit percobaan, setiap ulangan diisi 5 ekor. Perlakuan yang diberikan meliputi T0 (*force molting* alami), T1 (*force molting* konvensional), T2 (*force molting* Washington). Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu profil darah merah dan profil darah putih. Data dianalisis menggunakan analysis of variance pada taraf 5% dan jika berpengaruh nyata dilakukan uji Duncan.

Profil darah merah dan profil darah putih yang terdiri dari Eritrosit, Hb (Hemoglobin), PCV(*Packed Cell Volume*), leukosit, heterofil segmen, eosinofil, limfosit monosit, dan H/L (Heterofil/Limfosit) tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) pada perlakuan *force molting* terhadap ayam petelur afkir. Perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada TPP (Total Protein Plasma) dimana terjadi peningkatan signifikan pada saat perlakuan *force molting* dan setelah pemeliharaan normal.

Simpulkan penelitian bahwa perlakuan pemberian pakan normal setelah *force molting* secara konvensional maupun metode washington mampu mempertahankan kondisi hematologis yang baik, yang ditunjukkan melalui profil darah merah dan profil darah putih yang berada dalam kisaran normal. Metode *force molting* Washington maupun Konvensional memberikan cekaman ke ayam, namun mampu mempertahankan status fisiologis ayam petelur. Metode Konvensional lebih efisien pada proses pemeliharaan dan memberikan kesiapan memasuki fase produksi kedua yang sama dibanding metode Washington dengan efisiensi pakan yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Ayam petelur merupakan ayam yang memiliki produksi telur tinggi. Telur menjadi sumber protein hewani yang murah sehingga permintaan masyarakat meningkat. Hal ini direspon oleh peternak untuk memanfaatkan produktivitas ayam petelur dengan maksimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan perlakuan *force molting* sebagai upaya memberikan masa istirahat agar ayam dapat berproduksi kembali setelah melalui masa afkir dan memasuki fase produksi kedua. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan kembali produksi ayam setelah mengalami penurunan.

Atas tersusunnya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Teysar Adi Sarjana S.Pt., M.Si., IPM., dan Ibu Rina Muryani, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis saat proses penyusunan Skripsi;
2. Orang tua penulis yang senantiasa ikut membantu dan membimbing serta memberikan semangat dan fasilitas yang diperlukan penulis saat melakukan penyusunan Skripsi;
3. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian; Dr. Ir. Sri Sumarsih, S.Pt., M.P., IPM selaku Ketua Departemen Peternakan; Ir. Rudy Hartanto, S.Pt., M.P., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi;

4. Prof. Ir. Bambang Sulistiyanto, M.Agr.Sc., Ph.D., IPU selaku Dosen Wali yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan;
5. Seluruh dosen dan Staf Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan bantuan, kesempatan dan ilmu yang tak ternilai kepada penulis selama masa perkuliahan;
6. Isnaini, Maya, Eva, Rohmat, Rakay, Hafidz, Arrad, Exell dan Viki selaku rekan penelitian yang telah menemani dan membantu penulis dari awal penelitian hingga pada saat penulisan skripsi ini;
7. Azka Sabila Risqika selaku sahabat yang telah menemani dan membantu penulis selama masa perkuliahan hingga proses penulisan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Semarang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ayam Petelur.....	4
2.2. <i>Force molting</i>	6
2.3. Metode <i>Force molting</i> Konvensional.....	7
2.4. Metode <i>Force molting</i> Washington.....	7
2.5. Darah	8
2.6. Profil Darah Merah.....	9
2.7. Profil Darah Putih.....	10
BAB III MATERI DAN METODE.....	12
3.1. Materi.....	12
3.2. Metode	13
3.3. Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Profil Darah Merah.....	22
4.2. Profil Darah Putih.....	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1. Simpulan	25

5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian	13
2. Potensi Cekaman Stres pada Setiap Perlakuan	14
3. Program <i>Force molting</i> dengan Metode Konvensional.....	16
4. Program <i>Force molting</i> dengan Metode Washington	16
5. Data Hematologis Profil Darah Merah.....	22
6. Data Hematologis Profil Darah Putih.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Profil Darah sebelum Perlakuan <i>Force Molting</i>	33
2. ANOVA Data sebelum Perlakuan <i>Force Molting</i>	34
3. Uji Duncan Data sebelum Perlakuan <i>Force Molting</i>	35
4. Data Profil Darah setelah Perlakuan <i>Force Molting</i>	38
5. ANOVA Data pada saat Perlakuan <i>Force Molting</i>	39
6. Uji Duncan Data pada saat Perlakuan <i>Force Molting</i>	40
7. Data Profil Darah setelah Pemeliharaan Normal selama Satu Bulan.....	43
8. ANOVA Data setelah Pemeliharaan Normal Pasca Perlakuan <i>Force Molting</i>	40
9. Uji Duncan Data setelah Pemeliharaan Normal Pasca Perlakuan <i>Force Molting</i>	49
10. Data Delta Awal antara Profil Darah sebelum Perlakuan dengan Profil Darah setelah Perlakuan <i>Force Molting</i>	48
11. Data Delta Akhir antara Profil Darah sebelum Perlakuan <i>Force Molting</i> dengan Profil Darah setelah Pemeliharaan Normal.	49
12. Data Bobot Organ dan Jumlah Folikel sebelum <i>Force Molting</i> ..	50
13. Data Bobot Organ dan Jumlah Folikel setelah <i>Force Molting</i>	51
14. Data Bobot Organ dan Jumlah Folikel setelah Pemeliharaan Normal Pasca <i>Force molting</i>	52
15. Data Produksi Telur Saat dan Setelah <i>Force Molting</i> (non perlakuan)	53
16. Data Produksi Telur Saat dan Setelah <i>Force Molting</i> (Washington)	55

17. Data Produksi Telur Saat dan Setelah *Force Molting*

(Konvensional)	57
----------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

Ayam petelur merupakan ayam yang dipelihara dengan tujuan utama untuk menghasilkan telur dengan produksi telur lebih dari 300 butir per tahun produksi *hen house* pada umur produktif berkisar 22-86 minggu. Strain ayam petelur yang terdapat di Indonesia yaitu *Isa Brown*, *Lohmann*, dan *Hyline*. Ayam petelur yang sudah tua akan mengalami rontok bulu (*molting*). Pada saat *molting* ini ayam petelur tidak bertelur, sehingga biasanya ayam petelur yang sudah tua akan langsung dijual karena peternak mengira bahwa ayam petelur sudah berhenti masa produksinya. Padahal didalam ovarium ayam terdapat sekitar 3000 ovum. Jumlah ovum tersebut menunjukkan bahwa yang belum terbentuk menjadi telur setelah masa produktif selesai masih ada sekitar ± 2400 ovum. Oleh karena itu, ayam petelur afkir masih dapat dipacu kembali produksi telurnya melalui metode *force molting*.

Force molting merupakan metode untuk mempercepat proses perontokan bulu agar mempersingkat waktu bagi ayam untuk tidak bertelur. Terdapat 3 metode *force molting* yang dapat diterapkan yaitu metode non perlakuan, konvensional, dan Washington. Metode *force molting* secara konvensional dilakukan dengan pemuaan pakan dan minum serta pembatasan pencahayaan selama 8 jam per hari pada hari ke - 1 hingga hari ke - 3. Metode *force molting* Washington dilakukan dengan membatasi pakan per hari menjadi 27g/ekor/hari dan pembatasan pencahayaan selama 8 jam hingga hari ke - 45.

Pemeriksaan hematologis pada ternak berperan sebagai uji atau test untuk menilai kondisi ternak dalam melawan infeksi, status kesehatan ternak, dan status fisiologis ternak yang dapat dilihat melalui darah. Pemeriksaan dilakukan setelah masa pemberian pakan normal selama satu bulan pasca perlakuan metode *force molting* guna mengevaluasi potensi perbaikan kondisi fisiologis darah pada unggas. Ternak yang mengalami stres atau ada perubahan kondisi lingkungan yang ekstrim, akan menjadi tidak tenang dan akan menimbulkan aktivitas berlebih. Hal ini dapat diperlihatkan dengan adanya perubahan fisiologis yang ditunjukkan oleh perubahan hematologis ternak, antara lain perubahan profil darah merah dan darah putih.

Perubahan hematologis ini antara lain juga dapat mengubah proporsi hematokrit. Nilai hematokrit normal sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin berubah maka persentase jumlah hematokrit juga ikut berubah. Kondisi ternak yang tidak stabil menyebabkan perubahan hematologis, sehingga untuk memastikan keadaan ternak dilakukan pemeriksaan hematologis yang terdiri dari jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, leukosit, heterofil segmen, eosinofil, limfosit monosit, dan H/L (Heterofil/Limfosit. Berdasarkan data tersebut dilakukan penelitian dengan pemeliharaan normal pasca perlakuan *force molting* menggunakan metode konvensional dan washington.

Berdasarkan data tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang efek pemberian pakan normal setelah *force molting* terhadap jumlah eritrosit, Hb (Hemoglobin), PCV(*Packed Cell Volume*), leukosit, heterofil segmen, eosinofil, limfosit monosit, dan H/L (Heterofil/Limfosit) pada ayam petelur tua.

Tujuan melakukan penelitian yaitu mengkaji pengaruh pemeliharaan normal pasca perlakuan metode *force molting* terhadap profil darah merah dan profil darah putih.

Manfaat dari penelitian adalah mendapatkan informasi tentang metode *force molting* (Konvensional dan Washington) mana yang mampu untuk menampilkan profil hematologis yang lebih baik dalam meningkatkan kembali produksi telur dari ayam petelur tua setelah diberi pakan normal.

Hipotesis pada penelitian ini adalah adanya metode *force molting* (Washington dan Konvensional) yang lebih efektif dan efisien dalam memberikan kesiapan memasuki fase produksi kedua.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Petelur

Ayam petelur merupakan ayam yang dipelihara karena memiliki produksi telur yang tinggi. Ayam petelur memiliki produksi *hen house* pada umur produktif berkisar 22-86 minggu dengan produksi telur mencapai lebih dari 300 butir per tahun. Ayam petelur mempunyai ukuran badan yang lebih kecil dibandingkan ayam tipe pedaging. Ramadhan *et al.*, (2018) menyatakan bahwa ayam petelur adalah ayam yang secara genetik diseleksi untuk memproduksi telur dengan baik. Ayam petelur mulai memproduksi telur pada umur 17-18 minggu dan akan mencapai puncak produksi pada umur 35 minggu. Produksi telur akan semakin menurun seiring bertambahnya umur. Ayam petelur dianggap tidak layak dipelihara lagi bila biaya produksi sudah lebih tinggi dari penerimaan penjualan telur. Ayam ini sering disebut ayam afkir (Ramadhan *et al.*, 2018).

Kelompok ayam petelur dibagi menjadi dua yaitu tipe ayam medium dan tipe ringan. Tipe medium umumnya bertelur dengan kerabang berwarna coklat sedangkan tipe ringan bertelur dengan kerabang putih. Masyarakat lebih suka mengonsumsi telur yang berkerabang coklat sehingga peternak juga mengikuti permintaan pasar. (Dirgahayu *et al.*, 2016) menyatakan bahwa ayam ras petelur adalah banyak diusahakan oleh masyarakat baik dalam skala kecil yang dikelola oleh keluarga atau sekelompok masyarakat peternak maupun dalam bentuk industri peternakan dalam skala usaha yang besar. Ayam ras petelur (layer) yang banyak

dipelihara oleh peternak adalah strain *Isa Brown* dan *Lohmann Brown*. Masa produksi ayam petelur dimulai pada umur 22 minggu. Ayam akan mencapai puncak produksi pada umur 28-30 minggu dengan produksi mencapai 98%. Ayam setelah umur 22 minggu produksi telur menurun secara perlahan hingga 55% (Maharani *et al.*, 2013). Milenia *et al.*, (2022) mengatakan bahwa nilai rata-rata *Hen Day Production* HDP pada masa puncak produksi ayam petelur mampu mencapai >90% yang bertahan selama 23 – 24 minggu untuk semua strain dengan parameter keberhasilan usaha ayam layer adalah tercapainya standar produktivitas meliputi *Hen Day Production* (HDP) mencapai $\geq 90\%$, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dengan nilai 2,0 – 2,1, berat telur rata-rata ± 60 gr/butir ketika puncak produksi, dan mortalitas tidak lebih dari 2,9% pada usia 49 minggu. Setelah ayam berumur 82 minggu akan mengalami penurunan produksi karena ayam berada pada fase *molting* (rontok bulu). *Molting* ini terjadi karena peningkatan hormon prolaktin yang kemudian menghambat sementara hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan hormon *Luteinizing Hormone* (LH) sehingga proses pembentukan telur terhenti sementara. Pada umur tersebut peternak dapat mengambil keputusan untuk melakukan *force molting* karena jika rontok bulu dilakukan secara alami membutuhkan waktu hingga 4 bulan yang dapat mengakibatkan kerugian bagi peternak karena produksi telur yang dihasilkan tidak sebanding dengan biaya pakan yang dikeluarkan.

2.2. *Force molting*

Force molting atau perontokan bulu pada ayam petelur berfungsi untuk memperbaiki fisiologi ayam petelur sehingga setelah *force molting* dapat memproduksi telur dengan baik. Yulianingrum (2019) menyatakan bahwa *force molting* merupakan tindakan merontokkan bulu dengan menghentikan produksi telur yang waktunya diatur oleh manusia. Tindakan *force molting* bertujuan agar ayam mempunyai waktu istirahat bertelur, yang selanjutnya siap bertelur lagi di masa produksi berikutnya.

Force molting dapat menaikkan produksi telur, mempengaruhi konsumsi pakan, dan dalam perhitungan ekonomi lebih menguntungkan. *Force molting* juga mampu meningkatkan kualitas telur. (Fitroh *et al.*, 2016) menyatakan bahwa setelah molting akan terjadi peningkatan produksi telur, disebabkan adanya perbaikan fungsi ovarium oleh sel atau jaringan baru. Tindakan *force molting* bertujuan agar ayam mempunyai waktu istirahat bertelur, yang selanjutnya siap bertelur lagi di masa produksi berikutnya. Perlakuan *force molting* sangat memungkinkan berdampak pada efisiensi penggunaan bibit dan biaya regenerasi. Bagi daerah yang jauh dari pusat pembibitan ayam petelur perlakuan juga dapat mengatasi ketergantungan DOC, sehingga tidak terlalu mengganggu kesinambungan produksi telur. Ada beberapa metode *force molting* yang dapat diterapkan yakni, pembatasan pakan, minum, cahaya dan pemberian obat-obatan (Fitroh *et al.*, 2016). Metode yang cocok dengan kondisi iklim di Indonesia adalah pembatasan pakan.

2.3. Metode *Force molting* Konvensional

Metode *force molting* secara konvensional dengan pembatasan pakan paling banyak dilakukan di Indonesia karena mudah, praktis dan ekonomis. Selain itu dapat dikombinasikan dengan pengurangan air dan lama penyinaran. *Force molting* konvensional ini dilakukan dengan cara memuaskan ayam dari pakan dan minum pada hari ke 1, 2, 4, 6, 8, dan 9. Ayam pada hari ke – 9 diberi minum secara *adlibitum*. Ayam kemudian diberi pakan sebanyak 50% dari konsumsi normal dan minum secara *adlibitum* pada hari ke 3, 5, dan 7. Ayam pada hari ke - 10 hingga 45 diberi pakan sebanyak 75% dari konsumsi normal dan diberi minum secara *adlibitum*. Ayam diberi pakan secara normal dan minum secara *adlibitum* pada hari ke - 46. Prosedur *force molting* dianggap berhasil apabila unggas mengalami sedikit cekaman atau stress. Menghasilkan periode *molting* yang relatif pendek dan kembali bertelur dengan cepat, dengan kualitas dan kuantitas telur yang baik. Metode yang cocok dengan kondisi iklim di Indonesia adalah pembatasan pakan. Indonesia beriklim tropis sehingga air minum diberikan secara *ad libitum*. (Fitroh *et al.*, 2016) menyatakan bahwa untuk mempercepat periode *molting* dapat dilakukan dengan cara rontok paksa (*force molting*). Rontok bulu paksa merupakan metode untuk mempercepat periode *molting* dengan prosedur tertentu sehingga unggas lebih cepat memproduksi telur kembali.

2.4. Metode *Force molting* Washington

Pada metode Washington, proses *force molting* ayam dilakukan dengan membatasi pakan perhari yaitu hanya 27gram. Pembatasan ini dilakukan pada hari

ke - 5 hingga hari ke - 45 pemeliharaan. Pada hari ke - 1 ayam diberi pakan normal dan minum secara *adlibitum* terlebih dahulu, kemudian dilakukan pemuasaan pada hari ke - 2 hingga hari ke - 4. Ayam pada hari ke - 46 diberi pakan secara normal dan diberi penambahan pencehayaan menjadi 16 jam. (Fitroh *et al.*, 2016) menyatakan bahwa untuk mempercepat periode molting dapat dilakukan dengan cara rontok paksa (*force molting*). Rontok bulu paksa merupakan metode untuk mempercepat periode *molting* dengan prosedur tertentu sehingga unggas lebih cepat memproduksi telur kembali.

2.5. Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri (Haris *et al.*, 2021). Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu trombosit, leukosit dan eritrosit. Peran utama darah adalah sebagai media transportasi untuk membawa oksigen dari paru-paru ke sel-sel jaringan tubuh dan CO₂ ke paru-paru. membawa bahan makanan dari usus ke sel-sel tubuh, mengangkut zat-zat tak terpakai sebagai hasil metabolisme untuk di keluarkan dari tubuh, mentransfer enzim-enzim dan hormon, mengatur suhu tubuh, keseimbangan cairan asam-basa, pertahanan tubuh terhadap infiltrasi benda-benda asing dan mikroorganisme serta ikut berperan dalam mempertahankan keseimbangan air serta penggumpalan/ pembekuan darah, untuk mencegah terjadinya kehilangan darah

yang berlebihan pada waktu luka (Syam *et al.*, 2016).

2.6. Profil Darah Merah

Profil darah merah merupakan salah satu parameter hematologi yang digunakan untuk mengetahui kondisi fisiologis ayam petelur. Serangkaian komponen darah merah diantaranya jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit dan parameter terkait lainnya.

Eritrosit atau sel darah merah memiliki fungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida menuju paru-paru untuk dikeluarkan. Ayam petelur afkir cenderung mengalami penurunan fungsi fisiologis sehingga dapat mempengaruhi jumlah eritrosit. Sesuai pendapat Campbell (1995) bahwa jumlah eritrosit ayam dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, nutrisi, lingkungan, stress, dan kondisi fisiologis ternak.

Hemoglobin adalah protein dalam eritrosit yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen. Kadar hemoglobin yang rendah menunjukkan adanya gangguan fisiologis sehingga menghambat metabolisme dan produktivitas ayam karena kemampuan transportasi oksigen menurun. Sesuai dengan Guyton dan Hall (2008) bahwa penurunan hematokrit biasanya berkaitan dengan anemia, kekurangan nutrisi, atau gangguan fisiologis akibat stress.

Perlakuan *force molting* dilakukan melalui pembatasan pakan yang menyebabkan stress fisiologis dan perubahan metabolisme tubuh. Selama periode tersebut ayam mudah mengalami stress dan mengalami penurunan konsumsi nutrisi yang berdampak pada penurunan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin.

Sesuai dengan Rosita *et al.*, (2015) bahwa faktor lingkungan seperti suhu tinggi dapat mempengaruhi profil darah merah akibat meningkatnya stress panas pada ayam petelur. Pemeliharaan normal pasca perlakuan *force molting* diperlukan untuk memulihkan kondisi hematologis secara bertahap. Sesuai dengan Mushawwir (2007) bahwa setelah ayam kembali diberikan pakan normal, kondisi hematologi secara bertahap akan mengalami pemulihan.

2.7. Profil Darah Putih

Profil darah putih merupakan parameter hematologi yang terdiri dari heterofil, limfosit, monosit, eosinofil dan basofil. Darah putih berfungsi melindungi tubuh dari patogen seperti bakteri, virus, dan parasit. Jumlah darah putih atau leukosit dalam darah dapat dipengaruhi oleh faktor umur, stress, lingkungan, nutrisi, penyakit, dan kondisi fisiologis ayam. Sesuai dengan Jain (1993) bahwa sistem imun pada ayam petelur afkir cenderung mengalami penurunan sehingga perubahan jumlah leukosit sering dijadikan indikator kondisi kesehatan ternak.

Respon imun unggas pada saat mengalami cekaman lingkungan atau restriksi pakan dapat diukur melalui pendekatan profil sel darah putih. Proses deplesi nutrisi atau cekaman akan mengaktifkan poros *hypothalamic-pituitary-adrenal* (HPA) yang memicu pelepasan hormon glukokortikoid. Hormon ini berdampak pada perubahan leukosit didalam sirkulasi darah. Karakteristik dari respon stress pada ayam ditandai dengan peningkatan jumlah sel heterofil yang bersikulasi, dengan terjadiya penurunan jumlah sel limfosit. Heterofil menjadi garda terdepan yang

bersifat fagositik terhadap benda asing, sementara limfosit menjadi pembentuk antibodi dan imun seluler.

Rasio antara Heterofil dan Limfosit (H/L) adalah indikator utama derajat stres yang dialami oleh unggas secara akurat akibat gangguan nutrisi atau lingkungan. Gross dan Siegel (1983) menyatakan bahwa rasio H/L merupakan instrumen biologis paling terpercaya untuk mengukur intensitas stres pada ayam dibanding dengan hanya melihat total sel darah putih. Fluktuasi pada profil darah putih dan nilai rasio H/L pada perlakuan *force molting* sangat bergantung dengan tingkat keparahan metode pembatasan pakan yang diterapkan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Maret 2023 di Kandang Ayam Petelur, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi

Sumber data penelitian meliputi 105 ekor ayam petelur tua strain Lohmann Brown umur 112 minggu dengan rerata bobot badan $1,92 \pm 0,026$ kg, (KV = 1,34%) diperoleh dari peternak UD. Balebat di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Ayam petelur afkir dipelihara dalam kandang baterai sebanyak 21 kandang dan masing-masing kandang diisi 5 ekor. Pakan yang digunakan yaitu pakan jadi merek T 24 PSC dengan kandungan nutrisi pakan seperti tertera pada Tabel 1.

Alat yang digunakan meliputi tempat pakan, tempat minum, lampu pijar, timbangan digital, sapu, semprotan, kertas label, alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu kapur yang berfungsi untuk pengapuran awal sebelum pemeliharaan, KMnO_4 dan formalin untuk fumigasi, desinfektan untuk pencegahan penularan penyakit.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Kandungan Nutrisi	Pakan T 24 PSC
Energi metabolis (kkal/kg) ³	2.943
Air (%) ¹	9,70
Abu (%) ¹	15,35
Protein kasar(%) ¹	16,11
Lemak kasar(%) ¹	5,08
Serat Kasar (%) ¹	10,98
Methionine (%) ²	0,49
Lysin (%) ²	0,88
Calcium (Ca) (%) ¹	3,32
Phosphor (P) (%) ¹	0,54

Sumber : ¹Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

²Hasil Analisis Asam Amino di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

³Berdasarkan Rumus Perhitungan Bolton (1967) dalam Alvionita *et al.*(2022)

3.2. Metode

3.2.1. Rancangan Percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) *split plot in time*, dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan. sehingga ada 21 unit percobaan. Setiap unit ulangan terdiri dari 5 ekor ayam petelur umur 112 minggu sehingga ada 105 ekor ayam petelur. Perlakuan *force molting* sebagai *main plot* yang terdiri dari tiga perlakuan dan waktu pengamatan sampel sebagai *sub plot* yang dilakukan sebanyak 3 kali.

Perlakuan *main plot* yang diberikan :

T₀ = perlakuan non *force molting*

T₁ = perlakuan *force molting* dengan metode Washington

T₂ = perlakuan *force molting* dengan metode Konvensional

Perlakuan *sub plot* adalah waktu pengamatan yang meliputi :

0 hari = sebelum perlakuan *force molting*

45 hari = saat perlakuan *force molting*

75 hari = pasca perlakuan *force molting*

Tabel 2. Potensi Cekaman Stres pada Setiap Perlakuan

Metode Force Molting	Waktu (hari)	Potensi Cekaman Stres
Non Force Molting	1 - 75	Tidak dilakukan pemuasaan, Konsumsi pakan normal 110gr/ekor/hari Stres akibat penurunan fungsi organ tubuh secara alamiah dan lambat, memperpanjang masa tidak berproduksi dalam kondisi fisiologis yang menurun.
Force Molting Washington	1 - 4	Pemuasaan selama 72jam, Pemberian pakan normal 110gr/ekor/hari Stres Kelaparan (Nutritional Stress) ayam mengalami lapar akibat pemangkasan porsi pakan harian secara drastis,
	5-45	Pemberian pakan dibatasi 27gr/ekor/hari Stres Fisiologis, perubahan hormonal yang cepat untuk merontokkan bulu tua dan meregenerasi saluran reproduksi
Force Molting Konvensional	46-75	Pemberian pakan normal 110gr/ekor/hari
	1 – 10	Pemuasaan selama 48jam tanpa air dan pakan, Pemberian pakan dibatasi 45gr/ekor/hari Stres dehidrasi dan kelaparan akut, cekaman ganda akibat tidak mendapatkan pakan sekaligus air minum secara berkala,
	11-45	Pemberian pakan dibatasi 82,5gr/ekor/hari Stres fisiologis, tubuh ayam dipaksa melakukan katabolisme cadangan energi ekstrem dalam waktu singkat untuk bertahan hidup,
	46-75	Pemberian pakan normal 110gr/ekor/hari

3.2.2. Prosedur Penelitian

Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi persiapan kandang, persiapan ternak dan persiapan pakan. Persiapan kandang dengan melakukan sanitasi kandang, sanitasi wilayah sekitar kandang, pengapuran, penempatan kandang baterai, memasang tempat pakan, dan memasang tempat minum. Persiapan ternak meliputi pengadaan ayam petelur umur 112 minggu sebanyak 105 ekor dengan kondisi sehat dengan rerata bobot badan $1,92 \pm 0,026$ kg. Persiapan pakan meliputi pengadaan pakan jadi merek T 24 PSC

Tahap pelaksanaan

Perlakuan *force molting* yaitu proses mempercepat perontokan bulu ayam, sehingga ayam tetap memperoleh pakan dan minum setiap hari. *Force molting* konvensional ini dilakukan pada ayam petelur umur 112 minggu dengan cara memuaskan ayam dari pakan dan minum pada hari ke 1, 2, 4, 6, 8, dan 9. Ayam pada hari ke - 9 diberi minum secara *adlibitum*. Ayam kemudian diberi pakan sebanyak 45 gram dari konsumsi normal dan minum secara *adlibitum* pada hari ke 3, 5, dan 7. Ayam pada hari ke - 10 hingga ke-45 diberi pakan sebanyak 82,5gram dari konsumsi normal dan diberi minum secara *adlibitum*. Ayam diberi pakan secara normal dan minum secara *adlibitum* pada hari ke - 46 selama 1 bulan.

Tabel 3. Program *Force molting* dengan Metode Konvensional

Hari	Pakan (g/ekor)	Minum	Lama Pencahayaan
1.	-	-	8 jam
2.	-	-	8 jam
3.	45	<i>Adlibitum</i>	8 jam
4.	-	-	8 jam
5.	45	<i>Adlibitum</i>	8 jam
6.	-	-	8 jam
7.	45	<i>Adlibitum</i>	8 jam
8.	-	-	8 jam
9.	-	<i>Adlibitum</i>	8 jam
10-45	82,5	<i>Adlibitum</i>	8 jam
46	Normal	<i>Adlibitum</i>	14-16 jam

Sumber : Said *et al.* (2020)

Ket : - (dipuaskan)

Pada metode Washington, proses *force molting* dilakukan pada ayam umur 112 minggu dengan membatasi pakan perhari yaitu hanya 27 gram. Pembatasan ini dilakukan pada hari ke 5 hingga hari ke 45 pemeliharaan. Pada hari ke - 1 ayam diberi pakan normal dan minum secara *adlibitum* terlebih dahulu, kemudian dilakukan pemuasaan pada hari ke - 2 hingga hari ke - 4. Ayam pada hari ke - 46 diberi pakan secara normal selama 1 bulan (Tabel 4).

Tabel 4. Program *Force molting* dengan Metode Washington

Hari	Pakan (g/ekor)	Minum	Lama Pencahayaan
1.	110	<i>Adlibitum</i>	8 jam
2-3	-	-	8 jam
4.	-	<i>Adlibitum</i>	8 jam
5-45	27	<i>Adlibitum</i>	8 jam
Setelah produksi dibawah 1% diberi pakan normal		<i>Adlibitum</i>	14-16 jam

Sumber : Abdalla *et al.* (2003)

Ket : - (dipuaskan)

Pengambilan sampel

Pengambilan darah ayam dilakukan pada *vena brachialis* atau pembuluh darah balik yang terdapat di bawah sayap. *Vena brachialis* mengandung darah kotor. Pengambilan sampel dilakukan pada *vena brachialis* karena pada dasarnya pembuluh darah *vena* dindingnya lebih tipis daripada pembuluh darah yang lain dan mudah terlihat, hal ini bertujuan untuk memudahkan mengambil darah menggunakan *syringe* (Parwati *et al.*, 2017).

Sampel darah diambil sebanyak dua kali (sebelum *force molting* dan saat *force molting*). Darah diambil pada *vena brachialis* yang telah diberi alkohol dan diambil menggunakan spuit sebanyak 3 mL dan dimasukkan kedalam tabung berisi EDTA (*Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid*), kemudian dihomogenkan membentuk angka 8. Sampel dimasukkan kedalam *cooler box*, kemudian dianalisis jumlah eritrosit, Hb (Hemoglobin), PCV(*Packed Cell Volume*), leukosit, heterofil segmen, eosinofil, limfosit monosit, dan H/L (Heterofil/Limfosit) di Laboratorium Vokasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Parameter tersebut diambil 1 bulan setelah ayam petelur yang diberi perlakuan *force molting* diberikan pakan dan minum secara normal. Hal ini dilakukan untuk memberi waktu bagi organ-organ dalam tubuh ayam untuk pulih Kembali sehingga dapat bekerja lebih optimal dengan harapan dalam waktu 1 bulan tersebut ayam mampu mencapai perfoma hingga 50%.

Parameter

Darah ayam diambil menggunakan spuit melalui vena brachialis yang terletak dibagian bawah lipatan sayap ayam, kemudian dimasukkan dalam tabung sampel yang sudah diberi antikoagulan (EDTA) agar tidak membeku. Darah kemudian diambil menggunakan pipet eritrosit bertanda “101” sebanyak 0,5, kemudian dicampur dengan reagen larutan garam NaCl fisiologis sampai tanda “101” dan dilakukan homogenisasi membentuk angka 8, setelah homogen dibuang 3 tetes pertama dengan cara menempelkan pipet pada kertas tisu. Menyiapkan kamar hitung (*hemositometer*) yang ditutup dengan *deck glass* dan ditetesi darah yang telah dicampur reagen, kemudian periksa dibawah mikroskop. Terdapat kamar eritrosit yaitu bagian tengah yang terdiri dari 5 kotak kecil yang akan terbagi lagi menjadi 16 kotak kecil-kecil dan dihitung jumlah titik dalam 5 kotak yang dipilih sebagai sampel yaitu pojok kiri atas, pojok kanan atas, tengah, pojok kiri bawah dan pojok kanan bawah. Sesuai dengan Riswanto dan Rahayu (2019) bahwa pemeriksaan jumlah eritrosit secara manual dapat dilakukan dengan metode kamar hitung menggunakan bilik hitung *Improved Neubauer*, yaitu darah diencerkan dan dihitung pada kotak-kotak kecil di bagian tengah bawah mikroskop.

Pengujian kadar hemoglobin dilakukan dengan menyiapkan 2 tabung hemoglobin, 1 tabung digunakan untuk blanko dan 1 tabung digunakan untuk sampel. Tabung blanko dan sampel diisi menggunakan larutan Drabkin's sebanyak 5 mL. sampel darah sebanyak 0,02 ml dimasukkan kedalam tabung sampel dan dihomogenisasi menggunakan *vortex*. Darah yang telah

terhomogenisasi didiamkan selama 10 menit. Kemudian blanko dan sampel diukur menggunakan *spektrofotometer*, kemudian akan didapatkan angka yang dicocokkan pada tabel. Sesuai dengan Nugraha dan Badrawi (2018) bahwa metode *Cyanmethemoglobin* menggunakan larutan Drabkin dan *spektrofotometer* adalah metode referensi yang memiliki akurasi tinggi dalam penetapan kadar hemoglobin laboratorium.

Pengujian nilai hematokrit (*Packed Cell Volume*) dilakukan dengan mengisi tabung mikrokapiler dengan sampel darah yang diambil menggunakan mikrohematokrit sebanyak $\frac{3}{4}$ dan ditutup menggunakan *crystoseal*. Kemudian disentrifus kecepatan lebih dari 16.000 rpm (*setrifus hematokrit*) selama 5 menit dan dilakukan pengukuran menggunakan grafik atau *mikrokapillary reader*. Sesuai dengan Sari dan Astuti (2020) bahwa pengukuran nilai hematokrit secara manual dilakukan dengan metode mikrohematokrit yaitu memutar sampel darah dalam tabung kapiler menggunakan sentrifus hematokrit khusus berkecepatan tinggi.

3.3. Analisis Data

Model matematis dari rancangan acak lengkap (RAL) *Split plot in time* sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \epsilon_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = \{1,2,3\} \quad j = \{1,2,3\} \quad k = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Profil hematologis yang memperoleh perlakuan *force molting* dan diberi pakan normal ke-i, laa pemberian ke-j dan ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah umum (rata-rata) dari profil hematologis.

α_i = Pengaruh perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal ke-i.

ϵ_i = Pengaruh galat I pada profil hematologis yang memperoleh perlakuan ke-i, ulangan ke-j.

β_j = Pengaruh *force molting* dan pemberian pakan normal dari pemberian ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal ke-i dan lama pemberian ke-j.

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat II pada besarnya nilai bobot relatif organ reproduksi yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Hipotesis :

a. $H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$; tidak ada interaksi antara perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal dengan lama pemberian terhadap profil hematologis.

$H_1 : (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$; ada interaksi antara perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal dengan lama pemberian terhadap profil hematologis.

b. $H_0 : \alpha_i = 0$; tidak ada pengaruh perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal dengan lama pemberian terhadap profil hematologis.

$H_1 : \alpha_i \neq 0$; minimal ada satu pengaruh perlakuan *force molting* dan pemberian pakan normal dengan hari pengamatan sampel terhadap profil hematologis.

Data yang diperoleh dari penelitian ini selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan prosedur analisis ragam (*Analysis of Variance* / ANOVA) dengan uji F pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Jika terdapat pengaruh perlakuan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan / UJBD untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (Sastrosupadi, 2000).