



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2005

MANIPULASI REPRODUKSI PADA ITIK PETELUR AFKIR DENGAN PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN

Oleh:

Dra. Roimil Latifa, MM., M.Si.
Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S.

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
Nomor : 036/SPPP/PP-PM/DP3M/IV/2005
Nomor Urut : 81

**PUSLIT KEPENDUDUKAN DAN PEMBANGUNAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

November, 2005

- DUCKS - REPRODUCTION
- GONADOTROPIN



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2005

MANIPULASI REPRODUKSI PADA ITIK PETELUR AFKIR DENGAN PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN

Oleh:

Dra. Roimil Latifa, MM., M.Si.
Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S.

KKC
KK
LP 20/08
Lat
M

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
Nomor : 036/SPPP/PP-PM/DP3M/IV/2005
Nomor Urut : 81

PUSLIT KEPENDUDUKAN DAN PEMBANGUNAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

November, 2005





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

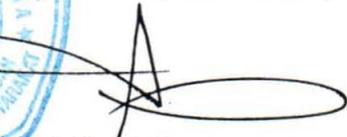
Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066
E-mail : infolemlit@unair.ac.id - http://lppm.unair.ac.id

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL AKHIR PENELITIAN DOSEN MUDA

1. a. Judul Penelitian	: Manipulasi Reproduksi pada Itik Petelur Afkir dengan Pregnant Mare Serum Gonadotropin
b. Macam Penelitian	: () Fundamental (V) Terapan () Pengembangan
c. Kategori Penelitian	: I/ II/ III
2. Kepala Proyek Penelitian	:
a. Nama Lengkap	: Dra. Roimil Latifa, MM. M.Si.
b. Jenis Kelamin	: Perempuan
c. Pangkat/Golongan dan NIP-UMM	: Penata Tk I/ III – d / 104.8909.0116
d. Jabatan Sekarang	: Lektor
e. Fakultas/ Jurusan/puslit	:
f. Univ./Inst/ Akademi	: Universitas Airlangga
g. Bidang Ilmu yang Diteliti	: MIPA (Biologi)
3. Jumlah Tim Peneliti	: 2 Orang
4. Lokasi Penelitian	: Univ. Muhammadiyah Malang
5. Kerjasama dengan Instansi Lain	:
a. Nama Instansi	: -
b. Alamat	: -
6. Jangka Waktu Penelitian	: 6 Bulan
7. Biaya yang Diperlukan	: Rp. 6.000.000 (Enam Juta Rupiah)

Surabaya, 26 September 2005

Mengetahui :
Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat Unair,


Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S.
NIP. 130 701 125

Ketua peneliti,


Dra. Roimil Latifa MM, M.Si.
NIP.-

RINGKASAN

MANIPULASI REPRODUKSI PADA ITIK PETELUR AFKIR DENGAN PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN (Roimil Latifa dan Sarmanu, 2005: 33 halaman)

Ternak itik sangat populer dikalangan masyarakat pedesaan, karena mempunyai beberapa keuntungan antara lain : memerlukan modal yang relatif kecil sehingga dapat terjangkau oleh daya beli peternak, kemampuan berreproduksi yang lebih cepat dan dapat memanfaatkan limbah pertanian, sehingga dengan melihat potensi ternak itik tersebut perlu adanya pengkajian pengelolaan usaha peternakan itik untuk dapat membuahkan hasil seperti yang diharapkan.

Produksi dan reproduksi merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan dalam bidang peternakan. Kegagalan reproduksi baik karena faktor pengelolaan maupun faktor intern ternak itu sendiri merupakan hambatan dalam berproduksi. Fungsi reproduksi sangat tergantung pada suatu mekanisme hormonal yang kompleks. Oleh karena itu untuk dapatnya mengatasi problem-problem reproduksi perlu secara pasti diketahui faktor-faktor fisiologis yang mendasari

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis peran hormon PMSG serta pengaruhnya terhadap perkembangan ovarium dalam kaitannya dengan peningkatan produksi telur pada itik afkir (akhir produksi).

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 10 kali ulangan. Sampel penelitian berupa ternak itik petelur Mojosari fase akhir produksi sebanyak 40 ekor, masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor itik sebagai ulangan. Kelompok kontrol diberikan suntikan NaCl fisiologis, kelompok perlakuan pertama, kedua dan ketiga berturut-turut diberikan perlakuan suntikan hormon PMSG dengan dosis 10 IU, 15 IU dan 25 IU, yang disuntikkan secara intra muskular selama 8 minggu dengan interval penyuntikan 2 minggu sekali.

Teknik analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah Anava Satu Arah dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hormon PMSG dosis 15 IU dapat menyebabkan peningkatan produksi telur yang terbukti dari banyaknya telur selama penelitian (43 butir) sedangkan kelompok kontrol jumlah telur yang didapatkan adalah 10 butir. Serta pemberian hormon PMSG dapat meningkatkan ukuran organ reproduksi yang dinyatakan dengan berat ovarium dan saluran reproduksi dan panjang saluran reproduksi.

(Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga, Kontrak Nomor : 036/SPPP/PP-PM/DP3M/IV/2005, 11 April 2005)

SUMMARY

REPRODUCTION MANIPULATION IN CASTOFF EGG-LAYER DUCK USING GONADOTROPIN PREGNANT MARE SERUM HORMONE (Roimil Latifa and Sarmanu, 2005 : 33 pages)

Nowdays, duck breeding is popular in a village because it has many advantages, they are (1) it need relatively small capital, so it greatly helps breeders, (2) it's fast reproducing ability and (3) it will be useful for agricultural waste by considering duck-breeding potency. The study on duck breeding management is badly needed to have agood expected result.

Production and reproduction cannot be separated each other in the field on breeding. Reproduction failure caused in both management and internal factors of the duck. It self is the production hidrance the fungtion of reproduction greatly depends on the mechanism of complex hormone. That is way to cope with this problem, physical factor should be known. This research conduted to analyze PMSG hormones role and it's effect on the ovarium development in relation to the increasing of egg production of castoff egg-layer duck (last production).

Research plan used in this research Complete Random Design, cover 4 treatments with 10 retreatment. Sample of this research was egg-layer duck breeding in Mojosari. The number of duck was 40 duck divided into groups that each of group has 10 duck as the retreatments. Control group was given NaCl physiological injection, in order started from the first, second and the third group was given PMSG hormone with the dosage of 10 IU, 15 IU and 25 IU that was injected muscularly once in two weeks in 8 weeks.

Analyze tecnique used in this research was One Direction Anava with the next test use Least Significant Different (LSD).

The result of this research showed the treatmen of PMSG hormone with the dosage is 15 IU can increases the egg production. It was proved that the duck that received the treatment could produce us eggs, The control group only

produce 10 eggs. The giving of PMSG hormone can improve the size of reproduction organ. It was proved the weight of ovarium and from the length of reproduction channel.

(Rest. Inst. LPPM Airlangga University, Contract number : 036/SPPP/PP-PM/DP3M/IV/2005, date April 11, 2005)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT., akhirnya selesailah laporan hasil penelitian dengan judul Manipulasi Reproduksi pada Itik Petelur Afkir dengan Pregnant Mare Serum Gonadotropin. Penelitian ini pelaksanaannya dibiayai dari sumber dana DP3M Depdiknas Tahun Anggaran 2005.

Dengan selesainya penyusunan laporan penelitian ini, peneliti ingin menyampaikan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Prof. Dr. Med. dr. Puruhito, Sp.B. selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah menyetujui penelitian ini dilaksanakan.
2. Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga yang telah berhasil mencarikan dana, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
3. Semua pihak yang namanya tidak sempat penulis cantumkan satu per satu yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Untuk kesempurnaan penulisan laporan ini, peneliti mengharapkan saran dari para pembaca dan harapan peneliti semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan.

Surabaya, Oktober 2005

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II.TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	17
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	18
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perkembangan Populasi Unggas di Indonesia	5
Tabel 2. Rata-rata dan Simpangan Baku Produksi Telur Itik Setelah Mendapat Suntikan Hormon PMSG Selama 8 Minggu dengan Interval 2 Minggu Sekali.....	24
Tabel 3. Rata-rata dan Simpangan Baku Berat Ovarium dan Saluran reproduksi dan Panjang Saluran Reproduksi Itik Setelah Mendapat Suntikan Hormon PMSG	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Histogram Produksi Telur Itik.....	25
Gambar 2. Histogram Rata-rata Berat Ovarium dan Saluran Reproduksi Itik Setelah Memperoleh Suntikan Hormon PMSG Selama 8 Minggu dengan Interval 2 Minggu Sekali	27
Gambar 3. Histogram Rata-rata Panjang Saluran Reproduksi Itik Setelah Memperoleh Suntikan Hormon PMSG Selama 8 Minggu dengan Interval 2 Minggu Sekali	28

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Produksi dan reproduksi merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan dalam bidang peternakan. Kegagalan reproduksi baik karena faktor pengelolaan maupun faktor intern ternak itu sendiri merupakan hambatan dalam memproduksi. Fungsi reproduksi sangat tergantung pada suatu mekanisme hormonal yang kompleks. Oleh karena itu untuk dapatnya mengatasi problem-problem reproduksi perlu secara pasti diketahui faktor-faktor fisiologis yang mendasari.

Ternak itik sangat populer dikalangan masyarakat pedesaan, karena mempunyai beberapa keuntungan antara lain : memerlukan modal yang relatif kecil sehingga dapat terjangkau oleh daya beli peternak, kemampuan bereproduksi yang lebih cepat dan dapat memanfaatkan limbah pertanian, sehingga dengan melihat potensi ternak itik tersebut perlu adanya pengkajian pengelolaan usaha peternakan itik untuk dapat membuahkan hasil seperti yang diharapkan. Sebab sampai saat ini usaha peternakan itik masih berpola tradisional dan sangat sederhana tanpa diimbangi ketrampilan beternak yang memadai bagi para peternaknya. Ternak itik merupakan sumber protein hewani yang dianggap murah biaya produksinya, relatif tahan terhadap penyakit. Itik Mojosari adalah salah satu jenis itik yang potensial untuk dikembangkan. Itik ini dikenal sebagai itik lokal Indonesia yang berasal dari Tropodo, Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto. Dipelihara secara luas oleh masyarakat secara turun temurun (Ciptaan, 2001).

Untuk skala peternakan unggas rakyat, ras lokal khususnya itik oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) telah diproyeksikan populasinya meningkat sebesar 3,78 % per tahun. Salah satu cara yang paling efektif dan efisien untuk peningkatan produksi ternak itik adalah



mengembangkan inovasi baru yang aplikatif sehingga dapat diintrodusir pada peternakan tradisional dengan jalan memasukkan bioteknologi.

Untuk tingkat propinsi Jawa Timur, populasi itik saat ini diperkirakan mencapai 2,1 juta ekor lebih dan merupakan 8,3 % dari populasi itik nasional. Populasi itik rata-rata pertahun meningkat sebesar 1,72 %. Peningkatan populasi itik yang masih rendah ini belum diikuti oleh laju produksi telur yang tinggi. Produksi daging itik di Jawa Timur meningkat cukup tajam yaitu sebesar 76,52 % pertahun (Soetranggono, 1994).

Dalam upaya pengembangan bibit itik, baik secara kuantitatif maupun kualitatif, selain melalui seleksi juga harus didukung oleh pengelolaan reproduksi yang baik. Peningkatan produksi telur golongan unggas berbanding lurus dengan waktu, artinya dengan bertambahnya waktu, produksi telur akan selalu naik sampai periode tertentu (Sasimowski, 1987). Dengan bertambahnya umur kualitas telur akan ikut menurun. Sehingga jumlah telur yang pecah bertambah (Appleby *et al*, 1992). Bila penurunan produksi telur ini terus berlanjut hingga dibawah 60% maka akan menyebabkan kerugian karena biaya pemeliharaan menjadi tidak seimbang dengan hasil yang diperoleh.

Penurunan produksi telur itik sehubungan dengan penambahan umur erat hubungannya dengan fungsi fisiologis organ-organ reproduksi. Fungsi organ-organ reproduksi sangat dipengaruhi oleh hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior (North, 1984).

Hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh hipofisa anterior terdiri dari follicle stimulating hormone (FSH) dan Luteinizing hormone (LH). Hormon FSH mempengaruhi pertumbuhan folikel muda menjadi folikel masak. Di samping oosit, di dalam folikel yang sedang berkembang, terdapat sel theca dan beberapa sel granulosa. Selanjutnya hormon FSH juga mempengaruhi sekresi steroid yaitu esterogen dan progesteron, yang dihasilkan oleh sel theca dan sel granulosa, yang penting untuk pembentukan kuning telur, albumin dan cangkang telur. Hormon LH dapat mendorong pertumbuhan folikel menjadi folikel praovulasi dan diikuti terjadinya ovulasi. Hormon progesteron juga berperan dalam pertumbuhan saluran reproduksi (oviduck) dan proses

peletakan telur. Hanya 7 hingga 10 ovum yang memasuki perkembangan cepat. Selama kira-kira 10 hari ovum pertama masuk diikuti dengan peletakan telur (Hafez, 2000 dan Parkhurst, 1988), gonadotropin lain yang dapat dipisahkan dari serum kuda yang sedang bunting, yaitu Pregnant Mare's Serum Gonadotropin (PMSG) adalah hormon eksogen yang memiliki aktifitas biologi seperti FSH dan sedikit LH pada hewan selain kuda (Dipalma, 1971). Dari hasil penelitian Suherman (1990) dan Mustofa (1990), menunjukkan bahwa hormon PMSG dengan dosis 10 dan 20 IU yang diberikan pada ayam buras yang mengalami keterlambatan dewasa kelamin ternyata dapat menaikkan produksi telur dibanding kelompok yang tidak diberi perlakuan. Hasil penelitian Sarmanu (1993), pemberian hormon PMSG sebesar 20 IU pada ayam kampung dapat meningkatkan produksi telur.

Dari latar belakang tersebut di atas maka perlu kiranya dilakukan suatu penelitian tentang Manipulasi Reproduksi Itik Petelur Afkir dengan Hormon PMSG.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah penyuntikan PMSG pada itik fase akhir produksi dapat meningkatkan produksi telur ?
2. Apakah penyuntikan PMSG pada itik fase akhir produksi dapat meningkatkan ukuran saluran reproduksi (dinyatakan dengan berat dan panjang saluran reproduksi dari itik petelur fase akhir produksi) ?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Ternak Itik

2.1.1 Sistematika Itik

Menurut Grzimek, B (1972) itik diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animallia
Fillum	: Chordata
Sub fillum	: Vertebrata
Klas	: Aves
Ordo	: Anseriformes
Familia	: Anatidae
Genus	: Anas
Spesies	: <i>Anas platyrhynchos var. javanica</i>

2.1.2 Karakteristik Itik

Menurut Blakely dan Bade (1991) itik termasuk golongan unggas air, oleh karena itu itik memerlukan penyediaan air, akan tetapi itik tidak selalu membutuhkan kolam tetapi membutuhkan air untuk mencelupkan kepala agar mata dan lubang hidung selalu bersih, sehingga terhindar dari berbagai macam penyakit pada saluran mata dan saluran pernafasan. Itik yang dipelihara tanpa kolam air ternyata menghasilkan produksi telur yang lebih tinggi dan telur yang lebih berat daripada itik yang dipelihara dalam kandang dengan kolam (Suharno dan Amri, 1996). Berbeda dengan unggas darat pada umumnya, itik dapat mengapung dalam air karena banyaknya udara yang terkandung di dalam bulu-bulunya (Grzimek, 1972).

Tujuan pokok pemeliharaan itik di Indonesia sebagian besar adalah untuk produksi telur. Ini merupakan karakteristik yang berlaku di hampir seluruh kawasan Asia Tenggara dan Asia Selatan dan bahkan sampai ke Cina bagian selatan.

Populasi itik di Indonesia dari tahun ke tahun meningkat meski dengan laju perkembangan yang tidak tinggi, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Perkembangan populasi unggas di Indonesia dari tahun 1990 sampai tahun 1994

Jenis	Tahun				
	1990	1991	1992	1993	1994
	(X 1000 ekor)				
Ayam kampung	201.36 5	208.966	222.529	222.893	229.911
Ayam ras petelur	43.185	46.885	54.146	54.146	54.950
Ayam ras broiler	326.61 2	407.908	459.097	528.159	592.788
Itik	25.553	25.369	27.342	26.618	27.277

Sumber : Direktorat Jenderal Peternakan, dikutip oleh Soejoedono, 1996.

2. 2 Itik Mojosari

Itik dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu tipe petelur dan tipe pedaging. Itik yang ada di Indonesia pada saat ini termasuk tipe petelur dengan beberapa spesies yang sudah cukup dikenal seperti itik Tegal (*Anas platyrhynchosvar javanica*) yang banyak terdapat di Jawa Tengah, itik Bali di provinsi Bali dan itik alabio (*Anas platyrhynchosborneo*) banyak dijumpai di Amuntai Kalimantan Selatan serta itik Mojosari di Jawa Timur (Rasyaf, 1997).

Itik Mojosari adalah itik lokal berasal dari desa Modopuro kecamatan Mojosari kabupaten Mojokerto Jawa Timur. Itik lokal ini merupakan petelur unggul. Ciri-ciri umum itik Mojosari adalah bentuk badan tegak seperti botol dan kuat, kepala kecil dan leher agak panjang, warna bulu umumnya coklat kehitaman, warna kaki dan paruh hitam. Jika ternak itik dipelihara secara ekstensif ekor, sedangkan populasi itik itik mencapai (digembalakan di areal sawah) itik mojosari mampu menghasilkan telur rata-rata 200 butir pertahun, sebaliknya jika dipelihara secara intensif, produksi telur rata-rata bisa mencapai 265 butir pertahun. Keistimewaan lain telur itik Mojosai banyak disukai

konsumen karena rasanya enak, berukuran besar dan warna kerabang kulit kehijau-hijauan (Anonimous, 1999 b).

Ditinjau dari segi komoditi bisnis, telur itik memang tidak sekuat telur ayam ras, namun permintaan tetap ada. Hal ini ditunjukkan dengan data kebutuhan masyarakat terhadap telur itik untuk konsumsi Jawa Timur yang mengalami peningkatan yaitu 14.471 ton pada tahun 1994 menjadi 16.197 ton pada tahun 1997 . Peningkatan konsumsi telur itik ini tidak sebesar konsumsi telur ayam ras, Hal ini ditunjukkan dari populasi ayam ras di Jawa Timur mencapai 2.252.515 ekor pada tahun 1998 (Anonimus, 1999 a). Walaupun begitu berdasarkan data dari Biro Pusat Statistik rata-rata konsumni telur itik perkapita per bulan pada tahun 1996 di Indonesia adalah 0,015 kg. Sedangkan pada tahun 1999 adalah sebesar 0,022 kg perkapita per bulan. Adanya peningkatan konsumsi telur itik ini memberikan indikasi peningkatan permintaan telur itik dari masyarakat.

2.3 Hormon Pregnant Mare`s Serum Gonadotropin (PMSG)

2.3.1 Biosintesis Hormon PMSG

Menurut beberapa peneliti yang dikutip oleh Hardjopranjoto (2000), Pregnant Mare`s Serum Gonadotropin (PMSG) adalah hormon yang terdapat dalam serum darah kuda yang sedang bunting dan sebangsanya seperti zebra atau keledai. Dari sejarahnya, Cole dan Hart menemukan hormon ini untuk pertama kalinya pada tahun 1930 dalam serum darah kuda bunting. Menurut Hafez (2000), sintesis hormon PMSG terjadi dalam sel epitel berbentuk mangkuk dari jaringan endometrium uterus. Segera setelah disintesis hormon PMSG akan dibawa dalam sirkulasi darah untuk selanjutnya dibawah menuju organ sasaran yaitu kelenjar ovarium, dimana hormon ini bekerja sebagai pendorong pertumbuhan folikel baru yang ada di ovarium (Hardjopranjoto, 2000 dan Partodihardjo, 1982). sekresi hormon PMSG oleh sel endometrium pada kuda mulai meningkat pada hari ke 40 dan mencapai puncaknya pada hari ke 80 masa kebuntingan. Kemudian kadarnya akan menurun setelah hari ke 80

dari masa kebuntingan dan mencapai kadar terendah pada hari ke 180 dari masa kebuntingan (Mc Donald, 1975 dan Hardjopranjoto, 2000).

2.3.2 Sifat-sifat Kimia Hormon PMSG

Seperti hormon gonadotropin yang lain, PMSG secara kimiawi adalah suatu hormon glikoprotein, dengan berat molekul kurang lebih 70.000. Hormon ini memiliki titik isoelektrik 1,8 dan mengandung beberapa molekul karbohidrat yang mencapai 18,6 % dari seluruh molekul glikoprotein. Glikoprotein dari PMSG memiliki 2 subunit yang tidak sama yaitu sub unit A dan sub unit B yang terikat satu sama lain. Sedang bila kedua sub unit diputuskan maka aktifitas biologis akan menurun. Diantara sub unit A dan B terdapat jembatan sulfida yang menyebabkan hormon PMSG mempunyai efek biologis yang maksimal. Macam karbohidrat dalam hormon PMSG terdiri dari galaktosa (13 %), mannanosa (4%), dan glukosa (1,6%), disamping itu juga mengandung hexosamin (17,5%), acetyl glukosamin (14,6%) dan acetyl galaktosamin (2,9%) dan asam sialat sebesar 10,4 % (DiPalma, 1971; Hardjopranjoto, 2000).

2.3.3 Metabolisme dan Ekskresi Hormon PMSG

Segera setelah disuntikkan dalam tubuh hewan, hormon PMSG akan berada dalam sirkulasi darah selama beberapa jam. Hormon ini berbeda dengan gonadotropin lain dari kelenjar hipofisa anterior seperti FSH atau LH, karena hormon ini tidak cepat menghilang dari sirkulasi darah karena 50 % dari aktivitas PMSG akan tetap mempunyai efek biologis setelah 24 jam dan efek biologis itu menurun menjadi 12 % setelah 72 jam. Karena itu hormon PMSG dikatakan mempunyai paruh hidup (half life) yang panjang yaitu sekitar 26 jam. Karena alasan inilah maka suatu suntikan tunggal hormon PMSG sama efektifnya dengan suntikan ganda dengan dosis yang dibagi dalam beberapa kali.

Hormon PMSG tidak dikeluarkan dalam urine atau feses dan juga tidak disimpan dalam uterus, hati, ginjal, gonad, paru-paru atau limpa sebagai residu. Menurut beberapa peneliti, aktivitas biologi hormon PMSG dapat menurun

karena adanya reduksi ikatan disulfida, atau terlepasnya asam amino bebas oleh pengaruh panas atau oleh berbagai enzim tubuh yang bersifat proteolitik dan glikolitik seperti trypsin, pepsin, chymotrypsin, papain, carboxypeptidase, ptyalin dan taka-diastrase. Enzim-enzim penginaktivasi hormon banyak terdapat di hati dan ginjal). Pada hewan betina ovarium merupakan target organ dari hormon PMSG, setelah berikatan dengan target organ PMSG mengalami reduksi ikatan disulfida, akibatnya mengalami penurunan fungsi biologis (Hardjopranjoto, 2000; Turner, 1976; DiPalma, 1971)).

2.3.4 Pengaruh Biologi PMSG Eksogen Pada Hewan Betina

PMSG eksogen mempunyai pengaruh biologis yang sama dengan FSH dan mengandung sedikit pengaruh LH. Baik pada hewan betina maupun hewan jantan. Pada hewan betina, PMSG mempunyai beberapa pengaruh seperti mendorong pertumbuhan folikel muda pada ovarium menjadi folikel yang lebih dewasa, meningkatkan sintesis hormon steroid oleh sel granulosa dari folikel, meningkatkan jumlah cairan folikel, dan meningkatkan jumlah sel granulosa dari folikel (Hardjopranjoto, 2000).

Menurut Nalbandov (1998) pemberian hormon PMSG dapat menggertak pertumbuhan folikel apabila diberikan secara subkutan, tetapi bila diberikan secara subkutan diikuti dengan suntikan intravena dapat mendorong ovulasi pada hewan betina. Menurut Soehermin (1990), hormon PMSG dapat merangsang pembentukan telur pada ayam petelur yang menderita gangguan reproduksi pada umur 23 minggu. Dosis hormon PMSG yang paling baik pengaruhnya terhadap produksi telur pada ayam petelur menurut peneliti adalah 20 IU. Dan menurut Hu dan Liu (1995), dengan penyuntikan hormon PMSG dengan dosis 8 IU pada mencit yang belum dewasa merangsang pertumbuhan folikel baru. Sementara itu laporan Hubbard dan Rajas (1994), mengatakan bahwa ovulasi diikuti oleh proses luteinisasi pada ovarium hamster dapat dicapai dengan penyuntikan hormon PMSG. Younis dkk, (1994) menyatakan bahwa pertumbuhan beberapa folikel antral pada kera (*Macaca fascicularis*) dapat dirangsang dengan penyuntikan hormon PMSG pada dosis

1000 IU. Sementara itu Selvaraj dkk. (1994) menyatakan bahwa hormon PMSG dapat menggerakkan peningkatan kadar estrogen dalam serum dan cairan folikel pada tikus muda.

Penyuntikan hormon PMSG pada burung finch diluar musim kawin dapat mendorong terjadinya pertumbuhan folikel dan diikuti terjadinya ovulasi (Zuckerman, 1977). Sedangkan pada burung kenari, Steel (1972) melaporkan bahwa penyuntikan PMSG dapat mempercepat proses bertelur.

Menurut Nalbandov (1998) hormon PMSG yang disuntikkan pada ayam yang tidak diberi tambahan pakan menyebabkan ayam tetap bertelur sampai 11 hari, sedangkan menurut Mustofa (1990), penyuntikan ayam petelur yang mengalami keterlambatan bertelur dengan dosis 20 IU dapat meningkatkan jumlah bertelur hingga 26 kali lipat dibandingkan dengan kelompok yang tidak mendapat suntikan PMSG. Sementara itu penelitian Sarmanu (1993), dengan penyuntikan kombinasi antara PMSG dan HCG dapat meningkatkan produksi telur dan berat telur pada ayam kampung yang dipelihara secara intensif.

2.4 Morfologi dan Fisiologi Alat Reproduksi Itik Petelur

Alat reproduksi itik petelur betina terdiri dari ovarium sebagai organ primer dan saluran reproduksi (oviduk) sebagai organ sekunder. Ovarium mempunyai peranan dalam menghasilkan sel telur dan sintesa hormon steroid (estrogen, androgen dan progesteron). Sedangkan saluran reproduksi berperan dalam pembentukan putih telur, dan kuning telur, lapisan cangkang yang menyelubungi telur. Saluran reproduksi juga berperan dalam pergerakan telur sepanjang saluran tersebut (Hafez, 2000).

2.4.1 Ovarium

Ovarium terdiri dari bagian luar yang disebut korteks dan bagian dalam yang disebut medula. Pada bagian medula terdapat jaringan ikat, beberapa pembuluh darah dan syaraf, sedangkan pada korteks terdapat sel kecambah atau

oogonia yang akan berkembang menjadi oosit dalam folikel. Pemberian darah untuk ovarium berasal dari arteri gonadorenal, cabang dari aorta (Hafez, 2000).

Ovarium pada itik mempunyai bentuk seperti gerombolan buah anggur, terletak dalam rongga tubuh, daerah sublumbar dari rongga abdomen dan terletak pada ujung kranial dari ginjal melekat pada dinding tubuh dengan perantaraan ligamen mesovarium (Sturkie, 1976 dan Hafez, 2000). Ukuran ovarium tergantung pada status reproduksinya. Bila dalam keadaan berreproduksi maka ukurannya lebih besar, dengan diameter lebih kurang 5 cm, sedang dalam keadaan tidak aktif ukurannya kecil dengan garis tengah kira-kira 5 mm. Berat ovarium bertambah dari 0,5 g (sebelum bertelur) hingga antara 40 – 60 gr selama masa bertelur (Hafez, 2000).

2.4.2 Saluran Reproduksi

Saluran reproduksi itik berbentuk tabung dengan beberapa lipatan yang besar dan terletak pada sebagian besar sisi kiri dari rongga abdominal. Saluran reproduksi mempunyai banyak pembuluh darah dan dinding otot yang hampir terus menerus bergerak selama waktu pembentukan telur berlangsung. Variasi ukuran saluran reproduksi tergantung pada status siklus reproduksi. Ukuran ini dapat berubah tergantung pada adanya hormon gonadotropin yang dikeluarkan oleh hipofisa anterior dan produksi hormon estrogen oleh ovarium (Nesheim *et al.*, 1979).

Saluran reproduksi itik yang sedang produktif terdiri dari 5 bagian yaitu infundibulum, magnum, isthmus, uterus dan vagina yang memanjang dari kelenjar cangkang menuju ke kloaka. Panjang saluran reproduksi kurang lebih 70 cm pada masa bertelur (North, 1984).

Infundibulum berperan untuk menangkap ovum yang diovasikan menuju ke saluran reproduksi. Jika ada spermatozoa yang datang maka infundibulum merupakan tempat terjadinya fertilisasi (Hafez, 2000). Dalam infundibulum terdapat kelenjar untuk menyimpan spermatozoa (spermnest). Jika benda asing ditempatkan pada rongga abdomen sebelum ovulasi, infundibulum akan menangkap benda asing tersebut, tetapi infundibulum tetap

tidak aktif. Hal ini berarti bahwa aktifitas infundibulum dipengaruhi oleh ovulasi. Ovum yang tidak ditangkap oleh infundibulum akan diserap oleh rongga tubuh dalam waktu 24 jam atau kurang (Sturkie, 1976). Dalam infundibulum, pada ovum akan terbentuk lapisan perivitelline dan chalaza (Hafez, 2000).

Magnum merupakan bagian terbesar dari oviduk. Pada bagian ini terdapat kelenjar tubuler dan uniselluler yang berperan untuk pembentukan putih telur atau albumin (Sturkie, 1976 dan Nasheim, *et al* 1978). Ada 40 macam protein yang terkandung dalam putih telur yang dibentuk oleh kelenjar pada mukosa saluran reproduksi. Sekresi protein ini terjadi disebabkan oleh pengaruh telur yang sedang berkembang disamping karena pengaruh hormonal, dan mekanisme pengaturan syaraf (Hafez, 2000). Terdapat 4 lapisan putih telur yang terdiri dari lapisan chalaziferus yaitu tempat melekatnya kuning telur, putih telur bagian dalam yang tipis, putih telur tebal yang berada di tengah dan putih telur luar yang tipis. Terbentuknya ke empat lapisan tersebut karena putih telur yang disekresi awalnya bersifat homogen, kemudian ada penambahan air diikuti oleh terjadinya pemutaran telur selama proses pembentukan telur (Nesheim *et al.*, 1979).

Dengan gerak peristaltik ovum akan menuju kearah isthmus. Pada bagian isthmus terdapat sedikit kelenjar yang berfungsi dalam pembentukan selaput cangkang dalam dan luar (Sturkie, 1976). Selaput cangkang terdiri dari serat-serat yang mudah ditembus oleh air dan udara. Selaput cangkang luar tiga kali lebih tebal dibandingkan selaput dalam. Selaput cangkang luar memiliki tebal 0,05 mm dan selaput cangkang dalam hanya 0,015 mm. Kedua selaput saling berikatan kecuali pada daerah rongga udara. Rongga udara sangat kecil ketika telur pertama dikeluarkan, tetapi kemudian bertambah besar ukurannya pada saat pengeluaran telur berikutnya (Nasheim *et al.*, 1979).

Uterus mulai berfungsi dalam pembentukan cangkang telur. Pigmen cangkang dibentuk pada 5 jam terakhir sebelum peletakan telur. Menurut Pollin (1957) yang dikutip oleh Sturkie (1976) pigmen coklat atau porphirin disintesa oleh kelenjar uterus dari β aminolevulinic acid. Proses pembentukan cangkang telur berlangsung antara 19 hingga 20 jam. Cangkang tersusun atas kalsium

karbonat, protein dan mucopolysacharida. Cangkang berikatan dengan selaput cangkang, dimana pada cangkang tersebut terdapat banyak pori-pori. Pembentukan cangkang telur membutuhkan ion kalsium dan ion karbonat dari kelenjar uterus yang juga disebut kelenjar cangkang untuk membentuk kalsium karbonat dalam cangkang telur (Nesheim *et al.*, 1979). Kelenjar uterus mentrasformasi 2 – 2,5 gram kalsium selama 15 jam untuk kalsifikasi sebutir telur.

Vagina adalah bagian oviduk yang paling belakang setelah uterus yang langsung berhubung dengan kloaka. Pada bagian ini dihasilkan mukus atau kutikula yang berperan sebagai lapisan terakhir dari cangkang. Suatu bahan organik yang menutup permukaan telur, kutikula menutup pori-pori dan berguna untuk mengurangi kehilangan air dan mencegah masuknya bakteri ke dalam cangkang telur (Nesheim *et al.*, 1979). Disamping itu vagina juga berperan untuk mengeluarkan telur karena adanya sphincter pada batas antara uterus dan vagina (Sturkie, 1976 dan Hafez, 2000). Waktu yang diperlukan oleh telur selama perjalanan dalam saluran reproduksi adalah 15 menit dalam infundibulum, 3 jam dalam magnum, 75 menit dalam isthmus, kira-kira 20 jam dalam uterus, dan 1 menit dalam vagina (Nasheim, *et al.* 1979 dan Turner, 1976). Interval yang normal antara ovulasi dan keluarnya telur kira-kira berjalan antara 25 jam sampai 26 jam (Turner, 1976).

Itik yang bertelur 20 hingga 30 butir dalam satu periode bertelur menyelesaikannya melalui dua cara yaitu dengan jalan memperpendek interval antara peletakan telur dan ovulasi menjadi beberapa menit saja atau dengan memperpendek waktu untuk telur tinggal di dalam uterus dengan waktu hanya 18 jam. Itik dengan periode bertelur yang sangat panjang dapat mengalami ovulasi sebelum telur yang lengkap dikeluarkan (Nalbandov, 1998).

2.5 Folikel dan Kuning Telur

Pada itik yang telah mencapai dewasa kelamin, diameter folikel mencapai 40 mm sebelum diovulasikan. Folikel yang masak terdiri dari oosit, selaput vitelin, zona radiata, lapisan perivetelin, lapisan sel granulosa, basal



lamina, sel theka interna, theka eksterna, jaringan ikat longgar dan epithelium superfisial sebagai lapisan paling luar (Hafez, 1997). Folikel golongan unggas termasuk itik tidak mempunyai antrum dan cairan folikel (Turner, 1976). Ovum mengisi penuh kantong folikel (Nalbandov, 1998). Masing-masing folikel terletak di permukaan ovarium dengan perantaraan tangkai folikel, yang tertanam dalam jaringan ikat yang berpembuluh darah dalam ovarium. Masing-masing tangkai mengikat banyak folikel. Sesudah ovulasi, tangkai yang ditinggalkan akan digunakan lagi oleh folikel yang berikutnya (Turner, 1976).

Pada itik, folikel merupakan jaringan pada ovarium yang paling cepat tumbuh, dimulai dengan garis tengah 1 mm dan berat 100 miligram, kemudian menjadi masak dengan berat 18 hingga 20 gram. Seluruh proses pembentukan telur pada unggas membutuhkan waktu sembilan hari (Nalbandov, 1998).

Kuning telur pertama mulai masak karena bahan-bahan kuning telur yang dihasilkan oleh hati langsung ditransportasi melalui darah. Sehari atau dua hari kemudian, kuning telur kedua mulai berkembang dan selanjutnya kuning telur berikutnya. Pada waktu telur pertama dikeluarkan, maka dalam ovarium terdapat 5 hingga 10 kuning telur yang sedang tumbuh. Pembentukan kuning telur hingga menjadi kuning telur yang masak membutuhkan waktu kira-kira 10 hari. Mula-mula deposisi bahan kuning telur sangat lambat dan berwarna terang. Akhirnya ketika ovum mencapai diameter 6 mm, kuning telur bertambah dengan cepat, diameter bertambah 4 mm setiap hari. Kuning telur tersusun atas lemak dan protein, membentuk lipoprotein yang disintesa oleh hati dengan pengaruh estrogen (North, 1984). Setelah oosit mengandung kuning telur maksimal, maka folikel akan diovulasikan. Ovulasi adalah pelepasan oosit dari folikel di daerah yang disebut stigma. Stigma adalah bagian dari folikel yang mudah pecah karena tipis, yang terdiri dari otot polos, terletak pada sisi yang berlawanan dengan pedicle. Beberapa menit sebelum terjadi ovulasi, otot stigma berkontraksi dan menekan folikel. Tekanan yang keras ini menyebabkan pecahnya daerah stigma, diikuti oleh keluarnya ovum dari stigma dan ditangkap oleh infundibulum (Nasheim *et al.*, 1997).

2.6 Pengaturan Hormonal Pada Ovarium dan Oviduk

Pertumbuhan folikel didorong oleh pengaruh hormon FSH dari hipofisa anterior. Folikel selanjutnya akan mensintesis estrogen, progesteron dan testoteron (Nalbandov, 1998). Bagian dari folikel yang menghasilkan steroid adalah sel theca dan sel granulosa. Sel theca eksterna menghasilkan estrogen (Hafez, 2000). Ada tiga macam estrogen yang dihasilkan oleh sel theca yaitu estradiol, estrone dan estriol. Tetapi hanya dua senyawa pertama yang dapat ditemukan dalam plasma darah ayam petelur (Cole dan Cupps, 1969). Estradiol dihasilkan oleh folikel yang berukuran kecil dengan diameter 1 hingga 10 mm. Hormon ini dapat mendorong sintesis protein dalam kuning telur (Hafez, 2000). Di bawah pengaruh estradiol, hati mampu menghasilkan berbagai lemak netral, phospholipid dan kolesterol, yang penting untuk pembentukan kuning telur atau yolk (Cole and Cupps, 1969). Pada waktu folikel praovulasi tumbuh, mulai terjadi peningkatan sekresi hormon progesteron oleh lapisan sel theca. Peningkatan progesteron ini menyebabkan lapisan granulosa menjadi lebih responsif terhadap hormon LH pada saat folikel mendekati ovulasi. Progesteron selanjutnya menggerakkan peningkatan kadar LH yang menyebabkan terjadinya ovulasi (Hafez, 2000).

Sementara itu hormon estrogen merangsang terjadinya hipertropi dari dinding oviduk dan diferensiasi dari daerah sekretoris (Norris, 1980). Sisa estrogen akan bekerja sama dengan progesteron untuk menggerakkan sekresi putih telur, dan memobilisasi kalsium dari ujung tulang panjang (epifisa) untuk meningkatkan pengeluaran kalsium dalam membentuk cangkang telur (Hafez, 2000).

Untuk proses peletakan telur dibutuhkan hormon prostaglandin dan arginin vasotocin. Hormon prostaglandin dihasilkan oleh sel granulosa dari folikel terbesar (folikel praovulasi dan folikel pasca ovulasi). Arginin vasotocin dihasilkan oleh hipofisa posterior. Hormon prostaglandin dan arginin vasotocin meningkatkan kontraksi dari otot polos pada kelenjar cangkang dan menyebabkan peletakan telur (Hafez, 2000).

Pengambilan folikel pasca ovulasi pada 24 jam setelah ovulasi berakibat tertundanya waktu peletakan dari telur berikutnya. Hal ini berarti bahwa folikel yang pecah setelah ovulasi mempunyai peranan penting dan menentukan waktu bertelur (Zuckerman, 1977)

2.7 Produksi Telur

Telur itik secara umum lebih berat dan lebih besar bila dibandingkan dengan telur ayam dan cangkangnyapun lebih tebal. Keadaan ini kemungkinan berkaitan dengan adanya perbedaan yang cukup mencolok dalam hal ukuran saluran reproduksi betina atau yang lebih dikenal dengan nama oviduk. Demikian pula jangka waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan sebutir telur yang sempurna juga berbeda itik dengan ayam. Kalau pada ayam, waktu yang dibutuhkan selama 25,4 jam maka pada itik waktu yang dibutuhkan antara 24 - 24,4 jam.

Produksi telur meliputi kuantitas telur dan kualitas telur. Kuantitas telur adalah jumlah telur yang dihasilkan selama masa produksi. Menurut Rasyaf (1995) produksi telur pada unggas petelur bervariasi tergantung pada beberapa faktor antara lain pakan, ketenangan, kesehatan dan hormonal. Kuning telur merupakan cadangan makanan untuk calon anaknya kelak. Cadangan nutrisi dalam telur merupakan hasil dari ransum yang dimakan. Pakan harus dalam jumlah yang cukup dan berkualitas. Unggas yang menderita sakit akan kehilangan selera makan sehingga jumlah pakan yang masuk untuk hidupnya sendiri dan untuk membentuk telur menjadi berkurang.

Jumlah telur dan kualitas telur sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu udara di atas 26,7 °C akan menurunkan jumlah telur yang dihasilkan (Rasyaf, 1995). Suhu lingkungan yang tinggi pada akhir periode bertelur menghasilkan cekaman yang lebih berat daripada ketika periode awal bertelur (North, 1984).

Menurut Sudariyani (1996) kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perbedaan kelas, strain, famili, individu, kandungan gizi dalam makanan, penyakit, umur itik dan suhu lingkungan. Beberapa zat gizi seperti

kalsium, fosfor, mangan dan vitamin D3 (Cholecalciferol) penting bagi unggas karena membantu absorpsi kalsium dan fosfor dari saluran pencernaan. Sehingga akan meningkatkan jumlah kedua mineral ini dalam darah, dan selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan tulang dan pembentukan cangkang telur.

Ukuran telur bertambah dengan bertambahnya usia itik. Telur pertama yang dihasilkan selama periode produksi lebih kecil dari telur berikutnya. Tetapi dengan bertambahnya umur kualitas cangkang telur semakin kurang karena semakin tipis. Ukuran telur mempengaruhi bentuk telur dan bentuk telur terutama ditentukan oleh jumlah albumin yang disekresi oleh bagian magnum dari oviduk. Suhu yang tinggi akan mempengaruhi kualitas putih telur dan mengurangi kekuatan dan ketebalan cangkang telur. Selain itu suhu juga mempengaruhi ukuran telur, terutama suhu di atas 29⁰ C (Sudaryani, 1996).

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

3.1.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui peranan penyuntikan PMSG terhadap produksi telur dan perkembangan reproduksi pada itik fase akhir produksi.

3.1.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui 1). peranan penyuntikan hormon PMSG terhadap peningkatan produksi telur yang dinyatakan dengan jumlah telur dalam satuan waktu 2). untuk mengetahui peran penyuntikan PMSG terhadap ukuran organ reproduksi yang meliputi berat ovarium, berat dan panjang saluran reproduksi.

3.2 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai peranan PMSG untuk meningkatkan produksi telur dan ukuran saluran reproduksi pada itik fase akhir produksi.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 4 kelompok perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penyuntikan intramuskuler hormon PMSG dengan konsentrasi berbeda yaitu 15 IU, 20 IU dan 25 IU sebagai kelompok perlakuan dan kelompok kontrol disuntik dengan aquades.

4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua itik petelur Mojosari yang berumur 30-33 bulan, sudah mengalami penurunan produksi sampai 50 – 60 % yang ada di peternakan itik Mojosari Koperasi Sejahtera yang berlokasi di desa Modopuro, kecamatan Mojosari, kabupaten Mojokerto.

4.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah itik petelur fase akhir produksi yang berumur 30-33 bulan dari peternakan itik petelur Mojosari Koperasi Sejahtera yang berlokasi di desa Modopuro, kecamatan Mojosari, kabupaten Mojokerto.

4.2.3 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 40 ekor itik petelur fase akhir produksi umur 30-33 bulan dengan berat antara 1,5 – 1,7 Kg dengan pertumbuhan yang normal dan dalam keadaan sehat.

4.2.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana (simple random sampling) mulai dari tingkat populasi sampai peletakan kelompok perlakuan. Semua itik petelur dibagi secara acak menjadi 4 kelompok dan tiap kelompok perlakuan terdiri dari 10 ekor, sehingga semua itik petelur yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 40 ekor.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1. Klasifikasi Variabel

Variabel penelitian meliputi variabel bebas, variabel tergantung dan variabel kendali.

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian perlakuan yang terdiri dari beberapa konsentrasi hormon PMSG (15 IU, 20 IU dan 25 IU) dengan interval penyuntikan hormon PMSG setiap 2 minggu sekali. Penyuntikan dilakukan secara intramuscular pada paha itik petelur fase akhir produksi yang berumur 30-33 bulan.
2. Variabel tergantung berupa produksi dan berat ovarium, berat saluran reproduksi dan panjang saluran reproduksi.
3. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah : umur , berat badan itik, ukuran kandang dan pakan yang diberikan dan perawatan.

4.3.2 Definisi Operational Variabel

- (1) Hormon PMSG (Pregnant Mare's Serum Gonadotropin) yang digunakan dalam penelitian ini berupa serbuk putih yang berasal dari ekstrak serum kuda bunting yang mengandung hormon gonadotropin. Penggunaannya dengan dilarutkan terlebih dahulu dalam larutan phospat buffer steril.
- (2) Itik petelur pada fase akhir produksi adalah itik petelur yang mulai menurun produksi telurnya mendekati saat produksi telur berhenti, pada itik umumnya berumur 30-33 bulan.
- (3) Produksi telur rata-rata harian per ekor itik petelur adalah jumlah seluruh telur yang dihasilkan selama masa penelitian yang berlangsung selama 8 minggu dibagi dengan jumlah hari penelitian (56) dan dikalikan dengan 100 %.
- (4) Berat ovarium adalah berat seluruh ovarium beserta folikelnya dari masing-masing itik dalam keadaan segar.
- (5) Berat saluran reproduksi adalah berat saluran reproduksi dari masing-masing itik dalam keadaan segar.

- (6) Panjang saluran reproduksi adalah panjang seluruh bagian oviduk dimulai dari infundibulum sampai vagina dari masing masing itik dalam keadaan segar.

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

4.4.1 Alat Penelitian

Seperangkat alat suntik disposibel ukuran 1 ml, kandang baterai ukuran lebar 50 cm panjang 30 cm tinggi 40 cm, timbangan elektrik sartorius, alat pemisah putih telur dan kuning telur, tempat pakan yang terbuat dari kayu dan tempat minum yang berasal dari kaleng plastik, seperangkat alat untuk uji kadar protein, serta kadar kolesterol dalam kuning telur.

4.4.2 Bahan Penelitian

Sebagai bahan penelitian yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Hewan Percobaan, hewan percobaan yang dipakai dalam penelitian ini adalah itik petelur Mojosari sebanyak 40 ekor, berumur 20 - 21 bulan, dengan berat badan antara 1500 gram – 1700 gram dan produksi telurnya hanya mencapai 50 –60 % dari produksi harian yang normal.
2. Hormon PMSG dengan nama dagang Folligon yang dibuat oleh pabrik Intervet (Holland) yang diencerkan dengan bahan pelarut berupa phospat buffer yang dibuat oleh pabrik yang sama.
3. Pakan ayam petelur yang merupakan campuran dari 30 % konsentrat dari P.T. Comfeed, 30 % bekatul dan 40 % jagung.
4. Feed additive dalam bentuk vitamin merk perdagangan Vitastress buatan pabrik Medion, Bandung.
5. Air minum berasal dari Perusahaan Air Minum (PAM).

4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Kimia Universitas Muhammadiyah Malang. Pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Juli dan berakhir bulan September 2005.

4.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menurut tahap-tahap berikut :

1. Tahap persiapan yang meliputi :

a. Penyediaan dan aklimatisasi hewan percobaan

Itik sebagai hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari desa Modopuro, kecamatan Mojosari kabupaten Mojokerto. Setelah dilakukan pemilihan sampel yang mempunyai produksi harian 50 -60 %. Kemudian semua itik yang digunakan ditimbang berat badannya dan selanjutnya dipindahkan ke kandang penelitian yang berbentuk kandang baterai dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 50 cm. Sebelum diberi perlakuan, hewan coba diberi kesempatan aklimatisasi selama 4 minggu di kandang baru (kandang baterai) dan didata kembali produksi telurnya.

b. Penyiapan hormon PMSG

Kedalam serbuk putih dari hormon PMSG sebanyak 1000 IU ditambahkan pelarut berupa fosfat buffer sebanyak 5 ml.

Untuk mendapatkan konsentrasi 15 IU, 20 IU dan 25 IU maka disuntikkan larutan hormon PMSG masing-masing sebanyak 0,075 ml; 0, 1 ml dan 0,125 ml.

2. Tahap perlakuan, yang meliputi :

1. Pengelompokkan hewan percobaan

Sebanyak 40 ekor itik petelur fase akhir produksi dibagi secara acak menjadi 4 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor dengan rincian sebagai berikut :

Kelompok K, (kontrol) terdiri dari 10 ekor itik petelur yang diberi suntikan dengan aquabides sebanyak 0,1 ml setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu.

Kelompok p 1, terdiri dari 10 ekor itik petelur yang diberi suntikan dengan hormon PMSG dengan dosis 15 IU setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu.

Kelompok P 2, terdiri dari 10 ekor itik petelur yang diberi suntikan hormon PMSG dengan dosis 20 IU setiap 2 minggu sekali.

Kelompok P 3, terdiri dari 10 ekor itik petelur yang diberi suntikan hormon PMSG dosis 25 IU setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu.

2. Penyuntikan PMSG

Penyuntikan PMSG dilakukan pada sore hari, dengan cara suntikan intramuskuler di daerah dada. Setelah dua hari berturut-turut setelah itik mendapat suntikan PMSG, itik petelur diberi vitamin antistress (vitastress) pada minumannya.

3. Pengambilan telur

Pengambilan telur dilakukan pada sore hari disetiap harinya. Telur- telur yang terkumpul diberi nomer sesuai dengan nomer sampel itik, telur yang pecah dicatat.

4. Pengambilan dan pengukuran ovarium dan saluran reproduksi

Pengambilan ovarium dan saluran reproduksi dilakukan segera setelah semua itik dikorbankan yang dilakukan pada akhir minggu ke 8. Pembedahan dilakukan pada bagian perut di bawah tulang dada. Setelah perut dibuka kemudian ovarium maupun saluran reproduksinya dipisahkan dari tubuh, baik ovarium dan saluran reproduksinya dibersihkan dari jaringan lemak disekelilingnya. Ovarium segera ditimbang serta dilakukan pengukuran panjang untuk saluran reproduksi.

3. Tahap pengumpulan data, meliputi :

- a. penghitungan jumlah telur
- b. pengukuran berat ovarium
- c. pengukuran berat saluran reproduksi
- d. pengukuran panjang saluran reproduksi

4.6 Analisis Data

Data yang terkumpul disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis dengan Analisis Varian Satu Arah. Selanjutnya bila terdapat perbedaan yang bermakna dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel and Torrie, 1995 ; Sudjana, 1996).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pada itik petelur fase akhir produksi yang telah menurun produksi telurnya sampai menjadi 50 - 60 % dari produksi normal setelah diberikan hormon PMSG secara intramuscular selama 8 minggu, dengan interval penyuntikan 2 minggu sekali. Data setiap variabel penelitian yang diamati dapat dilihat pada beberapa tabel di bawah ini.

5.1 Pengaruh Penyuntikan PMSG Pada Itik Petelur Fase Akhir Produksi Terhadap Produksi Telur

Data rata-rata produksi telur itik selama 8 minggu setelah penyuntikan PMSG dengan interval waktu penyuntikan 2 minggu sekali disajikan pada Tabel 2. di bawah ini.

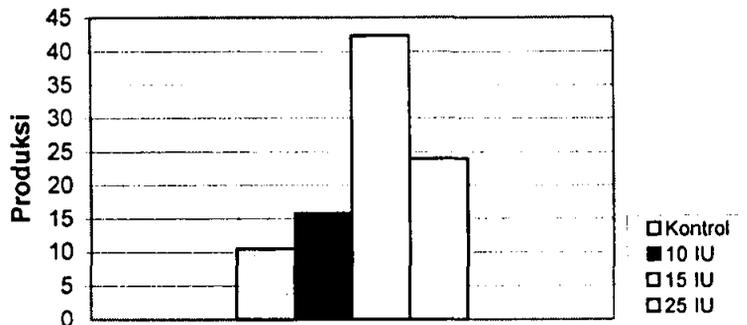
Tabel 2. Rata-rata dan simpangan baku produksi telur itik fase akhir produksi setelah mendapat suntikan PMSG 2 minggu sekali selama 8 minggu

Kel. Perlakuan	N	Produksi telur (butir) • \pm S Dengan
Kontrol	10	10,50 a \pm 0,9728
10 IU PMSG	10	15,80 b \pm 1,0328
15 IU PMSG	10	42,30 d \pm 2,8304
25 IU PMSG	10	23,15 c \pm 1,1547

Keterangan : Tanda huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna.

Berdasarkan analisis varians satu arah dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara ketiga kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol dalam meningkatkan produksi telur. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa penyuntikan

PMSG 15 IU (kelompok P2) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan produksi telur itik petelur fase akhir produksi. Produksi telur tertinggi dicapai pada kelompok perlakuan P2 (suntikan PMSG dosis 15 IU) yaitu sebesar $42,30 \pm 2,8304$ butir dan produksi telur terendah pada kelompok kontrol yaitu sebesar $10,50 \pm 0,9718$ butir.



Gambar 1. Histogram produksi telur itik fase akhir produksi setelah penyuntikan PMSG selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali

Pada gambar 1 dapat dilihat histogram produksi telur itik fase akhir produksi setelah dilakukan penyuntikan hormon PMSG dengan berbagai dosis selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali.

5.1.1 Pengaruh Penyuntikan Hormon PMSG Pada Itik Petelur Fase Akhir Produksi Terhadap Berat Ovarium dan Saluran Reproduksi Serta Panjang Saluran Reproduksi

Rata-rata berat ovarium dan saluran reproduksi dan panjang saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi setelah penyuntikan PMSG selama 8 minggu dengan interval 2 minggu disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

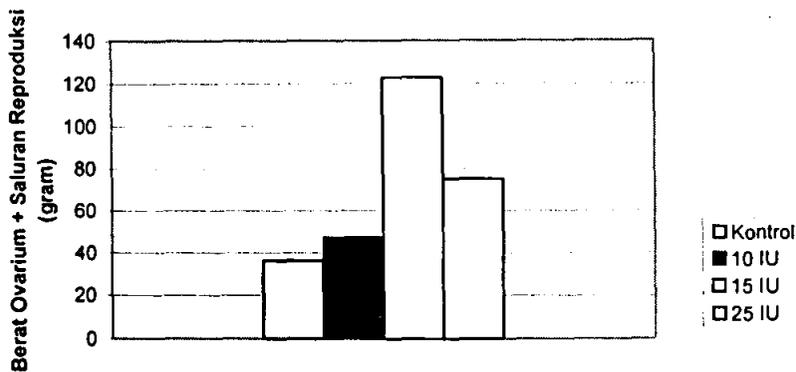
Tabel 3. Rata-rata dan simpangan baku berat ovarium dan saluran reproduksi dan panjang saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi setelah mendapatkan suntikan PMSG selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali

Kelompok Perlakuan	Variabel yang diamati	
	Berat ovarium+sal.Repro (gram) • ± SD	Panjang saluran reproduksi (cm) • ± SD
Kontrol	19,96a ± 8,2654	24,00 a ± 2,7072
10 IU	23,46a ± 10,7477	24,12 a ± 7,4666
15 IU	122,44c ± 28,7310	43,15 c ± 9,1190
25 IU	80,14b ± 33,9101	34,47 b ± 8,0405

Keterangan : Tanda huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang bermakna

Berdasarkan analisis varians satu arah terhadap berat ovarium dan saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi menunjukkan bahwa penyuntikan PMSG pada itik petelur fase akhir produksi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan berat ovarium dan saluran reproduksi. Hasil uji statistik selanjutnya dengan uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa berat ovarium dan saluran reproduksi antara kelompok kontrol berbeda nyata dengan berat ovarium dan saluran reproduksi pada kelompok perlakuan P2, dan P3. Berat ovarium dan saluran reproduksi tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 (suntikan PMSG 15 IU) yaitu sebesar $122,44 \pm 28,7310$ gram sedangkan berat ovarium dan saluran reproduksi terendah terdapat pada kelompok kontrol yaitu sebesar $19,96 \pm 8,2654$ gram.

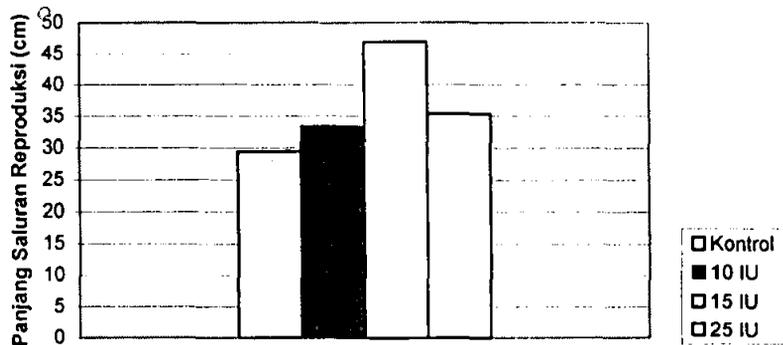
Gambar 2 adalah histogram berat ovarium dan saluran reproduksi itik petelur setelah memperoleh suntikan hormon PMSG dengan berbagai dosis selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali.



Gambar 2. Berat ovarium + saluran reproduksi (gram) itik petelur fase akhir produksi setelah penyuntikan PMSG selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali

Panjang saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi setelah memperoleh suntikan hormon PMSG dengan berbagai dosis selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis varians satu arah terhadap panjang saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi, menunjukkan bahwa penyuntikan PMSG pada itik petelur fase akhir produksi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan ukuran alat reproduksi (bertambah panjang) itik. Hasil uji statistik berikutnya dengan uji Beda Nyata Terkecil 5% menunjukkan bahwa panjang saluran reproduksi pada kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok P2 dan P3 demikian juga kelompok P1 berbeda nyata dengan kedua kelompok P2 dan P3, demikian juga kelompok P2 berbeda nyata dengan kelompok P3. Panjang saluran reproduksi itik tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 (suntikan PMSG 15 IU) yaitu sebesar $43,15 \pm 9,12$ cm, sedangkan panjang saluran reproduksi terendah terdapat pada kelompok kontrol yaitu sebesar $24,00 \pm 2,70$ cm.

Gambar 3 adalah histogram dari panjang saluran reproduksi itik petelur fase akhir produksi setelah mendapat suntikan hormon PMSG dengan berbagai dosis selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali.



Gambar 3. Panjang saluran reproduksi (cm) itik petelur setelah penyuntikan PMSG selama 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali

5.2 PEMBAHASAN

Reproduksi merupakan suatu proses yang unik karena untuk terjadinya reproduksi yang normal dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor dalam maupun faktor dari luar tubuh. Tidak munculnya satu atau beberapa faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya hambatan proses reproduksi sehingga dapat terjadi gangguan reproduksi. Makin banyak faktor penghambat, makin berat gangguan reproduksi yang terjadi pada hewan tersebut (Hardjopranto, 2000).

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses reproduksi adalah faktor hormonal yaitu terjadinya penurunan sekresi hormon-hormon yang diperlukan untuk proses reproduksi sehingga dapat menimbulkan gangguan bagi ternak tersebut.

Dalam penelitian ini salah satu aspek yang dilihat adalah pengaruh pemberian PMSG yang diberikan secara intramuscular pada itik petelur fase akhir produksi dengan selang waktu penyuntikan 2 minggu sekali terhadap peningkatan produksi telur (kuantitas) dan peningkatan ukuran alat reproduksi. Dalam penelitian ini serangkaian pengamatan yang dilakukan meliputi : (1). Jumlah produksi telur selama 8 minggu (kuantitas telur), (2) peningkatan berat

ovarium dan alat reproduksi serta peningkatan panjang saluran reproduksi setelah penyuntikan PMSG selama 8 minggu

5.2.1 Pengaruh Penyuntikan PMSG Terhadap Produksi Telur Itik (Kuantitas)

Pengaruh penyuntikan hormon PMSG terhadap produksi telur menunjukkan bahwa rata-rata produksi telur tertinggi terletak pada perlakuan P2 (suntikan PMSG 15 IU) yaitu sebesar $42,3 \pm 2,83$ butir dan terendah pada kelompok kontrol yaitu sebesar $10,5 \pm 0,97$ butir. Adanya perbedaan ini membuktikan bahwa penyuntikan PMSG pada itik, fase akhir produksi dengan dosis 15 IU berperan meningkatkan jumlah produksi telur. PMSG mempunyai aktivitas biologis yang bersifat sebagai FSH dan sedikit LH. Sebagai FSH, maka penyuntikan PMSG dapat merangsang pertumbuhan folikel pada ovarium, terutama pertumbuhan folikel-folikel kecil (Hafez, 2000). PMSG bersama FSH endogen merangsang folikel yang primer untuk memasuki fase pertumbuhan yang lebih cepat. Aktivitas sebagai LH, hormon PMSG yang juga bekerja sama dengan hormon LH endogen dapat merangsang pertumbuhan folikel menjadi lebih besar. PMSG akan meningkatkan produksi estrogen dan progesteron oleh folikel. PMSG dosis tinggi menyebabkan peningkatan kadar estrogen dan progesteron yang lebih tinggi, kondisi ini mengakibatkan umpan balik negatif terhadap sekresi LH. Akibat rendahnya kadar LH, maka ovulasi terhambat. Sehingga pada dosis PMSG yang lebih tinggi lebih banyak folikel yang gagal ovulasi dan menjadi folikel atretik (Hafez, 2000 dan Johnson et al., 1985) Hal ini dapat dilihat pada penyuntikan PMSG pada itik dengan dosis 25 IU yang ternyata menghasilkan produksi telur tidak sebaik kelompok P2 (perlakuan penyuntikan 15 IU).

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Hafez (2000) bahwa hormon PMSG dapat merangsang perkembangan folikel ovarium, karena sifat PMSG sama dengan FSH dan sedikit LH. Maka PMSG di lapangan sering dipakai sebagai sumber utama dari FSH secara komersial. Seperti penelitian

yang dilakukan oleh Sarmanu (1993), pada ayam kampung pemberian suntikan PMSG sebesar 20 IU dapat meningkatkan produksi telur. Penelitian lain yang dilaporkan oleh Artiningsih (1996), bahwa penyuntikan PMSG 15 IU yang dikombinasikan dengan Medroxyprogesteron Acetate secara intravaginal pada kambing dara peranakan etawa efektif menyerentakkan birahi dan meningkatkan jumlah anak lahir per induk. Menurut peneliti ini terjadinya hal tersebut di atas disebabkan karena hormon PMSG yang identik dengan FSH dan sedikit LH dimana kedua hormon ini menyebabkan ovarium berkembang dan banyak folikel tumbuh menjadi besar. Hal tersebut merupakan suatu indikasi bahwa penyuntikan PMSG cukup berespon pada ovarium. Pada penelitian ini pemberian suntikan PMSG sebesar 25 IU menunjukkan hasil produksi telur yang tidak sebaik pemberian PMSG sebesar 15 IU. Hal ini disebabkan karena pemberian PMSG yang terlalu tinggi akan menyebabkan perkembangan folikel yang kurang sempurna yang akhirnya akan menjadi kista folikel. Laporan hasil penelitian lain yaitu pada sapi yang diberikan suntikan PMSG sebesar 10 IU, 15IU dan 20 IU/kg bobot badan menunjukkan peningkatan angka ovulasi tetapi ada beberapa folikel yang berkembang kurang sempurna sehingga gagal ovulasi. Hal tersebut membuktikan adanya respon ovarium terhadap hormon PMSG. Akan tetapi karena masa paruh PMSG yang panjang mengakibatkan pertumbuhan folikel terus berlangsung dan ada indikasi folikel yang tersisa akan terus berkembang menjadi kista folikel (Callesen *et al.*, 1992; Dieleman *et al.*, 1993), sebaliknya dosis yang lebih rendah (PMSG 10 IU) kurang cukup untuk menghasilkan pertumbuhan folikel dan ovulasi dalam penelitian ini.. Beberapa penelitian juga memnunjukkan bahwa terdapat kecenderungan penyuntikan PMSG mengakibatkan sejumlah folikel gagal diovulasikan (Suhkato *et al.*, 1991; Pargaonkar *et al.*, 1994).

5.2.2 Pengaruh Penyuntikan PMSG Terhadap Peningkatan Berat Ovarium dan Saluran Reproduksi serta Peningkatan Panjang Saluran Reproduksi

PMSG mampu meningkatkan berat ovarium dan saluran reproduksi serta meningkatkan panjang saluran reproduksi dikarenakan kemampuan PMSG

untuk meningkatkan sekresi estrogen. Estrogen menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan saluran reproduksi terutama mempengaruhi pertumbuhan kelenjar-kelenjar pada daerah magnum (Norris, 1980). Estrogen juga mempengaruhi pertumbuhan kelenjar lain pada seluruh bagian saluran reproduksi (Nalbandov, 1990). Ketebalan magnum disebabkan oleh bertambah tebalnya lapisan mukosa. Lapisan mukosa terdiri dari 2 macam kelenjar yaitu kelenjar tubular dan kelenjar uniseluler (epitel). Estrogen terutama memacu pertumbuhan kelenjar tubular (kelenjar yang terletak dibawah sel epitel), sedang progesteron yang meningkat kadarnya karena pengaruh PMSG memacu pertumbuhan kelenjar uniseluler (sel-sel epitel) dan sel-sel goblet. Kedua sel itu melapisi mukosa dari saluran reproduksi.

Penyuntikan hormon PMSG pada itik dapat merangsang aktivitas ovarium dalam mensintesis hormon steroid yang dalam hal ini dapat memproduksi hormon estrogen lebih banyak, sedangkan hormon estrogen dari ovarium ini akan merangsang pertumbuhan oviduk untuk mempersiapkan pembentukan telur (Gilbert, 1985). Hormon steroid yang berperan dalam penimbunan bahan pembentuk telur tersebut adalah estrogen. Makin banyak jumlah folikel yang berkembang semakin banyak pula estrogen yang dihasilkan yang pada gilirannya dapat meningkatkan bahan pembentuk telur, sehingga hal ini berpengaruh terhadap berat oviduk dan panjang oviduk. Menurut Nalbandov (1990) menyatakan bahwa perkembangan oviduk dapat terjadi karena mendapat stimulasi dari hormon estrogen dan progesterone yang dihasilkan oleh folikel ovarium.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, kesimpulan yang diambil adalah :

1. Penyuntikan hormon PMSG pada itik fase akhir produksi dapat meningkatkan produksi telur itik dari kemampuan awal yang hanya 30 –40 % menjadi 90 –100 %
2. Penyuntikan hormon PMSG pada itik fase akhir produksi dapat meningkatkan ukuran saluran produksi
 - Berat saluran reproduksi pada perlakuan kontrol adalah 19,96 gram menjadi 122,44 gra (perlakuan suntikan hormon PMSG 15 IU).
 - Panjang saluran reproduksi pada perlakuan kontrol adalah 24,00 cm menjadi 43,15 cm (perlakuan suntikan hormon PMSG 15 IU).

6.2 SARAN-SARAN

Berdasarkan kesimpulan tersebut saran yang perlu disampaikan hendaknya itik petelur afkir tidak keburu dijual sebagai itik yang sudah tidak produktif lagi karena masih dapat diupayakan agar itik dapat bertelur secara maksimal kembali. Hormon PMSG yang digunakan hendaknya dapat diaplikasikan untuk merangsang perkembangan ovarium dalam rangka peningkatan produksi telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1999a. Jawa Timur Dalam Angka. BPS Jawa Timur. Surabaya.
- Anonimous. 1999b. Statistik Sektor Pertanian di Indonesia. BPS Jakarta.
- Anonimous. 2002. Beternak Itik Tanpa Air. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 4-9.
- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI Press. Jakarta. Hal 53-55.
- Appleby, M.C., Hughes, B.O., Elson, A. 1992. Poultry Production System. Behaviour. Management and Welfare. CAB International. Walling Ford. P: 30-31.
- Artiningsih, N.M., Purwantara, B., Achjadi, R.K., Utama. I.K. 1996. Pengaruh Penyuntikan PMSG Terhadap Kelahiran Kembar Pada Kambing Dara Peranakan Etawa. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertanian. Vol 2 (1). Hal 14.
- Blakely, J. and Bade, D.H. 1991. Ilmu Peternakan. Terjemahan; Srigandono, B. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 76.
- Callesen, H.A. and T. Greve. 1992. Use of PMSG Antiserum in Superovulated Cattle. Theriogenology. 38 : 959-968.
- Ciptaan, G. 2001. Penilaian Kualitas Ransum Itik yang Mengandung Kulit Pisang Batu Fermentasi. Jurnal Peternakan dan Lingkungan. Vol.07. No. 3. Hal. 5.
- Cole, H.A. and Cupps, P.T. 1969. Reproduction in Domestic Animals. 2nd Ed. Acad. Press. New York. P: 572-581.
- DiPalma, R. 1971. Drills Pharmacology in Medicine. 4th Ed. Mc. Graw – Hill Book Company. New York. P: 1358-1359.
- Dieleman, S. J., Bavers, M.M. and De Loos, F.A.M. 1993. PMSG/Anti PMSG in Cattle. A Simple and Efficiency Superovulatory Treatment. Theriogenology. 39 : 25-41.
- Grow, O. 1972. Modern Waterfowl Management and Breeding Giude. American bantam Association, North Amherst, MA. P: 578-581.
- Grzimek, B. 1972. Animal Life Encyclopedia. Vam Nostrand Reinhold Company. New York.

- Griffin, H.D. 1992. Manipulation of Egg Yolk Cholesterol. A Physiology View. World Poul. Sci. J. 48: 101-112.
- Guyton, A.C. 1994. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Terjemah. A. Darma dan E. Lukmanto. P.T. E.G.C. Penerbit. Buku Kedokteran. Jakarta.
- Hafez, E. S. E. 2000. Reproduction in Farm Animals. 7th Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. P: 385-393. 394-398.
- Hardjopranjoto, S. 2000. Diktat Endokrinologi Umum. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 209-223.
- Hardjopranjoto, S. 1988. Fisiologi Reproduksi. Edisi ke 2. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. . Hal. 149 –151.
- Hubbard, G.M. and Rojas, F.J. 1994. Stimulation of Ovarian Adenyl Cyclase Activity By Gonadotrophin During the Natural And Gonadotrophin Induced Cycles in The Hamster. Hum. Repro. Des. 9 (12). P: 2247-2254.
- Hu, Z. Y. and Liu, Y.X. 1995. Effect of Prolactin on Gonadotropin Induced Ovarian Estrogen and Progesterophin Production in Mouse. Sheng Li. Hsueh Pao. 47 (1) P: 96-99.
- Lehninger, A.L. 1990. Dasar-dasar Biokimia. Terjemah. M. Thenawijaya. Jilid 2. Penerbit Erlangga. Jakarta. Hal. 290-292.
- Mc. Donald, L.E. 1975. Veterinary Endocrinology and Reproduction. 2nd. Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. P: 216-217.
- Mustofa. 1990. Efektifitas Pengobatan Dengan PMSG Intramuskuler Pada Ayam Yang Mengalami Keterlambatan Bertelur Sampai Umur Lebih Dari 6 Bulan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Murray, R.K., Ganners, D.K., Mayes. P.A., Rodwell. V.W. 1997. Biokimia Harper. Edisi 24. Terjemah. Ardry. H. Penerbit Buku Kedokteran. P.T. E.G.C. Jakarta . Hal. 266-288.
- Nalbandov, A.V. 1998. Fisiologi Reproduksi Pada Mamalia dan Unggas. Terjemahan. University Indonesian Press. Hal 110-111, 164-175.
- Nesheim, M.C., Austic, R.E. and Card, L.E. 1979. Poultry Production. 12th Ed. Lea & Febiger. USA. P: 38-57.
- North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manual. Third Edition. Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. P: 27-31, 470, 530.

- Partodihardjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara. Jakarta. Hal. 120-123.
- Pargaonkar, M. D., Bakshi. S.A., Pargaonkar. D.S., Tandle. M.D. And Doijode. S.V. 1994. Studies of Superovulation Responce of Goats Treated With PMSG. Indian J. Dairy Sci. 47: 149-150.
- Rasyaf, M. 1998. Beternak Itik. Kanisius. Yogyakarta. Hal 53.
- Rasyaf, M. 1995. Pengelolaan Produksi Telur. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 18-29.
- Riis, P. M. 1983. Dynamic Biochemistry of Animal Production. World Animal Science. Elsevier. New York. P: 389-405.
- Sasimowsk, E. 1987. Animal Bereding and Production. Elsevier Science Publishing. Co. Inc. New York. P: 512-514.
- Sarmanu. 1993. Pengaruh Hormon Gonadotropin Terhadap Tingkat dan Daya Tetas Telur Ayam Kampung Yang Dipelihara Secara Intensif. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Selvaraj, N. Shetty, G., Vijayalakshmi, K. and Moudgal, N.R. 1994. Effect of Blocking Oestrogen Synthesis With A New Generation Aromatase Inhibitor On Follicular Maturation Induced By PMSG in The Immature Rat. J. Endocrinol. Sep. 142 (3). P: 563-570.
- Shen, T.F. 1985. Nutrient Requirments of Egg Laying Ducks. In : Duck Production, Science and World Practice (D.J. Farrell and P. Stapleton, Editors). The University of New England, Armidale, NSW, Australia. P: 453-356.
- Soejoedono, R. 1996. Industry Profile : Indonesia. Poultry International. Vol.35. No. 9. P: 57.
- Soehermin. 1990. Pengaruh Hormon PMSG Terhadap Produksi Telur Ayam Petelur Yang Mengalami Gangguan Reproduksi. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Hal 35.
- Soetranggono. 1994. Itik Pedaging Berprospek Cerah. Airlangga University Press. Surabaya. Hal 101-119.
- Srigandono. B. 1996. Ilmu Unggas Air. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 44-49.
- Srigandono. B. 1997. Produksi Unggas Air. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 50.

- Steel, E. and Hinde, R.A. 1972. Influence of Photoperiode on PMSG Induced Nest Building in Canaries. *J. Reprod. Fert.* 31. P: 425-431.
- Steel R.G.D., and Torie J.H. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hal. 23-27.
- Strurkie, P.D. 1976. *Avian Physiology, Third Edition.* Springer-Verlag. New York. P: 332-344.
- Sturkie, P.D. 1986. *Avian Physiology. Four Edition.* Springer-Verlag. New York. . P: 403-425.
- Sudariyani, T. 1996. Kualitas Telur. Penebar Swadaya. Jakarta. . Hal. 466-468, 475-476, 607-609.
- Sudarmadji, S., Harjono. B., dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal 38-39.
- Suharno dan Amri. 1996. Beternak Itik Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 26.
- Sukhato, P. M. Ratanapaskon. And J. Ejavitayakorn. 1991. Superovulated Responce to PMSG in Saanen Goats. *Proc. Int. Seminaar on Goat Prod. In Asian Humid Tropics, 28-32 May 1991. Thailand.*
- Turner, C.D. and Bagnara, J.T. 1976. *Endokrinologi Umum.* Diterjemahkan Oleh Harsojo. Airlangga University Press. Surabaya. P: 607- 609.
- Winter, A.R. and Funk, E. M. 1960. *Poultry Science and Practice. Fifth Edition.* J.B. Lippincott, New York. P; 70-73.
- Wiryosuhanto, S.D. 1997. Pembangunan Peternakan Repelita VII. Aspek Filosofi, Kebijakan Umum dan Operasional, Pola dan Model Pembangunan Peternakan. Cisarua. Bogor. Hal. 5.
- Younis, A.I. Sehgel, P.K. and Biggers, J.D. 1994. Antral Follicle Development and In Vitro maturation of Oocyte From Macaqous Stimulated With a Single Subcutaneous Injection of PMSG. *Hum. Reprod.* Nov. 9 (11). P: 2130-2134.
- Zuckerman, L. and Weis, J. 1977. *The Ovary. 2nd Ed. Vol. I,II,III. Physiology.* Acad. Press Inc. New York. P: 54-59.