

TESIS

**KERAGAMAN GEN INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 (IGF-1)
DAN ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN AYAM
ALOPE**

**POLIMORFISME OF INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR-1 (IGF-1)
AND ITS ASSOCIATION WITH GROWTH TRAITS OF ALOPE
CHICKEN**

RIDHA TUNNISA
I012221019



**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

KERAGAMAN GEN INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 (IGF-1) DAN ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN AYAM ALOPE

Disusun dan diajukan oleh

**RIDHA TUNNISA
I012221019**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**KERAGAMAN GEN INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1(IGF-1) DAN
ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN AYAM ALOPE**

Disusun dan diajukan oleh

RIDHA TUNNISA
NIM. I012221019

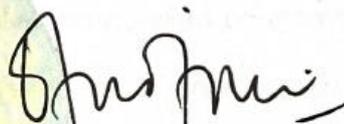
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelasaan Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 14 Agustus 2024
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Muhammad Ihsan A Dagong, S.Pt, M.Si
NIP. 19770526 200212 1 003



Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt, M.Si, IPM, ASEAN.Eng
NIP. 19751101 200312 2 002

**Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan**

**Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**



Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026




Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ridha Tunnisa
Nomor Induk Mahasiswa : I012221019
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

KERAGAMAN GEN INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 (IGF-1) DAN ASOSIASINYA DENGAN SIFAT PERTUMBUHAN AYAM ALOPE

Adalah karya tulisan ini saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Agustus 2024
Yang Menyatakan



D15ALX324864959

RIDHA TUNNSA

ABSTRAK

RIDHA TUNNISA. I012221019. Keragaman Gen Insulin Like Growth Faktor 1 (IGF-1) Dan Asosiasinya dengan Sifat Pertumbuhan Ayam Alope. Dibimbing oleh: **Muhammad Ihsan A Dagong** dan **Sri Purwanti**

ABSTRAK

Sifat-sifat penting secara ekonomi pada ayam dapat ditingkatkan secara genetik melalui penerapan seleksi genetik molekuler pada gen tertentu. Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1) adalah salah satu gen yang mengontrol sifat pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman/polimorfisme gen IGF-1 dan hubungannya dengan sifat pertumbuhan ayam Alope. Sebanyak 120 sampel yang terdiri dari 52 ekor ayam jantan dan 68 ekor ayam betina digunakan dalam penelitian ini. Metode penelitian yang digunakan adalah PCR-RFLP untuk mengidentifikasi polimorfisme gen IGF-1. Frekuensi genotipe, frekuensi alel, dan keseimbangan Hardy-Weinberg dianalisis dalam penelitian ini. Sifat pertumbuhan seperti bobot badan awal, bobot badan akhir, penambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan serta dimensi tubuh dianalisis dengan menggunakan metode General Linear Model (GLM). Hasil penelitian menunjukkan tiga genotipe yaitu AA, AB, dan BB berhasil divisualisasikan. Frekuensi AA, AB, dan BB berturut-turut adalah 0,083, 0,283, dan 0,63. Genotipe BB pada gen IGF-1 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada ayam Alope betina dengan sifat pertumbuhan bobot badan akhir, konsumsi pakan, serta konversi pakan, dan genotipe AA pada dimensi tubuh berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan lebar dada dan panjang leher Ayam Alope jantan. Sehingga IGF-1 dapat digunakan sebagai penanda seleksi awal pada ayam Alope.

Kata Kunci: Ayam Alope, Sifat Pertumbuhan, IGF-1, PCR-RFLP, Keragaman Genetik

ABSTRACT

RIDHA TUNNISA. I012221019. Polymorphisme of Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1) and Its Association with Growth Traits of Alope Chickens by: **Muhammad Ihsan A Dagong** and **Sri Purwanti**.

Economically important traits in chickens can be genetically improved through the application of molecular genetic selection on specific genes. Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) is one of the genes that control growth traits. This study aimed to identify the polymorphism of the IGF-1 gene in Alope chickens and its association with growth and morphometric traits. A total of 120 chicks consisting of 52 males and 68 females chickens were used in this study. Chickens were reared in individual cages to observe growth traits of initial body weight, final body weight, body weight gain, feed consumption, feed conversion, and body dimension of Alope chickens. PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP) was used to identify polymorphisms. Associations with growth traits were analyzed using the general linear model (GLM) method. The results showed the presence of polymorphism in the IGF-1 gene with the discovery of three genotypes namely, AA, AB, and BB. The BB genotype in IGF-1 gene had a significant effect ($P < 0,05$) on female Alope chickens with the growth traits of final body weight, feed intake, and feed conversion, and the AA genotype in body dimensions had a significant effect ($P < 0,05$) with breast width and neck length of male Alope. So the IGF-1 gene has the potential to be used as a genetic marker for the initial selection process of Alope chickens.

Keywords: Alope chicken, Growth Traits, IGF-1, PCR-RFLP, Genetic Polimorphism

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Keragaman Gen Insulin Like Growth Factor 1 (IGF-1) dan Asosisasinya Dengan Sifat Pertumbuhan Ayam Alope”**. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini utamanya kepada:

1. Allah SWT atas nikmat dan karunianya sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini.
2. Teruntuk Kedua orangtua, Almarhum ayah Rusli Hanreng dan almarhuma ibu Fatmawaty terima kasih atas cinta kasih yang tulus untuk anakda, serta mertua bapak Abd. Malik Usman dan ibu Hj. Nurul Iman terima kasih atas semua hal baik yang diberikan untuk anakda dan suami.
3. Bapak Dr. Muhammad Ihsan A Dagong, S. Pt, M. Si dan Ibu Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt, M.Si, IPM, ASEAN Eng selaku pembimbing yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan thesis ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, S.Pt, M.Sc, IPU, ASEAN Eng, Ibu Prof. R. Sri Rachma Aprilita Bugiwati , M.Sc, Ph.D dan Bapak Dr. Ir. Wempie Pakiding, M. Sc selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses perbaikan tesis ini.
5. Bapak Dr. Syahdar Baba, S. Pt, M. Si selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya. Kepada Dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

6. Keluarga besar Rusli Hanreng kakak dan adik tercinta Rezki Tunnisa, Rahmat Maulana, Nurul Fahmi, Wahyu Ahmadi, Ichsan Mahmud dan Rizky Frianti Arnas terima kasih telah kebersamai sampai saat ini.
7. Suami Hendra setiawan dan anak-anak sholehah ibu, Sheza Quintisha Az-Zahra dan Shreya Qayuma Az-Zahra
8. Teman-teman Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Angkatan 2022-1 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
9. Adik-adik asisten laboratorium Bioteknologi Terpadu, Pemuliaan ternak dan laboratorium Ternak unggas, terima kasih atas bantuannya yang tak terhingga kepada penulis.
10. Semua pihak yang turut membantu menyelesaikan penelitian yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Semoga makalah ini bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Makassar, 19 Agustus 2024

Ridha Tunnisa

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Keragaman Ayam Lokal.....	4
B. Ayam Lokal Pedaging (Alope).....	6
C. Produktivitas Ternak	7
D. Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1)	8
E. Polimerase Chain Reaction	10
F. Kerangka Pikir.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	14
B. Materi Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian.....	15

D. Parameter Penelitian.....	18
E. Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Identifikasi dan Keragaman Gen IGF-1	24
B. Asosiasi Keragaman Gen IGF-1 dengan Sifat Pertumbuhan dan Dimensi tubuh ayam Alope	28
BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sequen Gen IGF-1	17
Tabel 2. Frekuensi Genotipe, Alel, Nilai Heterozigositas dan Hardy-Weinberg ..	27
Tabel 3. Asosiasi Gen IGF-1 dengan Sifat Pertumbuhan Ayam Alope Unsexing	29
Tabel 4. Asosiasi Gen IGF-1 dengan Sifat Pertumbuhan Ayam Alope berdasarkan sex	30
Tabel 5. Asosiasi Gen IGF-1 Dengan Dimensi Tubuh ayam Alope Unsexing.....	32
Tabel 6. Asosiasi Gen IGF-1 Dengan Dimensi Tubuh ayam Alope Berdasarkan Sex.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian	13
Gambar 2. Visualisasi Hasil Amplifikasi Gen IGF-1	25
Gambar 3. Hasil RFLP Gen IGF-1 PstI	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pemeliharaan Alope.....	40
Lampiran 2. Identifikasi Keragaman Gen IGF-1.....	41
Lampiran 3. Kode Etik	42
Lampiran 4. Analisa PopGen.....	43
Lampiran 5. Olah Data MiniTab.....	44
Lampiran 6. Data Genotipe Betina.....	66
Lampiran 7. Data Genotipe Jantan.....	68

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan unggas merupakan suatu aspek penting dalam industri peternakan modern. Dalam menentukan performa pertumbuhan pada unggas dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan yang nantinya akan mempengaruhi efisiensi produksi dan kualitas hasil ternak. Ayam Alope, sebagai salah satu jenis unggas lokal yang merupakan suatu keanekaragaman ternak domestik yang saat ini dikembangkan dan dipelihara di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut guna meningkatkan produktivitas dan ketahanan terhadap kondisi lingkungan lokal.

Ayam Alope memiliki karakteristik unik yang dimana ayam Alope ini merupakan hasil dari teknik *in ovo feeding* sehingga menjadikan subjek penelitian yang menarik dalam konteks genetik dan pertumbuhan. Ayam Alope mulanya berasal dari telur ayam kampung yang berada di daerah sekitar makasar yang kemudian dilakukan tindakan pemberian nutrisi eksogen kedalam telur pada masa inkubasi. Pengembangan ayam Alope nantinya akan dijadikan sebagai pertimbangan dalam seleksi maupun persilangan. Seleksi pada ternak dapat dilakukan dengan cara seleksi berdasarkan sifat kuantitatif maupun seleksi berdasarkan molekuler dengan melakukan pendekatan gen pengontrol pertumbuhan. Salah satu gen pengontrol sifat pertumbuhan pada ternak adalah IGF-1.

IGF-1 adalah hormon yang berperan penting dalam berbagai proses biologis, termasuk proliferasi sel, diferensiasi, dan metabolisme (Ali et al. 2016; Wang et al. 2023) . Hormon ini memediasi efek pertumbuhan melalui aksi autokrin, parakrin, dan endokrin. Pada hewan ternak termasuk ayam, IGF-1 berfungsi sebagai mediator utama efek pertumbuhan hormon (GH) dan mempengaruhi berbagai aspek perkembangan tubuh seperti ukuran tubuh, massa otot, dan efisiensi penggunaan pakan.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa variasi pada gen IGF-1 berkorelasi dengan sifat pertumbuhan pada berbagai jenis unggas. Beccavin et al. (2001) menyatakan bahwa gen IGF dapat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, komposisi tubuh dan metabolisme lemak pada ternak unggas. Pada ayam Bian terdapat korelasi antara IGF-1 dengan berat badan (Wu et al. 2017), gen IGF-1 juga memiliki pengaruh nyata terhadap berat badan, dan berat telur pada ayam Xighua (Li et al. 2006), serta terdapat keragaman tiga SNP antara gen IGF-1 dengan penambahan berat badan harian pada ayam strain Penedesenca (Amills et al. 2003).

Namun saat ini penelitian tentang keragaman gen IGF pada ayam Alope serta asosiasi dengan sifat pertumbuhannya masih minim. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terhadap keragaman gen IGF-1 serta asosiasinya dengan sifat pertumbuhan. Dengan memahami keragaman genetik gen IGF-1 dan hubungannya dengan sifat pertumbuhan dan dimensi tubuh pada ayam Alope, dapat diperoleh wawasan penting yang

dapat digunakan dalam program pemuliaan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi ternak.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman genetik pada gen IGF-1 pada populasi ayam Alope serta menganalisis asosiasi antara variasi gen IGF-1 dengan sifat pertumbuhan pada ayam Alope, seperti bobot badan, konsumsi pakan, konversi pakan, dan dimensi tubuh.

C. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai pengembangan ilmu dibidang peternakan terutama berkaitan dengan gen pengontrol sifat pertumbuhan serta asosiasinya dengan sifat pertumbuhan ayam Alope, yang nantinya dapat berkontribusi pada pengembangan strategi manajemen unggas pada akhirnya dapat meningkatkan keberlanjutan dan keuntungan industri peternakan unggas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Keragaman Ayam Lokal

Indonesia memiliki banyak ayam lokal terdiri berbagai rumpun yang cukup potensial untuk dikembangkan baik sebagai hewan peliharaan untuk tujuan kesenangan maupun sebagai sumber protein hewani. Ayam lokal memiliki peran sangat penting dalam kehidupan masyarakat bahkan di beberapa daerah ayam lokal menjadi sumber pendapatan sehingga merupakan plasma nutfah yang perlu dipertahankan, dikembangkan dan dilestarikan (Daryono 2019).

Di Indonesia terdapat kurang lebih 32 jenis ayam lokal (*ecotype*) yang memiliki keunggulan tersendiri seperti ayam Pelung, ayam Sentul, Kedu, Merawang, Gaok dan Nusa penida. Ayam lokal merupakan hasil domestikasi ayam hutan (*Gallus gallus*) dan dapat dikelompokkan menjadi tipe pedaging, petelur, dwiguna dan ayam hias (Nataamijaya 2010). Pengembangan ayam lokal di Indonesia hendaknya diarahkan pada perbaikan teknik budidaya dan peningkatan skala kepemilikan dengan mengubah pola pemeliharaan dari ekstensif tradisional atau umbaran ke usaha intensif komersial sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

Ayam lokal menurut Daryono (2019) terbagi menjadi dua yaitu ayam lokal spesifik dan ayam lokal nonspesifik. Ayam lokal spesifik memiliki ciri khusus seperti warna bulu atau ukuran tubuh yang dapat dibedakan dengan galur lain. Jenis ayam lokal spesifik Indonesia antara lain ayam Merawang,

Nunukan, Tukong dan Ayunai. Ayam berasal dari luar negeri juga dikembangkan di Indonesia seperti ayam Arab.

Ayam lokal spesifik seperti ayam Kedu dan ayam Cemani memiliki ciri khusus berwarna hitam, ayam Merawang dan Nunukan memiliki warna bulu merah, warna bulu abu-abu pada ayam Sentul, dan tubuh besar pada ayam Pelung dan Gaok. Ayam lokal nonspesifik, yaitu ayam yang tidak mempunyai ciri khas lebih dikenal dengan ayam kampung. Ayam kampung dipelihara secara bebas dan berkembang sekitar kampung yang menyebabkan tidak adanya karakter khusus (Daryono 2019). Ayam kampung memiliki kelebihan dibandingkan ayam ras, yaitu mempunyai ketahanan tubuh yang lebih kuat terhadap penyakit (Setyawati 2021).

Ayam lokal yang ada di pulau Sulawesi Selatan adalah ayam Kalosi yang merupakan strain ayam lokal yang dikembangkan sekitar tahun 1990-an oleh pemerintah Sulawesi Selatan untuk meningkatkan kualitas genetik dan produktifitas ayam setempat. Ayam lokal yang dikembangkan meliputi tiga galur sekaligus yaitu Kalosi Lotong (hitam), Kalosi Pute (putih), dan Karame (wido putih). Pengembangan ayam lokal sangat didukung oleh pemerintah Sulawesi Selatan saat itu. Ayam Kalosi diperuntukkan sebagai galur petelur, dwiguna dengan bobot jantan dewasa 1,5 kg sampai 2,2 kg sedangkan betina 1,2 kg sampai 2,2 kg. Ayam Kalosi memiliki jengger satu dengan geligi panjang yang membedakan dengan ayam lokal lain (Daryono 2019). Selain ayam kalosi di Sulawesi Selatan, saat ini juga terdapat ayam lokal yang khusus dikembangkan untuk menjadi ayam pedaging yaitu ayam Alope

B. Ayam Lokal Pedaging (Alope)

Ayam Alope merupakan sebutan untuk keturunan ayam kampung yang dikembangkan oleh Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dengan teknik *in ovo feeding* dengan menyuntikkan asam amino *L-Arginine*. Pemberian *L-Arginine* dapat meningkatkan berat embrio, berat tetas dan performa pasca tetas ayam lokal (Azhar et al. 2022) dan (Foye et al. 2006) melaporkan bahwa pemberian asam amino β *Hidroksi- β metilbutirat* dan karbohidrat dengan teknik *in ovo feeding* dapat meningkatkan efektifitas penggunaan pakan pada kalkun pasca menetas.

Ayam Alope atau ayam kampung *In Ovo Feeding* adalah ayam yang telah mengalami introduksi teknik *In Ovo* pada hari ke 7 masa inkubasi. Indukan ayam Alope berasal dari berbagai lokasi yang ada di wilayah Makassar dan Maros (Saifullah 2021). Saat ini ayam Alope merupakan generasi ke 4 yang dikembangkan di Fakultas Peternakan. Ayam hasil *In Ovo Feeding* memiliki daya tetas dengan rata-rata 51%. Beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan berat tetas diantaranya berat telur, dimana semakin berat telur maka berat tetas diperkirakan juga akan semakin berat (Azhar et al. 2019). Ayam Alope selain diperuntukkan sebagai ayam petelur juga diperuntukkan untuk produksi daging sehingga dapat dijadikan solusi untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani.

Hasil penelitian (Azhar et al. 2019) menyatakan bahwa pemberian asam amino *L-Arginine* pada ayam kampung dapat meningkatkan perkembangan embrio. Injeksi dengan konsentrasi 1,0% *L-Arginine* pada in

ovo meningkatkan kinerja pasca tetas dan tingkat pertumbuhan. Dengan *L-Arginine* menghasilkan berat embrio yang lebih tinggi yang disebabkan karena peningkatan massa otot yang dipengaruhi oleh pemberian pakan metode *in ovo feeding*.

C. Produktivitas Ternak

Produktivitas ternak unggas mencakup berbagai aspek termasuk performa produksi, dimensi tubuh, dan kemampuan reproduksi. Performa produksi ternak mencakup berbagai aspek yang mengukur efisiensi dan hasil dari usaha peternakan. Ada beberapa indikator utama dari performa produksi ternak yaitu tingkat pertumbuhan yang meliputi penambahan bobot badan harian, dan bobot akhir serta konsumsi pakan dan efisiensi pakan (Abo Ghanima et al. 2023). Performa produksi dipengaruhi oleh variasi genetik dan faktor lingkungan. Bobot badan sangat erat kaitannya dengan sifat ekonomis ternak. Efisiensi pakan juga sangat berkaitan dengan produktivitas karena konversi pakan merupakan pembagian antara berat badan yang dicapai dengan konsumsi pakan pada waktu yang sama. Konversi pakan sangat erat kaitannya dengan konsumsi pakan. Semakin rendah nilainya maka efisiensinya dalam menghasilkan bobot badan akhir akan semakin tinggi (Rasyaf, 2004).

Dimensi tubuh ternak merupakan informasi mengenai ukuran-ukuran bagian tubuh yang berguna untuk mengidentifikasi karakter individu ternak dan nilai ekonomis dan produktivitasnya. Salah satu cara untuk mengetahui keragaman suatu ternak dengan mengukur karakteristik fenotipe secara kualitatif maupun kuantitatif (Rachma et al. 2013). Pengukuran dimensi

tubuh sebagai sifat kuantitatif dapat digunakan dalam seleksi dan dilakukan untuk memperoleh ukuran-ukuran tubuh dalam populasi ternak. Menurut Scanes (2003) perbedaan morfometrik pada saat dewasa kelamin dapat memberikan bentuk yang berbeda pada setiap ternak.

D. Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1)

Insulin Like Growth Factor-1 dan *Insulin Like Growth Factor-2* bermula diidentifikasi oleh Salmon dan Daughay pada tahun 1957 dan ditunjuk sebagai faktor sulfasi karena kemampuan untuk menstimulasi penggabungan sulfat ke tulang rawan tikus. Froesch pernah menjelaskan mengenai *non suppressible insulin-like activity* (NSILA) dari 2 komponen serum terlarut (NSILA I dan NSILA II). Pada tahun 1972, faktor sulfasi dan NSILA diganti dengan istilah “somatomedin” yang mengindikasikan suatu zat yang berada dibawah kendali dan memediasi efek dari growth hormone (Laron 2001).

IGF-1 merupakan sebuah polipeptida berantai tunggal terdiri dari 70 asam amino dan memiliki molekul 7,6 kDA dan merupakan struktur yang merupakan kesamaan dengan molekul insulin. Hati merupakan tempat memproduksi IGF-1 dan merupakan sumber utama IGF-1 untuk bersirkulasi dengan GH untuk menstimulus sintesis IGF-1 pada berbagai jaringan. Insulin dan status nutrisi merupakan regulator penting pada sintesis IGF-1 (Guha, 2013). IGF-1 yang merupakan protein yang mirip insulin ini memiliki fungsi utama yang meliputi proliferasi, diferensiasi dan metabolisme sel dalam sel miogenik (Eom and kim. 2024). Sebagai protein pengangkut dalam darah, IGF-1 saat ini merupakan sub riset dalam bidang peternakan

karena erat kaitannya terhadap proses metabolisme dalam tubuh. IGF merupakan peptida yang meningkatkan pengembangbiakan sel dan pengambilan gula oleh sel. IGF dapat dibagi menjadi IGF-1 dan IGF-2 yang dimana keduanya mengerahkan tindakan biologis pada perkembangan embrio dan pertumbuhan (Hosnedlova et al. 2020).

Gen IGF-1 pada ayam terdiri dari empat ekson dan tiga intron dan panjangnya lebih dari 50 Kb pada kromosom satu. Ekspresi gen IGF-1 yang melimpah ditemukan pada hati ayam yang normal, akan tetapi tidak ditemukan ekspresi mRNA IGF-1 pada hati ayam yang relatif lebih kecil ukuran tubuhnya. Ekspresi tingkat mRNA dan konsentrasi IGF-1 bersirkulasi signifikan dengan ayam yang memiliki laju pertumbuhan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ayam yang memiliki laju pertumbuhan yang rendah (Hosnedlova et al. 2020).

Beberapa penelitian tentang IGF-1 pada unggas seperti yang dilaporkan oleh (Zhou et al., 2005) yang mengamati keturunan ayam broiler dengan ukuran fragmen 378,244 dan 191 bp, genotipe AA menunjukkan peningkatan berat badan lebih besar daripada yang diperkirakan. Selain itu penelitian yang dilakukan Promwatee (2014) pada ayam lokal di Thailand, genotipe AA menghasilkan berat badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe CC dimana gen IGF-1 berhubungan dengan deteksi berat badan pada usia 12-16 minggu.

E. Polimerase Chain Reaction

Dalam analisa DNA merupakan proses pengkajian terhadap informasi genetik yang terdapat dalam molekul DNA untuk memahami fungsi dan struktur serta variasi sekuensial dalam konteks genetika dan biologi molekuler. Ada beberapa teknik molekuler yang digunakan yaitu identifikasi DNA, sequencing, analisis variasi genetik, penggunaan teknik PCR, pengembangan obat, diagnostik medis dan analisa genetika forensik seperti PCR-RFLP (Yuwono 2006). Dalam penelitian ini analisa DNA yang digunakan adalah teknik PCR-RFLP.

Reaksi Polimerase Berantai yang dikenal dengan PCR merupakan suatu proses enzimatik untuk mengamplifikasi nukleotida secara *in vitro* yang dikembangkan oleh Karry B. Mullis pada tahun 1985. Metode PCR dapat meningkatkan jumlah urutan DNA ribuan bahkan jutaan dari jumlah semula, sekitar 10^6 - 10^7 kali. Setiap urutan basa nukleotida yang diamplifikasi akan menjadi dua kali jumlahnya. Penggunaan PCR telah berkembang secara cepat seiring dengan perkembangan biologi molekuler. PCR digunakan untuk identifikasi genetik, molekuler dan pada bidang kedokteran forensik (Hashim 2019).

Prinsip dasar PCR melibatkan tiga tahap siklus temperatur dimulai dengan melakukan denaturasi DNA cetakan sehingga rantai DNA yang berantai ganda (*double helix*) akan terpisah menjadi rantai tunggal (*single-stranded*). Dilanjutkan dengan penempelan (*annealing*) pemasangan primer pada untai ganda DNA target (50 - 60°C). Penempelan pada tahap ini bersifat spesifik, suhu yang tidak tepat menyebabkan tidak terjadinya

penempelan. Siklus terakhir diakhiri dengan tahap pemanjangan (*elongasi*). Suhu untuk proses ini berkisar 76°C. Selesai tahap ketiga, siklus diulang kembali dari tahap pertama dan berulang berapa kali untuk melipatgandakan jumlah produk DNA (Yuwono 2006).

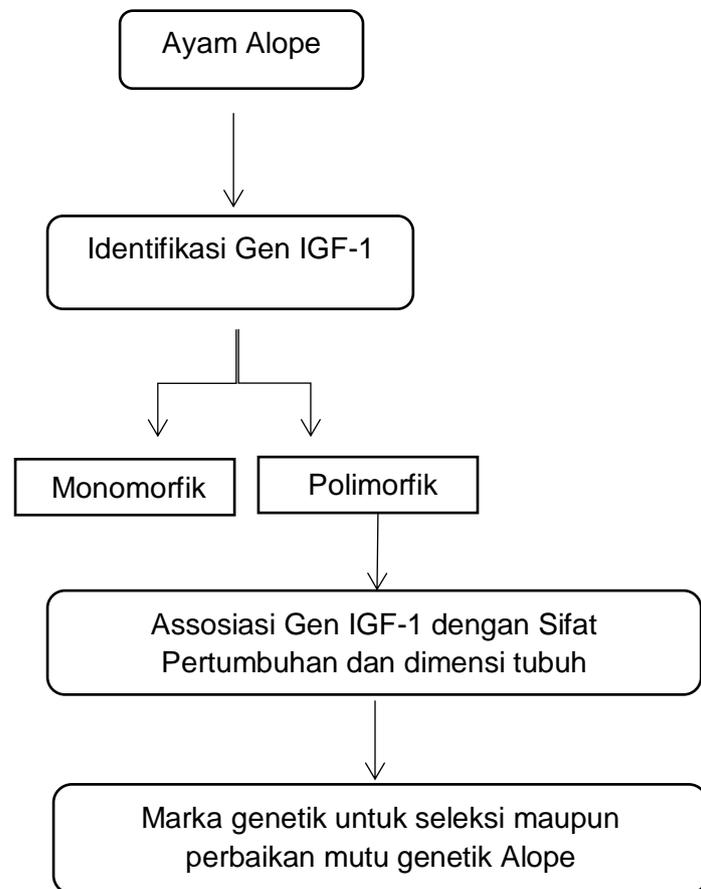
Teknik molekuler yang digunakan pada penelitian ini adalah RFLP. PCR-RFLP prinsip dasarnya adalah menggabungkan dua teknik utama yaitu PCR untuk mengamplifikasi fragmen DNA tertentu dan RFLP untuk menganalisis polimorfisme yang dihasilkan dari fragmen tersebut. Teknik ini dapat digunakan untuk analisis variasi genetik baik pada DNA mitokondria maupun DNA kromosom. Pola pita yang dihasilkan dapat bervariasi tergantung enzim restriksi yang digunakan dan sekuens DNA target yang akan dianalisis. Ada beberapa langkah-langkah utama dalam teknik ini menurut (San Millán et al. 2002; Yuwono 2006) adalah:

- PCR amplifikasi: Fragmen DNA target diperbanyak dengan menggunakan PCR. Proses ini melibatkan dua primer DNA yang mengikat ke daerah spesifik disekitar fragmen yang ingin diamplifikasi. Saat ini dilakukan siklus PCR, fragmen DNA target diperbanyak secara eksponensial.
- Pencernaan enzim restriksi: Fragmen DNA hasil PCR kemudian dicerna dengan enzim restriksi. Enzim restriksi memotong DNA dilokasi pengenalan sekuensial tertentu. Polimorfisme dalam sekuensial target dapat mempengaruhi apakah enzim restriksi akan memotong fragmen DNA pada situs tertentu atau tidak.

- Analisis fragmen: Fragmen DNA yang dipotong oleh enzim restriksi kemudian dipisahkan berdasarkan ukuran menggunakan elektroforesis gel. Fragmen yang lebih kecil akan bergerak lebih cepat melalui gel dibandingkan dengan fragmen yang ukurannya lebih besar.
- Identifikasi polimorfisme: Polimorfisme terdeteksi berdasarkan pola fragmen DNA yang dihasilkan setelah elektroforesis gel. Perbedaan dalam lokasi pengenalan enzim restriksi atau perbedaan sekuensial dapat menghasilkan pola fragmen yang berbeda antara sampel yang berbeda.

F. Kerangka Pikir

Gen IGF-1 adalah hormon yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh termasuk dalam regulasi pertumbuhan otot dan tulang pada unggas. Pentingnya seleksi genetik pada ayam lokal pedaging khususnya Alope bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi pakan serta ketahanan terhadap kondisi lingkungan lokal. Salah satu marka genetik yang dapat membantu mempercepat proses seleksi adalah pendekatan gen pengontrol pertumbuhan yaitu IGF-1. Dengan mengidentifikasi keragaman gen IGF-1 diharapkan bisa berasosiasi dengan sifat-sifat pertumbuhan unggul pada ayam Alope sehingga gen IGF-1 bisa digunakan sebagai pengembangan program seleksi yang lebih efektif dalam memperbaiki mutu genetik bagi ayam lokal pedaging. Selanjutnya kerangka pikir penelitian dilihat pada Gambar.1



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian