



Asosiasi Keragaman Gen Growth Hormone (GH) dengan Karakteristik Kuantitatif pada Ayam KUB Menggunakan Metode PCR-RFLP

Association of Growth Hormone (GH) Gene Diversity with Quantitative Characteristics in KUB Chicken Using PCR-RFLP Method

Wahid Hasyim Sidik¹, Depison^{1*}, Gushariyanto¹

¹ Faculty of Animal Science, Universitas Jambi. Jl. Jambi - Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Indah, District Jambi Luar Kota, Muaro Jambi, 36361 Jambi

* Corresponding Author. E-mail address: depison.nasution@unja.ac.id

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Asosiasi
Keragaman
Gen Growth Hormone (GH)
ayam KUB
Enzim Msp1

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan keragaman gen GH serta asosiasi gen GH. Materi yang digunakan adalah 96 ekor ayam KUB dan 96 sampel darah yang terdiri dari 43 jantan dan 53 betina. Metode Penelitian adalah eksperimen. Data yang dikumpulkan meliputi bobot badan, Pertambahan bobot badan (PBB), dan ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina serta keragaman gen GH dan asosiasi gen GH. Analisis data meliputi: Uji t, analisis komponen utama (AKU), uji T2-Hotelling, frekuensi genotipe, alel, keseimbangan Hardy-Weinberg, heterozigositas dan *Polymorphism Information Content* (PIC). Hasil penelitian ini menunjukkan bobot badan umur 2 dan 3 bulan, pertambahan bobot badan, 2 sampai 3 bulan dan ukuran tubuh ayam KUB jantan umur 3 bulan berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan ayam KUB betina. Bobot badan, pertambahan bobot badan, dan ukuran-ukuran tubuh ayam KUB jantan lebih tinggi dibandingkan ayam KUB betina. Penciri ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina adalah lingkaran dada dan penciri bentuk tubuh pada jantan panjang dada dan pada betina panjang tubuh atas. Gen GH/MspI ayam KUB bersifat polimorfik dan memiliki asosiasi dengan bobot badan, pertambahan bobot badan dan ukuran tubuh dengan genotip terbaik yaitu bergenotif $+/+$.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Association
Diversity
Growth Hormone (GH)
KUB chicken
Msp1 Enzyme

The length of the title is recommended to not exceed fifteen words. This study aimed to obtain GH gene diversity and GH gene association. The materials used were 96 KUB chickens and 96 blood samples of 43 males and 53 females. The research method was experimental. The data collected included body weight, weight gain, and body size of male and female KUB chickens as well as the diversity of GH genes and the association of GH genes: T-test, principal component analysis (MCA), T2-Hotelling test, genotype frequency, alleles, Hardy-Weinberg equilibrium, heterozygosity and polymorphic information content (PIC). The results showed that body weight at 2 and 3 months of age, body weight gain at 2 to 3 months, and body size of male KUB chickens at 3 months of age were significantly different ($p < 0.05$) higher than female KUB chickens. Body weight, body weight gain, and body size of male KUB chickens were higher than female KUB chickens. Body size characteristics of male and female KUB chickens were chest circumference, and male body shape characteristics were breast length and upper body length

collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

in females. The GH|MspI gene of KUB chickens is polymorphic and has associations with body weight, weight gain and body size with the best genotype being +/+.

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki banyak sumber daya genetik unggas yang masih dapat dioptimalkan, salah satunya ayam lokal yang diketahui mempunyai variasi genetik dan daya adaptif tinggi. Ayam lokal memiliki beberapa kelebihan diantaranya lebih tahan terhadap penyakit, dapat beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan, mudah dalam pemeliharannya, cita rasanya yang lebih enak dan gurih serta memiliki harga jual yang lebih tinggi (Nuraini *et al.*, 2018).

Ayam lokal memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dan bermanfaat sebagai sumber daya genetik yang sangat berharga sehingga perlu dilestarikan dan dikembangkan. Diantara sekian banyak ayam lokal salah satunya adalah Ayam KUB. Ayam KUB merupakan salah satu jenis ayam kampung hasil inovasi penelitian dari Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor (Ratnawati *et al.*, 2020). Ayam KUB adalah salah satu ayam yang merupakan hasil seleksi 6 generasi, keunggulan ayam KUB adalah pertumbuhan yang cepat dibandingkan dengan ayam kampung lainnya (Mayora *et al.*, 2018). Keunggulan ayam KUB yaitu memiliki bobot badan rata-rata pada umur lima bulan pada jantan dan betina berkisar antara 1.450 – 1.600 g/ekor (Suryana, 2017). Keberadaan ayam KUB sebagai plasma nutfah perlu dipertahankan dan dilestarikan, upaya yang dapat dilakukan dalam rangka pelestariannya, dan peningkatan mutu genetiknya maka perlu dilakukan karakterisasi terhadap karakteristik kuantitatifnya. Karakteristik kuantitatif yang bernilai ekonomis dapat dilihat dari bobot badan, penambahan bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh. Karakteristik kuantitatif sangat diperlukan terutama dalam hal mengidentifikasi penentu penciri ukuran dan bentuk ternak ayam (Putri *et al.*, 2020; Irmaya *et al.*, 2020; Puteri *et al.*, 2020), sebagai dasar informasi tentang kemampuan kemampuan genetik ternak (Gultom *et al.*, 2021; Depison *et al.*, 2022).

Disisi lain dengan adanya kemajuan dibidang molekuler maka karakterisasi dapat dilakukan terhadap gen strukturalnya. Penggunaan teknologi genetika molekuler saat ini menjadi bagian penting dalam program peningkatan mutu ternak (Anwar *et al.*, 2015). Salah satu gen yang mempengaruhi pertumbuhan ternak adalah gen *Grwoth Hormone*. Gen *Growth Hormone* salah satu hormon yang berkaitan dengan pertumbuhan, yang

merupakan suatu hormon protein yang disintesis dan disekresikan oleh kelenjar hipofisa bagian anterior. GH diperlukan untuk pertumbuhan jaringan, metabolisme lemak, dan pertumbuhan tubuh yang normal. (Pagala *et.al*, 2018).

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam mendeteksi keragaman pada tingkat DNA adalah metode PCR-RFLP yang merupakan metode analisis lanjutan terhadap fragmen DNA hasil amplifikasi. Metode ini memanfaatkan enzim restriksi tertentu untuk memberikan informasi keragaman suatu fragmen DNA yang diakibatkan adanya perbedaan lokasi dan jumlah situs potong enzim restriksi tertentu atau dikenal dengan titik recognisi, dimana keragaman yang muncul ditampilkan melalui pita pita terbetuk dari hasil elektroforesis (Hidayati *et.al*, 2016; Mardiah *et al.*, 2021; Pratama *et al.*, 2023). Namun bagaimana keterkaitan antara keragaman gen Gh dengan karakteristik kuantitatif belum banyak dilakukan, padahal keragaman gen GH ditunjukkan dengan adanya polimorfisme pada situs situs tertentu yang terkait dengan ekspresi gen GH pada sifat produksi. Jika keragaman gen GH tersebut terkait dengan sifat produksi, hal ini tentu dapat dijadikan sebagai alat *Marker-assisted selection* (MAS) (Kazemi *et al.*, 2018; Hosnedlova *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, adanya keterkaitan keragaman gen GH dengan karakteristik kuantitatif maka penggabungan kedua metode ini yaitu genetika kuantitatif dan Molekuler akan menghasilkan seleksi yang lebih cepat dan lebih akurat. Atas dasar pertimbangan ini, maka dilakukan penelitian tentang ” Asosiasi Kergamanan gen Growth Hormone (Gh) dengan Karakteristik Kuantitaif pada ayam KUB menggunakan metode PCR-RFLP”.

2. Materi dan Metode

Penelitian di lapangan dilaksanakan di Peternakan rakyat Tangkit Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi dan diLaboaratorium Bioteknologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Waktu penelitian dimulai pada tanggal 25 Febuari 2022 sampai dengan 25 Juni 2022.

2.1. Materi

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah 96 ekor ayam KUB terdiri dari 43 jantan dan 53 betina umur 3 bulan dan sampel darah ayam KUB. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah ayam KUB, alkohol 70 %, kapas untuk pengawet darah,

protocol *Genomic DNA Purification Kit* dari Promega, isopropanol, ethanol 70%, serbuk agarose, larutan *TBE Buffer*, *aquades*, pewarnaan *ethidium bromide* (EtBr), *loading dye*, DNA ladder, primer *forward* dan *reverse*, *Nuclease Free Water*, *Gotaq Green Mastermix*, dan enzim restriksi *Msp1* merk *Thermoscientific*.

Peralatan yang digunakan adalah Timbangan digital, alat tulis, *hand glove*, *vaculab EDTA K3*, *tube holder*, *sput disposable* ukuran 3 ml, *cool box*, alat tulis, *frezzer*, oven, *autoklave*, *micropipette* 200 µl, 1000 µl, 100 µl, 20 µl, pipet tip eppendorf (*yellow*, *blue*, *white*), *microtube eppendorf* ukuran 0,2 ml, 1,5 ml, dan 2 ml, *microtube rack*, *sentrifuge*, *vortec*, neraca analitik, erlenmeyer, gelas ukur, *gel doc*, *power supply electrophoresis*, *electrtrophoretic gel system*, pencetak gel, *well comb*, *mini spin sentrifuge*, pemanas listrik, mesin PCR *Thermocycler*, dan *waterbath*.

2.2. Metode

2.2.1. Pengumpulan Data Fenotip

Pengumpulan data merupakan penelitian di lapangan yang dilaksanakan dengan metode pengamatan langsung terhadap bobot badan dan ukuran tubuh ayam KUB pada umur 12 minggu. Penimbangan bobot badan dan ukuran tubuh menggunakan timbangan digital dan pita ukur. Setiap ayam telah diberi *nametag* di bagian sayap.

2.2.2. Pengambilan Darah

Sampel darah diambil menggunakan spuit di vena axillaris bagian sayap. Darah yang diambil sebanyak 2- 3 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung 3 ml dan dicampur dengan serbuk EDTA agar tidak menggumpal. Sampel darah disimpan di dalam *cool box* untuk sementara, setelah itu darah disimpan di dalam *freezer* dengan suhu dibawah -20°C sebelum diproses lebih lanjut.

2.2.3. Ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA dari darah ayam menggunakan protokol *Genomic DNA Purification Kit* dari Promega. Sebanyak 25 µl darah diambil menggunakan mikropipet 200 µl kemudian ditambahkan 200 µl larutan *Cell Lysis* menggunakan mikropipet 1000 µl ke dalam tabung eppendorf ukuran 2,0 ml. Campurkan sampai rata larutan tadi dengan cara membolak balik tabung sebanyak 5-6 kali, kemudian biarkan di suhu ruang selama 10 menit. Selanjutnya

sentrifuge dengan kecepatan 1300 rpm selama 20 detik, setelah itu supernatan pada tabung eppendorf dibuang dan tambahkan *nuclei lysis solution* sebanyak 300 µl kemudian menggunakan micropipette 1000 µl dan melakukan up-down (tekan lepas mikrotipe), sehingga endapan pada tube akan menyebar secara merata yang ditandai dengan tidak adanya lagi cairan yang mengendap, tujuannya untuk memecah inti sel. Selanjutnya diamkan sampel di dalam kulkas selama semalaman hingga busa menghilang.

Hari kedua sampel ditambahkan *Protein Precipitation Solution* sebanyak 200 µl menggunakan mikropipet 1000 µl, lalu divortex selama 10 detik sehingga larutan tercampur rata. Larutan kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 1300 rpm selama 3 menit, pindahkan supernatan ke *tube* baru yang berukuran 1,5 ml yang telah diisi Isopropanol sebanyak 700 µl sehingga terbentuknya benang-benang DNA. DNA yang telah didapatkan diendapkan dengan cara disentrifuge kembali dengan kecepatan 1300 rpm selama 1 menit, setelah itu supernatan dibuang lalu dicuci menggunakan *ethanol* 70% sebanyak 700 µl menggunakan micropipette 1000 µl. Sentrifuge kembali dengan kecepatan 1300 rpm selama 1 menit. *Ethanol* dibuang sampai habis dan dikeringkan pada suhu ruang selama 20 menit kemudian tambahkan larutan DNA *rehydration* sebanyak 50-100 µl, tergantung ukuran DNA. Selanjutnya dielektroforesis untuk melihat konsentrasi DNA yang diperoleh. DNA yang diperoleh selanjutnya disimpan pada suhu -20°C, sampai siap digunakan. Hasil ekstraksi DNA dilihat menggunakan gel elektroforesis 1,5% yang diwarnai menggunakan *Ethidium Bromide* pada alat elektroforesis dengan tegangan 100 volt selama 60 menit. Hasil ekstraksi DNA akan divisualisasi melalui sinar UV menggunakan Gel Doc dan disimpan pada *Compact Disc-ReWritable* (CD-RW).

2.2.4. Amplifikasi Gen GH

DNA yang sudah diisolasi selanjutnya diampifikasi dengan menggunakan satu pasang primer dengan estimasi produk 987 bp, yang diharapkan dapat mengamplifikasi gen hormon pertumbuhan (Gh). Primer ini dirancang dengan menggunakan program Primer3plus berdasarkan genBank dengan no akses AY461843. Primer yang digunakan adalah : Forward “⁵TCC CCA ACC TTT CCA TCT CC³” dan Revers “⁵TTC ACC TTC CTG AGC AGA GC³”.

Amplifikasi PCR menggunakan mesin PCR merek BIO-RAD. Komposisinya sebagai berikut : 3 µl primer (forward dan reverse), sampel DNA genom 2 µl, 10 µl *nuclease free*

water, dan 15 µl gotaq green master mix (Taq Polimerase) sehingga total campuran 30µl. Sampel di Spinner terlebih dahulu agar selanjutnya dimasukkan kedalam tabung mesin PCR dengan suhu optimal.

2.2.5. Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP)

Hasil Amplifikasi akan dilakukan pemotongan melalui enzim restriksi menggunakan enzim *Msp1* dengan menyiapkan sampel komposisi sebagai berikut: 10 µl hasil amplifikasi PCR dan 10 µl enzim restriksi *AluI* sehingga total 20 µl yang kemudian akan diinkubasi menggunakan *waterbath* pada suhu 37°C selama 3-4 jam. Setelah itu di lakukan elektroforesis menggunakan *Agarose* 2% yang diwarnai dengan *Ethidium Bromide* pada voltase 100 volt selama 120 menit sehingga dapat dilihat dan dihitung genotype serta frekuensi alel. Mengetahui genotype setiap sampel diukur melalui potongan pita yaitu panjang pita dan dibandingkan melalui marker (*DNA ladder*) 100 pb serta blanko amplifikasi PCR.

2.3. Analisis data

2.3.1. Uji t

Uji-t digunakan untuk mengetahui perbedaan antara bobot badan, pertambahan bobot badan, ukuran-ukuran tubuh dan perbedaan antar genotype ayam KUB jantan dan sesuai petunjuk (Mendenhall, 1987). dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum (X_{j1} - \bar{X}_1)^2}{n_1(n_1 - 1)} + \frac{\sum (X_{j2} - \bar{X}_2)^2}{n_2(n_2 - 1)}}$$

Keterangan :

T = nilai t hitung

$\bar{X}_1$ = rata-rata sampel pada kelompok pertama,

$\bar{X}_2$ = rata-rata sampel pada kelompok kedua,

X_{j1} = nilai pengamatan ke-J pada kelompok pertama

X_{j2} = nilai pengamatan ke-J pada kelompok kedua

n_1 = Jumlah sampel pada kelompok pertama, dan

n_2 = Jumlah sampel pada kelompok kedua

Kaidah Keputusan :

Terima H_0 bila $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

Terima H_1 bila $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

Vektor nilai rata-rata ukuran-ukuran tubuh ayam KUB meliputi PP = Panjang Paruh, PK = Panjang Kepala, LP = Lebar Paruh, TK = Tinggi Kepala, LiK = Lingkar Kepala, PL = Panjang Leher, LiL = Lingkar Leher, PSa = Panjang Sayap, PTa = Panjang Tubuh Atas, PTB = Panjang Tubuh Bawah, TT = Tinggi Tubuh, PD = Panjang Dada, LD = Lebar Dada, LiD = Lingkar Dada, PS = Panjang Shank, Lis = Lingkar Shank, PTi = Panjang Tibia, LiTi = Lingkar Tibia, PjK = Panjang Jari Ketiga dan JTP = Jarak Tulang Pubis. Di analisis menggunakan menggunakan uji statistik T²-Hotelling (Gaspersz (2006) dengan rumus sebagai berikut :

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (X_1 - X_2) S_G^{-1} (X_1 - X_2)$$

selanjutnya

$$F = \frac{n_1 + n_2 - p - 1}{(n_1 + n_2 - 2)p} T^2$$

akan berdistribusi F dengan derajat bebas $V_1 = p$ dan $V_2 = n_1 + n_2 - p - 1$

Keterangan:

T²= nilai statistik T²-Hotelling

F= nilai hitung untuk T²-Hotelling

n₁= jumlah data pengamatan pada kelompok ternak pertama

n₂= jumlah data pengamatan pada kelompok ternak kedua

X₁= vektor nilai rata-rata variabel acak pada kelompok ternak pertama

X₂= vektor nilai rata-rata variabel acak pada kelompok ternak kedua

S_G⁻¹= invers matriks peragam gabungan (invers dari matriks S_G)

P= banyaknya variabel ukur.

Dua kelompok dinyatakan sama bila T²

$$T \leq \frac{(n_1 + n_2)}{n_1 + n_2 - P - 1} F_{\alpha: v_1, v_2}$$

dinyatakan beda bila

$$T \geq \frac{(n_1 + n_2)}{n_1 + n_2 - P - 1} F_{\alpha: v_1, v_2}$$

Bila uji T²-Hotelling menunjukkan hasil nyata (P<0,05), maka pengolahan data pada setiap kelompok ternak dilanjutkan dengan Analisis Komponen Utama (AKU).

2.3.2. Analisis Komponen Utama

AKU adalah analisis yang digunakan untuk menentukan faktor penciri ukuran dan faktor penciri bentuk ayam KUB jantan dan betina. Perbedaan ukuran dan bentuk tubuh yang diamati dianalisis berdasarkan Analisis Komponen Utama (AKU). Model matematika yang digunakan untuk analisis ini (Gaspersz, 2006) sebagai berikut:

$$Y_j = a_{1j}X_1 + a_{2j}X_2 + a_{3j}X_3 + \dots + a_{7j}X_7$$

Keterangan :

Y_j = komponen utama ke-j (j = 1, 2; 1 = ukuran, 2 = bentuk)

$X_{1,2,3,\dots}$ = peubah ke 1,2,3....18

$a_{ij,2j,3j,\dots}$ = vektor eigen variable ke-i (1,2,3,...20) dan komponen utama ke- j

2.3.3. Frekuensi Genotip dan Alel

Frekuensi alel dari gen *growth hormon* (GH) yaitu proporsi suatu alel tertentu dalam suatu populasi dibanding dengan seluruh alel yang menempati lokus yang sama, yang diperoleh dari analisis penciri *PCR-RFLP* dianalisis menggunakan rumus Nei dan Kumar (2000).

$$F_1 = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan :

x_i = genotipe yang diamati

N = Total Populasi

Frekuensi alel dari gen *growth hormon* (GH) yaitu proporsi suatu alel tertentu dalam suatu populasi dibanding dengan seluruh alel yang menempati lokus yang sama, yang diperoleh dari analisis penciri *PCR-RFLP* dianalisis menggunakan rumus Nei dan Kumar (2000) :

$$X_i = \frac{(2n_{ii} + \sum_{j \neq i} n_{ij})}{2N}$$

Keterangan :

x_i = frekuensi alel ke-i,

n_{ii} = jumlah individu bergenotipe ii,

n_{ij} = jumlah individu bergenotipe ij,

N = jumlah total sampel.

2.3.4. Keseimbangan Hardy-Weinberg (H-W)

Keseimbangan Hardy-Weinberg (H-W) dengan uji chi-square (χ^2) bertujuan untuk membandingkan data hasil pengamatan (observed) dengan nilai hipotesis atau yang

diharapkan (expected). Keseimbangan Hardy-Weinberg (H-W) dengan uji chi-square (X²) menurut (Hartl dan Clark 1997) sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{(\text{obs} - \text{exp})^2}{\text{exp}}$$

Keterangan :

χ^2 = uji *Chi-square*,

Obs = jumlah pengamatan genotipe ke-i

Exp = jumlah harapan genotipe ke-i

2.3.5. Heterozigositas

Keragaman genetik (*genetik variability*) dilakukan melalui estimasi frekuensi heterozigositas pengamatan (H_o), heterozigositas harapan (H_e) dihitung menggunakan rumus Nei (1987).

$$\hat{h} = 2n (1 - \sum x_i^2) / (2n - 1)$$

Keterangan :

X_i = frekuensi alel lokus ke -i

n = jumlah sampel

h = heterozigositas lokus

2.3.5. Polymorphic Information Content

Polymorphic Information Content (PIC) dihitung menggunakan rumus Botstein et al., (1980).

$$PIC = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2 - \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n 2p_i^2 p_j^2$$

Keterangan :

PIC = Polymorphic Information Content ,

P_i = frekuensi alel ke-I,

N = jumlah alel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rata-Rata Bobot Badan dan Pertambahan Bobot Badan Ayam KUB

Rataan bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2 dan 3 bulan serta pertambahan bobot badan umur 2-3 bulan disajikan pada tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. rataan bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2 bulan secara berurutan sebesar 756,18 ± 45,17g, dan 721,65 ± 53,33g, sedangkan ayam KUB jantan dan betina umur 3 bulan secara berurutan yaitu 1216,27 ± 61,27g, dan 1068,19 ± 79,26g. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan

hasil penelitian Depison *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa bobot badan ayam KUB umur 2 bulan yaitu 699,62g dan 3 bulan adalah 1150,20g. Selanjutnya menurut Utama *et al.* (2021) bahwa bobot badan ayam KUB umur 2 bulan adalah 755,39±30,11g dan 3 bulan adalah 1157,19±79,92g. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan beberapa penelitian ayam lokal lainnya yaitu. Bobot badan ayam Kampung umur 2 bulan jantan 692,16±36,98g, dan betina 670,76±21,30g, dan umur 3 bulan jantan 1134,51±72,17g dan betina 1091,32±66,83g (Prawira *et al.*, 2020). bobot badan ayam Sentul umur 2 bulan jantan 632.89±66.06g dan betina 615.28±74.69g dan umur 3 bulan jantan 1021.44±68.95g dan betina 956.86±81.63g, (Gultom *et al.*, 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2 dan 3 bulan hasil penelitian ini cukup baik dibandingkan beberapa penelitian lainnya.

Tabel 1. Rata-rata bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2 dan 3 bulan serta pertambahan bobot badan umur 2-3 bulan.

Parameter	Jantan	Betina
BB 2 bulan (g)	756,18 ± 45,17 ^a	721,65 ± 53,33 ^b
BB 3 bulan (g)	1216,27 ± 61,27 ^a	1068,19 ± 79,26 ^b
PBB 2-3 bulan (g)	460,09 ± 82,37 ^a	425,35±67,22 ^b

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$).

Rataan pertambahan bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2-3 bulan secara berurutan sebesar 460,09 ± 82,37g dan 425,35±67,22g. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Depison *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa rata-rata pertambahan bobot badan ayam KUB umur 2-3 bulan yaitu 450.57±140.15g, selanjutnya menurut Utama *et al.*, (2021) bahwa pertambahan bobot badan ayam KUB umur 2-3 bulan adalah 401,80±57,57g. Hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ayam lokal lainnya yaitu, pertambahan bobot badan ayam Kampung umur 2-3 bulan jantan 442,34±41,08g dan betina 420,57±51,88g (Prawira *et al.*, 2020). Pertambahan bobot badan ayam Merawang umur 2-3 bulan jantan 426,21±30,26g dan betina 360,95±48,69g Sari *et al.* (2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan ayam KUB jantan dan betina umur 2-3 bulan hasil penelitian ini cukup baik dibandingkan beberapa penelitian lainnya.

Hasil analisis uji beda rata-rata menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan umur 2 dan 3 bulan serta pertambahan bobot badan umur 2-3 bulan ayam KUB jantan berbeda nyata

($p < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan rata-rata bobot badan dan pertambahan bobot badan ayam KUB betina. Adanya perbedaan ini diduga karena adanya perbedaan hormon testosteron sehingga terjadi pertumbuhan yang lebih cepat pada ayam KUB jantan. Ayam jantan memiliki hormon testosteron yang lebih banyak dimana hormon testosteron dapat merangsang peningkatan sekresi *growth hormone (GH)*. *Growth hormone* mampu merangsang pertumbuhan yang lebih cepat dengan cara mempercepat pembelahan sel dan sintesis protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Pagala et al. (2019) menyatakan bahwa pada ayam jantan gen hormon pertumbuhan mengontrol sifat produksi lebih tinggi dibandingkan ayam betina-

3.2. Rataan Ukuran-Ukuran Tubuh

Hasil uji beda rata-rata ukuran-ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina umur 3 bulan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Ukuran –ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina umur 3 bulan

Ukuran Tubuh	Jantan	Betina
PP (mm)	36,34±0,44 ^a	32,24±0,41 ^b
PK (mm)	43,56±1,72 ^a	38,53±0,38 ^b
LP (mm)	7,62±0,22 ^a	6,52±0,22 ^b
TK (mm)	39,06±0,66 ^a	38,46±0,85 ^b
LiK (mm)	109,03±0,51 ^a	103,02±0,43 ^b
PL (mm)	125,15±0,62 ^a	117,04±0,47 ^b
LiL (mm)	84,44±0,41 ^a	82,91±0,37 ^b
PSa (mm)	189,83±1,03 ^a	180,89±13,72 ^b
PTa (mm)	205,69±0,48 ^a	185,22±0,35 ^b
PTB(mm)	264,46±0,91 ^a	241,14±0,31 ^b
TT (mm)	347,12±6,65 ^a	294,99±3,07 ^b
PD (mm)	121,34±0,56 ^a	114,70±2,10 ^b
LD (mm)	58,06±0,66 ^a	51,01±1,61 ^b
LiD (mm)	284,70±0,45 ^a	262,01±14,18 ^b
PS(mm)	86,60±4,35 ^a	77,46±3,16 ^b
LiS (mm)	41,82±0,47 ^a	38,59±0,29 ^b
PTi (mm)	130,67±5,64 ^a	117,92±6,98 ^b
LiTi (mm)	92,40±0,97 ^a	89,49±0,21 ^b
PJK(mm)	70,53±2,15 ^a	67,49±2,94 ^b
JTP (mm)	13,72±0,38 ^a	11,87±0,03 ^b

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama untuk masing-masing jenis ayam berarti berbeda nyata ($P < 0,05$), PP = Panjang Paruh, PK = Panjang Kepala, LP = Lebar Paruh, TK = Tinggi Kepala, LiK = Lingkar Kepala, PL = Panjang Leher, LiL = Lingkar Leher, PSa = Panjang Sayap, PTa = Panjang Tubuh Atas, PTB = Panjang Tubuh Bawah, TT = Tinggi Tubuh, PD = Panjang Dada, LD = Lebar Dada, LiD = Lingkar Dada, PS = Panjang Shank, Lis = Lingkar Shank, PTi = Panjang Tibia, LiTi = Lingkar Tibia, PjK = Panjang Jari Ketiga dan JTP = Jarak Tulang Pubis.

Berdasarkan Tabel 2. rata-rata ukuran-ukuran tubuh ayam KUB umur 3 bulan jantan lebih tinggi dibandingkan ayam KUB betina. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan beberapa penelitian ayam KUB lainnya (Utama *et al.*, 2020; Alfano *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa ukuran tubuh ayam KUB jantan lebih tinggi dibandingkan ayam betina super (Putri *et al.*, 2020) dan ayam Merawang (Sari *et al.*, 2021) serta ayam Sentul (Abdu *et al.*, 2021). Hasil uji beda rata-rata menunjukkan bahwa rata-rata ukuran-ukuran tubuh ayam KUB jantan berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan ayam KUB betina. Perbedaan ini disebabkan karena kerangka tubuh ayam KUB jantan lebih besar dibandingkan ayam KUB betina Sari *et al.* (2021). Selanjutnya dinyatakan bahwa ukuran-ukuran tubuh seekor ternak dipengaruhi oleh besar kecilnya kerangka tubuh ternak (Prawira *et al.*, 2021). Semakin besar ukuran kerangka tubuh ternak maka ukuran tubuhnya juga akan besar (Sitanggang *et al.*, 2016).

3.3. Analisis T^2 -Hotelling Dan Komponen Utama Ukuran-Ukuran Tubuh

Analisis T^2 -hotelling merupakan analisis yang dilakukan terhadap ukuran-ukuran tubuh antar jantan dan betina secara simultan pada ayam KUB. Analisis ini untuk menjelaskan perbedaan antara kelompok ternak ayam KUB jantan dan betina berdasarkan ukuran-ukuran tubuh. Hasil analisis T^2 -Hotelling pada penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran-ukuran tubuh ayam KUB jantan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan ayam KUB betina. Unggas jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan unggas betina (Kurniawan *et al.* 2012). Selanjutnya menurut pendapat Fatmona *et al.* (2020) menyatakan bahwa perbedaan ukuran tubuh unggas disebabkan oleh faktor genetik.

Persamaan ukuran tubuh, bentuk tubuh, keragaman total dan eigen vektor ayam KUB jantan dan betina umur 3 bulan disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa persamaan nilai ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina memiliki keragaman total secara berurutan sebesar 84,6% dan 73,3%. Persentase ini merupakan proporsi keragaman terbesar di antara komponen utama penentu ukuran tubuh. Eigen vector tertinggi pada persamaan ukuran tubuh pada ayam KUB jantan dan betina adalah lingkaran dada (LiD). artinya lingkaran dada dapat dijadikan penentu ukuran tubuh pada ayam KUB jantan dan betina karena memiliki kontribusi terbesar terhadap persamaan ukuran tubuh. Penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Wahyuni *et al.*, (2022) yang

menyatakan bahwa lingkaran dada pada ayam kampung sebagai penentu ukuran. Selanjutnya menurut Mariandayani et al. (2013) bahwa dalam analisis komponen utama, parameter fenotipik dapat digunakan untuk menentukan parameter morfometrik yang menunjukkan penanda bangsa dan disebut sebagai peubah pembeda bangsa.

Tabel 3. Persamaan ukuran dan bentuk tubuh ayam KUB.

Jenis	Persamaan	KT %	Λ
Jantan	Ukuran Tubuh = $0.230 \text{ PP} + 0.219 \text{ PK} + 0.231 \text{ LP} + 0.233 \text{ TK} + 0.220 \text{ LiK} + 0.225 \text{ PL} + 0.225 \text{ LiL} + 0.217 \text{ Psa} + 0.227 \text{ Pta} + 0.229 \text{ PTB} + 0.217 \text{ TT} + 0.207 \text{ PD} + 0.214 \text{ LD} + 0.237 \text{ LiD} + 0.219 \text{ PS} + 0.233 \text{ Lis} + 0.229 \text{ Pti} + 0.214 \text{ LiTi} + 0.226 \text{ PjK} + 0.216 \text{ JTP}$	84,6	16,9
	Bentuk Tubuh = $0.235 \text{ PP} + -0.060 \text{ PK} + -0.086 \text{ LP} + -0.206 \text{ TK} + 0.024 \text{ LiK} + -0.075 \text{ PL} + 0.181 \text{ LiL} + 0.418 \text{ Psa} + -0.310 \text{ Pta} + -0.237 \text{ PTB} + -0.302 \text{ TT} + 0.491 \text{ PD} + 0.156 \text{ LD} + -0.121 \text{ LiD} + 0.072 \text{ PS} + -0.200 \text{ Lis} + -0.009 \text{ Pti} + 0.028 \text{ LiTi} + -0.184 \text{ PjK} + 0.272 \text{ JTP}$	4,8	0,95
Betina	Ukuran Tubuh = $0.179 \text{ PP} + 0.213 \text{ PK} + 0.233 \text{ LP} + 0.224 \text{ TK} + 0.230 \text{ LiK} + 0.233 \text{ PL} + 0.225 \text{ LiL} + 0.230 \text{ Psa} + 0.208 \text{ Pta} + -0.252 \text{ PTB} + -0.251 \text{ TT} + -0.243 \text{ PD} + -0.247 \text{ LD} + 0.236 \text{ LiD} + -0.254 \text{ PS} + 0.128 \text{ Lis} + -0.244 \text{ Pti} + -0.040 \text{ LiTi} + -0.243 \text{ PjK} + -0.248 \text{ JTP}$	73,3	14,6
	Bentuk Tubuh = $-0.217 \text{ PP} + 0.321 \text{ PK} + -0.063 \text{ LP} + 0.274 \text{ TK} + 0.330 \text{ LiK} + -0.172 \text{ PL} + -0.256 \text{ LiL} + 0.142 \text{ Psa} + 0.390 \text{ Pta} + 0.081 \text{ PTB} + -0.001 \text{ TT} + 0.214 \text{ PD} + 0.073 \text{ LD} + -0.173 \text{ LiD} + 0.102 \text{ PS} + 0.365 \text{ Lis} + 0.030 \text{ Pti} + 0.380 \text{ LiTi} + 0.136 \text{ PjK} + 0.009 \text{ JTP}$	7,2	1,44

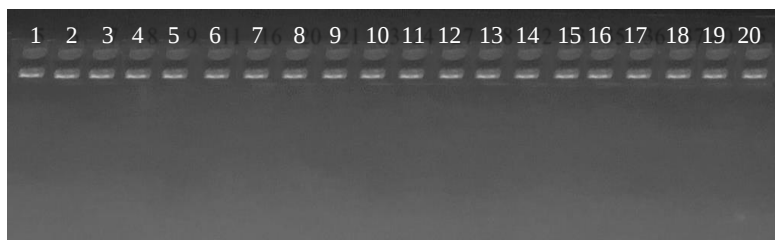
Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama untuk masing-masing jenis ayam berarti berbeda nyata ($P < 0,05$), PP = Panjang Paruh, PK = Panjang Kepala, LP = Lebar Paruh, TK = Tinggi Kepala, LiK = Lingkaran Kepala, PL = Panjang Leher, LiL = Lingkaran Leher, Psa = Panjang Sayap, Pta = Panjang Tubuh Atas, PTB = Panjang Tubuh Bawah, TT = Tinggi Tubuh, PD = Panjang Dada, LD = Lebar Dada, LiD = Lingkaran Dada, PS = Panjang Shank, Lis = Lingkaran Shank, PTi = Panjang Tibia, LiTi = Lingkaran Tibia, PjK = Panjang Jari Ketiga dan JTP = Jarak Tulang Pubis.

Persamaan skor bentuk tubuh ayam KUB jantan dan betina memiliki keragaman total secara berurutan sebesar 4,8% dan 7,2%. Persentase ini merupakan proporsi keragaman terbesar diantara komponen-komponen utama yang diperoleh. Eigen vector tertinggi pada persamaan bentuk tubuh pada ayam KUB jantan adalah panjang tubuh atas (PTA) sedangkan pada ayam KUB betina adalah panjang dada (PD). Perbedaan ini diduga

disebabkan oleh adanya perbedaan genetik. Menurut Putri et al. (2020) bahwa bentuk tubuh ayam sangat dipengaruhi oleh genetik, sedangkan ukuran tubuh selain dipengaruhi genetik juga dipengaruhi oleh lingkungan atau topografi daerah, tujuan pemeliharaan serta perawatan ayam.

3.4. Ekstraksi DNA dan Amplifikasi Gen Hormon Pertumbuhan

Hasil ekstraksi DNA darah ayam KUB sebanyak 96 sampel dengan menggunakan *Genomic DNA Purification Kit* dari Promega yang di elektroforesis menggunakan agarose 1.5% voltase 200 volt selama 60 menit dengan sinar UV. menghasilkan pita DNA yang jelas dan bersih tanpa adanya *smear*. Kualitas DNA yang diperoleh dapat dinyatakan cukup baik, artinya proses penghancuran (lisis) DNA, pemisahan antara DNA dan plasma darah cukup baik. Menurut Hidayati et al. (2016) bahwa proses ekstraksi DNA terdiri atas tiga tahapan yaitu penghancuran (lisis), pemisahan dan pemurnian DNA. Depison et al. (2022) menyatakan bahwa keberhasilan proses ekstraksi DNA dapat dilihat dari munculnya pita DNA. Hasil disajikan pada Gambar 1.

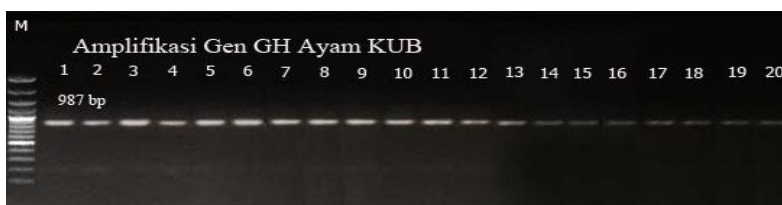


Keterangan : angka 1,2,3,.....20 = sampel individu

Gambar 1. Elektroforesis hasil ekstraksi DNA

Gambar 1 . Menunjukkan bahwa pita DNA yang diperoleh jelas dan tidak terlalu tebal, artinya konsentrasi DNA yang diperoleh relatif tinggi. Beberapa sampel DNA yang tingkat konsentrasinya masih rendah terlihat dari pitanya yang tipis, namun beberapa sampel DNA lainnya memiliki pita yang tidak terlalu tebal sehingga DNA dapat digunakan untuk langkah selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan beberapa peneliti yang menyatakan bahwa pita DNA yang tebal dan terang secara kualitatif diduga memiliki konsentrasi DNA yang dihasilkan tinggi sedangkan pita DNA yang tipis dan buram diduga memiliki konsentrasi DNA kecil (Sarbaini et al., 2018; Nova et al., 2016)

Metode PCR dilaksanakan dengan suhu *annealing* 60°C selama 45 detik dengan 35 siklus. Berikut ini merupakan hasil amplifikasi produk PCR yang divisualisasikan melalui elektroforesis menggunakan agarose 1,5% dengan panjang produk 987 bp dan DNA leader 1000 bp. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Amplifikasi Produk PCR

Gambar 2- menunjukkan panjang primer gen GH yang teramplifikasi adalah 987 pasang basa (bp). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Nova *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa panjang primer gen GH yang teramplifikasi adalah 801 bp. Hal ini dikarenakan adanya penggunaan primer yang berbeda. Menurut Suhartati *et al.* (2020) bahwa primer yang sangat pendek dapat menimbulkan kesulitan untuk mengenali pita setelah dilakukan pemotongan menggunakan enzim.

3.5. Frekuensi Genotip dan Alel

Frekuensi genotip dan alel diketahui dari identifikasi genotipe melalui penciri PCR-RFLP menggunakan enzim *MspI* dengan titik potong C↓CGG. Hasil retriksi ini diperoleh 3 genotip yaitu (+/+), (+/-) dan (-/-) dengan 4 potongan pita yaitu, 377bp, 267bp, 218bp, dan 125bp dan dua alel yaitu (+/-). Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

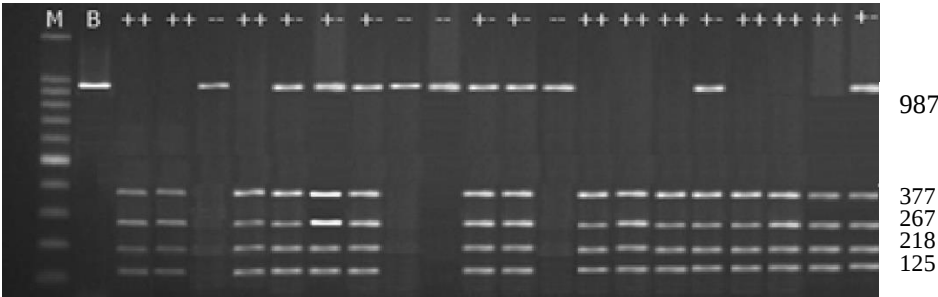
```

301 tccccaggca aacatcctcc ccaaccttcc catctccgta taaatgacta caatgaggta
361 gcaccatggc gaacacatct gcatttatgc aaggagggga tatggagagg tggcagtgat
421 cagcagcacc cccatccatt taaacagac cccagctat ataaggggtg tctcacctgt
481 tatcatcacc tggatgaaag gaggaaacgt tcaagcaaca cctgagcaac tctcccggca
541 ggaatggctc caggtacttt gctttatctc agttctaag ggtgttcaa tgctgctgca
601 tgctttgggt gatgggatac gatggtgggg tgtgctgtgg tgggctgaca cagcagagc
661 cggctctgaa ctaaatgtg gcaacttaca gatcagtgac aaaggatctc ctccctaca
721 gtgcaacttc aaaccatgag ctgactcagg taaccctgag ctaaccttg acagggggca
781 ggaatgagct gcagaatacg aagaacaagg caaccagag ttgtaatggt gattgctatc
841 atacgtgttg ccagggatat taaaactcag ttccaaggct taaaacgga gatcaggatg
901 atgtctaate agactcatag aatggcccgg gttgaaaagc acttcaaaga tcacctaatt
961 tcaacccttc gacttgctc aagtcctgca ggctccaggg cattcctcca ctgaagttaa
1021 acctactga gattaacttt tgtaagcgga cactcatgtg agctggatgt cgagggttaa
1081 taaccttcag gcttgacagt gacctccaga tcctacaggt gtgtcccaga gagccacagc
1141 gcaggtaatg cagccacttc tcacccagat gaaggcagac agtgccatgg cagcagcacg
1201 gtgcaaatag gctcagctga gctgttccca gtctcacc actgctctcc accctgttgg
1261 ctacacgcc aaagagtga ccgtgctctg ctgaggaagg tgaaacctac caaaaaacat

```

Gambar 3. Sekuens gen Gh, Primer forward dan reverse serta titik potong yang diakses di genbank no akses AY 461843

Hasil pemotongan pada gen hormon pertumbuhan ayam KUB menggunakan enzim restriksi *MspI* yang telah di elektroforeisis menggunakan agarose 2% dan ethidium bromide dapat disajikan pada gambar 4.



Keterangan : L = Ladder, B=Blangko Fragmen amplifikasi gen Grwoth Hormone

Gambar 4. Hasil elektroforesis PCR-RFLP *growth hormon*|*MspI*

Hasil analisis Frekuensi genotip dan alel, uji keseimbangan Hardy- Weinberg (H-W) dan nilai PIC (*Polymorphic Information Content*) gen hormon pertumbuhan menggunakan enzim *MspI* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Frekuensi genotip dan alel, uji keseimbangan Hardy-Weinberg(H-W), dan nilai PIC (*Polymorphic Information Content*).

Galur Lokus	N	Genotip	Frekuensi Genotip	Frekuensi Alel	X ² hitung	H ₀	H _e	Nilai PIC
Ayam KUB GH Msp1	96	+/+	0,50	0,68%	1,55	0,37	0,44	0,39
		+/-	0,37					
		-/-	0,12	0,32%				

Berdasarkan Tabel 4. hasil restriksi gen *growth hormon* (GH) menggunakan enzim *MspI* pada ayam KUB diperoleh tiga genotip (+/+), (+/-) dan (-/-) (Gambar 3). Frekuensi genotip gen *growth hormon* (GH) pada ayam KUB yaitu +/+ (0,50), +/- (0,37), dan -/- (0,12) dengan fekuensi alel (+) sebesar 0,68% dan alel (-) sebesar 0,31%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gen *Growth Hormon* pada ayam KUB bersifat polimorfik. Menurut Allendorf *et al.*, (2013) menyatakan bahwa suatu populasi dapat dikatakan polimorfik jika terdapat lebih dari satu alel dan apabila salah satu alelnya kurang dari 99%. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian lain nya yang bersifat polimorfik (Salsabila *et al.* 2022; Masti *et al.* 2021; Ghassani *et al.* 2022).

3.6. Keseimbangan Hardy-Weinberg (H-W)

Berdasarkan tabel 3. Hasil analisis uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa X^2 hitung $(1,55) < X^2_{\text{tabel } 0,05 (3,84)}$, artinya populasi ayam KUB berada dalam keseimbangan Hardy Weinberg. Artinya perkawinan ayam KUB pada penelitian ini terjadi secara acak. Mulliadi dan Arifin (2010) menyatakan bahwa keseimbangan populasi ternak terjadi jika perkawinannya tidak diatur atau peluang perkawinan antar jantan dan betina sama dengan syarat tidak terjadimigrasi, delesi dan insersi. Sumantri *et al.* (2010) menyatakan bahwa suatu populasi dikatakan seimbang jika populasi dari generasi ke generasi konstan.

3.7. Nilai Heterozigositas(h)

Keragaman genetik gen GH|*MspI* ayam KUB diperoleh berdasarkan nilai heterozigositas pada Tabel 2. di atas yang menunjukkan bahwa nilai $H_0 < H_e$. Nilai heterozigositas pengamatan (H_0) sebesar 0,37 dan heterozigositas harapan (H_e) sebesar 0,44 nilai ini menunjukkan bahwa keragaman ayam KUB tergolong dalam tingkat sedang dengan hubungan genetik yang masih relatif jauh. Hal ini sesuai dengan pendapat Javanmard *et al.* (2005) bahwa heterozigositas dengan nilai di bawah 50% akan mengindikasikan rendahnya variasi suatu gen dalam populasi. Heterozigostias adalah parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat keragaman genetik dalam suatu populasi berdasarkan frekuensi alel pada setiap lokus. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa nilai heterozigositas digunakan untuk mengukur keragaman genetik dari suatu populasi (Putri *et al.*, 2020; Prihandini *et al.*, 2019; Zulkharnaim *et al.*, 2010).

3.8. Nilai Polymorphic Information Content (PIC)

Nilai PIC dibagi menjadi tiga kelas yaitu $PIC > 0,5$ = sangat informatif, $0,25 > PIC > 0,5$ = sedang, dan $PIC < 0,25$ = rendah. Berdasarkan Tabel 3. di atas nilai PIC pada gen GH|*MspI* ayam KUB yaitu 0,39. Nilai PIC pada gen GH|*MspI* termasuk kategori sedang yang memiliki arti bahwa primer tersebut cukup informatif sebagai penciri untuk fragmen gen GH|*MspI*. Hal ini sesuai dengan Tamzil *et al.* (2013) menyatakan bahwa nilai PIC dapat digunakan sebagai tingkat penentuan informasi genetik dan untuk keperluan dalam penentuan keberadaan alel polimorfik artinya mempunyai fungsi yang sama dengan nilai heterozigositas.

3.9. Asosiasi Gen Growth Hormone (GH) dengan Bobot Badan Ayam KUB Umur 3 Bulan, Pertambahan Bobot Badan Umur 2-3 bulan dan Ukuran-ukuran Tubuh Umur 3 Bulan Ayam KUB.

Rataan bobot badan umur 3 bulan, Pertambahan bobot badan umur 2-3 bulan, serta PD (panjang dada), LiD (lingkar dada), PTA (panjang tubuh atas) umur 3 bulan gen *Growth Hormone* pada berbagai genotipe disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan bobot badan umur 3 bulan, pertambahan bobot badan umur 2-3 bulan, PD, LiD, PTA umur 3 bulan gen GH ayam KUB pada berbagai genotipe.

Uraian (g)	Genotipe		
	+/+	+/-	-/-
Bobot Badan 3 Bulan			
Jantan	1271,13 ± 28,65 ^a	1176,83 ± 15,99 ^b	1129,45 ± 28,75 ^c
Betina	1159,73 ± 22,84 ^a	1137,33 ± 37,80 ^b	1027,06 ± 34,67 ^c
Gabungan	1191,80 ± 80,53 ^a	1092,79 ± 80,09 ^a	1005,57 ± 86,28
PBB 2-3 Bulan			
Jantan	524,9 ± 52,30 ^a	407,35 ± 43,12 ^b	323,91 ± 58,18 ^c
Betina	410,97 ± 72,48 ^a	301,95 ± 59,22 ^b	205,15 ± 61,84 ^c
Gabungan	460,81 ± 85,62 ^a	348,79 ± 74,41 ^b	264,53 ± 84,40
Ukuran Tubuh 3 bulan			
LiD	271,29 ± 9,43 ^a	268,80 ± 9,85 ^b	266,98 ± 10,08 ^c
PTA	194,49 ± 10,32 ^a	191,87 ± 9,07 ^b	189,94 ± 10,16 ^c
PD	117,03 ± 2,42 ^a	115,39 ± 1,97 ^b	112,94 ± 1,36 ^c

Keterangan: Huruf kecil berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 5 . menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan umur 3 bulan, PBB umur 2-3 bulan dan ukuran-ukuran tubuh umur 3 bulan Ayam KUB jantan dan betina genotipe +/+ lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe +/- dan -/-. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Molee *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh unggas genotipe AA lebih tinggi dibandingkan dengan genotip AB dan BB.

asil analisis uji beda rata-rata (Uji-t) menunjukkan bahwa rata-rata BB, PBB, LiD, PTA, LD terhadap gen GH ayam KUB menggunakan PCR-RFLP genotipe +/+ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan genotipe +/- demikian juga genotipe +/- berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan genotipe -/-. Artinya gen GH ayam KUB bergenotip +/+ memiliki asosiasi dengan bobot badan, pertambahan bobot badan

dan ukuran-ukuran tubuh yang lebih baik dibanding genotip lainnya. Pagala *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penambahan bobot badan harian pada ayam Tolaki genotipe GG memiliki penambahan bobot badan tertinggi. Hal ini berarti bahwa genotipe GG menunjukkan kinerja yang lebih baik daripada AG. Sinpru *et al.*, (2021) menyatakan bahwa genotip A1A1 pada ayam Korat merupakan genotip dengan bobot badan tertinggi dibandingkan genotip A1A3 dan A3A3. Pagala *et al.*, (2018) menyatakan bahwa gen *Growth Hormone* (GH) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan metabolisme melalui interaksi dengan spesifik *receptor* pada permukaan sel target. Gen *Growth Hormone* (GH) memiliki asosiasi terhadap bobot badan, penambahan bobot dan ukuran lingkardada ayam KUB, artinya gen *Growth Hormone* (GH) dapat dijadikan sebagai dasar seleksi dalam rangka pengembangan ayam lokal khususnya ayam KUB.

4. Kesimpulan

Bobot badan, penambahan bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh ayam KUB jantan lebih tinggi dibandingkan ayam Kub betina. Penciri ukuran tubuh ayam KUB jantan dan betina adalah lingkardada sedangkan penciri penentu bentuk pada ayam KUB jantan panjang dada dan pada betina panjang tubuh atas. *Gen growth hormone* |*MspI* pada ayam KUB bersifat polimorfik dan *Gen growth hormone*|*MspI* ayam KUB berasosiasi dengan bobot badan, penambahan bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh dan yang terbaik adalah genotip (+/+).

Daftar Pustaka

- Abdu, M., Gushairiyanto., and Depison. 2021. Hubungan bobot telur dengan bobot doc dan bobot doc dengan bobot badan ayam Sentul generasi pertama (g1). Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 9(3): 279-290.
- Alfano P., Depison, and S. Erina. 2023. Association of Growth Hormone Gen with KUB Chicken Productivity. Buletin Peternakan 47 (3): 159-167.
- Botstein, D., R.L. White, M. Skolnick, and R. W. Davis. 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. Am. J. Hum. Genet. 32 (3): 314–331.
- Depison, Gushairiyanto, and D. Irmaya. 2022. Characterization phenotype and genetic distance some of the native chicken strains in jambi province indonesia. 53(5):1154- 1166
- Fatmona, S., dan Nursjafani, N. (2020). Keanekaragaman Fenotipe Ayam Lokal (*Gallus Gallus Domesticus*) Di Kotaternate. Cannarium, 18(1); 30-43.

- Febrianto, F., Ismoyowati, M. Mufti, Prayitno, and D. Purwantini, 2018. Polymorphism gene GH and morphological characteristic of anas platyrhynchos and Cairina moschata. *Animal Production*. 20(1): 17-27.
- Gaspersz, V. 2006. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Ghassani, A. F., D. Depison, and H. Ediyanto. 2022. Association of Quantitative Characteristics with Growth Hormone Gene (GH Gene) in Kerinci Duck Using PCR-RFLP Method. *Buletin Peternakan*, 46(4); 248-256.
- Gultom, L.H.M., Gushairiyanto and Depison, 2021. Correlation of Sentul Chicken Body Weight at DOC age of 1, 2 and 3 Months L. *Jurnal Sains Peternak*. Indonesia. 16 (3): 273–276.
- Hart, D.L, and A.G. Clark. 1997. Principles of population genetic. Edth. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Hidayati, S. Saleh. dan T. Aulawi. 2016. Identifikasi keragaman gen Bmpr-1b (Bone Morphogenetic Protein Receptor Ib) pada ayam arab, ayam kampung dan ayam ras petelur menggunakan pcr-rflp. *Jurnal Peternakan*. 13(1) : 1 – 12.
- Hikmawaty, A. Gunawan, R. R. Noor dan Jakaria. 2014. Identifikasi ukuran tubuh dan bentuk tubuh sapi bali di beberapa pusat pembibitan melalui pendekatan Analisis Komponen Utama. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 2(1):231-237.
- Javanmard, A., N. Asadzadeh, B. M. Bana and J. Tavakolian. 2005. The allele and genotype frequencies of bovine pituitary-specific transcription factor and leptin genes in Iranian cattle and buffalo populations using PCR- RFLP. *Iranian Journal Of Biotechnology*, 3(2): 104-108.
- Kurniawan L. A., U. Atmomarsono, dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian pakan dan pembatasan pakan terhadap pertumbuhan tulang ayam broiler. *Agromedia*, 30(2); 14-22.
- Mariandayani, N.H., Noortiningsih., S. Darwati., dan A. Bangun. 2017. Morfometrik pada Ayam Lokal Hasil Persilangan Antara Ayam Sentul-Kedu Dan Kampung (Keturunan F1) dalam Prosiding Seminae Nasional. Jakarta. 115–129.
- Masti, H., Yurnalis, T. D. Nova, dan T. Rafian. 2021. Keragaman Gen Growth Hormone Receptor (GHR) Ekson 10 pada itik Sikumbang Janti. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9(1): 15-19.
- Meisji L. S., R. R. Noor, P.S. Hardjosworo, dan N. Chairun. 2012. Kajian Karakteristik Biologis Itik Pegagan Sumatra Selatan. *Jurnal Lahan SubOptima*. 1(2); 170-176
- Mendenhall, W. 1987. Introduction to Probability and Statistics. Seventh Ed. PWS Publishers. 20 Park Plaza. Boston, Massachusetts. USA.
- Molee, A., P. Kuadsantia and P. Kaewnakian, 2018. Gene Effects on Body Weight, Carcass Yield, and Meat Quality of Thai Indigenous Chicken. *Japan Poultry Science Association*. 55(2): 94-102.
- Mulliadi, D. dan J. Arifin, 2010. Pendugaan keseimbangan populasi dan heterozigositas menggunakan pola protein albumin darah pada populasi domba ekor tipis (javanese thin tailed) di daerah indramayu (prediction equilibrium of population used blood albumin pattern of thin tailed sheep pop. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 10(2): 65-72.
- Nei, M, and S. Kumar. 2000. Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press. New York.
- Nei, M. 1987. Molecular evolutionary genetics. Columbia University Press. New York.

- Nova, T.D., Yurnalis., dan A.K. Sari. 2016. Keragaman genetik gen hormon pertumbuhan (GH|mbolI) pada itik sikumbang janti menggunakan penciri pcr-rflp. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 18(1): 44.-52.
- Pagala, M, A., A, S, Aku., R, Badaruddin., dan H, Has. 2018. Karakteristik fenotip dan genotip gen GH (growth hormon) pada ayam tolaki. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 5 (3):1-4.
- Pagala, M.A., L. O. Nafiu dan S. Maharani. 2019. Keragaan ukuran dimensi tubuh hasil persilangan ayam Petelur dan Bangkok pada fase starter. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 6(2):251-258.
- Pratama, S.A., Depison and Gushairiyanto, 2023. The Relationship Between the Diversity of Growth Hormone Genes and the Body Weight of Sentul Chickens. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 33(3): 347-360.
- Prawira, R., Depison, Gushariyanto dan S. Erina. 2021. Hubungan morfologi telur dengan bobot telur dan bobot DOC dengan bobot badan ayam Kampung F1. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan.* 5 (1): 19–30.
- Putri, A. B. S. R. N., Gushairiyanto dan Depison. 2020. Bobot badan dan karakteristik morfometrik beberapa galur ayam lokal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 7 (3). 256-263.
- Salsabila, S., D. Depison and S. Erina. 2022. Morphometric characterization and effect of growth hormone (GH) gene polymorphism on growth traits of Kerinci duck (*Anas platyrhynchos*). *Livestock and Animal Research*, 20(3); 300-311.
- Sarbani, Yurnalis, Hendri, dan R, Danhil. 2018. Analisis keragaman exon-1 gen hormon pertumbuhan pada itik lokal (bayang) sumatera barat menggunakan metoda pcr-rflp polymorphism. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 20(2): 124–129.
- Sari, M., Depison., Gushaiyanto dan E. Wiyanto. 2021. Hubungan bobot telur dengan bobot tetas dan bobot tetas dengan bobot badan ayam merawang g1 sampai umur 4 bulan. *Jurnal Peternakan.* 18(2): 147–159.
- Sinpru, P., R. Bunnom, C. Poompramun, P. Kaewsatuan, S. Sornsan, S. Kubota, W. Molee and A. Molee. 2021. Association of growth hormone and insulin-like growth factor I genotype with body weight, dominance of body weight, and mRNA expression in Korat slow-growing chickens. *Animal Bioscience Journal.* (34)12: 1886–1894.
- Sitanggang, E. N, Hasnudi, dan Hamdan. 2016. Keragaman sifat kualitatif dan morfometrik antara ayam kampung, ayam bangkok, ayam katai, ayam birma, ayam bagon dan magon di medan. *Jurnal Peternakan Integratif.* 3(2); 167–189.
- Suhartati L., I. Khaerunnisa, A. Gunawan, Rukmiasih, S. Darwati, C. Sumantri and Rizqan. 2020. Short communication:identification of the exon 1 myostatin gene polymorphism and its association with slaughtered weight in indonesian kampung and broiler chicken. *Biodiversitas.* 21(8):3893-3897.
- Sumantri, C., I, Khaerunnisa., and A, Gunawan. 2020. The genetic quality improvement of native and lokal chickens to increase production and meat quality in order to build the Indonesian chicken industry. *The 2nd International Conference of Animal Science and Technology.* 492(1): 1-3
- Tamzil, M. H. and B. Indarsih. 2017. Measurement of phenotype characteristics of Sasak ducks: Indian Runner ducks of Lombok island Indonesia. *Animal Production.* 19(1): 13-19.

- Utama, M., Depison, Gushairiyanto, dan H. Ediyanto. 2022. Perbandingan daya tunas, daya tetas, dan karakteristik kuantitatif ayam KUB dengan ayam Kampung (G1). *JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis)*. 9(1):95-103
- Wahyuni, Depison, and Gushariyanto. 2022. Comparison of Productivity of Sentul and Kampung Chickens until the Age of 3 Months in the First Generation Selection Population (G1). *Buletin peternakan*. 46 (1): 23-30.
- Zulkharnain, Jakaria dan R.R. Noor. 2010. Identifikasi Keragaman Genetik Gen Reseptor Hormon Pertumbuhan (GHR). *Jurnal Media Peternakan*. (33)2: 81–87.