

POTENSI GENETIK TERKAIT DENGAN KARAKTERISTIK PRODUKSI PADA ITIK LOKAL DI INDONESIA

Dattadewi Purwantini*, Ismoyowati, dan Setya Agus Santosa

Invited Speaker

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Corresponding author email: dattadewi2002@yahoo.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi genetik itik lokal melalui identifikasi SNP gen FSH dan GH kaitannya dengan karakteristik produksi telur dan pertumbuhan spesifik pada itik Tegal dan Magelang. Manfaat penelitian adalah memperoleh marker molekuler SNP dari gen FSH dan GH yang dapat digunakan untuk menyeleksi itik Tegal dan Magelang yang memiliki produksi telur dan pertumbuhan tinggi, pada waktu yang lebih dini. Materi yang digunakan sebanyak 912 ekor itik, terdiri atas: populasi awal (F0) itik Tegal dan Magelang masing-masing sebanyak 8 ekor pejantan, 56 ekor induk serta populasi keturunan (F1) sebanyak 784 ekor. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen. Amplifikasi FSH *gene* untuk karakteristik produksi telur menggunakan primer *forwards* L556 5'-TTCAGGCCTCCCCTACTTCT-3' dan primer *reverse* H820 GTGCTGCAAGGCTTTTTAGG-3'. sedangkan GH *gene* untuk sifat pertumbuhan menggunakan primer *forwards* L3487 5'-CTAAAGGTGCAGAAGCAGGG-3' dan primer *reverse* H36785'-AGGTATTGCACTGGGGTCAG-3' dengan teknik PCR. Analisis polimorfisme berdasarkan SNP yang terkait dengan sifat produksi telur dan pertumbuhan. Hasil amplifikasi diperoleh produk PCR gen FSH pada itik (264 bp) dan gen GH (191 bp). Hasil identifikasi SNP gen FSH ditemukan pada SNP c.697T>C dan c.698G>A. Pada individu dengan produksi telur tinggi, sedang dan rendah masing-masing ditentukan oleh genotipe CC, CA dan AA. Hasil identifikasi SNP gen GH ditemukan pada SNP c.3678T>A dan c.3579A>G. Pada individu dengan pertumbuhan bobot badan tinggi dan sedang ditentukan oleh genotip AA, sedangkan individu dengan bobot badan rendah ditentukan oleh genotip GG. Karakteristik produksi telur itik dalam penelitian ini dipengaruhi oleh gen C dan A dari FSH gen. Gen C bersifat dominan, berpengaruh pada kemampuan produksi telur tinggi, sedangkan gen A bersifat resesif berpengaruh pada kemampuan produksi telur rendah. Karakteristik pertumbuhan bobot badan dipengaruhi oleh gen A dan G dari GH gen. Gen A bersifat dominan sedangkan gen C bersifat resesif. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa itik lokal Indonesia, khususnya itik Tegal dan Magelang berpotensi secara genetik dan bersifat polimorfisme ditinjau dari SNP gen FSH dan GH yang diperoleh dan dapat digunakan sebagai penanda genetik terkait dengan karakteristik produksi telur dan pertumbuhan yang spesifik.

Kata kunci: Potensi genetik, FSG *gene*, GH *gene*, produksi, itik lokal di Indonesia

PENDAHULUAN

Itik lokal merupakan salah satu sumberdaya genetik atau plasma nutfah ternak unggas di Indonesia yang mempunyai keunggulan sebagai sumber protein hewani yang penting yaitu penghasil telur dan daging serta warna bulu yang spesifik. Produksi telur dan daging itik nasional menyumbang sebesar 14,64% atau 2106,9 ribu ton dari kebutuhan telur nasional dan 1,88 % atau 43,2 ribu ton dari kebutuhan daging unggas nasional (Ditjennak, 2017). Keunggulan lain dari itik dibandingkan unggas lainnya adalah daya adaptasinya yang tinggi terhadap lingkungan baru, sehingga mudah berkembang hampir di seluruh wilayah Indonesia. Pemberian nama itik biasanya disesuaikan dengan lokasi atau tempat pengembangannya dan mempunyai ciri-ciri morfologi yang khas dan unik (Hetzl, 1985 dan Wilson *et al.*, 1997).

Penelitian tentang potensi dan karakteristik genetik maupun fenotipik itik-itik lokal di Indonesia telah banyak dilakukan. Performans, prospek dan peluang pengembangan itik Alabio di Kalimantan Selatan (Suryana, 2007) pada karakteristik genetiknya (Ismoyowati and Purwantini. 2010), itik Cihateup di Provinsi Jawa Barat (Muzani *et al.*, 2005), itik Mojosari di Provinsi Jawa Timur (Susanti *et al.*, 2006; Ismoyowati dan Purwantini. 2009; Amaludin *et al.*, 2013), itik Turi di Daerah Istimewa Yogyakarta (Yuwanta *et al.*, 1999), itik Bali di Pulau Bali (Ismoyowati and Purwantini. 2010), itik Pitalah, itik Kamang, dan itik Bayang di Provinsi Sumatra Barat (Purwanto, 2012) dan itik Pegagan di Sumatra Selatan (Sari *et al.*, 2012). Penelitian tentang Karakteristik genetik itik Tegal dan Magelang berdasarkan karakter morfologi dan profil protein serum darah telah dilakukan (Malihatun, 2009), pada itik Tegal, Magelang dan Mojosari (Purwantini *et al.*, 2005).

Di Jawa Tengah dikenal dua jenis itik lokal yang khas yakni itik Tegal dan Magelang yang memiliki keunggulan tersendiri dalam hal produksi (Purwantini *et al.*, 2015). Itik Tegal banyak dijumpai di daerah pantai antara lain di Kabupaten Tegal dan Brebes. Itik Magelang dapat berkembang di dataran tinggi yang sejuk dengan ketinggian antara 154 - 3.296 m diatas permukaan laut (dpl) antara lain di Kabupaten Magelang, Temanggung, Purworejo dan sekitarnya. Purwantini *et al.* (2015) melaporkan bahwa itik Tegal memiliki potensi sebagai itik petelur yang lebih tinggi dibandingkan itik Magelang dengan kemampuan produksi sekitar $66,41 \pm 12,84 \%$, dibanding $65,08 \pm 11,80\%$. Itik Magelang mempunyai bobot badan awal produksi yang lebih unggul dibandingkan itik Tegal yaitu sebesar $1612,18 \pm 122,74$ g dibanding $1392,74 \pm 117,99$ g.

Perbedaan performans atau penampilan antara jenis itik lokal tersebut secara umum didasarkan pada bentuk badan dan warna bulu. Purwantini *et al.* (2013) melaporkan bahwa berdasarkan analisis *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) pada daerah *D-loop* mtDNA itik Magelang dengan warna bulu yang berbeda relatif lebih polimorfik dibandingkan dengan itik lokal lainnya di Indonesia. Terdapat hubungan kekerabatan antara itik Magelang dengan itik lokal lainnya di Indonesia dan dengan itik *Anas* di dunia yang relatif beragam. Itik Magelang, Tegal, Mojosari, Bali dan Alabio mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih erat dan memiliki garis keturunan induk (*maternal inheritance*) yang sama dengan dengan itik *Anas platyrhynchos* dan *Anas zonorhyncha* ditunjukkan dengan jarak genetiknya sebesar 0.000 – 0,019 dibandingkan dengan itik *Anas* lainnya di dunia (0,055 – 0,076) sedangkan yang paling besar jarak genetiknya adalah dengan *Cairina moschata* (0,095 - 0,108).

Identifikasi secara molekuler dapat digunakan sebagai penanda genetik yang dapat mengungkap adanya perbedaan intraspecies, filogeografi dan mengetahui hubungan kekerabatan antar rumpun sehingga dapat digunakan untuk studi keragaman genetik. Identifikasi polimorfisme berdasarkan sekuens nukleotidanya dapat dilakukan dengan teknik *Single Nucleotide Polymorphis* (SNP) menggunakan produk PCR. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk identifikasi keanekaragaman genetik secara molekuler berdasarkan SNP menggunakan *Growth Hormone* (GH) gene dan *Follicle Stimulating Hormon* (FSH) gene pada itik lokal di Indonesia khususnya itik Tegal dan itik Magelang (Purwantini *et al.*, 2016 dan Purwantini *et al.*, 2017).

Single Nucleotide Polymorphis (SNP) GH gene dan FSH gene menggunakan produk PCR. Zhang *et al.* (2002) melaporkan identifikasi keragaman genetik pada unggas menggunakan polimorfisme DNA memberikan efektivitas dan sensitivitas lebih tinggi dibandingkan menggunakan polimorfisme protein. Identifikasi polimorfisme berdasarkan sekuens nukleotidanya dapat dilakukan dengan teknik **SNP** menggunakan produk PCR. *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) adalah variasi basa atau polimorfisme yang

dihasilkan akibat adanya proses replikasi, dapat membedakan satu individu dengan lainnya (Sudoyo, 2004).

Hormon pertumbuhan atau *Growth Hormone* (GH) adalah polipeptida tunggal yang dikeluarkan oleh *granulosit eosinofilik* dari *hipofisis anterior* (Kato *et al.*, 2002) yang memiliki banyak fungsi fisiologis pada hewan (Qian *et al.*, 2012), seperti mempromosikan pertumbuhan otot (Ohlsson *et al.*, 1998), pembentukan tulang (Millar *et al.*, 2010) dan mengatur kadar lemak, yang semuanya terkait dan mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan hewan (Gordona *et al.*, 1983). Struktur gen GH pada unggas mengandung lima ekson dan empat intron. Menurut Yang *et al.* (2014) beberapa keturunan angsa putih menunjukkan bahwa ekson kedua dari gen GH relatif panjang, sedangkan empat lainnya ekson pendek, dan semua SNP berada dalam ekson kedua (Dong *et al.*, 2010), hal ini sangat bermanfaat untuk penelitian genetik. *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) adalah bagian dari hormon glikoprotein yang diproduksi oleh kelenjar pituitari di otak berfungsi untuk merangsang produksi telur oleh ovarium dan juga berpengaruh pada peningkatan hormon estrogen pada betina, sedangkan pada pejantan mengatur dan memelihara proses pembentukan sperma (Bo *et al.*, 2010). Pada akhirnya akan menentukan produksi gamet dan kesuburan (Hermann and Heckert 2007; Minj *et al.*, 2008). Beberapa penelitian tentang gen FSH telah dipelajari pada unggas termasuk ayam (Liu and Zhang 2008; Wakabayashi *et al.*, 1997), itik (Zhou *et al.*, 2003.) dan puyuh (Akazome *et al.*, 1996.), sedangkan pada itik Tegal dan Magelang telah dilakukan (Purwantini *et al.*, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi genetik itik lokal melalui identifikasi SNP gen FSH dan GH kaitannya dengan karakteristik produksi telur dan pertumbuhan spesifik pada itik Tegal dan Magelang. Manfaat penelitian adalah memperoleh marker molekuler SNP dari gen FSH dan GH yang dapat digunakan untuk menyeleksi itik Tegal dan Magelang yang memiliki produksi telur dan pertumbuhan tinggi, pada waktu yang lebih dini.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan sebanyak 912 ekor itik, terdiri atas: populasi awal (F0) itik Tegal dan Magelang masing-masing sebanyak 8 ekor pejantan, 56 ekor induk serta populasi keturunan (F1) sebanyak 784 ekor. Sampel darah diambil sebanyak 3 ml per individu untuk dianalisis. Peubah yang diamati adalah produksi telur, bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan.

Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen untuk (1) isolasi DNA dari sampel darah itik (2) mengamplifikasi FSH *gene* untuk karakteristik produksi telur menggunakan primer *forwards* L556 5'-TTCAGGCCTCCCCTACTTCT-3' dan primer *reverse* H820 GTGCTGCAAGGCTTTTTAGG-3'. sedangkan GH *gene* untuk sifat pertumbuhan menggunakan primer *forwards* L3487 5'-CTAAAGGTGCAGAAGCAGGG-3' dan primer *reverse* H36785'-AGGTATTGCACTGGGGTCAG-3' dengan teknik PCR dan (3) sekuensing produk PCR (4) analisis polimorfisme berdasarkan SNP yang terkait dengan sifat produksi telur dan pertumbuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik produksi. Pengamatan produksi telur dilakukan selama 156 hari awal produksi, pertumbuhan diukur dari bobot tetas sampai bobot umur 8 minggu, pengukuran bagian-bagian tubuh dilakukan sebanyak tiga kali dan hasil pengukuran tersebut dirata-rata. Hasil penelitian diperoleh rata-rata dan simpang baku karakteristik kemampuan produksi telur (produksi telur, bobot telur dan umur pertama bertelur), pertumbuhan (bobot tetas, bobot umur 8 minggu dan pertumbuhan relatif) serta ukuran vital tubuh (bobot badan, lingkar perut,

lingkar dada, panjang badan, panjang shank dan panjang leher), pada itik Tegal dan Magelang tersaji pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh petunjuk bahwa rata-rata dan simpang baku produksi telur, bobot telur dan bobot tetas secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun pada itik Magelang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan itik Tegal. Bobot telur yang semakin tinggi dapat menghasilkan bobot tetas yang tinggi pula karena adanya hubungan positif antara bobot telur dan bobot tetas (Ismoyowati *et al.*, 2006). Terdapat hubungan yang tinggi antara bobot badan induk dengan bobot telur, induk yang mempunyai bobot badan besar menghasilkan telur yang besar sedangkan induk yang kecil menghasilkan telur yang kecil (Etches, 1996). UPB juga berkaitan dengan bobot telur, UPB yang lebih pendek cenderung menghasilkan bobot telur yang rendah. Menurut North (1984), UPB yang lebih pendek dapat menghasilkan jumlah telur yang lebih banyak tapi cenderung lebih kecil.

Tabel 1. Rataan dan simpang baku karakteristik ukuran vital tubuh dan kemampuan produksi pada itik Tegal dan Magelang

Karakteristik Produksi	Rataan dan simpang baku	
	Itik Tegal	Itik Magelang
Produksi telur (%) ^{*)}	66,41 ± 12,84 ^{ns}	65,08 ± 11,80 ^{ns*)}
Bobot telur (g) ^{*)}	64,46 ± 3,40 ^{ns}	65,39 ± 3,24 ^{ns}
Umur pertama bertelur (UPB) (hari) ^{**)}	201,43 ± 4,23 ^{ns}	203,0 ± 3,39 ^{ns}
Bobot tetas (g) ^{***)}	44,19 ± 4,77 ^{ns}	46,43 ± 4,37 ^{ns}
Bobot umur 8 minggu (g) ^{****)}	1130,70 ± 189,09	1327,7 ± 92,10
Pertumbuhan relatif ^{****)}	0,23±0,003 ^{ns}	0,24± 0,002 ^{ns}
Bobot badan umur 5 bulan (g) ^{*)}	1392,74 ± 117,99	1612,18 ± 122,74
Lingkar perut (cm) ^{*)}	26,97 ± 2,71	27,65 ± 0,88
Lingkar dada (cm) ^{*)}	26,25 ± 1,33	27,75 ± 1,44
Panjang badan (cm) ^{*)}	20,26 ± 1,03	22,28 ± 1,75
Panjang shank (cm) ^{*)}	6,31 ± 0,35	6,53 ± 0,47
Panjang leher (cm) ^{*)}	20,27 ± 1,63	21,80 ± 2,08

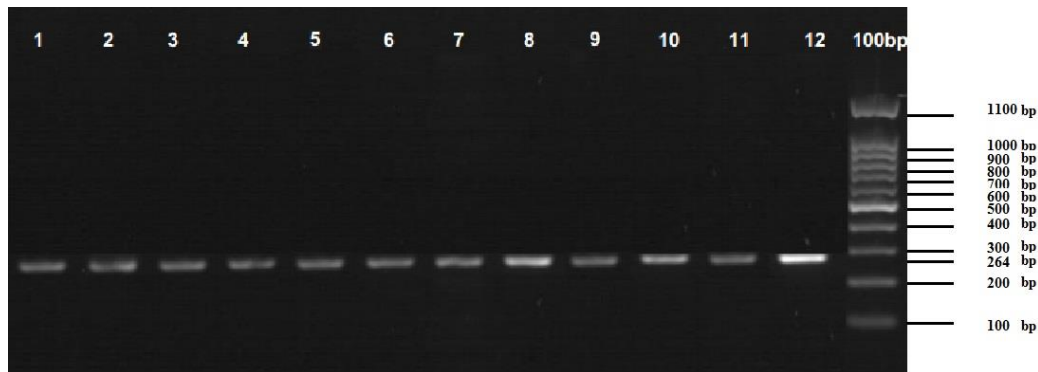
Sumber: ^{*)} Purwantini *et al.*, 2015

^{**) Purwantini *et al.*, 2017}

^{***) Purwantini *dkk.*, 2017}

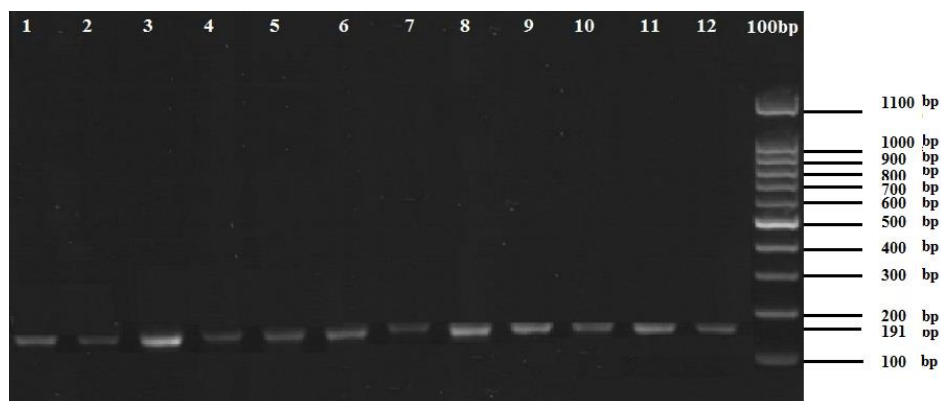
Karakteristik pertumbuhan secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun itik Magelang termasuk kategori tinggi dengan simpang baku yang relatif rendah. Tingginya pertumbuhan relatif pada itik Magelang diduga dipengaruhi bobot tetas. Ismoyowati (2014) menyatakan kecepatan pertumbuhan pada itik Magelang salah satunya dipengaruhi oleh bobot tetasnya. Bobot tetas sangat berpengaruh terhadap bobot badan sampai umur 8 minggu karena terdapat korelasi positif antara bobot tetas dengan bobot badan umur 4 dan 8 minggu. Ukuran vital tubuh pada itik Magelang relatif lebih besar dibandingkan dengan itik Tegal. Besarnya ukuran vital tubuh pada itik Magelang diduga berhubungan dengan pertumbuhannya.

Amplifikasi PCR dari hasil isolasi DNA: Keberhasilan amplifikasi yang diperoleh dari produk PCR berupa fragmen-fragmen DNA hasil amplifikasi dengan PCR, dipisahkan dengan elektroforesis. Elektroforesis dilakukan pada gel agarose 1%, dengan menggunakan *buffer TBE* dalam piranti *Submarine Electrophoresis* (Hoefler, USA). Produk PCR hasil amplifikasi menggunakan pasangan primer FSH-AnasPF (L 556) dan FSH-AnasPR (H 820) pada sampel darah itik Tegal dan Magelang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil elektroforesis produk PCR gen FSH pada Itik (264 bp) dengan pasangan primer FSH-*AnasPF* (L 556) dan FSH-*AnasPR* (H 820) dari sampel darah itik Tegal dan Magelang menggunakan gel agarose 1% (Purwantini *et al.*, 2017).

Produk PCR hasil amplifikasi menggunakan pasangan primer GH-*AnasPF* (L 3487) dan GH-*AnasPR* (H3678) pada sampel darah itik Tegal dan Magelang disajikan pada pada Gambar 2.

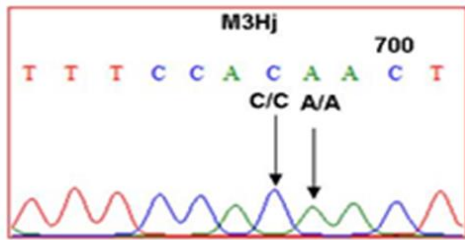


Gambar 2. Hasil elektroforesis produk PCR gen GH pada Itik (191 bp) dengan pasangan primer GH-*AnasPF* (L 3487) dan GH-*AnasPR* (H3678) dari sampel darah itik Tegal dan Magelang menggunakan gel agarose 1% (Purwantini *et al.*, 2016).

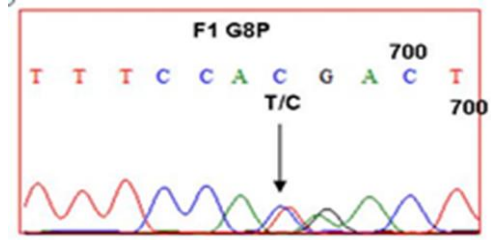
Gambar 1 dan 2. menunjukkan bahwa proses PCR menggunakan pasangan primer tersebut berhasil diperoleh pita yang terang, artinya pasangan primer yang digunakan bersifat spesifik dan berhasil mengamplifikasi fragmen FSH *gene* (264 bp) dan GH *gene* (191 bp) dengan baik pada berbagai jenis itik lokal di Indonesia.

Hasil Sekuensing daerah FSH *gene* dan GH *gene* pada itik Tegal dan Magelang. Fragmen daerah FSH *gene* hasil sekuensing berupa urutan nukleotida disejajarkan (*alignment*). Hasil sekuensing tersebut digunakan untuk mengetahui karakteristik genetik atau polimorfisme itik lokal di Indonesia melalui analisis SNP. Hasil identifikasi SNP gen FSH ditemukan pada SNP c.697T>C dan c.698G>A (Gambar 3 dan 4).

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 diperoleh petunjuk bahwa hasil identifikasi SNP gen FSH untuk itik dengan produksi telur tinggi, sedang dan rendah menunjukkan pola yang berbeda. Pada individu dengan produksi telur tinggi, sedang dan rendah masing-masing ditentukan oleh genotipe CC, CA dan AA (Purwantini *et al.*, 2017).

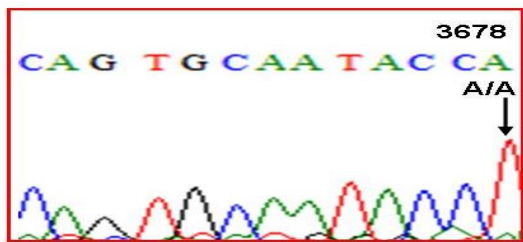


Gambar 3. Hasil identifikasi SNP gen FSH ditemukan pada SNP c.698G>A untuk genotipe CC dan AA pada produksi telur tinggi dan rendah

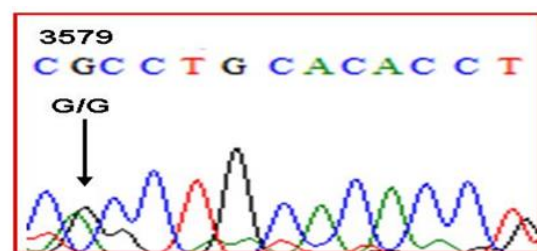


Gambar 4. Hasil identifikasi SNP gen FSH ditemukan pada SNP c.697T>C untuk genotipe CA pada produksi telur sedang

Fragmen daerah GH *gene* hasil sekuensing berupa urutan nukleotida yang sudah disejajarkan (*alignment*). Hasil identifikasi SNP gen GH ditemukan pada SNP c.3678T>A menyebabkan pertumbuhan bobot badan tinggi dan sedang, pada bobot badan rendah ditemukan pada SNP c.3579A>G. Dengan demikian individu dengan bobot badan tinggi dan sedang ditentukan oleh genotip AA (Gambar 5), sedangkan individu dengan bobot badan rendah ditentukan oleh genotip GG (Gambar 6) (Purwantini *et al.*, 2016).



Gambar 5. Hasil identifikasi SNP gen GH ditemukan pada SNP c.3678T>A untuk genotipe AA pada Bobot badan tinggi dan sedang



Gambar 6. Hasil identifikasi SNP gen GH ditemukan pada SNP c.3579A>G untuk genotipe GG pada Bobot badan rendah

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 diperoleh petunjuk bahwa hasil identifikasi SNP gen GH untuk itik dengan bobot badan tinggi, sedang dan rendah menunjukkan pola yang berbeda. Pada individu dengan produksi telur tinggi dan sedang ditentukan oleh genotipe AA, dan yang rendah ditentukan oleh genotipe GG (Purwantini *et al.*, 2016).

Analisi SNP pada FSH dan GH *gene* terkait dengan Produksi Telur dan pertumbuhan pada itik Tegal dan Magelang. Berdasarkan Gambar 3 dan 6. diperoleh petunjuk bahwa gen FSH maupun GH pada itik Tegal, Magelang bersifat polimorfisme. Hasil analisis SNP pada FSH *gene* terkait dengan produksi telur pada itik Tegal dan Magelang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan adanya hubungan antara SNP FSH *gene* dengan kemampuan produksi telur tinggi (CC), sedang (CA) dan rendah (AA) pada itik Tegal dan Magelang. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai genotipe, nilai tengah (*m*), nilai tengah populasi (*M*), sumbangan dan pengaruh gen C dan A. Nilai genotipe pada masing-masing jenis itik berbeda yang disebabkan oleh kemampuan produksi telur yang berbeda.

Tabel 2. Hasil analisis SNP pada FSH gene terkait dengan produksi telur pada itik Tegal dan Magelang

Jenis Itik	Produksi Telur (%)	SNP Genotype	Nilai Genotipe	m	M (m + O)	Sumbangan gen		Pengaruh gen	
						C	A	C (α_1)	A (α_2)
Tegal (F0)	58,75 (tinggi)	CC	17,57	-	39,88	55,13	26,90	15,25	-12,99
	39,71 (sedang)	CA	-1,47						
	23,61 (rendah)	AA	-17,57						
Magelang (F0)	85,06 ((tinggi)	CC	28,09	1,52	58,49	72,24	44,19	13,74	-14,30
	58,89 (sedang)	CA	1,92						
	28,89 (rendah)	AA	-28,09						

Footnote: m = nilai tengah; M = nilai tengah populasi
 Sumber: Purwantini *et al.*, 2017

Pengaruh masing-masing allele terhadap sifat kuantitatif dihitung menurut petunjuk Pirchner (1979) maupun Falconer and MacKay (1997). Sifat produksi telur itik dalam penelitian ini dipengaruhi oleh gen C dan A dari FSH gen. Pengaruh rata-rata gen C (α_1) ditemukan bernilai positif, sedangkan pada gen A (α_2) memberikan nilai yang negatif. Gen C bersifat dominan dan merupakan gen yang diinginkan, berpengaruh pada kemampuan produksi telur tinggi, sedangkan gen A bersifat resesif berpengaruh pada kemampuan produksi telur rendah.

Pengaruh rata-rata gen C (α_1) pada itik Tegal dan Magelang masing-masing diperoleh sebesar 15,25 dan 13,74 sedangkan efek rata-rata gen A (α_2) memberikan nilai yang negatif masing-masing diperoleh sebesar -12,99 dan -14,30. Sumbangan gen untuk suatu sifat kuantitatif pada populasi ternak ditentukan oleh nilai tengah populasi dan pengaruh rata-rata gen (Griffith *et al.*, 2000). Sumbangan gen C dari gen FSH pada sifat produksi telur itik Tegal (F0) sebesar 55,13 yang diperoleh dari nilai rata-rata populasi sebesar 39,88 ditambah pengaruh rata-rata gen C sebesar 15,25, sedangkan sumbangan gen A sebesar 26,90. Sumbangan gen C maupun A dari FSH gen pada sifat produksi telur tertinggi ditemukan pada itik Magelang (F0) yaitu sebesar 72,24 dan 44,19, sedangkan terendah pada itik Tegal (F0) diperoleh sebesar 55,13 dan 26,90. Gen-gen yang berpengaruh tersebut akan diwariskan dari tetua (F0) kepada keturunannya (F1), hal ini ditunjukkan dengan adanya SNP genotypes of FSH gene yang sama pada keturunannya (F1). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa SNP c.700T>C dan SNP c.701G>A dari gen FSH dapat dijadikan sebagai kandidat *marker assisted selection* (MAS) untuk menentukan kemampuan produksi telur pada itik lokal Indonesia (Purwantini *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa itik lokal Indonesia, khususnya itik Tegal dan Magelang berpotensi secara genetik dan bersifat polimorfisme ditinjau dari SNP gen FSH dan GH yang diperoleh dan dapat digunakan sebagai penanda genetik terkait dengan karakteristik produksi telur dan pertumbuhan yang spesifik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan bantuan dana Hibah Kompetensi pada tahun 2015 – 2017.

REFERENSI

- Akazome Y., Shimizu F., Park M. K., Mori T., Kawashima S., 1996. Molecular characteristics of the N-terminal region of the quail follitropin receptor. *in Vivo* 10: 345-349.
- Amaludin, F., I. Suswoyo and Roesdiyanto, 2013. Bobot dan Persentase Bagian-Bagian Karkas Itik Mojosari Afkir Berdasarkan Sistem dan Lokasi Pemeliharaan (The Weight and Percentage of Spent Mojosari Duck Carcass Partion Percentage Based on The System And Farming Location). *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3): 924-932 , September 2013 Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Bo, K., D. M. Jiang, R. J. Zhou, and H. M. Yang, 2009. Expression of Follicle-stimulating Hormone Receptor (FSHR) mRNA in the Ovary of Zi Geese During Developmental and Egg Laying Stages. *Folia biologica (Kraków)*, vol. 58 (2010), No 1-2.
- Ditjennak, 2017. Data Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2017. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Dong B., Wang J., Duan X.J., Sun G.B., Zhu S.Y., Li X.F., 2010. Polymorphism of the exons of growth hormone (GH) gene in goose. *Jiangsu J. Agric. Sci.*;26:1020–1025.
- Etches, R. J., 1996. *Reproduction in Poultry*. CAB International. University Press. Cambridge.
- Falconer, D.S. and T.F.C. MacKay. 1997. *Introduction to Quantitative Genetics*. Fourth ed. Longmann, Malaysia.
- Gordona, D.F., Quickb D.P., Erwinc C.R., Donelsonc J.E., Maurer R.A., 1983. Nucleotide sequence of the bovine growth hormone chromosomal gene. *Mol. Cell. Endocrinol.* 1983;33:81–95.
- Griffith, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki. 2000. *More on analyzing variance. An Introduction to Genetics Analysis*. 7th edition. New York: W.H. Freeman: 2000. <http://www.ncbi.nih.gov/books/NBK21832>.
- Hermann B. P., Heckert L. L., 2007. Transcriptional regulation of the FSH receptor: new perspectives. *Mol. Cell. En- docrinol.* 260-262: 100-108.
- Hetzel, D.J.S. 1985. Duck Breeding Strategies the Indonesia Example. In: *Duck Production Science and World Practice*, Farrell, D.J. and P. Stapleton (Eds.). University of New England, Armidale NSW., pp: 204-233.
- Ismoyowati, T. Yuwanta, J. P. H. Sidadolog, dan S. Keman, 2006. “Hubungan Antara Karakteristik Morfologi dan Performans Reproduksi Itik Tegal Sebagai Dasar Seleksi”. *Jurnal Indonesian Tropic Animal Agriculture* 31 (3). Hal: 152-156
- Ismoyowati, dan D. Purwantini. 2009. Isolasi dan Identifikasi DNA Itik Lokal untuk Memperoleh Keragaman Genetik sebagai Sumber Gen-Gen Unggul. Laporan Penelitian Fundamental. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Ismoyowati and D. Purwantini, 2010. An estimation of genetic variation in Indonesian local duck. *Asian Journal of Poultry Science* 4(4): 198-204, 2010.
- Ismoyowati, 2014. Keragaman Genetik Itik Lokal Indonesia. Universitas Jenderal Soedirman Press. Purwokerto.

- Kato, Y., Murakami Y., Sohmiya M., Nishiki M., 2002. Regulation of human growth hormone secretion and its disorders. *Jpn. J. Med.*;41:7–13.
- Liu H. Y., Zhang C. Q. 2008. Effects of daidzein on messenger ribonucleic acid expression of gonadotropin receptors in chicken ovarian follicles. *Poult. Sci.* 87: 541-545.
- Millar, D.S., Horan M., Chuzhanova A.N., Cooper D.N., 2010. Characterisation of a functional intronic polymorphism in the human growth hormone (GH1) gene. *Hum. Genomics.* 2010;4:289–301.
- Minj A., Mondal S., Tiwari A. K., Sharma B., Varshney V. P., 2008. Molecular characterization of follicle stimulating hormone receptor (FSHR) gene in the Indian river buffalo (*Bubalus bubalis*). *Gen. Comp. Endocrinol.* 158: 147-153.
- Muzani A., B. Brahmantiyol, C. Sumantri and A.Tapyad, 2005. Pendugaan Jarak Genetik pada Itik Cihateup, Cirebon dan Mojosari. *Media Peternakan.* Vol. 28 No. 3: 109-116
- North, M. O., 1984. *Commercial Chicken Production Manual. 3rd Ed.* The AVI Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Malihaton, S., 2009. Karakterisasi Genetik Itik Tegal dan Itik Magelang (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758) berdasarkan Karakter Morfologi dan Profil Protein Serum Darah. Tesis. Program Studi S2. Universitas Gajah Mada.
- Ohlsson, C., Bengtsson B.A., Isaksson O.G.P., Andreassen M.C. Sootweg, 1998. Growth Hormone And Bone. *Endocr. Rev.*;19:55–79.
- Pirchner, F. 1979. Populations genetic in der Tierzuth. 2nd ed. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Purwantini, D., Ismoyowati, Prayitno and A.T.A. Sudewo, 2005. Menciptakan Bibit Unggul Itik Lokal Berproduksi Tinggi. Laporan Hibah Bersaing XII. Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Purwantini, D., Ismoyowati, Prayitno and A.T.A. Sudewo, 2005. Menciptakan Bibit Unggul Itik Lokal Berproduksi Tinggi. Laporan Hibah Bersaing XII. Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Purwantini, D., T. Yuwanta, T. Hartatik and Ismoyowati. 2013. Morphology and Genetic Diversity of Mitochondrial DNA *D-Loop* Region Using PCR-RFLP Analysis in Magelang Duck and Other Native Duck. *The Journal of The Indonesian Tropical Animal Agriculture*, Vol 38 No 1: 1 -9
- Purwantini, D., T. Yuwanta, T. Hartatik and Ismoyowati. 2013. Polymorphism of D-Loop Mitochondrial DNA Region and Phylogenetic in Five Indonesian Native Duck Population. *Int. J. Poult. Sci.*, 12 (1): 55 - 63.
- Purwantini, D., Ismoyowati and S.A. Santosa. 2015. Pendugaan Nilai Heritabilitas Karakteristik Bobot dan Produksi Telur Itik Tegal. Prosiding Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Akselerasi Pemenuhan Pangan Hewani (Seri III). ISBN 978-602-1004-09-8/2015/ 635-639.
- Purwantini, D., Ismoyowati and S.A. Santosa. 2016. Estimation of Selection Accuracy and Responsess Of The Production Characteristics Using Different Selection Intensity In Magelang Duck. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 41 (2): 1-9.
- Purwantini, D., S.A. Santosa and Ismoyowati. 2017. Single Nucleotide Polymorphism Genotypes of the Follicle Stimulating Hormone Gene Associated with Egg Production from Tegal and Magelang Ducks with Their Resulting Reciprocal Crosses. *International Journal of Poultry Science.*, 16 (11): 434-442

- Purwanto, H., 2012. Identifikasi DNA dan Gen Resisten Terhadap Virus AI (*Avian Influenza*) pada Itik Pitalah Sebagai Sumber Daya Genetik Sumatera Barat Dengan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) *Artikel*. Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang 2012 A.
- Qian, M., Liu S.F., Zhuang Z., Lin M.L., Sun Z.Z., Liu C.L., Ma H., Su Y.Q., Tang Q.S. 2012. Genomic structure, polymorphism and expression analysis of the growth hormone(GH) gene in female and male Half-smooth tongue sole (*Cynoglossus semilaevis*) *Gene*.493:92–104.
- Sari, M. L., R.R. Noor, P. S. Hardjosworo and , C. Nisa, 2012. Kajian Karakteristik Biologis Itik Pegagan Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol. 1, No.2: 170-176, Oktober 2012.
- Sudoyo, H. 2004. Polimorfisme DNA Mitokondria dan Kedokteran Forensik dalam *Mitochondrial Medicine*. Lembaga Biologi Molekul Eijkman. Jakarta. (hal 43 – 55).
- Suryana. 2007. Prospek dan Peluang Pengembangan Itik Alabio di Kalimantan Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Jalan Panglima Batur Barat No. 4, Banjarbaru 70711 dalam *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(3): 109 – 114.
- Susanti, T., S. Sopiya, M. Purba, L.H. Prasetyo, S. Iskandar dan Y.C. Raharjo. 2006. Koleksi dan Karakteristik Biologis Itik dan Entog secara Ex-situ di Balai Penelitian Ternak. Laporan Hasil-hasil penelitian Balitnak, Ciawi-Bogor.
- Wakabayashi N., Suzuki A., Hoshino H., Nishimori K., Mizuno S., 1997. The cDNA cloning and transient expres- sion of a chicken gene encoding a follicle stimulating hormone receptor. *Gene* 197: 121-127.
- Wilson, B.J., D.M. Martin and H. Nott, 1997. Future genetic improvement in pekin type duck. *Proceedings 11th European Symposium on Waterfowl, (ESW'97), Nantes, France*, pp: 328-334.
- Yang, Z., Z. Zhu, Q. Xu and G. Chen, 2014. Association of Polymorphisms of Exon 2 of the Growth Hormone Gene with Production Performance in Huoyan Goose. *Int J Mol Sci*. Jan; 15(1): 670–683.
- Yuwanta, T., J.H.P. Sidadolog, Zuprizal, and A. Musofie. 1999. Characteristic Phenotype of Turi Local Duck and Its Relationship with Production and Reproduction Rate. 1st World Waterfowl Conference. Taiwan, Republic of China. P. 92 – 95.
- Zhou Y. C., Fu Q. G., Zhao R. Q., Ni Y. D., Chen J., 2003. Expression of mRNAs for GHR, IGF-IR, FSHR and LHR in granulosa and theca layers of ovarian follicles of Shaoxing ducks. *Yi Chuan Xue Bao* 30: 840-846.