

STRATEGI PENGEMBANGAN PETERNAKAN MELALUI REKAYASA GENETIK ITIK LOKAL UNTUK MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN

Dattadewi Purwantini, R. Singgih Sugeng Santosa, Setya Agus Santosa, Agus Susanto, dan Dewi Puspita Candrasari

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman
*Korespondensi email: dattadewi2002@yahoo.com

Abstrak. Strategi pengembangan usaha peternakan khususnya itik lokal menuntut ketersediaan bibit unggul baik secara genetik maupun fenotipik agar dapat diperoleh produktivitas dan reproduksi yang efisien. Pada umumnya perbaikan mutu genetik ternak dilakukan secara konvensional yaitu dengan teknik pemuliaan melalui seleksi dan sistem perkawinan. Tolok ukur keberhasilan seleksi ditunjukkan dengan respon seleksi, sedangkan untuk perkawinan atau persilangan dengan nilai heterosis. Tulisan ini menyajikan gagasan dan alternatif dalam pengembangan pembibitan itik lokal yang kiranya dapat mengkombinasikan antara cara konvensional dengan teknik biomolekuler atau rekayasa genetik berbasis SNP, sehingga dapat mengetahui pengaruh genetik terhadap kemampuan produksi dan reproduksinya secara lebih akurat. Tujuan khusus penelitian ini adalah penggunaan marker genetik berbasis SNP dari gen FSH dan PRL sebagai dasar seleksi pada itik lokal, sehingga diperoleh itik lokal yang mempunyai kemampuan reproduksi dan produksi unggul. Penelitian ini urgen dilakukan karena sampai saat ini penelitian tentang seleksi berdasarkan identifikasi polimorfisme pada berbagai macam gen terkait dengan sifat reproduksi dan produksi telur berbasis SNP pada itik lokal yang terseleksi belum dilakukan dan dikembangkan di tingkat peternak maupun di perbibitan. Upaya memperoleh rumpun itik lokal yang mempunyai kemampuan reproduksi dan produksi unggul, merupakan salah satu program untuk menyediakan pangan yang memenuhi standar ASUH (aman, sehat, utuh dan halal). Manfaat penelitian ini adalah memperoleh marker molekuler SNP dari gen FSH dan PRL yang dapat digunakan untuk menyeleksi itik lokal dan keturunannya yang memiliki produksi telur dan reproduksi tinggi, pada waktu yang lebih dini.

Kata kunci: Strategi pengembangan peternakan, Rekayasa genetik, Seleksi, Sistem Perkawinan, itik lokal

Abstract. The strategy for developing livestock business, especially local ducks, requires the availability of superior seeds, both genetically and phenotypically, in order to obtain efficient productivity and reproduction. In general, the improvement of the genetic quality of livestock is carried out conventionally, namely by breeding techniques through selection and mating systems. The benchmark for selection success is indicated by the selection response, while for mating or crosses it is the heterosis value. This paper presents ideas and alternatives in developing local duck breeding which could combine conventional methods with biomolecular techniques or SNP-based genetic engineering, so as to determine the effect of genetics on their production and reproduction abilities more accurately. The specific objective of this study was the use of SNP-based genetic markers from the FSH and PRL genes as the basis for selection in local ducks, in order to obtain local ducks with superior reproductive and production capabilities. This research is urgent because until now research on selection based on the identification of polymorphisms in various genes related to SNP-based reproductive traits and egg production in selected local ducks has not been carried out and developed at the breeder level or in nurseries. Efforts to obtain local duck clumps that have superior reproductive and production capabilities are one of the programs to provide food that meets ASUH standards (safe, healthy, whole and halal). The benefit of this research is to obtain SNP molecular markers from the FSH and PRL genes that can be used to select local ducks and their offspring that have high egg production and reproduction, at an earlier time.

Keywords: Livestock development strategy, genetic engineering, selection, mating system, local duck

PENDAHULUAN

Kebutuhan telur dan daging unggas sebagai salah satu sumber protein hewani semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya gizi yang seimbang, pertambahan penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat. Pada sektor peternakan itik lokal merupakan komoditas perunggasan unggulan setelah ayam ras dan buras. Populasi itik lokal secara nasional tahun 2020 mengalami peningkatan, bila dibandingkan dengan tahun 2019 berjumlah 48,2 juta ekor atau meningkat 0,97 persen. Populasi itik lokal di Jawa Tengah mengalami peningkatan dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 sebesar 8,80% (Ditjennak Keswan, 2021). Populasi itik lokal di Kabupaten Banyumas juga mengalami peningkatan dari tahun 2019 sejumlah 145.135 ekor meningkat menjadi 150.940 ekor atau meningkat sebesar 3,85 % pada tahun 2020 (BPS Banyumas, 2021). Namun demikian, kemampuan produksi daging dan telur itik lokal tersebut belum mampu mencukupi kebutuhan nasional maupun regional, sehingga perlu untuk lebih ditingkatkan kemampuan produksi dan reproduksinya agar dapat mewujudkan kedaulatan pangan yang diharapkan.

Kedaulatan pangan adalah konsep pemenuhan pangan melalui produksi lokal dan merupakan konsep pemenuhan hak atas pangan yang berkualitas gizi baik dan sesuai secara budaya, diproduksi dengan sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Konsumsi protein per kapita sehari untuk kelompok daging pada tahun 2020 sebesar 4,05 g meningkat sebesar 4,38 persen dibandingkan konsumsi tahun 2019 sebesar 3,88 gram.

Program pemuliaan untuk meningkatkan kemampuan reproduksi dan produksi dapat menjadi salah satu strategi pengembangan peternakan dalam meningkatkan mutu genetiknya. Itik lokal dengan kemampuan reproduksi yang tinggi akan dapat berproduksi dengan optimal, sehingga mampu menghasilkan daging dan telur untuk memenuhi kebutuhan pangan asal ternak unggas.

Perkembangan usaha peternakan itik yang cepat saat ini mengarah pada pergeseran dari sistem pemeliharaan ekstensif kearah sistem semi intensif dan intensif. Hal ini menunjukkan bahwa usaha peternakan itik telah mengarah kepada usaha pokok dengan orientasi komersial, baik sebagai produsen telur maupun perbibitan. Harga jual telur itik yang relatif stabil, menunjukkan peluang pasar yang cukup baik. Perubahan pola usaha peternakan itik ini memerlukan dukungan ketersediaan bibit yang berkualitas dengan sistem pemeliharaan yang memadai. Hal ini bertujuan agar para peternak dapat menyediakan bibit unggul itik lokal.

Di tingkat peternak pada umumnya pemilihan bibit itik hanya berdasarkan performans visual, yaitu penampilan fisiknya saja, belum memikirkan pentingnya bibit unggul secara genetik sehingga bersifat sangat subyektif (Setioko dan Istiana, 1998). Regenerasi induk itik dilakukan dengan melalui pembesaran *day old duck* (DOD) atau anak itik yang diperoleh dengan menetas sendiri atau membeli dari luar kelompok. Kelemahan pengadaan DOD dengan cara membeli adalah harganya yang relatif tinggi dan secara genetik tidak dapat dipertanggung jawabkan, sehingga secara ekonomis kurang menguntungkan. Variasi sifat genetik itik lokal masih cukup lebar disebabkan oleh perkawinan yang

dilakukan secara bebas, sehingga turunan yang diperoleh juga bervariasi, namun variasi genetik yang cukup tinggi ini menunjukkan adanya potensi untuk perbaikan mutu genetik.

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana seleksi berbasis SNP yang akurat dan tepat pada itik lokal dilakukan dalam menyediakan bibit itik lokal yang memiliki mutu genetik unggul, terutama itik yang memiliki kemampuan reproduksi dan produksi tinggi. Gene yang memiliki efek signifikan pada sifat reproduksi dan produksi telur antara lain adalah FSH gene dan Prolactin (PRL) gene (Wang et al., 2011). Tujuan khusus penelitian ini adalah penetapan marker genetik berbasis SNP FSH dan PRL gene sebagai dasar seleksi pada itik lokal, sehingga diperoleh itik lokal yang mempunyai kemampuan reproduksi dan produksi unggul. Penelitian ini urgen dilakukan karena sampai saat ini penelitian tentang seleksi berdasarkan identifikasi polimorfisme pada gene terkait dengan sifat reproduksi dan produksi telur berbasis SNP pada itik lokal belum dilakukan dan dikembangkan di tingkat peternak. Upaya memperoleh rumpun itik lokal yang mempunyai kemampuan reproduksi dan produksi unggul, merupakan salah satu program untuk menyediakan pangan yang memenuhi standar ASUH (aman, sehat, utuh dan halal).

Saat ini belum tersedia pusat-pusat pembibitan yang memadai untuk memenuhi kebutuhan para peternak itik terhadap bibit berkualitas, berdasarkan kemampuan genetiknya. Uraian di bawah ini bertujuan untuk menyajikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan penyusunan strategi pengembangan peternakan melalui rekayasa genetik itik lokal untuk mewujudkan kedaulatan pangan

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah itik lokal ditingkat peternak di Karesidenan Banyumas dan hasil penelitian. Marker molekuler SNP dari gen FSH dan PRL yang dapat digunakan untuk menyeleksi itik lokal. Sampel darah diambil sebanyak 3 ml per individu untuk dianalisis. Peubah yang diamati adalah sifat produksi dan reproduksi antara lain: Produksi telur (%), Bobot telur (g), Umur pertama bertelur (UPB) (hari), Fertilitas (%), Daya Tetas (%), Bobot tetas (g), Bobot umur 8 minggu (g), Bobot badan umur 5 bulan (g), Lingkar perut (cm), Lingkar dada (cm), Panjang badan (cm), Panjang shank (cm).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah survei (di peternak) dan hasil eksperimen berupa marker molekuler SNP yang diperoleh dari (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 GTGCTGCAAGGCTTTTATAGG-3' (Purwantini et al., 2017), sedangkan PRL gene menggunakan primer *forwards* PRL-AnasPF: L 2294 5'-ATAACGCCTCTCCTTGCTGA-3' dan *reverse* PRL-AnasPR: H 2463 5'-TTTTCTCCCCTCTGTTCT -3' (Purwantini et al., 2020). Produk PCR yang dihasilkan, disekuensing dan dianalisis urutan nukleotidanya. dan (3) sekuensing produk PCR (4) analisis polimorfisme berdasarkan SNP yang terkait dengan sifat produksi telur dan reproduksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performans produksi

Berdasarkan hasil survei dan penelitian diperoleh rata-rata dan simpang baku performans produksi pada tipe pemeliharaan itik lokal di Peternak dan Hasil Penelitian. Pengamatan produksi telur dilakukan selama 90 hari awal produksi, 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 (persentase produksi telur, bobot telur, umur pertama bertelur) dan reproduksi (fertilitas, daya tetas dan bobot tetas) serta ukuran vital tubuh (bobot badan, lingkar perut, lingkar dada, panjang badan, panjang shank dan panjang leher), pada tipe pemeliharaan itik lokal di Peternak dan Hasil Penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan dan simpang baku performans produksi pada tipe pemeliharaan itik lokal di peternak dan hasil penelitian

Performans Produksi	Rataan dan simpang baku pada tipe pemeliharaan	
	Peternak	Hasil Penelitian
Produksi telur (%)	80,31 ± 10	75,75 ± 12,32
Bobot telur (g)	75,13 ± 4,14	74,33 ± 2,45
Umur pertama bertelur (UPB) (hari)	151,43 ± 4,23 ^{ns}	202,22 ± 3,81
Fertilitas (%)	80,06 ± 9,13	89,73 ± 6,28
Daya Tetas (%)	67,5 ± 3,54	45,87 ± 5,71
Bobot tetas (g)	51,77 ± 3,01	45,31 ± 4,57
Bobot umur 8 minggu (g)	1300 ± 100	1327,7 ± 92,10
Bobot badan umur 5 bulan (g)	1594 ± 135,66	1602,46 ± 120,37
Lingkar perut (cm)	34,2 ± 2,95	34,31 ± 1,80
Lingkar dada (cm)	30,80 ± 1,79	31,00 ± 1,39
Panjang badan (cm)	28,7 ± 2,44	27,27 ± 1,39
Panjang shank (cm)	7,4 ± 0,42	7,2 ± 0,41

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh petunjuk bahwa rata-rata dan simpang baku performans produksi itik lokal di peternak dan hasil penelitian secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), namun itik di peternak cenderung lebih bervariasi dibandingkan hasil penelitian. Hal ini di duga disebabkan oleh perkawinan yang dilakukan secara bebas, sehingga turunan yang diperoleh juga bervariasi. Produksi telur, bobot telur dan bobot tetas secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), namun itik lokal di peternak cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan itik hasil penelitian. 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). Umur Pertama Bertelur (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.

Karakteristik reproduksi secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$), namun fertilitas hasil penelitian termasuk kategori tinggi dengan simpang baku yang relatif rendah. Tingginya fertilitas hasil penelitian diduga dipengaruhi rasio jantan dan betina, pada hasil penelitian perbandingan jantan dengan betina 1 : 7, sedangkan di peternak 1 : 10. Menurut Dewanti dkk. (2014) faktor yang mempengaruhi fertilitas diantaranya adalah nutrien, motilitas sperma, dan persentase sel sperma yang abnormal atau mati. Kekurangan nutrien diantaranya nutrisi vitamin E. Faktor penyimpanan telur di ruangan terbuka juga dapat menurunkan fertilitas telur. Menurut Meliyati dkk. (2012) kondisi pori-pori yang semakin membesar akibat penyimpanan telur di suhu ruangan yang terlalu lama menyebabkan banyak bakteri yang masuk lewat pori-pori telur yang menyebabkan penurunan kualitas telur. Telur yang disimpan terlalu lama juga akan terjadi penguraian zat organik di dalam telur.

Daya tetas dipeternak cenderung lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian, diduga karena kondisi mesin tetas dan ketrampilan dalam penetasan. Daya tetas dipengaruhi kelembapan dan suhu mesin tetas. Menurut Aripin (2013), bahwa suhu mesin tetas yang ideal sekitar 37° - $38,2^{\circ}$ C sedangkan kelembapan 60-70%. Kelembapan ditingkatkan hingga 85% ketika minggu terakhir penetasan. Embrio sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembapan yang dapat mempengaruhi daya tetas.

PENDEKATAN KONVENSIONAL MELALUI SELEKSI DAN SISTEM PERKAWINAN

Metode Seleksi.

Pemuliaan itik di Indonesia merupakan kegiatan yang penting dilakukan untuk meningkatkan mutu genetik itik yang ada di masyarakat, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber daya genetik atau plasma nutfah itik lokal di Indonesia. Peningkatan kuantitas dan kualitas bibit pada prinsipnya dapat dilakukan melalui perbaikan genetis dengan melakukan **seleksi** atau pemilihan induk dan pejantan yang terbaik dari kelompoknya serta melakukan **perkawinan** atau persilangan yang terencana untuk menghasilkan generasi yang akan datang yang lebih unggul dibandingkan tetuanya.

Fungsi utama dari usaha pembibitan adalah memperbaiki kualitas bibit yang dihasilkan, dengan kriteria seperti yang diharapkan oleh para pengguna bibit disertai dengan jaminan produktivitas, sehingga diperlukan suatu program untuk memperoleh suatu populasi induk dengan spesifikasi tertentu yang akan menghasilkan bibit-bibit sesuai kriteria yang diharapkan. Pada prinsipnya, seleksi adalah kegiatan memilih individu-individu tertentu dari suatu populasi untuk dijadikan tetua dalam menghasilkan generasi berikutnya. Metode yang digunakan tergantung pada **tujuan seleksi, besarnya populasi, dan akurasi pencatatan produksi**. Beberapa sifat penting yang perlu mendapat perhatian dalam menentukan kriteria dan tujuan seleksi pada itik petelur adalah umur pertama bertelur, efisiensi penggunaan pakan, bobot dan ukuran telur, serta persentase produksi, sedangkan untuk itik pedaging kriteria penting adalah efisiensi penggunaan pakan dan kecepatan pertumbuhan. Salah satu kunci keberhasilan program seleksi adalah **tersedianya pencatatan produksi** atau pengamatan lain yang diperlukan secara akurat. Salah satu indikator utama bagi keberhasilan seleksi induk adalah tercapainya peningkatan konsistensi dalam produksi, dimana hal ini ditunjukkan oleh pencapaian respon yang cukup

nyata dan kestabilan produksi. Seleksi dapat dilakukan baik terhadap individu, famili ataupun kelompok, masing-masing dengan keuntungan dan kerugiannya (Pirchner, 1983).

Seleksi dilakukan dengan menggunakan metode uji kemampuan produksi atau catatan individu dengan cara membandingkan kemampuan produksi individu (induk) berdasarkan Nilai Pemuliaan (NP) individu karakteristik produksi dan reproduksi yang ditaksir dari satu catatan produksi. Menurut Hardjosubroto (1999), seleksi individu adalah seleksi berdasarkan catatan kemampuan produksi yang dimiliki oleh individu ternak. Seleksi individu sangat berguna untuk sifat-sifat yang diukur pada kedua jenis kelamin sebelum dewasa atau sebelum umur perkawinan pertama. Induk yang terpilih atau dipertahankan untuk generasi yang akan datang ditentukan oleh kriteria seleksi atau karakteristik dan proporsi atau intensitas seleksi yang digunakan. Peningkatan hasil seleksi pada generasi yang akan datang ditunjukkan dengan besarnya respon seleksi yang diperoleh. Respon seleksi ditentukan oleh nilai heritabilitas (h^2), intensitas seleksi (i) dan simpang baku populasi (σ_P). Penggunaan nilai h^2 dan simpang baku yang sama serta intensitas seleksi yang berbeda, menghasilkan respon seleksi yang berbeda pula. Purwantini et al. (2016) melaporkan bahwa semakin sedikit proporsi induk yang dipertahankan atau dipilih, intensitas seleksinya semakin besar sehingga respon seleksi yang dihasilkan juga semakin besar. Induk itik yang terpilih, dijadikan tetua untuk menghasilkan keturunan dengan kemampuan di atas rata-rata. Keturunan dari induk yang terpilih dijadikan tetua untuk generasi berikutnya.

Sistem Perkawinan

Tahap selanjutnya setelah melakukan seleksi induk adalah menentukan sistem perkawinan di antara induk-induk yang telah diseleksi. Perkawinan dapat dilakukan di antara individu dalam suatu kelompok populasi, atau di antara individu dari dua kelompok populasi yang berbeda (persilangan). Pada sistem perkawinan antar individu dalam satu kelompok populasi yang perlu dihindari adalah terjadinya peningkatan koefisien silang dalam (*inbreeding*) yang cepat, khususnya jika terdapat kecurigaan terhadap peluang timbulnya sifat-sifat negatif tertentu yang merugikan. Namun demikian, sejauh ini proses pemuliaan ternak unggas tidak perlu terlalu khawatir terhadap pengaruh negatif silang dalam, bahkan silang dalam sering dimanfaatkan untuk membentuk galur tertentu yang unggul dan sangat seragam dalam waktu yang relatif singkat. Dalam persilangan, perbedaan di antara kelompok dapat berdasarkan rumpun yang berbeda atau dari rumpun yang sama tapi dari galur yang berbeda dengan spesifikasi yang berbeda pula.

Persilangan telah umum digunakan dalam industri peternakan sebagai alat untuk memanfaatkan heterosis (keunggulan hibrida) dalam meningkatkan produktivitas, untuk menghasilkan kombinasi dari galur-galur yang ada dengan sifat-sifat tertentu yang dikehendaki, atau untuk menghasilkan produk bibit spesifik yang tidak dapat ditiru oleh produsen lain (trade mark). Di antara itik-itik petelur lokal di Indonesia telah terbukti bahwa persilangan antara itik Alabio dengan itik Mojosari (Prasetyo dan Susanti, 2000), itik Alabio dengan itik Tegal (Hetzal, 1983), itik Tegal dengan Mojosari (Prasetyo, 2007) itik Tegal dengan itik Magelang (Purwantini et al., 2017) dapat menghasilkan heterosis yang cukup

bervariasi. Heterosis pada bobot tetas itik Gallang (-4,94), Maggal (-11,72), pertumbuhan relatif tidak terjadi heterosis yang baik pada itik Gallang (-2,13) dan itik Maggal (-6,38) (Purwantini et al., 2017). Heterosis bobot badan, panjang badan, lingkaran dada, lingkaran perut, panjang shank, panjang pubis, dan panjang leher itik Gallang dan Maggal umur 6 bulan adalah 0,03; 0,01; 0,06; 0,02; -0,05; 0,01; dan 0,03 (Purwantini et al., 2019).

Keunggulan hibrida ini hanya akan timbul secara konsisten bila diikuti dengan penerapan program seleksi terhadap induk-induk yang digunakan, untuk mengurangi keragaman galur bibit induk yang bersangkutan dan sekaligus memperbaiki efisiensi produksinya. Penggunaan ternak hibrida sebagai bibit niaga (final stock) mempunyai dua keuntungan, yaitu disamping dapat memanfaatkan heterosis yang timbul juga mendorong dipertahankannya jenis-jenis itik tetuanya karena senantiasa dibutuhkan untuk menghasilkan persilangannya. Pembibitan itik persilangan sebagai bibit niaga perlu memperhatikan wilayah pengembangannya agar tidak membahayakan kelestarian dari jenis-jenis itik murninya, khususnya pada awal pengembangannya. Hal ini dikhawatirkan karena ada kemungkinan beberapa peternak akan mencoba-coba menggunakan hibrida yang unggul tersebut untuk menghasilkan keturunannya lagi dengan harapan hasilnya akan tetap bagus. Akibat dari terjadinya hal tersebut adalah munculnya berbagai kombinasi genotipe yang lebih luas dengan spesifikasi yang bermacam-macam dan dengan kualitas yang tidak dapat dipertanggungjawabkan, sehingga dapat menyebabkan pencemaran sumber-sumber bibit murni yang ada di lapang. Bibit niaga hanya digunakan sebagai penghasil produk akhir dan tidak untuk dipergunakan sebagai ternak bibit lagi. Hal ini menunjukkan sudah mendesaknya kebutuhan adanya pengembangan pembibitan yang layak. Sistem pembibitan yang baik dapat menjadi alat kontrol terhadap produksi bibit dan jenis serta kualitas bibit yang beredar sehingga dapat terkendali dan terpantau oleh pemerintah.

Pendekatan Molekuler atau Rekayasa Genetik

Keragaman Genetik dan Polimorfisme DNA inti

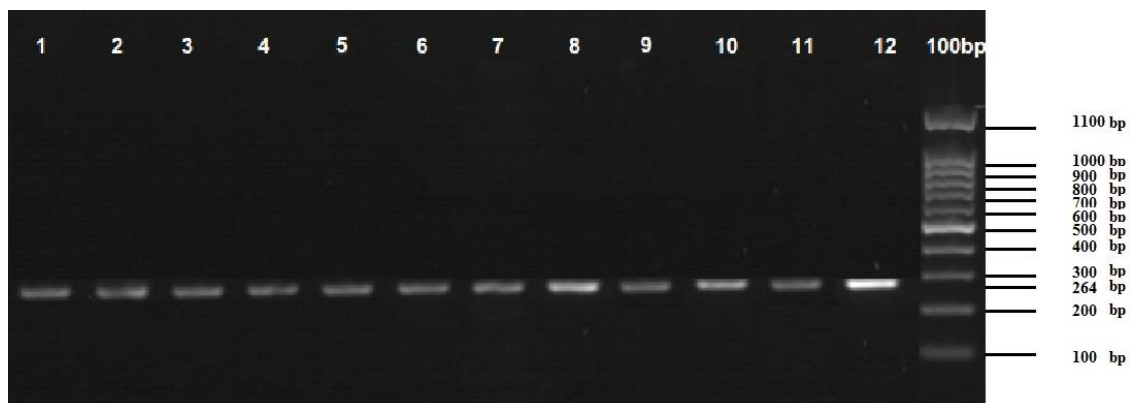
Single Nucleotide Polymorphis (SNP) FSH gene dan Prolactin (PRL) gene menggunakan produk PCR. Zhang *et al.* (2002) melaporkan identifikasi keragaman genetik pada unggas menggunakan polimorfisme DNA memberikan efektivitas dan sensitivitas lebih tinggi dibandingkan menggunakan polimorfisme protein. *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) adalah variasi basa atau polimorfisme yang dihasilkan akibat adanya proses replikasi, dapat membedakan satu individu dengan lainnya (Sudoyo, 2004), dan digunakan untuk identifikasi polimorfisme berdasarkan sekuens nukleotidanya menggunakan produk PCR.

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). Hormon FSH mempengaruhi pertumbuhan

folikel muda menjadi folikel masak, juga mempengaruhi sekresi *steroid* yaitu *estrogen* dan *progesteron*, yang dihasilkan oleh sel theca dan sel granulosa, yang penting untuk pembentukan kuning telur, albumin dan cangkang telur. Semakin banyak jumlah folikel yang berkembang semakin banyak pula estrogen yang dihasilkan yang pada gilirannya dapat meningkatkan kemampuan produksi telur, sehingga hal ini berpengaruh terhadap berat oviduk dan panjang oviduk. Menurut Nalbandov (1990) perkembangan oviduk dapat terjadi karena mendapat stimulasi dari hormon estrogen dan progesterone yang dihasilkan oleh folikel ovarium.

Prolactin (PRL) *gene* memiliki efek signifikan pada sifat reproduksi dan produksi telur (Wang *et al.*, 2011). Analisis hubungan antara keragaman gen dan sifat reproduksi menunjukkan hasil yang signifikan. Chang *et al.* (2012) melaporkan bahwa ada dua mutasi terjadi di daerah non-coding intron 4 pada g.3941T>G dan g.3975C>A. Hasil Analisis menunjukkan bahwa setiap SNP dapat dikaitkan dengan sifat reproduksi setidaknya pada satu ekor itik.

Amplifikasi PCR dari hasil isolasi DNA: Keberhasilan amplifikasi yang diperoleh dari produk PCR berupa fragmen-fragmen DNA, dipisahkan dengan elektroforesis. Elektroforesis dilakukan pada gel agarose 1%, dengan menggunakan *buffer TBE* dalam piranti *Submarine Electrophoresis* (Hoefer, 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 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%

Produk PCR *Prolactin* *gene* pada Itik (190 bp) dengan pasangan primer PL-*AnasPF* L2376 5' dan primer reverse H2565 menggunakan gel agarose 1% disajikan pada pada Gambar 2

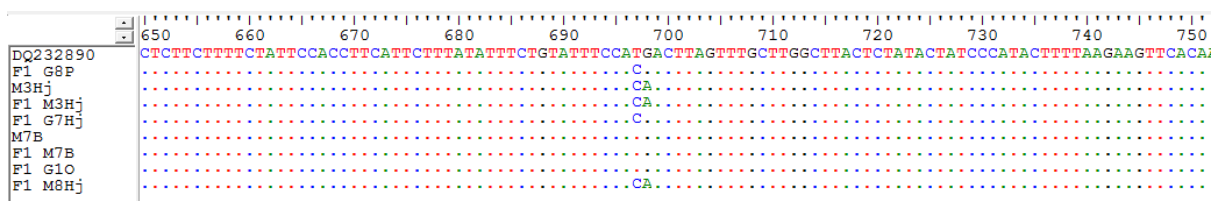


Gambar 2. Hasil elektroforesis produk PCR *Prolactin Gene* pada Itik (190 bp) dengan pasangan primer PL-*AnasPF* L2376 5' dan primer reverse H2565 menggunakan gel agarose 1%

Berdasarkan Gambar 1 dan 2 diperoleh petunjuk bahwa proses PCR menggunakan primer tersebut berhasil diperoleh pita yang terang. Munculnya pita yang terang dan jelas ini menunjukkan bahwa pasangan primer yang digunakan bersifat spesifik dan berhasil mengamplifikasi fragmen DNA pada daerah FSH dan *prolactin gene* pada itik dengan teknik PCR.

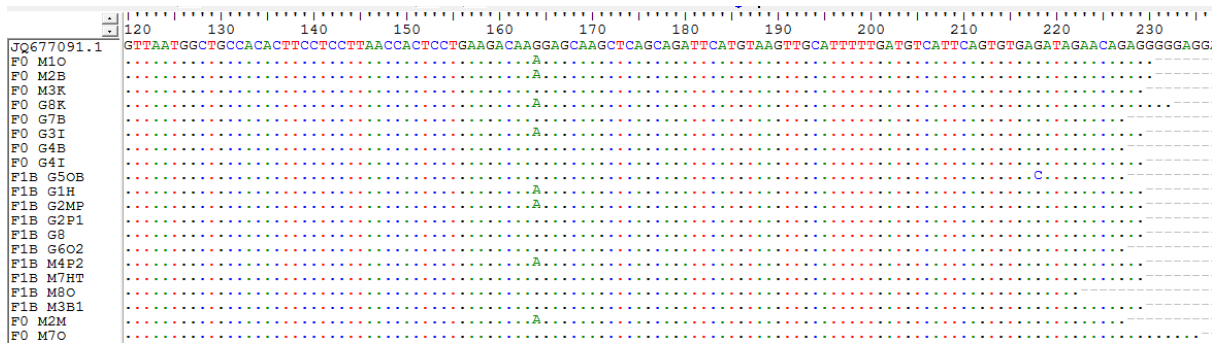
Hasil Sekuensing daerah FSH gene dan *Prolactin gene* pada itik Lokal.

Produk PCR berukuran 264 bp (Gambar 1) disekuensing menggunakan primer FSH-*AnasPF* (L 556) dan FSH-*AnasPR* (H 820), fragmen daerah FSH *gene* hasil sekuensing berupa urutan nukleotida yang sudah disejajarkan (*alignment*) dengan data FSH *gene* dari GenBank (DQ232890) dengan hasil sekuensing menggunakan program Clustal W dan BioEdit pada itik Lokal disajikan pada Gambar 3. berikut



Gambar 3. Hasil Sekuensing menggunakan Primer FSH-*Anaspf* (L 556) dan FSH-*Anaspr* (H 820), yang sudah disejajarkan (*alignment*) pada itik Lokal

Hasil sekuensing produk PCR 190 bp dari *prolactin gene* pada itik dilanjutkan dengan proses *alignment* antara data *prolactin gene* dari GenBank (JQ677091.1) dengan hasil sekuensing menggunakan program Clustal W dan BioEdit disajikan pada Gambar 4.

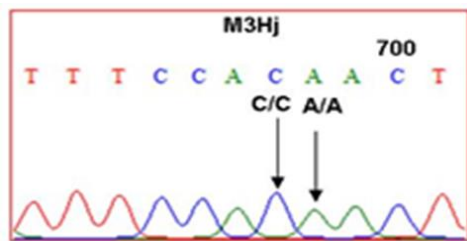


Gambar 4. Alignment antara data *prolactin gene* dari GenBank (JQ677091.1) dengan hasil sekuensing produk PCR menggunakan program Clustal W dan BioEdit

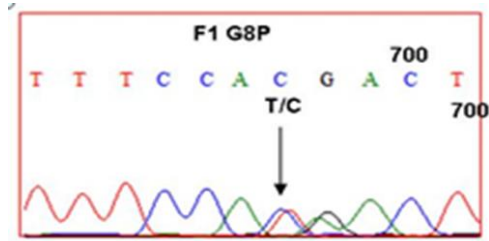
Keterangan: A = Adenin, T = Tymin, G = Guanin dan C = Cytosin

Identifikasi polimorfisme FSH dan *prolactin gene* pada itik Lokal.

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



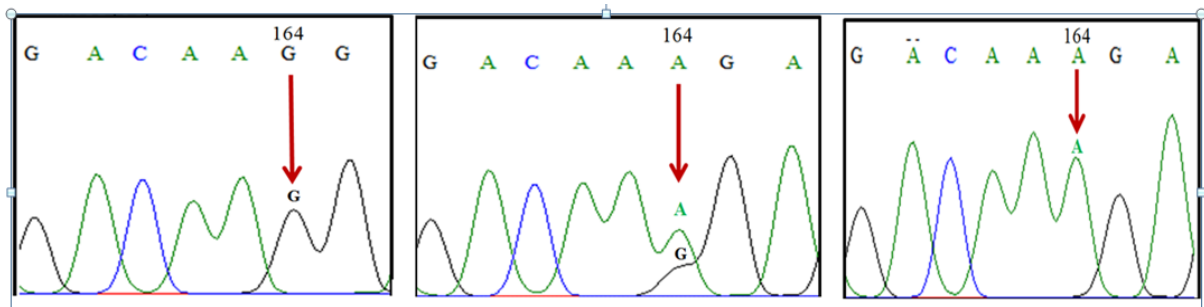
Gambar 6. Hasil identifikasi SNP gen FSH ditemukan pada SNP c.697T>C untuk genotipe CA pada produksi telur sedang

Berdasarkan Gambar 5 dan 6 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.

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. Hal ini menunjukkan bahwa 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. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa SNP c.697T>C dan SNP c.698G>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)

Single Nucleotide Polymorphism (SNP) *prolactin gene* pada itik ditemukan pada c.164G>A; c.164G>G dan c.164A>A. Pada posisi 164 nukleotida (nt) terjadi mutasi basa guanine (G) menjadi

adenin (A), guanine (G) menjadi guanine (G) dan adenin (A) menjadi adenin (A), sehingga terdapat 3 (tiga) macam genotip yaitu GG (Gambar 7), AG (Gambar 8) dan AA (Gambar 9).



Gambar 7. Genotipe GG

Gambar 8. Genotipe GA

Gambar 9. Genotipe AA

Hasil analisis keterkaitan prolactin gene dengan sifat produksi, dilaporkan bahwa terdapat keterkaitan yang sangat signifikan ($P < 0,01$) dengan koefisien korelasi yang positif (0.14) ditemukan antara genotip GG, GA dan AA dari prolactin gen terkait dengan sifat produksi telur dalam populasi itik Magelang (F0), Gallang (F1) dan Maggal (F1). Hubungan yang positif menunjukkan adanya peningkatan sifat produksi telur pada setiap peningkatan genotipe yang dominan (G) (Purwantini et al., 2020).

Strategi Pengembangan Itik Lokal Melalui Rekayasa Genetik

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), sedangkan hasil identifikasi SNP PRL gene ditemukan pada genotip GG, GA dan AA (Purwantini et al., 2020). Hasil yang diperoleh bisa digunakan untuk identifikasi pada itik lokal di tingkat peternak. Dengan proses *alignment* antara data SNP FSH atau *prolactin gene* dari hasil penelitian dengan hasil sekuensing itik lokal di tingkat peternak. Apabila hasil *alignment* menunjukkan kesamaan dengan marker produksi tinggi, maka dapat dinyatakan bahwa itik tersebut mempunyai kemampuan produksi tinggi ditinjau dari faktor genetiknya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 1) gen FSH maupun PRL bersifat polimorfisme dan terkait dengan kemampuan produksi dan reproduksi pada itik lokal Indonesia. 2) SNP yang diperoleh dapat digunakan sebagai penanda genetik yang dapat membedakan karakteristik genetik yang dimiliki oleh itik lokal di Indonesia, dapat dijadikan sebagai strategi pengembangan dan alat bantu seleksi untuk konservasi, pembibitan dan peggembangbiakan itik lokal Indonesia 3) Penetapan marker genetik berbasis SNP FSH dan PRL gene sebagai dasar seleksi pada itik lokal, sehingga diperoleh itik lokal yang mempunyai kemampuan reproduksi dan produksi unggul ditinjau dari karakteristik genetiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan bantuan dana BLU pada tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, C.S. 2013. Pengaruh Konsentrasi Infusa Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) pada Pencelupan Telur Itik terhadap Daya Tetas dan Kematian Embrio. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- 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.
- BPS Banyumas, 2021. Statistik Daerah Kabupaten Banyumas, 2021
- Chang, M. T., Y. S. Cheng, and M. C. Huang. 2012. Association of prolactin haplotypes with reproductive traits in Tsaiya Ducks. *Anim. Repro. Sci.* 135:91–96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.08.024>.
- Dewanti, R., Yuhan, dan Sudiyono. 2014. Pengaruh Bobot dan Frekuensi Pemutaran Telur Terhadap Fertilitas, Daya Tetas, dan Bobot Tetas Itik Lokal. *Buletin Peternakan* 38(1):16-20.
- Ditjennak Keswan, 2021. Data Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2021. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Etches. 1996. *Reproduction in poultry*. Departement of Animal and Poultry. Science. University of Guelph, Guelph Ontario. Canada. Pp. 208-256.
- Etches, R. J., 1996. *Reproduction in Poultry*. CAB Internasional. University Press. Cambridge.
- Hardjosubroto, W, 1999. *Animal Genetics*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- 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. H. P. Sidadolog dan S. Keman. 2006. Hubungan Atar Karakteristik Morfologi dan Performans Reproduksi Itik Tegal dan sebagai Dasar Seleksi. *Jurnal Indonesian Tropikal Animal Agricultural.* 31(3).
- 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.
- Meliyati. N., K. Nova, dan D. Septinova. 2012. Pengaruh Umur Tetas Itik Mojosari dengan Peenetasan Kombinasi terhadap Fertilitas dan Daya Tetas. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu.* Vol. 1 (1).
- Nalbandov, A. V. 1990. *Fisiologi Reproduksi Pada Mamalia dan Unggas*. Terjemahan Srigandono, B. dan Praseno. Universitas Indonesia, Jakarta.
- North, O.M. 1984. *Commercial Chickhen Production Manual*. AVI Publishing Company, Inc. AmericaPichner, F., 1983. *Population genetics in animal breeding*. Freeman and Co, San Fransisco.
- Prasetyo, L.H. dan T. Susanti, 2000. Persilangan timbal balik antara itik Alabio dan Mojosari : periode awal bertelur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5(4): 210-214.
- Prasetyo, L.H. 2007. Heterosis of the crossbred between Tegal and Mojosari ducks under sub-optimal condition. *JITV* 12(1): 22-26.

- 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. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 41(2):61-69
- 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.
- Purwantini, D., Ismoyowati and S.A. Santosa. 2019. Heterosis Value Estimation of Magelang and Tegal Crossed Ducks Morphometrics Characteristics. *The 1st International Conferences on Animal Industry ICAIT 2019. The 1st Animal Science and Food Technology Conference (AnSTC) 2019.* 6–8
- Purwantini D, Santosa RSS, Santosa SA, Susanto A, Candrasari DP, Ismoyowati I (2020) Prolactin gene polymorphisms and associations with reproductive traits in Indonesian local ducks, *Veterinary World*, 13(11): 2301-2311.
- Setioko, A. R. dan Istiana. 1998. Perbibitan itik Alabio di Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. *Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner.* Puslitbangnak, Bogor.
- Sudoyo, H. 2004. Polimorfisme DNA Mitokondria dan Kedokteran Forensik dalam Mitochondrial Medicine. *Lembaga Biologi Molekul Eijkman.* Jakarta. (hal 43 – 55).
- Wang, C., Z. Liang, W. Yu, Y. Feng, X. Peng, Y. Gong and Shijun, 2011. Polymorphism of the prolactin gene and its association with egg production traits in native Chinese ducks. . *South African Journal of Animal Science 2011, 41 (no 1)*
- Zhang, X., F.C. Leung, D.K.O. Chan, G. Wu. 2002. Genetics Diversity of Chinese Native Chicken Breeds Based on Protein Polymorphism, Randomly Amplified Polymorphic DNA and Microsatellit Polymorphism. *Poultry Science* 81: 1463 - 1472