

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global di Indonesia menyebabkan permasalahan pada lingkungan. Terjadinya pemanasan global yang semakin meningkat maka dapat mempengaruhi penurunan kualitas lingkungan hidup. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika Indonesia (BMKG), anomali suhu udara per-stasiun yang terjadi pada bulan September 2022 yang didapatkan dari 88 stasiun hasil pengamatan BMKG, umumnya memiliki suhu rata-rata 27.0°C dengan kelembapan rata-rata yang relatif 84%, sehingga menunjukkan nilai ketidaknormalan positif (lebih panas dari rata-rata klimatologisnya) di hampir seluruh daerah Indonesia. Hal ini diperkirakan akan mengakibatkan perubahan-perubahan seperti kenaikan permukaan air laut, meningkatnya intensitas cuaca yang ekstrim dan terjadinya perubahan jumlah atau pola curah hujan yang tinggi. Akibat terjadinya pemanasan global lainnya yaitu penurunan hasil pertanian, hilangnya gletser, dan punahnya berbagai macam hewan.

Indonesia yang beriklim tropis, suhu lingkungan jika siang hari akan mencapai 34°C. Dampak dari tingginya hasil pemanasan global akan mempengaruhi pola adaptasi hewan salah satunya ayam, sehingga dapat menyebabkan kepunahan. Ayam termasuk hewan *homeothermic* yang memiliki suhu berkisar antara 40,5°C-41,5°C (Etches *et al.*, 2008). Ayam juga merupakan hewan yang tubuhnya dipenuhi bulu untuk melindungi tubuh dari kondisi lingkungan seperti cekaman panas. Pada kondisi cekaman panas, ayam akan lebih sering mengonsumsi air daripada pakan. Kondisi ini dilakukan agar ayam dapat menjaga suhu tubuh untuk tetap stabil dan mempertahankan cairan dalam tubuh yang hilang akibat panas yang berlebihan ke sekitarnya (Nort & Bell, 1990). Cekaman panas pada ayam juga salah satu faktor yang menyebabkan angka kematian yang sangat tinggi, terutama saat musim panas.

Ayam merupakan unggas sebagai salah satu penghasil daging dan telur tertinggi untuk dikonsumsi. Wilayah Indonesia terdapat 31 jenis ayam lokal (*Gallus gallus domesticus*), termasuk ayam kampung dan ayam introduksi yang telah mencapai batas daya adaptasinya dalam kurun waktu puluhan bahkan mungkin

ratusan tahun menurut Nataamijaya (2010). Ayam lokal yang terdapat di Indonesia masing-masing daerah atau lokasi memiliki ciri khas. Kelompok ayam lokal yang tidak memiliki karakteristik khusus dikenal sebagai ayam kampung. Beberapa jenis ayam lokal yang memiliki bentuk tubuh yang menarik dan ciri khas suaranya yang merdu seperti ayam pelung, ayam bekisar, dan ayam kate banyak dikoleksi masyarakat Indonesia. Ayam lokal juga di masyarakat banyak ditemukan sebagai ayam aduan. Tingkat pemanfaatan yang tinggi terhadap ayam lokal oleh masyarakat Indonesia ini juga harus diikuti dengan upaya pelestarian yang berkelanjutan agar populasi ayam lokal tidak menurun. Seperti halnya pada ayam kampung atau ayam asli dari Indonesia yang mempunyai kemampuan untuk beradaptasi di lingkungan tropik yang cukup baik (Sartika & Iskandar, 2007).

Keragaman yang tinggi pada ayam kampung merupakan salah satu potensi yang dapat dikembangkan untuk menghasilkan galur ayam komersial tropik baru yang mampu beradaptasi dengan lebih baik terhadap lingkungan sekitarnya (Noor & Seminar, 2009). Pada kondisi suhu tinggi, ayam akan memberikan respon tubuh terhadap *heat stress*. Dalam keadaan ini ayam memiliki beberapa mekanisme untuk mempertahankan tubuh dengan perubahan tingkah laku dan mekanisme genetik. Salah satu ayam kampung (lokal) yang berada di Indonesia yaitu ayam kate. Namun setelah ditelusuri asal usulnya, ayam kate ini merupakan ayam yang berasal dari Jepang dengan memiliki banyak jenis ayam kate yang sudah lama dikembangkan di Indonesia, sehingga dapat digolongkan menjadi ayam lokal. Ayam kate merupakan ayam yang dikenal dengan ciri khas tubuh yang kecil, bulu yang indah, dan bentuk jengger. Ayam kate lokal, memiliki warna bulunya putih mulus, tetapi ada juga yang hitam mulus atau hitam kehijauan, jengger dan pialnya sangat menyolok dan besar, berbentuk wilah dan berwarna merah, kaki pendek, kuku dan paruh berwarna putih. Produktivitas ayam kate mempunyai bobot badan dewasa jantan 0,8 kg, bobot dewasa betina 0,5 kg, produksi telur 140 butir/tahun, bobot telur 30 gram dan umur pertama bertelur 5 bulan. Ayam kate juga termasuk salah satu ayam hias dengan peminat yang cukup banyak di masyarakat. Ayam kate memiliki daya tarik tersendiri dengan gaya yang dapat memikat hati orang ketika melihatnya. Ayam kate juga memiliki kebiasaan dengan mengangkat dada dan

meluruskan ekornya hingga 90 derajat dan sering mengibaskan sayapnya untuk menarik perhatian orang yang melihat (Sartika *et al.*, 2016).

Ayam dapat mengubah perilaku dan mengaktifkan termoregulasi untuk menurunkan temperature tubuh dan mempertahankan keseimbangan fisiologi. Ayam melakukan *panting*, yaitu bernapas melalui tenggorokan atau meningkatkan penguapan (evaporasi). Ayam dapat menurunkan suhu tubuhnya dengan membuang panas melalui penguapan. Namun, penguapan atau *panting* juga memerlukan aktivitas otot secara aktif, untuk meningkatkan jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk mengatasi tekanan panas. Ayam yang sudah melakukan panting namun suhu tubuhnya tidak menurun, maka ayam tersebut akan menjadi lemah, pingsan, kemudian dapat tiba-tiba mati (Lara & Rostagno, 2013). Menurut Komalasari (2014), penelitian tentang pengaruh suhu tinggi terhadap reaksi fisiologi pada ayam lokal dan ayam ras, terbukti ayam ras lebih sensitif terhadap perubahan suhu daripada ayam lokal. Kematian akibat suhu tinggi ini akan terjadi apabila suhu tubuh ayam mencapai 42°C atau lebih.

Selain mekanisme perubahan tingkah laku, bila cekaman panas terus meningkat, ayam akan memakai mekanisme genetik pada tubuh yaitu dengan cara mengaktifkan gen *Heat Shock Protein 70* (HSP70). Gen HSP70 ini berfungsi sebagai pendamping yang berperan dalam mengatur pelipatan protein yang benar, sehingga sel dapat terlindung dari rusaknya akibat cekaman panas (Tkáčová & Angelovičová, 2012). Gen HSP70 dianggap sebagai penanda biologis yang optimal untuk hewan di bawah tekanan panas (Archana *et al.*, 2017). Secara umum, semua jenis unggas yang memiliki karakteristik berbeda akan memberikan respon yang sama terhadap cekaman panas, meskipun akan terdapat variasi dalam tingkat dan durasi respon terhadap cekaman panas antara individu unggas tersebut (Lara & Rostagno, 2013). Hubungan antara gen HSP70 dengan karakteristik ayam yang resisten terhadap cekaman panas telah dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Aryani *et al.* (2021), dengan menggunakan parameter yang diamati yaitu waktu *panting*, pengukuran suhu rektal, suhu permukaan tubuh, dan konsentrasi hormon. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ayam yang berhaplotipe H1 (ayam kampung) lebih toleran terhadap cekaman panas. Hal ini juga telah

dikemukakan oleh Tamzil *et al.* (2013), hubungan gen HSP70 dengan perilaku *panting* pada ayam ras lebih cepat dan ayam kampung lebih lambat.

Database HSP70 pada ayam dapat dilihat pada GenBank NCBI dengan kode sekuens J02579, AY143691, AY143692 dan AY143693. Penelitian terkait gen HSP70 pada ayam sebelumnya telah dilakukan oleh Morimoto *et al.* (1986) dengan memperoleh data sekuens yang lengkap pada gen HSP70 *Gallus gallus* dengan panjang 2692, kemudian dilengkapi oleh Gan *et al.* (2015) dengan pemetaan gen HSP70 hasil *sequencing*. Penelitian pada ayam lokal Indonesia sebelumnya telah dilakukan pada ayam walik dengan perolehan sekuens gen HSP70 di daerah 465 oleh Aryani *et al.* (2019). Penelitian Aryani *et al.* (2019) pada ayam walik dan kampung unggul balitbangtan (KUB) menggunakan 1 pasangan primer pada daerah promotor, 5'UTR (*untranslated region*) dan sebagian *coding* dengan panjang sekuens 787 bp (*base pair*), ditemukannya polimorfisme pada titik 258 dan 276. Penelitian ini kemudian dilanjutkan oleh Fauziyah (2022) dan Hanifa (2022) dengan menggunakan dua pasangan primer di daerah *coding* dan 3'UTR (*untranslated region*) dengan panjang sekuens 963 bp dan 934 bp pada ayam leher gundul dan ayam walik. Namun untuk database pada ayam kate belum tersedia, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti tentang tema “Identifikasi *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) pada Gen *Heat Shock Protein 70* (HSP70) Ayam Kate”.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya hanya dibatasi untuk menentukan rancangan primer dari gen HSP70. Untuk penelitian lebih lanjut, maka dilakukan penelitian terkait polimorfisme gen HSP70 dengan menggunakan primer yang telah tersedia dari peneliti sebelumnya. Sekuens gen HSP70 ayam kate dilakukan melalui proses amplifikasi PCR. Fragmen DNA yang telah didapat dilakukan *sequencing* untuk mendapatkan hasil data polimorfisme gen HSP70 ayam kate kemudian dianalisis melalui software Bioedit dan MEGA (*Molecular Evolutionary Genetics Analysis*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai variasi *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) gen HSP70 ayam kate dan diharapkan dapat melengkapi database sekuens lengkap gen HSP70 ayam kate.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana variasi *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) pada gen *Heat Shock Protein 70* ayam kate daerah promotor, 5’UTR, *coding* dan 3’UTR?”

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kemiripan gen *Heat Shock Protein 70* ayam kate dengan sekuens referensi *Gallus gallus* NCBI J02579, AY143691, AY143692 dan AY143693
2. Bagaimana variasi *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) pada gen *Heat Shock Protein 70* ayam kate?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai variasi *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) pada gen *Heat Shock Protein 70* ayam kate, serta melihat pola profil gen HSP70 pada ayam lokal Indonesia sebagai pengembangan marker genetika.

## 1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini menggunakan sampel sumber dari stok DNA dan darah ayam kate koleksi Aryani (2019).
2. Primer yang digunakan berjumlah tiga pasang primer yang terdiri dari satu pasangan primer Aryani *et al.* (2019) pada daerah promotor, 5’UTR dan sebagian *coding* dengan panjang sekuens 787 bp, dan dua pasangan primer Fauziyah (2022) & Hanifa (2022) pada daerah *coding* dan 3’UTR dengan panjang sekuens 963 bp dan 934 bp pada ayam leher gundul dan ayam walik.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu untuk mendapatkan database utuh gen *Heat Shock Protein 70* ayam kate yang dapat dikembangkan menjadi penanda DNA spesifik untuk diasosiasikan terhadap cekaman panas pada ayam lokal Indonesia.

## 1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Gambaran secara umum tentang penulisan skripsi ini dapat dilihat dalam penulisan struktur organisasi skripsi berikut:

### 1. Bab I Pendahuluan

Pada Bab I menjelaskan pemaparan mengenai latar belakang diangkatnya penelitian ini, meliputi rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat dari penelitian.

### 2. Bab II Kajian Pustaka

Pada Bab II menjelaskan mengenai teori terkait permasalahan yang sesuai dengan penelitian ini, di antaranya menjelaskan tentang ayam lokal Indonesia yaitu ayam kate, cekaman panas yang menjadi faktor utama dari permasalahan penelitian, polimorfisme, gen *Heat Shock Protein 70* (HSP70), polimorfisme pada gen HSP70 ayam, *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP), isolasi DNA, teknik PCR, elektroforesis dan *sequencing*.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Pada Bab III menjelaskan mengenai metode penelitian yang dilakukan dengan jelas dan terperinci, di antaranya jenis penelitian, desain penelitian, waktu dan lokasi penelitian, populasi dan sampel, prosedur penelitian, analisis data dan alur penelitian. Prosedur penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pengecekan sampel DNA, serta pengelompokan DNA yang baik.

### 4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Pada Bab IV menjelaskan mengenai temuan dalam penelitian yang dikaitkan dengan teori-teori yang mendukung. Bab ini dibahas secara rinci dan sesuai dengan prosedur penelitian. Data yang disampaikan berupa hasil amplifikasi PCR dan elektroforesis, hasil *sequencing* dan analisis *sequencing*, serta polimorfisme yang ditemukan pada penelitian ini.

### 5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Pada bab V dijelaskan mengenai simpulan yang diperoleh dari penelitian dan telah dipaparkan pada bab sebelumnya, serta implikasi dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.