

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki 46 kromosom yang terdiri dari 22 kromosom autosom dan Sdua kromosom seks. Kromosom seks X dan Y berfungsi untuk menentukan jenis kelamin seseorang. Perempuan normal memiliki kromosom 46,XX, sedangkan laki-laki normal memiliki 46,XY (Goodfellow, 1993). Kromosom Y akan menginduksi diferensiasi testis melalui *testis-determining factor* (TDF) yang akan menyebabkan seorang individu memiliki fenotip laki-laki (Passarge, 1995; Willard, 2003). Ketiadaan kromosom Y dan TDF, akan mengakibatkan terbentuknya ovarium sehingga menghasilkan fenotip perempuan (Wood, 1997).

Organ reproduksi primer atau gonad terdiri dari sepasang testis pada laki-laki yang mengeluarkan hormon seks berupa testosteron, dan sepasang ovarium yang berfungsi untuk mengeluarkan progesteron dan estrogen. Estrogen berperan sebagai hormon seks perempuan. Hormon seks merupakan hormon steroid yang juga disekresikan oleh korteks adrenal, berfungsi untuk memengaruhi karakteristik sekunder (Sherwood, 2012). Orientasi seksual, kemampuan spasial, status, kepandaian dalam aktivitas fisik, dan komponen-komponen yang mendukung kesuksesan reproduksi merupakan beberapa pengaruh oleh hormon testosteron. Karakter lain yang diduga dapat dipengaruhi oleh hormon seks tersebut seperti nada suara, *sociosexuality*, kesuksesan reproduktif, pertumbuhan tulang saat pubertas, dan penutupan lempeng epifisis (Putz *et al*, 2004; Bailey *et al*, 2005; Trivers *et al*, 2006; Hönekopp *et al*, 2007; Sherwood, 2013).

Testosteron mempengaruhi fungsi sel-sel tulang melalui faktor pertumbuhan dan sitokin lokal maupun sistemik. Androgen mengatur produksi matriks tulang, organisasi, dan mineralisasi dengan meningkatkan diferensiasi osteoblas. Hormon

androgen mengatur pengambilan osteoklas dari tulang dan aktivitasnya pula, dan androgen endogen dapat meningkatkan densitas tulang (Notelovitz, 2002; Clarke *et al*, 2010).

Kadar hormon-hormon seks yang berbeda pada kedua jenis kelamin dapat menimbulkan perbedaan panjang jari. Perbandingan panjang jari telunjuk (2D) terhadap jari manis (4D) merupakan salah satu ekspresi dimorfisme seksual. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya, perbandingan yang lebih kecil diasosiasikan dengan karakter yang lebih maskulin dan lebih sering ditemukan pada laki-laki. Sebaliknya, perbandingan yang lebih besar lebih sering ditemui pada perempuan (Phelps, 1952; Putz *et al*, 2004; Bailey *et al*, 2005; Trivers *et al*, 2006; Hönekopp *et al*, 2007).

Frekuensi perbandingan 2D:4D dapat menjadi ciri pada beberapa penyakit. Penelitian menunjukkan, pada laki-laki dengan rasio 2D:4D kecil dapat pula ditemui perilaku yang cenderung agresif, namun hal tersebut tidak tampak pada perempuan dengan rasio yang sama (Bailey *et al.*, 2005). Hal yang serupa juga dijumpai pada anak penderita *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) berhubungan dengan tingginya kadar testosteron pada anak laki-laki dengan rasio yang cenderung hipermaskulin pada tangan kanannya (McFadden *et al*, 2005; Esther *et al*, 2006; Stevenson *et al*, 2006; Martel *et al*, 2008).

Perbandingan 2D:4D yang lebih kecil dapat pula ditemukan pada perempuan, terutama pada penderita hiperplasia adrenal kongenital akibat paparan androgen adrenal yang lebih tinggi daripada normal. Hal tersebut dapat disebabkan oleh defisiensi enzim 21-hidroksilase yang akan memengaruhi ekspresi gen HOX. Gen HOX sendiri berperan dalam perkembangan duktus Müller dan endometrium. Pada laki-laki dengan hiperplasia adrenal kongenital akan ditemukan perbandingan yang secara signifikan lebih kecil pada tangan kirinya (Ökten *et al*, 2002; Brown *et al*, 2002; Buck *et al*, 2003).

Beberapa penyakit lain yang dapat dihubungkan dengan rasio 2D:4D, pada laki-laki dapat dihubungkan dengan penyakit jantung koroner (Fink *et al*, 2006;

Purwaningsih, 2016), sedangkan pada perempuan berhubungan dengan migrain dan sakit kepala (Xie *et al*, 2015; Purwaningsih, 2016). Rasio 2D:4D juga dapat memengaruhi kecenderungan penyakit-penyakit keganasan, seperti kanker testis dan kanker prostat pada laki-laki, kanker serviks dan kanker payudara pada perempuan, serta kanker lambung (Hopp *et al*, 2014; Purwaningsih, 2016).

Dimorfisme seksual ini sudah terlihat sejak individu masih usia janin dan perbedaan ini dikaitkan dengan paparan hormon androgen yaitu testosteron prenatal seperti pada ibu pengguna steroid androgenik selama mengandung, atau sensitivitas yang lebih tinggi terhadap hormon tersebut, atau keduanya (Phelps, 1952; Putz *et al*, 2004; Bailey *et al*, 2005; Trivers *et al*, 2006; Hönekopp *et al*, 2007). Testosteron akan memengaruhi kerja dua buah gen yaitu HOXA dan HOXD yang berperan dalam mengendalikan panjang jari seseorang. Kadar testosteron atau androgen yang rendah, estrogen prenatal tinggi biasanya akan menyebabkan jari telunjuk yang lebih panjang daripada jari manis atau sebaliknya (Putz *et al*, 2004; Purwaningsih, 2016).

Sensitivitas terhadap reseptor androgen juga berkorelasi dengan rasio 2D:4D dan reseptor androgen yang berkorelasi dengan rasio 2D:4D atau panjang jari telunjuk, dikode oleh kelipatan trinukleotida (CAG)_n. Laki-laki yang lebih sensitif terhadap reseptor androgen memiliki sifat lebih maskulin dan berkorelasi positif dengan rasio 2D:4D dan (CAG)_n (Manning *et al*, 2003). Falang dan metakarpal ke kedua juga ikut berkontribusi pada variasi rasio 2D:4D. Metakarpal dua juga membedakan rasio 2D:4D laki laki dan perempuan. Rasio laki-laki lebih kecil daripada perempuan, sehingga kebanyakan laki-laki memiliki panjang jari telunjuk lebih pendek daripada jari manis (Robertson *et al*, 2008; Purwaningsih, 2016).

Ditinjau dari sudut pandang Islam, manusia adalah makhluk yang paling sempurna dan sebaik-baik ciptaan Allah dibanding makhluk-makhluk-Nya yang lain. Manusia berasal dari Nabi Adam as, yang dibentuk dari tanah (Muhajir, 2016), sesuai dengan firman Allah:

وَلِذَٰلِكَ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَلَقْتُ بَشَرًا مِّن صَلْصَلٍ مِّن مَّحْمِإٍ

مَّسْنُونٍ ﴿٢٨﴾

“Dan (ingatlah), ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: "Sesungguhnya Aku akan menciptakan seorang manusia dari tanah liat kering (yang berasal) dari lumpur hitam yang diberi bentuk,” (QS Al-Hijr (15):28)

Nabi Adam ditiupkan ruh setelah diciptakan bentuknya oleh Allah, serta diberikan oleh-Nya akal untuk berpikir (Rahman, 1996). Setelah itu baru dijadikan oleh Allah istrinya, Hawa dan dikembangbiakkan keturunannya yang amat banyak (Muhajir, 2016) sebagaimana dijelaskan dalam firman Allah:

يٰٓأَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِّن نَّفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا
وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ ۗ وَالْأَرْحَامَ إِنَّ

اللَّهُ كَانَ عَلَيْكُمُ رَقِيبًا ﴿١﴾

“Hai sekalian manusia, bertakwalah kepada Tuhan-mu yang telah menciptakan kamu dari seorang diri, dan dari padanya Allah menciptakan isterinya; dan dari pada keduanya Allah memperkembangbiakkan laki-laki dan perempuan yang banyak. Dan bertakwalah kepada Allah yang dengan (mempergunakan) nama-Nya kamu saling meminta satu sama lain, dan (peliharalah) hubungan silaturrahim. Sesungguhnya Allah selalu menjaga dan mengawasi kamu.” (QS Al-Nisa (4):1)

Manusia terlahir dari rahim ibu sebagai laki-laki atau perempuan berdasarkan kromosom pada sperma ayah yang membuahi sel telur ibu sesuai dengan firman Allah:

وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنْثَى وَلَا تَضَعُ إِلَّا
بِعِلْمِهِ وَمَا يُعَمَّرُ مِنْ مُعَمَّرٍ وَلَا يُنْقَصُ مِنْ عُمُرِهِ إِلَّا فِي كِتَابٍ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾

“Dan Allah menciptakan kamu dari tanah kemudian dari air mani, kemudian Dia menjadikan kamu berpasangan (laki-laki dan perempuan). Dan tidak ada seorang perempuanpun mengandung dan tidak (pula) melahirkan melainkan dengan sepengetahuan-Nya. Dan sekali-kali tidak dipanjangkan umur seorang yang berumur panjang dan tidak pula dikurangi umurnya, melainkan (sudah ditetapkan) dalam Kitab (Lauh Mahfuzh). Sesungguhnya yang demikian itu bagi Allah adalah mudah.” (QS Fatir (35):11)

Kedua jenis kelamin memiliki karakteristik pembeda atau yang biasa disebut dimorfisme seksual. Ciri seks terbagi menjadi ciri seks primer yang ditentukan oleh alat kelamin dan ciri seks sekunder yang ditentukan di antaranya dari perubahan suara dan perbedaan konfigurasi tubuh salah satunya perbedaan rasio panjang jari telunjuk dan jari manis. Hal tersebut terjadi sebagai akibat dari perbedaan kadar hormon seks pada janin yang akan memengaruhi gen-gen pembentuk kedua jari tersebut (Sastrohamidjojo, 2007; Sherwood, 2012).

Penelitian mengenai ini sebelumnya sudah pernah dilakukan di Indonesia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2013-2014 dengan hasil insidensi jari telunjuk pendek pada laki-laki 15,27% dan pada mahasiswa perempuan adalah sebanyak 27,05%. Sedangkan insidensi jari telunjuk panjang pada mahasiswa laki-laki adalah sebanyak 10,66% dan pada perempuan adalah sebanyak 45,82% (Purwaningsih, 2016). Belum ada penelitian yang mengaitkannya dengan etnis atau suku-suku di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan rasio 2D:4D dengan jenis kelamin dan ada atau tidaknya keterkaitan dengan etnis. Penelitian ini akan dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017 dengan rentang usia 17-21 tahun, untuk memudahkan pengambilan data dan dikarenakan perbandingan 2D:4D tidak berhubungan dengan hormon seks yang bersirkulasi pada orang

dewasa, sehingga pengukuran pada anak dalam masa pertumbuhan maupun dewasa tidak menjadi masalah untuk melihat efek androgenisasi prenatal (Trivers *et al*, 2006; Hönekopp *et al*, 2007; Muller *et al*, 2011; Purwaningsih, 2016).

1.2 Rumusan Masalah

Rasio 2D:4D merupakan suatu topik yang sangat menarik untuk diperbincangkan karena sangat berkaitan dengan paparan dan sensitivitas terhadap hormon androgen selama masa kehamilan. Tingginya androgen akan memengaruhi ekspresi gen HOX sehingga menjadi maskulin yang mengakibatkan rasio 2D:4D kecil yang lebih sering dijumpai pada laki-laki, sedangkan pada perempuan lebih sering dijumpai rasio 2D:4D yang lebih besar. Pengaruh yang ditimbulkan oleh hormon androgen yaitu testosteron meliputi orientasi seksual, kemampuan spasial, status, kepandaian dalam aktivitas fisik, dan keberhasilan dalam bereproduksi. Perbandingan panjang kedua jari ini juga berhubungan dengan berbagai macam penyakit seperti ADHD, hiperplasia adrenal kongenital, migrain, penyakit jantung koroner, dan kecenderungan untuk beberapa jenis penyakit keganasan.

Penulis berharap penelitian ini dapat menambah wawasan masyarakat mengenai makna dari perbandingan panjang jari yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kelamin dan beberapa faktor genetik lain yang mungkin memengaruhi, serta hubungannya dengan ragam etnis di Indonesia dan memberikan informasi tentang keterkaitannya dengan beberapa penyakit, yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017 di daerah Jakarta Pusat. Topik ini juga belum pernah ditinjau dari sudut pandang Islam pada penelitian-penelitian sebelumnya.

1.3 Pertanyaan Masalah

1. Bagaimana gambaran rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017?
2. Bagaimana gambaran jenis kelamin mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017?
3. Bagaimana hubungan antara gambaran jenis kelamin dan gambaran rasio 2D:4D mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017?
4. Bagaimana pandangan Islam mengenai hubungan antara gambaran jenis kelamin dan gambaran rasio 2D:4D mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Umum:

1. Mengetahui gambaran rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
2. Mengetahui gambaran jenis kelamin mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
3. Mengetahui hubungan jenis kelamin dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI
4. Mengetahui pandangan Islam mengenai hubungan antara gambaran jenis kelamin dan gambaran rasio 2D:4D mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017

Tujuan Khusus:

1. Mengetahui hubungan etnis dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
2. Mengetahui hubungan tinggi badan dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
3. Mengetahui hubungan riwayat penyakit dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
4. Mengetahui hubungan kebiasaan berolahraga dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
5. Mengetahui hubungan penggunaan steroid androgenik dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017
6. Mengetahui hubungan konsumsi susu dengan rasio 2D:4D pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2016-2017

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan ini, diharapkan dapat berguna untuk:

1. Bagi masyarakat umum: memperluas wawasan masyarakat khususnya daerah Jakarta Pusat mengenai rasio 2D:4D dan apa yang memengaruhinya, serta penyakit-penyakit yang berhubungan.
2. Bagi pemerintah: menyumbang informasi mengenai rasio 2D:4D, beserta gambaran panjang jari mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI.
3. Bagi ilmu pengetahuan: sebagai informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya.
4. Bagi peneliti: sebagai wawasan dan pengalaman baru dalam bidang ilmu kedokteran dan dalam penelitian.
5. Bagi institusi: menambah hasanah penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas YARSI.

6. Bagi agama Islam: menambah hasanah pengetahuan mengenai topik yang belum pernah ditinjau dari sudut pandang Islam.