

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cardiovascular disease (CVD) adalah penyebab kematian terbesar di dunia. Diperkirakan 17,9 juta orang meninggal karena CVD pada tahun 2016, mewakili 31% dari seluruh penyebab kematian. Lebih dari tiga perempat kematian akibat CVD terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (*World Heart Organization, 2017*). Di Indonesia, CVD menjadi penyebab kematian terbesar dengan presentase 35% pada tahun 2016. Penyakit ini juga menjadi penyebab kematian terbesar di Vietnam dengan persentase 31% (*World Heart Organization, 2018*).

Penyebab utama terjadinya CVD adalah adanya penyumbatan yang mencegah darah mengalir ke jantung. Hal ini terjadi karena adanya penumpukan timbunan lemak pada dinding bagian dalam arteri koroner. Faktor risiko perilaku yang menyebabkan CVD adalah pola makan yang tidak sehat, aktivitas fisik yang kurang, penggunaan tembakau, dan penggunaan alkohol yang berbahaya. Efek dari faktor risiko perilaku dapat muncul pada individu sebagai peningkatan tekanan darah, peningkatan glukosa darah, peningkatan lemak darah, dan kelebihan berat badan atau obesitas (*World Heart Organization, 2017*). Arteri koroner sendiri merupakan cabang-cabang dari

ascending aorta, yang terdiri dari *right coronary artery* (RCA), *left anterior descending* (LAD), dan *left circumflex* (LCx) (Tortora & Derrickson, 2014).

Sebelumnya, pencitraan jantung telah didominasi oleh angiografi koroner invasif. Namun, kini *Coronary Computed Tomography Angiography* (CCTA) menjadi pemeriksaan yang menjanjikan dalam mengevaluasi pembuluh darah koroner. Pemeriksaan CCTA menunjukkan potensi untuk mengkarakterisasi plak aterosklerotik, memvisualisasikan morfologi dinding arteri koroner, dan mengidentifikasi plak non-stenotik yang mungkin tidak terdeteksi oleh angiografi koroner invasif (Sun, 2012). Mohammed *et al.* (2018) menunjukkan bahwa rentang kualitas citra *Multi Slices Computed Tomography* (MSCT) 128 *slices* adalah sensitifitas 85,7%, spesifisitas 51,5%, PPV 65,2%, NPV 77,3%, dan akurasi 69,1% (Mohammed *et al.*, 2018).

Pada pemeriksaan CCTA, nilai atenuasi arteri koroner optimal sangat penting dalam menghasilkan kualitas citra yang baik. Kualitas citra yang baik akan menghasilkan interpretasi citra yang tepat. Nilai atenuasi arteri koroner dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor pasien, faktor media kontras, dan faktor *scanning*. Faktor-faktor terkait pasien yang paling penting adalah ukuran tubuh dan *cardiac output* (CO). Penentuan jumlah media kontras yang digunakan biasanya bergantung pada berat badan atau *body surface area*. Walaupun demikian, pemeriksaan CCTA umumnya menggunakan jumlah media kontras dan parameter *scanning* yang relatif sama atau konstan untuk setiap pasien. Hal

ini dilakukan karena akan jauh lebih mudah diterapkan dalam pemeriksaan klinis sehari-hari (Scholtz & Ghoshhajra, 2017).

Di sisi lain, faktor pasien yang juga sama penting dalam mempengaruhi nilai atenuasi arteri koroner adalah CO. Penelitian-penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa parameter fungsi jantung (*cardiac function*), seperti CO, memiliki korelasi negatif terhadap nilai atenuasi arteri koroner (Husmann, 2006; Sakai, 2010; Tomizawa, 2012; Nguyen, 2019) Hal ini berarti bahwa bila CO meningkat, maka nilai atenuasi pada arteri koroner akan menurun. CO juga mempengaruhi penentuan waktu media kontras. Ketika CO rendah, maka waktu untuk memperoleh atenuasi kontras optimal akan lebih lambat. Waktu *scanning* yang tepat dibutuhkan untuk menghasilkan intensitas sinyal yang optimal, terlebih pada ventrikel kiri, *ascending aorta*, dan arteri koroner (Scholtz & Ghoshhajra, 2017). Tomizawa (2012) menyatakan bahwa CO juga dapat berpotensi menjadi parameter untuk menentukan jumlah volume media kontras yang akan digunakan (Tomizawa *et al.*, 2012).

Selain CO, parameter *cardiac function* lainnya juga dapat mempengaruhi kualitas citra pada CCTA, yaitu *ejection fraction* (EF), *stroke volume* (SV), dan volume LA (Husmann, 2006; Nguyen, 2019). EF dan SV berkaitan dengan fungsi sistolik ventrikel kiri (Anonim, 2006). Menurut Husmann (2006), SV berkorelasi negatif dengan nilai atenuasi arteri koroner (Husmann *et al.*, 2006). Kemudian, ukuran LA dianggap sebagai faktor prognostik penting terhadap morbiditas dan mortalitas kardiovaskular pada pasien CVD. Ekokardiografi

telah menjadi modalitas diagnostik yang paling umum digunakan untuk menilai volume LA dalam situasi klinis sehari-hari. Namun, pengukuran volume LA menggunakan ekokardiografi mungkin sulit diperoleh serta tidak akurat karena bentuk yang kompleks dari LA itu sendiri. MSCT dengan *retrospective ECG gating* dapat menjadi solusi alternatif dalam pengukuran volume LA (Gweon *et al*, 2010). Data pencitraan diperoleh secara terus-menerus di seluruh siklus jantung dipandu dengan teknik *retrospective ECG gating*. Radiografer dapat memilih fase yang sesuai untuk mengukur volume LA maksimum dan minimum pada fase *end-systole* dan fase *end-diastole* berdasarkan ECG (Kim, dalam Gweon *et al*, 2010). Pada penelitian Nguyen (2019) disebutkan bahwa terdapat korelasi negatif antara volume LA dan nilai atenuasi arteri koroner (Nguyen *et al.*, 2019).

Kualitas citra dibagi menjadi dua, yaitu kualitas citra secara kualitatif dan kuantitatif, yang terdiri dari *image noise*, atenuasi arteri koroner, dan *coronary motion* (Ghekiere *et al*, 2017). Parameter fisik terbaik dalam menilai kualitas citra secara kuantitatif adalah *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Contrast to Noise Ratio* (CNR). Pada CCTA kasus CVD, kualitas citra dievaluasi dengan menempatkan *Region of Interest* (ROI) pada lumen arteri koroner dan jaringan perivaskuler untuk menentukan SNR dan CNR, dengan CNR adalah parameter fisik yang secara praktis paling dapat menggambarkan kualitas citra. Kualitas citra yang tinggi ditunjukkan dengan nilai CNR >8 (Chian *et al*, 2017), SNR 3-

5 (Aichinger, H., 2012), serta intensitas sinyal optimal pada arteri koroner di bagian *proximal* adalah >326 HU (Nguyen *et al.*, 2019).

Oleh demikian, penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi pengaruh parameter *cardiac function*, yaitu *cardiac output*, *stroke volume*, *ejection fraction*, serta volume LA, terhadap kualitas citra CCTA menggunakan MSCT 128 *slices*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *cardiac output* terhadap kualitas citra CCTA?
2. Bagaimana pengaruh *stroke volume* terhadap kualitas citra CCTA?
3. Bagaimana pengaruh *ejection fraction* terhadap kualitas citra CCTA?
4. Bagaimana pengaruh volume *left atrium* terhadap kualitas citra CCTA?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter *cardiac function* terhadap kualitas citra CCTA.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui pengaruh *cardiac output* terhadap kualitas citra CCTA.
- b. Mengetahui pengaruh *stroke volume* terhadap kualitas citra CCTA.
- c. Mengetahui pengaruh *ejection fraction* terhadap kualitas citra CCTA.

- d. Mengetahui pengaruh volume LA terhadap kualitas citra CCTA.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh parameter *cardiac function* terhadap kualitas citra CCTA.

1.4.2 Manfaat Praktis

Informasi tersebut dapat digunakan oleh radiografer dalam meningkatkan kualitas CCTA dengan memperhatikan parameter *cardiac function* setiap pasien.

1.5 Hipotesis

- H₀ :
1. Tidak terdapat pengaruh *cardiac output* terhadap kualitas citra CCTA
 2. Tidak terdapat pengaruh *stroke volume* terhadap kualitas citra CCTA
 3. Tidak terdapat pengaruh *ejection fraction* terhadap kualitas citra CCTA
 4. Tidak terdapat pengaruh volume *left atrium* terhadap kualitas citra CCTA

- H₁ :
1. Terdapat pengaruh *cardiac output* terhadap kualitas citra CCTA
 2. Terdapat pengaruh *stroke volume* terhadap kualitas citra CCTA
 3. Terdapat pengaruh *ejection fraction* terhadap kualitas citra CCTA
 4. Terdapat pengaruh volume *left atrium* terhadap kualitas citra CCTA