I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kadar glukosa darah merupakan suatu indikator dalam diagnosis diabetes melitus (DM). Diabetes melitus adalah penyakit metabolisme yang merupakan suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang karena adanya peningkatan glukosa darah di atas nilai normal (Balitbang Kemenkes RI, 2013). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2013 sekitar 382 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes dan pada tahun 2035 diperkirakan jumlah ini akan meningkat menjadi 592 juta orang (Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI, 2014). Lebih jauh lagi, hampir 3,2 juta orang di seluruh dunia dalam setahun dan enam orang setiap menitnya meninggal karena DM (WHO, 2004). Di Indonesia sendiri, prevalensi penderita DM yang diperoleh berdasarkan wawancara yaitu 1,1% pada tahun 2007 menjadi 1,5% pada tahun 2013 (Balitbang Kemenkes RI, 2013).

Jumlah pengguna *handphone* di dunia terus meningkat dan secara bersamaan, prevalensi DM juga terus meningkat. Belum pernah ada

penelitian yang mengungkapkan hubungan antara peningkatan jumlah pengguna *handphone* dengan peningkatan prevalensi DM (Meo & Al Rubeaan, 2013). Pada tahun 2014, jumlah pengguna *handphone* di dunia mencapai tujuh milyar pengguna (Widiantoro, 2014). Menurut Menkominfo, ada 270 juta pengguna ponsel di Indonesia (Gusti, 2014). Dikutip dari BBC Indonesia, suatu lembaga survei di Amerika Serikat, Milward-Brown, mengungkapkan bahwa Indonesia menempati urutan teratas di dunia dalam penggunaan ponsel dengan waktu pemakaian rata-rata 181 menit per hari (Amarullah, 2014; BBC, 2014).

Teknologi yang mendasari komunikasi *handphone* sangat beragam. *Global System for Mobile Comunications* (GSM) terhitung sebagai jaringan *handphone* utama di dunia (Lee, 2015). Sistem *handphone* GSM beroperasi pada *radiofrequency electromagnetic waves* (RF-EMW), RF-EMW 900 MHz dan 1800 MHz. Walaupun kadar energi yang rendah dari radiasi non-ionisasi tidak bisa memecah ikatan kovalen pada molekul biologis, tubuh manusia mampu menerima dan menginduksi medan elektrik dan bagian tertentu di dalam jaringan (Almasiova *et al*., 2013). Pada penelitian Tyagi *et al*. (2011) menunjukkan bahwa *handphone* GSM memiliki efek yang lebih besar pada otak dibandingkan dengan *handphone Code Division Multiple Access* (CDMA).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mahdavi *et al.* (2014), pemberian paparan medan elektromagnetik sebesar 1 Hz dan 5 Hz dengan

menggunakan *Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields (ELF-EMF) Generator* pada tikus Wistar jantan selama dua jam setiap hari selama 21 hari dapat meningkatkan kadar *adrenocorticotropin hormone (*ACTH) plasma. Menurut Seyednour & Chekaniazar (2011), penelitian epidemiologi telah mendokumentasikan bahwa EMF menyebabkan peningkatan kortisol. Kortisol merupakan suatu indikator stres dan telah dikenali bahwa kadarnya meningkat pada manusia yang terpapar dalam jangka waktu yang lama terhadap EMF (Vangelova *et al.*, 2007).

Hasil penelitian Celikozlu *et al.*(2012) memperlihatkan bahwa pemberian paparan medan magnetik dengan menggunakan *handphone* 30 menit setiap hari selama 80 hari dapat mengakibatkan peningkatan glukosa darah. Selain itu, pada penelitian Meo & Al Rubeaan (2013) juga memperlihatkan pemberian paparan medan elektromagnetik dengan menggunakan *handphone* lebih dari 15 menit setiap hari selama 3 bulan mengakibatkan peningkatan glukosa darah.

Kulit buah manggis yang dibuang sebagai limbah ternyata memiliki segudang manfaat penting bagi kesehatan. Kulit buah manggis merupakan sumber dari antioksidan seperti *xanthone* dan senyawa bioaktif lainnya (Pasaribu *et al*., 2012; Pedraza-Chaverri *et al*., 2008). Berbagai penelitian menunjukkan senyawa *xanthone* yang terdapat di dalam kulit buah manggis memiliki sifat sebagai antidiabetes (Pasaribu *et al*., 2012).

Hasil penelitian Pasaribu *et al*. (2012) memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak buah manggis dengan dosis 50 mg/kg BB, 100 mg/kg BB, dan 200 mg/kg BB dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati *et al*. (2014) memperlihatkan bahwa pemberian jus kulit manggis dengan dosis 110 mg/kg BB dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus Wistar. Taher *et al*. (2015) mengungkapkan bahwa *α-mangostin* yang merupakan komponen *xanthone* utama meningkatkan ambilan glukosa melalui peningkatan ekspresi mRNA *glucose transporter* 4 (GLUT4).

Paparan dikatakan kronik apabila dilakukan lebih dari 14 hari (Victorya, 2015). Pada penelitian ini akan dilakukan paparan gelombang elektromagnetik *handphone* dengan durasi paparan 3 jam per hari selama 28 hari. Penelitian mengenai efek manggis terhadap kadar glukosa darah telah banyak dilakukan, namun belum pernah ada yang meneliti mengenai efek manggis terhadap kadar glukosa darah yang diinduksi oleh paparan gelombang elektromagnetik. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit manggis terhadap kadar glukosa darah pada tikus putih jantan yang diberi paparan gelombang elektromagnetik *handphone* periode kronik.

1.2. Rumusan Masalah

Handphone yang digunakan oleh hampir seluruh masyarakat di dunia memiliki banyak bahaya terhadap kesehatan, salah satunya yaitu peningkatan glukosa darah. Di sisi lain, penderita diabetes melitus dari tahun ke tahun terus meningkat. Ekstrak kulit manggis memiliki banyak manfaat terhadap kesehatan, salah satu kandungan di kulit manggis diketahui dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal inilah yang menjadi alasan peneliti untuk merumuskan suatu permasalahan penelitian yaitu "Apakah pemberian ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat mempengaruhi kadar glukosa darah pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* yang diberi paparan gelombang elektromagnetik dalam periode kronik selama 28 hari?"

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Sprague dawley* yang diberi paparan gelombang elektromagnetik dalam periode kronik selama 28 hari.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan hasil yang diperoleh dapat bermanfaat tidak hanya bagi peneliti tetapi juga bagi masyarakat luas. Adapun manfaat penelitian adalah:

1.4.1. Manfaat bagi peneliti

Sebagai suatu bentuk pengaplikasian disiplin ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan sehingga dapat mengembangkan khasanah keilmuan peneliti terutama pengetahuan mengenai pengaruh paparan gelombang elektromagnetik *handphone* dan pemberian ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.*)* bagi kesehatan khususnya terhadap kadar glukosa darah.

1.4.2. Manfaat bagi masyarakat

Dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat di bidang kesehatan dan memberi infomasi tambahan mengenai pengaruh pemberian ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan paparan gelombang elektromagnetik *handphone* dalam periode kronik terhadap kadar glukosa darah, sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan peralatan yang dapat menghasilkan gelombang elektromagnetik sehingga dapat lebih aman bagi kesehatan dan pemanfaaatan bahan alam dalam membantu mengontrol kadar glukosa darah.

1.4.3. Manfaat bagi Ilmu Kedokteran

Dapat mendukung teori-teori kedokteran yang berhubungan dengan pengaruh pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan paparan kronik gelombang elektromagnetik *handphone* terhadap kesehatan tubuh manusia serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.