BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman semakin maju, begitu pula dengan teknologi yang semakin canggih. Salah satunya adalah teknologi komunikasi dan informasi yang semakin mempermudah manusia untuk berkomunikasi dengan orang yang dekat maupun jauh serta memperoleh informasi dari segala penjuru dunia. Salah satu teknologi komunikasi dan informasi yang banyak digunakan adalah *handphone* atau ponsel. Pengguna ponsel semakin hari semakin meningkat. Ponsel merupakan perangkat telekomunikasi yang mudah dibawa kemana saja dan memiliki banyak fungsi, namun ponsel sering dikhawatirkan menimbulkan efek samping pada kesehatan akibat adanya radiasi yang dipancarkan. Ponsel merupakan salah satu perangkat yang memancarkan radiasi gelombang elektromagnetik.[1]

Terdapat dua sistem yang pada umumnya digunakan pada ponsel yaitu GSM (*Global System for Mobile Telecommunication*) dengan frekuensi 800 MHz, 900 MHz dan 1800 MHz, dan CDMA (*Code Division Multiple Access*) dengan frekuensi 450 MHz, 800 MHz, dan 1900 MHz. Ponsel yang tersebar di Asia umumnya menggunakan sistem GSM dengan frekuensi 900 MHz.[2] Efek yang ditimbulkan dari gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 900 MHz dapat mempengaruhi fungsi sel, kromosom dan kerusakan jaringan.[3] Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh ponsel dapat diserap oleh organ – organ

tubuh sesuai dengan jarak ponsel dengan organ. Mekanisme kerusakan jaringan yang disebabkan pancaran radiasi gelombang elektromagnetik diperkirakan melibatkan Reactive Oxygen Species (ROS). Radiasi ponsel menyebabkan peningkatan kadar malondialdehid (MDA) dan nitrit oksida (NO), dan penurunan kadar super oxide dismutase (SOD), catalase (CAT), dan glutathione peroxidase (GP).[3] Paparan gelombang elektromagnetik yang menyebabkan stres oksidatif akan mengganggu fungsi sel atau merusak sel organ tubuh, salah satunya hepar.[4]

Hepar merupakan organ metabolik terbesar dan terpenting di tubuh yang memiliki berbagai macam fungsi. Fungsi hepar antara lain sekresi garam empedu, detoksifikasi, pembentukan protein plasma, aktivasi vitamin D, ekskresi kolesterol dan bilirubin, dan penyimpanan glikogen, lemak, besi, tembaga dan berbagai vitamin.[5]

Pada penelitian Meo et al., pemaparan radiasi ponsel selama 30 menit/hari selama 3 bulan menyebabkan perubahan pada gambaran mikroskopis sel hepar tikus berupa inflamasi.[6] Menurut penelitian Laila et al., tikus yang dipapar radiasi ponsel selama 1 jam/hari selama 4 minggu menunjukkan adanya gambaran histopatologi pada organ hepar berupa kongesti pada sinusoid dan vena sentralis.[3] Topal et al., meneliti kadar MDA (malondyaldehid), SOD (Super Oxyde Dismutase) dan glutathione serta gambaran histologi hepar pada tikus baru lahir usia 21 hari dari induk yang dipapar gelombang elektromagnetik 900 MHz selama 1 jam/hari pada kehamilan hari 13-21. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil peningkatan kadar MDA dan SOD, dan penurunan kadar glutathione serta gambaran histologi yang menunjukkan hepar mengalami degenerasi.[7]

Dampak negatif dari stres oksidatif dapat dicegah dengan senyawa antioksidan. Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralisir radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan. Contoh mikronutrien yang berperan sebagai antioksidan adalah vitamin C dan E. Vitamin C dan E sebagai antioksidan dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas.[8] Vitamin E merupakan vitamin yang larut dalam lemak, sedangkan vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air.[9] Vitamin C dan E bekerja secara sinergis. Vitamin C mempertahankan jumlah vitamin E di dalam sel dengan mendaur ulang bentuk teroksidasi vitamin E menjadi bentuk tereduksi (antioksidan) dan vitamin E menghambat kerusakan DNA akibat teroksidasi oleh vitamin C. Pemberian kombinasi antioksidan lebih disarankan dibandingkan antioksidan tunggal yang hasil oksidasi antioksidan tunggal tersebut dapat berperan sebagai radikal bebas. Kombinasi vitamin C dan E dosis tinggi dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas dan mencegah kerusakan sel – sel normal.[10]

Tikus Sprague-Dawley yang diberi kombinasi vitamin C dan E (12 mg/g + 3,68 mg/g) mengalami peningkatan kadar enzim antioksidan (katalase, glutation peroksidase dan glutation reduktase) pada hepar yang lebih tinggi dibanding kelompok yang hanya diberi vitamin C atau vitamin E saja.[9] Pada penelitian Baha et al., tikus yang dipapar ponsel frekuensi 900 MHz dan diberi kombinasi vitamin C dan E mengalami penurunan kadar malondyaldehid (MDA).[11]

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian kombinasi vitamin C dan E terhadap gambaran histologi hepar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian kombinasi vitamin C dan E berpengaruh terhadap gambaran histologi hepar tikus Wistar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan pengaruh pemberian kombinasi vitamin C dan E terhadap gambaran histologi hepar tikus Wistar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel.

1.3.2 Tujuan Khusus

1) Mengetahui perbedaan gambaran histologi hepar tikus wistar antara kelompok pemberian paparan gelombang elektromagnetik ponsel dengan kelompok kontrol.
2) Mengetahui perbedaan gambaran histologi hepar tikus wistar antara kelompok pemberian paparan gelombang elektromagnetik ponsel dan kombinasi vitamin C (8 mg/hari) dan E (0,54 mg/hari) dengan kelompok kontrol.
3) Mengetahui perbedaan gambaran histologi hepar tikus wistar antara kelompok pemberian paparan gelombang elektromagnetik ponsel dan

kombinasi vitamin C (16 mg/hari) dan E(1,08 mg/hari) dengan kelompok kontrol.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat dalam Ilmu Pengetahuan

Memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh kombinasi vitamin C dan E terhadap gambaran histologi hepar tikus Wistar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel.

1.4.2 Manfaat dalam Bidang Kesehatan Masyarakat

1) Memberi informasi kepada masyarakat tentang efek radiasi ponsel terhadap kesehatan.
2) Memberi informasi kepada masyarakat tentang efek protektif kombinasi vitamin C dan E terhadap kerusakan organ akibat paparan radiasi ponsel.

1.4.3 Manfaat dalam Bidang Penelitian

Memberikan informasi penelitian lain yang berhubungan dengan pengaruh vitamin C dan E terhadap gambaran histologi hepar tikus Wistar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel serta menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut dengan perbaikan metode – metode yang telah ada.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Judul dan Penulis	Metode	Hasil
1.	Morphological changes induced by mobile phone radiation in liver and pancreas in Wistar albino rats. Meo, S. A., Arif, M., Rashied, S., Husain, S., Khan, M. M., Al Masri, A. A., … Al-Drees, A. M. (2010).	Sebanyak 40 tikus Wistar albino jantan dibagi dalam 3 kelompok.K1 = 8 tikus, sebagai kelompok kontrol. P1 = 16 tikus, dipapar radiasi telepon seluler selama 30 menit/hari dalam waktu 3 bulan. P2 = 16 tikus, dipapar radiasi telepon seluler selama 60 menit/hari selama 3 bulan.	Pada kelompok P1 menunjukkan 18,75% organ hepar mengalami inflamasi. Pada kelompok P2 diperoleh gambaran inflamasi pada hepar sebesar 43.75% dibandingkan kelompok kontrol.
2.	Effects of dietary vitamin E , C and soybean oil supplementation on antioxidant enzyme activities in liver and muscles of rats	Tikus Sprague-Dawley jantan dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 5 tikus/kelompok. Kelompok kontrol diberi makan tanpa suplementasi vitamin.	Aktivitas katalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) dan glutathione reductase (GR) pada hepar, otot pectoralis major (PM) dan otot sartorius (S) meningkat secara signifikan pada

	Shireen, K. F., Pace, R. D., Mahboob, M., & Khan, A. T. (2008).	Kelompok P1 diberi suplementasi vitamin C (12 mg/g) selama 28 hari. Kelompok P2 diberi suplementasi vitamin E (3.68 mg/g) selama 28 hari. Kelompok P3 diberi kombinasi vitamin C dan E (12 mg/g + 3.68 mg/g) selama 28 hari.	tikus yang diberi diet vitamin C, E secara terpisah, dan kombinasi vitamin C dan E, kecuali, superoxide dismutase (SOD), yang tidak menunjukkan adanya perubahan. Namun, kombinasi vitamin E dan C meningkatkan aktivitas enzim antioksidan lebih tinggi.

Perbedaan penelitian ini menggunakan desain *true experimental* dengan *post test only with control group*, dengan variabel bebas pemberian kombinasi vitamin C dan E dan variabel terikat gambaran histologi hepar tikus Wistar yang dipapar gelombang elektromagnetik ponsel selama 16 jam/hari dalam waktu 14 hari.