

**UJI EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma
xanthorrhiza* Roxb.) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI
GINJAL TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI
PARASETAMOL**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran



Diajukan Oleh:

Chika Klarissa

J500120041

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

UJI EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

CHIKA KLARISSA

J500120041

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



dr. Nurhayani, M.Sc

NIK. 998

NASKAH PUBLIKASI

UJI EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL

Yang diajukan Oleh :

CHIKA KLARISSA

J500120041

Telah disetujui oleh tim Penguji Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada hari Selasa, tanggal 26 April 2016.

Penguji

Nama : Riandini Aisyah, S.Si, M.Sc

NIP/NIK : 1011

Pembimbing Utama

Nama : dr. Nurhayani, M.Sc

NIP/NIK : 998

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Rochmadina Suci Bestari, M.Sc

NIP/NIK : 2001364

Dekan

Dr. dr. EM Sutrisna, M. Kes

NIP/NIK: 919

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dalam naskah ini dan disebutkan dalam pustaka.

Surakarta, 4 Mei 2016



Chika Klarissa

NIM. J500120041

UJI EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL

Latar Belakang: Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) mengandung antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dan mengurangi terbentuknya NAPQI (*N-acetyl-para-benzoquinoneimine*) yang dihasilkan dari metabolisme parasetamol.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak temulawak terhadap sel ginjal tikus yang diinduksi parasetamol dan apakah peningkatan dosis dapat meningkatkan efek renalrepair terhadap kerusakan sel ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan rancangan *Post Test Only Control Design*. Subjek penelitian yang digunakan adalah tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Hewan uji yang digunakan sebanyak 28 ekor tikus jantan galur wistar yang dibagi dalam 4 kelompok, yaitu: kontrol negatif, kelompok dosis 1 (400 mg/kgBB), kelompok dosis 2 (800 mg/kgBB), dan kelompok dosis 3 (1600 mg/kgBB). Semua kelompok di adaptasi selama 6 hari dan diinduksi parasetamol dengan dosis 1350 mg/kgBB pada hari ketujuh selama 7 hari. Pada hari ke-14 kelompok dosis 1, 2, dan 3 diberi ekstrak temulawak sesuai dosis masing-masing selama 7 hari. Hari ke-21 dilakukan pembuatan preparat ginjal tikus dengan metode pengecatan Hematoksilin Eosin (HE). Gambaran histologi ginjal diamati dan dinilai berdasarkan penjumlahan kerusakan sel yang piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Data dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* dan uji *Post Hoc Multiple Comparisons* (LSD).

Hasil Penelitian: Hasil uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai p sebesar 0.015 yang berarti terdapat perbedaan di antara 4 kelompok sampel. Hasil uji LSD menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok kontrol-dosis 2, kontrol-dosis 3, dosis 2-kontrol, dan dosis 3-kontrol.

Kesimpulan: Ekstrak temulawak dapat mengurangi kerusakan sel ginjal tikus yang diinduksi parasetamol dan peningkatan dosis dapat meningkatkan efek renalrepair terhadap kerusakan sel ginjal tikus yang diinduksi parasetamol. Ekstrak temulawak dengan dosis 1600 mg/kgBB memiliki efek renal repair yang lebih baik.

Kata kunci: ekstrak temulawak, parasetamol, kerusakan sel ginjal tikus

Background: *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) has antioxidant as a protection of free radicals and reducing NAPQI (N-acetyl-para-benzoquinoneimine) which produced by paracetamol metabolism.*

Purpose: *The objective are to know the influence of temulawak extract to the renal cell of rat which is induced by paracetamol and the increase of temulawak extract dose can also increase renal repair effect to the renal cell damaging of rat which is induced by paracetamol.*

Methods: *This was experimental research with post test only control design. Sample in this research were 28 male rats wistar strain and divided into 4 groups, there are negative control group, first dose group (400 mg/kgBW), second dose group (800 mg/kgBW), and third dose group (1600 mg/kgBW). All groups adapted for 6 days and induced by paracetamol with dose 1350 mg/kgBW on 7th day for 7 days. At the 14th day the first, second, and third dose groups will be given temulawak extract for 7 days in a row. On day 21st, we made preparate from the rat's renal that painted by Hematoxillin Eosin (HE). Renal histopathological is observed and scored base on quantifying of cell damaging on pyknosis, karioreksis, and kariolisis. Data are analyzed by One Way ANOVA test and Post Hoc Multiple Comparisons (LSD).*

Result: *Result of One Way ANOVA test show that there was difference between 4 groups sample. Result of LSD test show there was a significant of degree between control-second*

dose group, control-third dose group, second dose-control group, and third dose-control group.

Conclusion: *Temulawak extract was able to decrease the renal damaging cell and the increase of extract dose can also increase of renal repair effect to the renal cell damaging of rats which is induced by paracetamol. Temulawak extract at dose 1600 mg/kgBW had the effect of renal repair better.*

Key words: *temulawak extract, paracetamol, rat's renal cell damaging*

PENDAHULUAN

Ginjal merupakan alat utama yang sangat penting untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme tubuh, termasuk zat-zat toksik yang tidak sengaja masuk ke dalam tubuh, akibatnya ginjal menjadi salah satu organ sasaran utama dari efek toksik. Urin sebagai jalur utama ekskresi, dapat mengakibatkan ginjal memiliki volume darah yang tinggi, mengkonsentrasikan toksikan pada filtrat, dan membawa toksikan melalui sel tubulus (Guyton dan Hall, 1997).

Pengetahuan masyarakat mengenai bahaya toksisitas obat masih sangat kurang, terutama bila digunakan dalam dosis berlebihan. Penggunaan parasetamol telah dikenal oleh masyarakat umum dan banyak dijual bebas di pasaran (Manatar *et al.*, 2013). Toksisitas parasetamol dapat menyebabkan nefropati analgesik berupa nekrosis tubulus ginjal (Katzung, 2002). Ikatan kovalen dengan makromolekul sel terutama pada stres oksidatif juga merupakan patogenesis terjadinya nefropati analgesik (Cotran *et al.*, 2007; Neal, 2006).

Banyak hal yang mudah dilakukan untuk menjaga kesehatan. Penggunaan bahan tanaman obat dapat digunakan untuk perawatan kesehatan, salah satunya adalah temulawak (Nugroho, 2006). Bagian yang berkhasiat dari temulawak adalah rimpangnya yang mengandung berbagai komponen kimia di antaranya kurkumin, protein, pati, dan minyak atsiri. Minyak atsiri pada rimpang temulawak mengandung senyawa *phelandren*, *kamfer*, *borneol*, *sineal*, *xanthorhizol*. Kandungan xanthorhizol dan kurkumin ini yang menyebabkan temulawak sangat berkhasiat (Hadipoentyanti dan Syahid, 2007). Kurkumin merupakan komponen aktif sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dan mencegah terjadinya stres oksidatif (Rosidi *et al.*, 2013). Xanthorhizol merupakan komponen spesifik minyak atsiri yang hanya ditemui pada temulawak dan tidak ditemui pada golongan curcuma lainnya (Kasiran, 2009).

Menurut Rini, *et al.* (2013) pemberian parasetamol dosis 1.350 mg/kgBB dapat menyebabkan kerusakan ginjal. Berdasarkan dengan kandungan kurkuminnya maka peneliti ingin membuktikan apakah temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dapat mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal akibat pemberian parasetamol dosis toksik.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol dan untuk mengetahui pengaruh peningkatan dosis ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam meningkatkan efek *renalrepair* terhadap kerusakan pada sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.

LANDASAN TEORI

Temulawak adalah anggota famili Zingiberaceae ini merupakan salah satu tanaman rempah yang dapat tumbuh di daerah tinggi dengan ketinggian antara 5-750 meter diatas permukaan laut (Ramdja, *et al.*, 2009). Bagian yang berkhasiat dari temulawak adalah rimpangnya. Temulawak ini mengandung berbagai komponen kimia diantaranya mineral, kurkumin, protein, lemak, pati, dan minyak atsiri. Minyak atsirinya mengandung senyawa *phelandren*, *kamfer*, *borneol*, *sineal*, *xanthorhizol*. Kandungan xanthorhizol dan kurkumin ini yang menyebabkan temulawak sangat berkhasiat (Hadipoentyanti, 2007).

Pengujian khasiat rimpang temulawak secara *in vitro* telah diketahui memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai antioksidan. Komponen aktif sebagai antioksidan adalah kurkumin. Sifatnya yang menangkal radikal bebas membuat kurkumin lebih aktif dibanding vitamin E dan beta karoten . Konsumsi temulawak sebagai sumber antioksidan dapat mencegah terjadinya stres oksidatif (Rosidi *et al.*, 2013).

Ginjal merupakan organ eliminasi utama untuk seluruh obat yang digunakan peroral. Keadaan homeostasis tubuh manusia dipertahankan oleh salah satunya adalah fungsi ginjal yang baik. Pada keadaan tertentu ginjal tidak dapat melakukan fungsi eliminasi obat dengan baik sehingga tertimbunnya obat dalam

ginjal dapat menyebabkan cedera di daerah tubulus proksimal ginjal (Rini *et al.*, 2013).

Beberapa faktor dapat menyebabkan tubulus ginjal mengalami toksik, salah satunya yaitu kadar sitokrom P450 yang tinggi untuk mengaktifkan toksikan. Pada nefrotoksik akibat parasetamol dapat menyebabkan nekrosis tubulus akut di mana nekrosis paling terlihat pada tubulus kontortus proksimal (Cotran *et al.*, 2007). Tubulus kontortus proksimal adalah lokasi yang sering mengalami kerusakan akibat toksikan. Hal ini disebabkan karena sebelum obat dan metabolitnya dieksresikan melalui urin, akan dikonsentrasikan terlebih dulu dalam sel tubulus kontortus proksimal ginjal sehingga kadar toksik dalam tubulus kontortus proksimal meningkat (Price dan Wilson, 2006).

Parasetamol memberikan efek nefrotoksik pada dosis pemberian 2.000 mg/kgBB (Nurmala, 2012). Pemberian parasetamol dosis 1.350 mg/kgBB sudah dapat memberikan efek kerusakan ginjal dengan menyebabkan cedera di daerah tubulus kontortus proksimal (Rini *et al.*, 2013). Pemberian parasetamol secara oral diserap dengan cepat dan sempurna di saluran pencernaan (Katzung, 2002).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan rancangan *Post Test Only Control Group Design* dan dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui gambaran histopatologi ginjal tikus yang diinduksi parasetamol dan diberikan intervensi ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.).

Peneliti mengadakan perlakuan terhadap sampel yang telah ditentukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2015. Pembuatan preparat dilakukan di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta, pada bulan Desember 2015.

Subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang didapat di daerah kecamatan Kartasura, kabupaten Sukoharjo. Objek yang digunakan adalah hewan uji berupa tikus putih galur wistar yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 150-250 gram. Pada penelitian ini jumlah sampel untuk tiap kelompok digunakan sebanyak

7 ekor tikus, dan jumlah kelompok tikus ada 4 sehingga penelitian ini membutuhkan 28 ekor tikus.

Variabel kerusakan histologi ginjal dinilai dengan cara menghitung jumlah sel yang rusak pada sel epitel tubulus proksimal di korteks ginjal. Masing-masing irisan ginjal diamati kemudian dihitung jumlah inti sel yang mengalami piknosis, karioreksis, dan kariolisis; kemudian hasil penghitungan masing-masing pola nuklear nekrosis sel tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan poin kerusakan histologis masing-masing ginjal.

Cara kerja pengujian *renal repair* pada penelitian ini sebagai yaitu terlebih dahulu hewan uji (tikus) diadaptasi selama 6 hari. Sementara itu dibuat ekstraksi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Setiap tikus diukur berat badannya lalu diberi tanda untuk menentukan dosis. Subjek penelitian dibagi dalam 4 kelompok perlakuan, kelompok 1 kontrol negatif, kelompok 2, 3, dan 4 pemberian ekstrak temulawak dengan peningkatan dosis yaitu 400 mg/kgBB, 800 mg/kgBB, 1600 mg/kgBB. Hari ke-7 sampai hari ke-13 kelompok 1, 2, 3, dan 4 diberikan induksi parasetamol dosis toksik yaitu 1.350 mg/kgBB secara peroral. Pada hari ke-14 dilakukan induksi ekstrak temulawak, kelompok 2, 3, dan 4 masing-masing secara peroral. Pemberian ekstrak temulawak dilakukan setiap hari selama 7 hari. Pada hari ke-21 dilakukan pembuatan preparat histologi ginjal tikus yang dilakukan di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

HASIL PENELITIAN

Deteminasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengidentifikasi jenis tanaman yang akan digunakan dalam penelitian sehingga menghindari kesalahan dalam pengambilan tanaman. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil kunci determinasi tanaman temulawak adalah sebagai berikut:

1b, 2b, 3b, 4b, 12b, 13b, 14b, 17b, 18b, 19b, 20b, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b, 799b, 800b, 801b, 802b, 806b, 807b, 809b, 810b, 811b, 812b, 815b, 816b, 818b, 820b, 821b, 822c, 829b, 830b, 831b, 832b, 833b, 834a, 835b, 983b, 984b, 986b, 991b, 992b, 993b, 994b, 995a, 996b, 997b, 998a, 999a, → Familia : Zingiberaceae
 1a, 2b, 6b, 7a, → Genus : Curcuma
 1a, 2a (1a, 2b, 3a.), → Spesies : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.

Rendemen Pembuatan Ekstrak

Rendemen ekstrak bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara ekstrak dengan simplisia temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Rendemen dihitung dengan membandingkan jumlah ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Dengan berat kering rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) 1000 gram didapatkan ekstrak kental sebanyak 114 gram atau 11,4% dari 1000 gram berat kering (simplisia).

Hasil Penelitian

1. Rata-rata jumlah kerusakan histologi sel epitel tubulus proksimal ginjal masing-masing kelompok

Tabel 1. Rata-rata jumlah kerusakan histologi sel epitel tubulus proksimal ginjal

| Kelompok | Rata-rata Jumlah | Standar Deviasi |
|-------------------|------------------|-----------------|
| Kontrol Negatif | 31,71 | 15,766 |
| Perlakuan Dosis 1 | 20,29 | 14,545 |
| Perlakuan Dosis 2 | 13,43 | 10,212 |
| Perlakuan Dosis 3 | 11,71 | 8,693 |

Sumber: Data Primer, 2016

2. Analisis Data

a. Uji Shapiro-Wilk

Distribusi data penelitian didapatkan hasil berturut-turut untuk kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 adalah 0,092; 0,057; 0,155; 0,256 ($p > 0,05$) maka disimpulkan bahwa distribusi data masing masing kelompok adalah normal.

b. Uji Test of Homogeneity of Variance

Uji homogenitas data penelitian didapatkan hasil $p = 0,648$ ($p > 0,05$) maka disimpulkan bahwa varian data sudah homogen.

c. Uji *One Way Anova*

Uji *One Way Anova* pada penelitian didapatkan hasil $p = 0,028$ ($p < 0,05$) berarti terdapat perbedaan di antara 4 kelompok sampel.

d. Uji *Post-Hoc LSD*

Hasil uji LSD pada penelitian ini adalah:

Tabel 2. Hasil uji *Post-Hoc LSD*

| Kelompok | Nilai p | Keterangan |
|-------------------|---------|--------------------------|
| Kontrol - Dosis 1 | 0,104 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Kontrol - Dosis 2 | 0,012 | Perbedaan Bermakna |
| Kontrol - Dosis 3 | 0,007 | Perbedaan Bermakna |
| Dosis 1 - Kontrol | 0,104 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 1 - Dosis 2 | 0,321 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 1 - Dosis 3 | 0,217 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 2 - Kontrol | 0,012 | Perbedaan Bermakna |
| Dosis 2 - Dosis 1 | 0,321 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 2 - Dosis 3 | 0,802 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 3 - Kontrol | 0,007 | Perbedaan Bermakna |
| Dosis 3 - Dosis 1 | 0,217 | Perbedaan Tidak Bermakna |
| Dosis 3 - Dosis 2 | 0,802 | Perbedaan Tidak Bermakna |

Sumber: Data Primer, 2016

PEMBAHASAN

Kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal yang diamati adalah sel piknosis (inti sel menyusut dan bewarna gelap), sel karioreksis (inti sel mengalami fragmentasi), sel kariolisis (inti sel mati dan tidak dapat terwarnai). Hasil pengamatan kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal menunjukkan adanya perbedaan pada masing-masing kelompok. Rata-rata kerusakan sel kelompok kontrol negatif adalah 31,71; kelompok perlakuan dosis 1 adalah 20,29; kelompok perlakuan dosis 2 adalah 13,43; dan kelompok perlakuan dosis 3 adalah 11,71. Dilihat dari rata-rata kerusakan sel masing-masing kelompok, ekstrak temulawak dapat mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.

Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai p sebesar 0,028 ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan dari nilai rata-rata jumlah kerusakan histologi sel epitel tubulus proksimal ginjal antara keempat kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak temulawak dapat mengurangi kerusakan sel ginjal. Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok kontrol-dosis 2, kontrol-dosis 3, dosis 2-kontrol, dan dosis 3-kontrol, perbedaan tidak bermakna antara kelompok kontrol-dosis 1, dosis 1-kontrol, dosis 1-dosis 2, dosis 1-dosis 3, dosis 2-dosis 1, dosis 2-dosis 3, dosis 3-dosis 1, dan dosis 3-dosis 2.

Hasil uji LSD kelompok kontrol-dosis 2 atau dosis 2-kontrol menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dari skor rata-rata kerusakan histologi sel epitel tubulus proksimal ginjal. Hal ini berarti pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan dosis 800 mg/kgBB dapat mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus akibat pemberian parasetamol. Hasil kelompok kontrol-dosis 3 atau dosis 3-kontrol juga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dari skor rata-rata kerusakan histologi sel epitel tubulus proksimal ginjal. Hal ini menunjukkan pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan dosis 1600 mg/kgBB dapat mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus akibat pemberian parasetamol.

Derajat kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal pada kelompok dosis 2 lebih tinggi dibanding kelompok dosis 3. Hal ini berarti peningkatan dosis ekstrak temulawak dapat meningkatkan efek renalrepair terhadap kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.

Kerusakan ginjal karena parasetamol terjadi akibat konversi obat tersebut dengan *N-acetyl-para-benzoquinoneimine* (NAPQI) yang reaktif dan toksik. NAPQI bereaksi dengan gugus nukleofilik pada protein, DNA, dan mitokondria yang dapat menimbulkan stres oksidatif sehingga dapat menyebabkan kematian sel (Rini *et al*, 2013; Katzung, 2002; Wilmana dan Gunawan, 2007). Kadar NAPQI yang meningkat juga menyebabkan aliran darah membawa zat tersebut menuju ginjal. Oleh karena itu selain menyebabkan nekrosis hati, NAPQI juga menyebabkan kerusakan tubular dan dapat menimbulkan kegagalan ginjal (Ikawati, 2010).

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi. Ekstrak temulawak memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong aktif sehingga berpotensi sebagai antioksidan alami yang baik. (Rosidi *et al*, 2013; Ramdja *et al*, 2009). Beberapa komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan adalah kurkumin, demetokurkumin, dan bisdemetoksikurkumin (Rosidi *et al*, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian ekstrak temulawak dapat mengurangi kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.
2. Peningkatan dosis ekstrak temulawak dapat meningkatkan efek *renal repair* terhadap kerusakan sel epitel tubulus proksimal ginjal tikus yang diinduksi parasetamol.
3. Ekstrak temulawak dengan dosis 1600 mg/kgBB memiliki efek *renal repair* lebih baik dibanding dengan dosis 400 mg/kgBB dan 800 mg/kgBB.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis dan lama pemberian ekstrak temulawak yang lebih bervariasi untuk mengetahui hasil yang lebih efektif terhadap kerusakan sel ginjal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui zat aktif yang terkandung dalam temulawak yang berperan sebagai *renal repair*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cotran, R. S., Rennke, H., Kumar, V. 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins Volume 2*. Edisi 7. Jakarta: EGC.
- Defendi, G. L., Tucker, J. L. 2009. *Toxicity, Acetaminophen*. <http://emedicine.medscape.com/article/1008683-overview>. (19 September 2015).
- Guyton, A. C., Hall, J. E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC.

- Hadipoentyanti, E., Syahid, S. F. 2007. Respon Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Hasil Rimpang Kultur Jaringan Generasi Kedua Terhadap Pemupukan. <https://minyakatsiriindonesia.wordpress.com/budidaya-temulawak/endang-hadipoentyanti-dan-sitti-fatimah-syahid>. (11 September 2015)
- Ikawati, Z. 2010. *Cerdas Mengenal Obat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kasiran. 2009. Peningkatan Kandungan Minyak Atsiri Temulawak sebagai Bahan Baku Obat. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=80582&val=4892>. (19 September 2015)
- Katzung, B. G. 2002. *Farmakologi: Dasar dan Klinik Buku 2*. Edisi I. Jakarta: Salemba Medika.
- Manatar, A. F., Wangko, S., Kaseke, M. M. 2013. Gambaran Histologik Hati Tikus Wistar yang Diberi Virgin Coconut Oil dengan Induksi Parasetamol. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/view/2608/2151>. (17 September 2015).
- Neal M. J. 2006. *At a Glance Farmakologi Medis*. Edisi V. Jakarta: Erlangga.
- Nugroho, S. H. S. 2006. *Sehat dan Bugar Secara Alami*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Price, S. A, Wilson, L. M. 2006. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Ramdja, A. F., Aulia, R. M. A., Mulya, P. 2009. Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Menggunakan Etanol. *Jurnal Teknik Kimia Vol. 16*. <http://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/download/85/83>. (17 September 2015)
- Rini, A. S., Hairrudin, Sugiyanta. 2013. Efektivitas Ektrak Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn.) sebagai Nefroprotektor pada Tikus Wistar yang Diinduksi Parasetamol Dosis Toksik. *Jurnal Pustaka Kesehatan Vol. 1*. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPK/article/download/498/370>. (11 September 2015).

- Rosidi, A., Khomsan, A., Setiawan, B., Riyadi, H., Briawan, D. 2013. Potensi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) sebagai Antioksidan. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/1219>. (9 September 2015).
- Wilmana, P. F., Gunawan, S. G. 2007. *Farmako dan Terapi*. Edisi V. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.