

## Tingkat Cemarannya Mikrobia pada Tanaman Biofarmaka *Curcuma domestica* setelah Proses Pengeringan

### Level of Microbial Contamination on Biomedical Plant *Curcuma domestica* After Drying Process

Hermin Pancasakti Kusumaningrum<sup>1</sup>, Endang Kusdiyanti<sup>2</sup>, Sri Pujiyanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Laboratorium Biokimia, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, UNDIP, Tembalang, Semarang. 50275

herminsakti@gmail.com

**Abstract:** Solar food processing is an emerging technology that provides good quality foods and economist. Traditional medicinal plants product such as turmeric (*C. domestica*) drying product from local industries on Gunungpati Semarang have not meet its standards quality yet, in terms of microbial contaminants. The purpose of this research is to test the drying product resulted from heating process of simplicia by sunlight and oven. Observations of focusing on microbial contaminant from treatment after 3 month incubation. The research method conducted by drying simplicia of *C. domestica* at variant a temperature of 30°C, 40°C, 50°C and 60°C for 1, 3, 6, 9, 12, 24, and 48 hours. The results showed that drying at a temperature of 50°C and 60°C for 24 hours and 48 hours showed the lowest contamination and still in accordance with ISO standard for simplicia which is number of mold and yeast  $<1 \times 10^4$  cfu, while the total plate count were  $<1 \times 10^7$  cfu.

**Keywords:** *Curcuma domestica*, contaminant, drying

## 1. PENDAHULUAN

Sinar matahari merupakan sumber energi murah tersedia secara melimpah bagi Indonesia sebagai negara tropis. Teknologi proses pengolahan bahan alam dan pangan berbasis pemanfaatan dan optimasi energi matahari merupakan bidang yang sangat potensial untuk dikembangkan karena hemat energi. Proses pengeringan simplisia tanaman obat pada skala industri rumah tangga umumnya dilakukan secara tradisional dan alami menggunakan sinar matahari. Pengeringan bertujuan untuk mengawetkan simplisia sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama tanpa merusak senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Pengeringan melalui proses pemanasan menggunakan sinar matahari juga merupakan salah satu metode sterilisasi untuk mengurangi mikrobia yang berbahaya dalam bahan. Sterilisasi sangat dibutuhkan dalam mempersiapkan bahan tanaman obat atau obat agar lebih higienis dan aman untuk dikonsumsi. Dibandingkan dengan beberapa metode yang biasa dilakukan di laboratorium maka sterilisasi pengeringan adalah metode yang paling tepat diaplikasikan pada skala rumah tangga untuk

mengurangi kontaminan sekaligus meningkatkan produk dan kualitas tanaman obat. Permasalahannya penggunaan cahaya matahari secara langsung mempunyai cukup banyak kelemahan antara lain rawan kontaminasi, membutuhkan waktu yang lama umumnya lebih dari satu minggu, pemanasan yang tidak teratur akibat suhu yang naik turun dan tidak dapat dikontrol, panas yang tidak kontinyu saat malam hari atau hari hujan, dan kesulitan pengukuran kualitas bahan atau produk tanaman obat.

Kunyit atau kunir (*Curcuma longa* Linn. syn. *Curcuma domestica* Val.), adalah salah satu tanaman biofarmaka yang mempunyai kemampuan sebagai anti mikroba, anti oksidan, anti jamur dan anti inflamasi Ferreira *et al.* (2013). Rimpang kunyit mengandung minyak asiri dengan senyawanya antara lain fellandrene, sabinene, sineol, borneol, zingiberene, curcumene, turmeron, kamfene, kamfor, seskuiaterpene, tumeon, zingiberen, felandren, sabinen, borneol, sineil, asam kafiril, dan asam methoksisinamat, tolilmetil karbinol. Selain itu rimpang kunyit juga mengandung alkaloid kurkumin, bisdesmetoksikurkumin, desmetoksikumin dan zat-zat lainnya (Mateblowski, 1991).

Kandungan lemak 1 -3 %, Karbohidrat 3 %, Protein 30%, pati 8%, vitamin C 45-55%, zat besi, fosfor, dan kalsium. Kurkumin (1,7-bis 4-hidroksi-3-metoksifenil-1E,6Ehepta diene-3,5-dione atau diferuloyl metan), yang dihasilkan dapat digunakan sebagai obat pada penyakit diabetes dan gagal ginjal (Trujillo *et al.*, 2013), kanker, sakit perut (Kössler *et al.*, 2012), epilepsi, stress, tifus, anemia, penyakit kulit, luka luar, gangguan pencernaan, panas dalam, keputihan dan gangguan kognisi (Ahmad, 2013).

Penyiapan kunyit sebagai produk terstandar harus memperhatikan pengolahannya secara benar karena mutu dan khasiat produk dapat berkurang atau kemungkinan dapat menimbulkan toksin. Toksin yang dihasilkan biasanya berasal mikrobia misalnya dari jamur yang dikenal sebagai mikotoksin. Jamur yang biasa mendominasi produk pertanian adalah *Aspergillus*, *Fusarium* dan *Penicillium* (Ferreira *et al.*, 2013). Standar Nasional Indonesia untuk tanaman obat menyatakan khamir dan kapang yang diperkenankan sejumlah  $1 \times 10^4$ , sedangkan mikroba patogen harus negative (BSN, 2005).

## 2. METODE

Bahan dalam pembuatan simplisia kunyit adalah rimpang kunyit dari hasil panen yang besar dan cukup umur (9 - 12 bulan), segar, tidak busuk, belum mengalami pengolahan apapun.

Alat dan bahan untuk pengolahan yaitu wadah, sikat, pisau dan alas perajang. Pemrosesan simplisia dilakukan menurut prosedur Departemen Kesehatan RI (Anonim, 1985). Proses penyiapan simplisia diawali dengan pemilihan bahan baku yang baik. Setelah itu dilakukan pencucian dan pembersihan untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi mikroba yang menempel pada rimpang kunyit. Pencucian dilakukan beberapa kali di bawah air mengalir. Tahap berikutnya adalah melakukan penimbangan awal untuk mengetahui bobot bersih bahan. Perajangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan pasar baik secara membujur ataupun melintang. Perajangan dilakukan dengan mempertimbangkan ketebalan yang memudahkan proses pengeringan dan dilakukan secara seragam.

Uji pengeringan dilakukan menggunakan sinar matahari dan oven. Suhu pengeringan yang digunakan adalah suhu ruang sesuai dengan cahaya matahari harian dan suhu alat sebesar 30 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C dan 70°C selama 1, 2, 3, 16, 24, 48 dan 168 jam. Uji kualitas menggunakan sebagian metode yang terdapat dalam SNI 01-7085-2005 (BSN, 2005). Uji mikrobiologis dilakukan dengan

pertumbuhan kapang dan ragi serta analisis lempeng total.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas simplisia kunyit dilakukan menggunakan sinar matahari dan oven. Hasil pengeringan antara tanaman obat yang dikeringkan menggunakan oven diperlihatkan pada Gambar 1. Pengeringan menggunakan sinar matahari membutuhkan waktu lebih dari satu minggu sampai didapatkan hasil yang benar-benar kering. Penggunaan cahaya matahari untuk mengeringkan simplisia secara langsung mempunyai beberapa kelemahan antara lain sangat dipengaruhi cuaca, rawan kontaminasi, membutuhkan waktu yang lama, pemanasan yang tidak teratur akibat suhu yang naik turun dan tidak terkontrol, panas yang tidak kontinyu saat malam hari atau hari hujan, dan penurunan kualitas bahan atau produk tanaman obat. Namun disisi lain, pengeringan menggunakan oven melebihi suhu 60°C dalam waktu yang cukup lama (3 hari) seperti terlihat pada Gambar 1 telah menghasilkan simplisia yang terlalu kering. Suhu yang terlalu tinggi dan inkubasi lebih lama cenderung menurunkan kualitas simplisia. Pengeringan dapat menyebabkan perubahan-perubahan hidrolisa enzimatis yang akan menghilangkan vitamin B1, pencokelatan, fermentasi dan oksidasi (Durance *et al.*, 1991). Ciri-ciri waktu pengeringan sudah berakhir apabila simplisia dapat dipatahkan dengan mudah dengan kadar air  $\pm 8 - 10\%$ . Kualitas simplisia dengan kadar air tersebut cukup baik untuk pengolahan lebih lanjut dan penyimpanan.

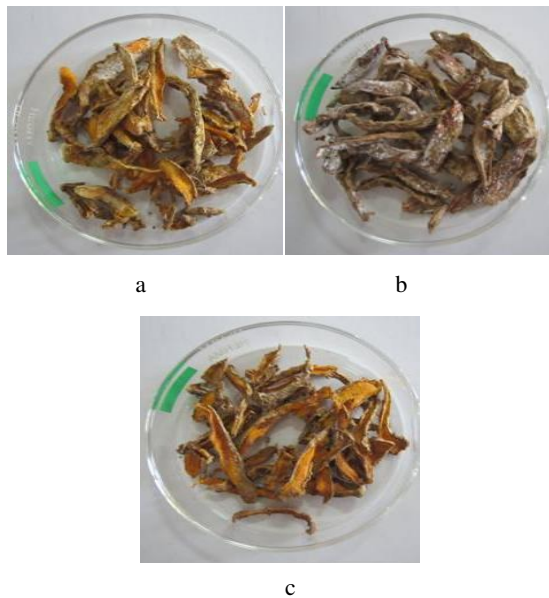


Gambar 1. Hasil pengeringan kunyit dengan oven (kiri) dan sinar matahari (kanan)

Hasil pengamatan kualitas berdasarkan tingkat cemaran mikrobia pada cawan petri pada media jamur (PDA) dan media bakteri (NA) memperlihatkan tumbuhnya beberapa jenis mikrobia yang didominasi oleh jamur dilihat dari keberadaan miselia ( Gambar 2 dan Gambar 3). Beberapa peneliti menyatakan bahwa mikrobia yang sering mencemari simplisia tanaman obat umumnya

merupakan anggota genus *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, dan *Aspergillus*. Sedangkan bakteri yang menjadi kontaminan simplisia adalah *Escherichia coli* dan Coliforms (Imandel dan Adibnia, (2000); Indrawati dkk. (2006), Pundir dan Jain (2010). Stevic *et al.*, (2012). Meskipun demikian kandungan zat aktif dalam ekstrak kunyit berupa kurkumin, tiosianat, nitrat, klorida, sulfat, amilum, tannins, saponin, terpenoids, polipeptida, lektin, polifenols, poliasetilene, flavonol, sterols dan alkaloids akan menghambat pertumbuhan sejumlah mikrobia (Ivanovska *et al.*, 1996; Darout *et al.*, 2000). Hal ini ditunjukkan oleh sangat sedikitnya miselia jamur yang tumbuh pada simplisia kunyit yang segar. Selain itu, senyawa aktif juga menekan dan memperlambat pertumbuhan mikrobia. Periode inkubasi juga mempengaruhi jumlah dan jenis jamur yang tumbuh. Kandungan senyawa aktif kunyit juga akan menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *Bacillus* dan *P. aeruginosa*.

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan jamur dan bakteri pada suhu inkubasi 30 °C - 40°C selama 1 – 16 jam memperlihatkan bahwa simplisia kunyit tidak terlalu kehilangan kandungan air dalam jumlah besar sehingga cukup untuk melarutkan senyawa aktif yang dalam air yang menghambat pertumbuhan jamur dan mikrobia. Inkubasi pada waktu yang lebih lama akan mengurangi hambatan pertumbuhan mikrobia.



Gambar 2. Hasil Pengeringan simplisia kunyit pada suhu 50°C selama 16(a), 24(b) dan 48 jam (c)

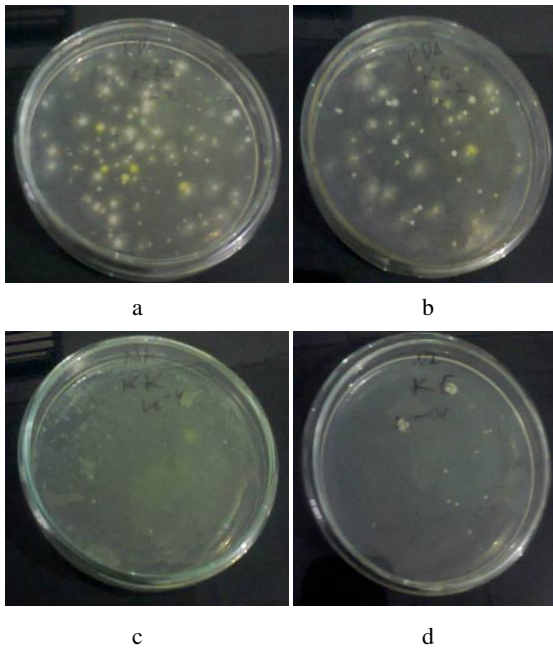


Gambar 3. Hasil Pengeringan simplisia kunyit pada suhu 60°C selama 16(a), 24(b) dan 48 jam (c)

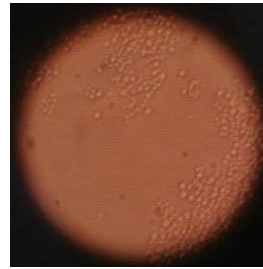
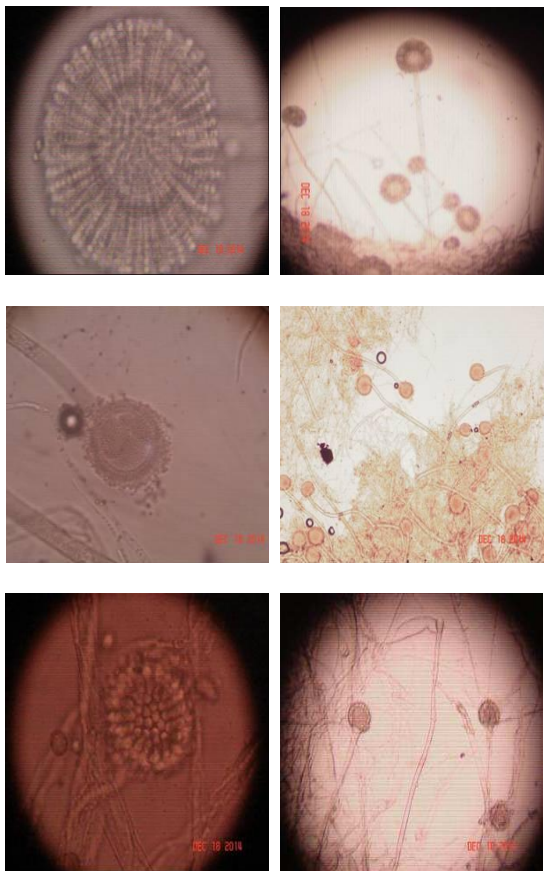
Inkubasi simplisia kunyit pada suhu 50°C sampai 24 jam akan membuat pertumbuhan mikrobia khususnya jamur tidak lagi tertekan oleh senyawa aktif yang terlarut dalam air. Sedangkan suhu 60°C selama 16 jam dan seterusnya akan menghambat pertumbuhan mikrobia.

Simplisia kunyit yang telah mengalami proses pengeringan selama periode waktu yang bervariasi antara 1- 48 jam telah ditumbuhkan pada medium pertumbuhan untuk jamur dan bakteri. Hasil pengamatan pada Gambar 4. memperlihatkan bahwa suhu 50°C - 60°C selama 24-48 jam telah menghambat pertumbuhan bakteri. Namun waktu pengeringan 16 jam tidak menghambat pertumbuhan jamur. Jamur khamir yang tumbuh pada media diperlihatkan pada Gambar 5.

Organisasi kesehatan dunia (WHO) melalui *Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP)* mengeluarkan peraturan untuk tanaman obat atau *medicinal plants* tentang pengeringan yang menjelaskan bahwa penyiapan tanaman obat harus diawali dengan penghilangan bahan peggganggu seminimal mungkin untuk pencegahan pertumbuhan kapang atau mikrobia lain sesuai dengan aturan yang tercantum dalam farmakope atau monografi lainnya.



Gambar 4. Pertumbuhan mikrobia simplisia kunyit pada media kapang dan khamir (a-b) serta bakteri (c-d) dengan pemanasan suhu 50°C selama 16 jam



Gambar 5. Mikrobia kontaminan pada simplisia kunyit pemanasan suhu 50°C selama 16 jam (400×)

Farmakope Indonesia Edisi IV (Anonim, 1995) menjelaskan bahwa simplisia nabati tidak boleh mengandung organisme patogen dan harus bebas dari cemaran mikrobia, serangga dan binatang lainnya maupun kotoran hewan sehingga tidak membahayakan bagi kesehatan. Simplisia tidak boleh mengeluarkan bau dan warna yang tidak semestinya, tidak basah dan berlendir dan menunjukkan adanya kerusakan. Kadar abu yang tidak larut dalam asam tidak boleh lebih dari 2%. WHO menyatakan bahwa tanaman obat dapat dikeringkan dengan beberapa cara yakni di udara terbuka dibawah sinar matahari langsung, menggunakan alat pengering, pemakaran, microwave dll. Temperatur dan kelembaman harus dikontrol untuk menjaga kandungan senyawa aktif dan temperatur dijaga untuk tidak melebihi 70°C. Hasil analisis kualitas jahe diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Simplisia Jahe

No	Jenis uji	Persyaratan	Hasil Pengukuran
1	Kadar air	maks. 10 %	8-9%
2	Khamir dan kapang koloni/g pada kunyit kering	$1 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5$
3	Khamir dan kapang koloni/g pada kunyit basah	$1 \times 10^4$	$6,5 \times 10^4$
4	Angka lempeng total pada kunyit kering	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^7$
5	Angka lempeng total pada kunyit basah	$1 \times 10^7$	$4 \times 10^6$
6	Mikroba patogen	negatif	negatif

Hasil analisis terhadap simplisia tanaman obat di Cina juga memperlihatkan adanya keberadaan bakteri *E. coli*, jamur dan khamir. Keberadaan mikrobia tersebut merupakan masalah yang umum dijumpai. Namun jumlahnya juga masih berada pada kisaran yang diatur oleh SNI. Hasil pengeringan dengan suhu 50°C selama 16 jam masih memperlihatkan pertumbuhan mikrobia. Pengeringan pada suhu 50°C dan 60°C selama 24 dan 48 jam memperlihatkan pertumbuhan mikrobia yang berada pada batas aman SNI. Pengeringan menggunakan sinar matahari juga menunjukkan hasil yang aman. Alat pengering yang digunakan oleh Balitro hasil rekayasa menggunakan tenaga surya yang menghasilkan kisaran suhu 36,3 -45,60 °C dan kelembaman nisbi 30-40% (Ballitro, 2007). Bila cuaca tak menentu maka sebaiknya digunakan pengering buatan yang dirancang dengan bantuan panas matahari atau panas buatan. Ketebalan yang dianjurkan adalah 7-8 mm dan setelah kering tebalnya 5-6 mm.

Hasil pengeringan telah memperlihatkan suhu dan waktu yang optimal bagi produksi simplisia kunyit. Pengeringan menggunakan kombinasi sinar matahari dan oven dapat dikembangkan menjadi perancangan alat modifikasi pengering untuk mendapatkan hasil lebih baik.

#### 4. KESIMPULAN

Tingkat cemaran mikrobia hasil pemanasan dengan sinar matahari dibandingkan dengan oven menjumpai beberapa jenis mikrobia kontaminan. Meskipun demikian jumlahnya masih dalam batas aman konsumsi. Batas ini dapat dicapai dengan memperhatikan lama waktu dan suhu pengeringan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti mengucapkan terimakasih pada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Ditlitabmas Ditjen Dikti Kemendikbud) yang telah membiayai kegiatan pengabdian masyarakat Hibah IbM ini melalui DIPA UNDIP No DIPA: 023.04.02.189185/2014 tanggal 05 Desember 2013.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, M. (2013). Protective effects of curcumin against lithium-pilocarpine induced status epilepticus, cognitive dysfunction and oxidative stress in young rats. *Original article. Saudi Journal of Biological Sciences*, 20, 155–162.

- Anonim. (1985). *Cara pembuatan simplisia*. Jakarta, Indonesia: Depkes RI.
- Anonim. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta, Indonesia: Depkes RI.
- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Obat Tradisional (Balitro). (2007) Teknologi Penyiapan Simplisia terstandar tanaman obat, Balai tanaman obat dan obat. *Bagem Sembiring, Warta Puslitbangbun*, 13(2).
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2005). SNI 01-7085-2005. Standar Simplisia Kunir.
- Darout, I.A., Christy, A.A., Skaug, N. (2000). Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract. *Indian J. of Pharmacology*, 32, 11-14.
- Durance, T.D., Yousif, A., Kim, N.H., Scaman, C.H. (1991). *Process for Drying Medicinal Plants*. US Paten No. US 6128831 A
- Eswara A.R., Ramakrisnarao, M. (2013). Solar Energy in Food Processing—A Critical Appraisal. *J Food Sci Technol.*, 50(2), 209–227. doi: 10.1007/s13197-012-0739-3.
- Ferreira, F. D., Kimmelmeier, C., Arrotéia, C.C., da Costa, C.L., Mallmann, C. A., Janeiro, V., Ferreira, F. M. D., Mossini, S. A. G., Silva E. L, Machinski, Jr. M. (2013). Inhibitory effect of the essential oil of *Curcuma longa* L. and curcumin on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* Link. *Food Chemistry*, 136, 789–793.
- Imandel, K., Adibnia, H. (2000). Microbial contamination of spices (turmeric, black pepper, and sumac) in western part of Tehran. *Iranian J.l of Public health*, 29(1-4),37-44.
- Indrawati, G., Sjamsurizal, W., Oetari, A. (2006). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta, Indonesia: Yayasan Obor Indonesia.
- Ivanovska, N., Philipov, S., Istatkova, R., Georgieva, P. (1996). Antimicrobial and immunological activity of ethanol extracts and fractions from *Isopyrum thalictroides*. *J. Ethnopharmacol.*, 54: 14-15.
- Kössler, S., Nofziger, C., Jakabb, M., Dossena, S., Paulmichla, M. (2012). Curcumin affects cell survival and cell volume regulation in human renal and intestinal cells. *Toxicology*, 292, 123– 135.
- Mateblowski, M. (1991). *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, penerbit PMI Verlag, ISBN 3-89119-173-1, ISBN 978-3-89119-173-6.
- Pundir R.K., & Jain P. (2010). Comparative studies on the antimicrobial activity of black pepper (*piper nigrum*) and turmeric (*Curcuma longa*) extracts. *International J. of Appl Biology and*



*Pharmaceutical Technology*, 1(2),491 ISSN 0976-4550. Retrieved from [www.ijabpt.com](http://www.ijabpt.com)  
Stević, T., Pavlović, S., Stanković, S., & Savikin, K. (2012). Pathogenic microorganisms of medicinal herbal drugs *Arch. Biol. Sci.*, 64 (1), 49-58. DOI:10.2298/ABS1201049S.

Trujillo, J., Chirino, Y. I., Molina-Jijón, E., Andérica-Romero, A. C., Tapia, E. T., & Pedraza-Chaverrí, J.. (2013). Renoprotective effect of the antioxidant curcumin: Recent findings. Mini Review. *Redox Biology*, 448–456.