

BERBAGAI AKTIVITAS FARMAKOLOGI TANAMAN JOMBANG

(*Taraxacum officinale* Webb.)

Nur Azizah Ali, Eli Halimah

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363

Email korespondensi: nur16017@mail.unpad.ac.id

Diserahkan 04/07/2019, diterima 27/01/2020

ABSTRAK

Jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) yang dikenal dengan *dandelion* merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai tanaman herbal. Tanaman ini tersebar di daerah subtropis dan tropis termasuk Indonesia. Tanaman jombang sudah banyak digunakan oleh masyarakat sebagai rempah maupun untuk pengobatan yang khasiatnya sebagai antioksidan, mengobati penyakit hati, gangguan pencernaan dan gatal-gatal yang sudah digunakan secara empirik. Khasiat tersebut dapat terjadi karena terdapat kandungan senyawa utama seperti asam fenolat dan asam sikorat yang memiliki aktivitas farmakologi dalam tanaman jombang. Review artikel ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan informasi tentang aktivitas farmakologi tanaman jombang. Dari sumber data yang ditelaah, tanaman jombang memiliki aktivitas antioksidan, antifibrosis, hepatoprotektif, antijamur, antibakteri, antiinflamasi, antiinfluenza, antidepresan, antiproliferasi, dan meningkatkan pengosongan lambung. Dari berbagai aktivitas farmakologi tersebut, aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiproliferasi dari tanaman jombang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Kata Kunci: jombang, *Taraxacum officinale*, pengobatan, aktivitas, farmakologi

ABSTRACT

Jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) what is known as *dandelion* is a plant that is often used as an herbal plant. This plant is spread in subtropical and tropical regions including Indonesia. Jombang plants have been widely used by the community as a spice for the treatment of its efficacy as an antioxidant, treatment of liver disease, digestive disorders and rubbing that have been used by empiricists. This property can occur because there are main ingredients such as phenolic acid and cycoric acid which have pharmacological activity in jombang plants. The review of this article was made with the aim to provide information about the pharmacological activity of jombang plants. From the sources of the data studied, the jombang plant has antioxidant activity, antifibrosis, hepatoprotective, antifungal, antimicroba, anti-inflammatory, antiinfluenza, antidepressant, antiproliferative, and increases gastric emptying. Of the various pharmacological activities, antioxidant, antimicrobe and antiproliferation of the jombang plant need to be further developed.

Keywords: jombang, *Taraxacum officinale* treatment, activity, pharmacology

Pendahuluan

Tanaman jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) atau yang biasa disebut

dandelion merupakan tanaman semak berumpun, akar tunggal, berbatang semu atau tidak berbatang, dan berbunga kuning kecoklatan.

Jombang banyak tumbuh liar di lereng gunung, tanggul, lapangan rumput, dan pinggir jalan di daerah berhawa sejuk. Tanaman ini juga tumbuh di daerah subtropis dan tropis sekitar 1.700 m di atas permukaan laut.

Kandungan kimia tanaman jombang antara lain, karbohidrat berupa fruktosa & inulin, resin, peptin, serta flavonoid (Schutz, *et al.*, 2006).



Gambar 1. Gambar tanaman jombang (Honek, *et al.*, 2011).

Penelitian lain menunjukkan bahwa berbagai bagian tanaman jombang juga dilaporkan mengandung flavonoid, kumarin, asam fenolat dan turunannya, triterpenoid, steroid, dan lakton seskuiterpen (Kisiel & Barszcz, 2000).

Selain itu, tanaman jombang merupakan spesies tanaman obat yang memiliki beberapa senyawa aktif yang berkhasiat sebagai koleretik, diuretik, dan antiinflamasi (Jeon, *et al.*, 2008); juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan, dan antikarsinogenik terhadap kanker payudara dan rahim (Bae, *et al.*, 2005; Schutz, *et al.*, 2006). Selain digunakan sebagai obat-obatan, tanaman jombang dikonsumsi sebagai makanan karena

tanaman ini mengandung vitamin A, vitamin C, tannin, alkaloid, pektin, inulin, polisakarida, beta-karoten, kalium, dan flavonoid (Kemper, 1999; de Padua *et al.*, 1999).

Tujuan dari penulisan review ini adalah memberikan informasi potensi tanaman jombang berdasarkan aktivitas farmakologinya.

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam menulis review artikel ini adalah studi literatur. Review artikel ini dibuat menggunakan sumber-sumber yang berasal dari Pubmed dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah *Taraxacum officinale activity*, *dandelion activity*, *Taraxacum officinale pharmacological activity*. Sumber yang digunakan adalah jurnal internasional. Kriteria inklusi yaitu jurnal primer yang diterbitkan 10 tahun terakhir, menjelaskan aktivitas farmakologi dalam tumbuhan jombang. Pada pencarian Pubmed, didapatkan 80 jurnal dan pada pencarian *Google Scholar* didapatkan 125 jurnal. Dari hasil tersebut terpilih 20 jurnal berdasarkan kriteria inklusi untuk dijadikan acuan dalam pembuatan review artikel ini.

Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari berbagai sumber data pada review ini adalah aktivitas farmakologi yang dimiliki oleh tanaman jombang, bagian tanaman yang digunakan, kandungan senyawa, metode yang digunakan untuk membuktikan aktivitas dan hasil pengujian

aktivitas dari tanaman jombang. Hasil tersebut tercantum pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil yang didapat, tanaman jombang diketahui memiliki aktivitas antara lain sebagai antioksidan, antifibrosis, hepatoprotektif, antijamur, antibakteri, antiinflamasi, antiinfluenza, antidepresan, antiproliferatif, dan mempercepat pengosongan lambung. Berbagai

aktivitas tersebut diuji secara in vivo maupun in vitro.

Kandungan senyawa yang diduga berperan dalam menimbulkan aktivitas farmakologi dalam tanaman jombang antara lain : asam fenolat, asam sikorat, asam klorogenat, triterpen, flavonoid, polifenol, dan lain-lain.

Table 1. Aktivitas Farmakologi Tanaman Jombang

No.	Aktivitas	Bagian Tanaman	Kandungan Senyawa	Metode	Hasil	Pustaka
1.	Antioksidan	Daun	Asam Fenolat, Asam Sikorat	<i>1,1diphenyl-2-picrylhydrazyl</i> (DPPH)	Ekstrak 95% ethanol 28,1 ± 0,8; ekstrak 50% ethanol 136.3 ± 4,7; ekstrak air 54,1 ± 1,1 {dalam satuan : mM Trolox® ekuivalen (TE) per g <i>dry weight</i> (DW)}.	(Ivanov, I. G., 2014)
		Daun	Asam Fenolat, Asam Sikorat	<i>Ferris-reducing antioxidant power assay</i> (FRAP)	Ekstrak 95% ethanol 26,1 ± 0,2; ekstrak 50% ethanol 131,5 ± 2,2; ekstrak air 42,5 ± 4,7 {dalam satuan : mM Trolox® ekuivalen (TE) per g <i>dry weight</i> (DW)}.	(Ivanov, I. G., 2014)
		Daun	Asam Fenolat, Asam Sikorat	<i>Cupric ion reducing antioxidant capacity</i> (CuPRAC)	Ekstrak 95% ethanol 97,1 ± 0,1; ekstrak 50% ethanol 407,8 ± 7,5; ekstrak air 180,1 ± 1,5 {dalam satuan : mM Trolox® ekuivalen (TE) per g <i>dry weight</i> (DW)}.	(Ivanov, I. G., 2014)
2.	Antifibrosis	Akar	Polifenol, Asam Klorogenat	Metode uji antifibrosis yang diinduksi CCl ₄ .	Nilai hidroksipolin pada kontrol normal, CCl ₄ , dan CCl ₄ + ekstrak jombang 600 mg/kg secara berurutan adalah 192 ± 30 µg/g, 729 ± 166 µg/g, 226 ± 51 µg/g.	(Domitrović, <i>et al.</i> , 2010)
3.	Hepatoprotektif	Akar	Flavonoid	Metode uji hepatoprotektif yang diinduksi etanol.	Nilai AST 22,1 ± 1,9 IU/L; ALT 4,32 ± 0,41 IU/L; ALP 4,98 ± 0,26 IU/L; dan LDH 1197 ± 7 IU/L.	(You, <i>et al.</i> , 2010)
4.	Antijamur	Biji	Protein Albumin 2S	Metode uji antijamur dengan mengukur <i>spore</i>	Albumin 2S biji menghambat <i>spore germination</i> jamur <i>H.</i>	(Odintsova, <i>et al.</i> ,

				<i>germination</i> dan <i>colony growth</i> terhadap berbagai jamur <i>pathogen</i> .	<i>sativum</i> , <i>Ph. betae</i> dan <i>V. albo-atrum</i> dan menghambat pertumbuhan koloni jamur <i>V. albo-atrum</i> dan <i>H. sativum</i> .	2010)
5.	Antibakteri	Daun	Asam Fenolat	<i>Disc diffusion method</i> dan <i>Broth dilution method</i>	Fraksi butanol, etil asetat, dan metilen klorida menunjukkan aktivitas antimikroba ekuivalen dengan tetrasiklin.	(C.O. Tettey, <i>et al.</i> , 2014)
6.	Antiinflamasi	Daun	Triterpen	Metode uji antiinflamasi yang diinduksi lipopolisakarida.	Fraksi kloroform dan etil asetat menurunkan nilai NO, sitokin pro-inflamasi, dan PGE2 serta berkurangnya ekspresi iNOS dan COX-2.	(Koh, <i>et al.</i> , 2010)
7.	Antiinfluenza	Herba	Epigalokatekin	Metode uji antiinfluenza pada sel MDCK yang diinfeksi dengan virus influenza A / PR / 8/34 dan WSN (H1N1)	Efek penghambatan produksi <i>progeny virus</i> terbaik (100%) pada konsentrasi 5 mg/ml ekstrak jombang.	(He, W, <i>et al.</i> , 2011)
8.	Antidepresan	Daun dan Akar	Flavonoid	<i>Forced Swimming Test</i> (FST), <i>Tail Suspension Test</i> (TST) dan <i>Open Field Test</i> (OFT)	<i>Immobility time</i> FST (92,6; 85,1; dan 77,4 detik); TST (84,8; 72,1; dan 56,9 detik); OFT tidak menimbulkan aktivitas	(Li, Y. C., <i>et al.</i> , 2014)
9.	Antiproliferasi	Daun	Fenol	3,4,5-dimethylthiazol-2,5-diphenyl tetrazolium bromide (MTT) assay.	Ekstrak <i>methylene chloride</i> , <i>ethyl acetate</i> , butanol menghambat proliferasi sel kanker SGT masing-masing sebesar : 97%; 42.03 % dan 24.35 %.	(C.O. Tettey, <i>et al.</i> , 2014)
10.	<i>Gastric empty</i>	Tumbuhan utuh	Flavonoid	Metode pengosongan lambung menggunakan marker <i>phenol red</i> .	Nilai persentase pengosongan lambung : cisapride (kontrol positif) 75,3 ± 6,5%; fraksi etil asetat 53,3 ± 6,0%; fraksi air 54,1 ± 6,3%; dan fraksi butanol 86,0 ± 6,5%.	(Jin, <i>et al.</i> , 2011)

1. Antioksidan

Potensi antioksidan dari ekstrak tanaman jombang berkorelasi positif dengan kandungan

fenolatnya. Total senyawa fenolat ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Potensi sebagai antioksidan dideteksi dengan metode DPPH, FRAP dan CuPRAC. Interpretasi

hasil dinyatakan dalam mM Trolox® ekuivalen (TE) per g dry weight (DW). Trolox adalah standar vitamin E yang sering digunakan dalam pengujian antioksidan. Kurva standar trolox dibuat dengan konsentrasi antara 0,005 dan 1 mM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, FRAP dan CuPRAC paling tinggi pada ekstrak etanol 50% daun *T. officinale* : 136,3 mM TE / g DW (Metode DPPH), 131,5 mM TE / g DW (metode FRAP) dan 407,8 mM TE / g DW (metode CuPRAC). Selain senyawa fenolat, tanaman jombang merupakan sumber utama asam sikarat yang berpotensi sebagai radical scavengers dan aktivitas pereduksi logam (Ivanov, I. G., 2014).

2. Antifibrosis

Aktivitas antifibrosis dari tanaman jombang dibuktikan dengan menilai efikasi ekstrak etanol-air akar tanaman jombang terhadap tikus yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl_4). Derajat fibrosis hati ditentukan oleh kandungan hidroksiprolin dan tingkat kerusakan jaringan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi hidroksiprolin pada kontrol normal $192 \pm 30 \mu\text{g/g}$; yang diinduksi CCl_4 saja $729 \pm 166 \mu\text{g/g}$; dan yang diinduksi dengan CCl_4 + ekstrak jombang 600 mg/kg sebesar $226 \pm 51 \mu\text{g/g}$. Secara statistik hasilnya menunjukkan ekstrak jombang secara signifikan menurunkan nilai hidroksipolin ($p < 0.05$) (Domitrović, et al., 2010).

Hasil dari histopatologi menunjukkan bahwa hati tikus yang diinduksi dengan CCl_4 mengalami microvesikular steatosis dan

degenerasi hepatosit. Pada kontrol normal dan yang diberi perlakuan CCl_4 + ekstrak jombang 600 mg/kg menunjukkan kondisi hati yang relative normal (Domitrović, et al., 2010).

Dari penelitian lain diduga bahwa senyawa yang berpotensi sebagai antifibrosis yaitu polifenol dan asam klorogenat (Shi, et al., 2009).

3. Hepatoprotektif

Akar tanaman jombang memiliki aktivitas hepatoprotektif yang diinduksi oleh etanol pada tikus. Parameter yang digunakan untuk menilai adanya kerusakan hati adalah AST (aspartate aminotransferase), ALT, (alanine aminotransferase) ALP (alkaline phosphatase) dan LDH (lactate dehydrogenase). Peningkatan enzim-enzim tersebut menandakan terjadinya kerusakan hati. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak air panas tanaman jombang menurunkan nilai AST, ALT, ALP, dan LDH. Nilai AST $22,1 \pm 1,9 \text{ IU/L}$; ALT $4,32 \pm 0,41 \text{ IU/L}$; ALP $4,98 \pm 0,26 \text{ IU/L}$; dan LDH $1197 \pm 7 \text{ IU/L}$. Selain itu akar tanaman jombang juga meningkatkan aktivitas antioksidan pada hati tikus yang signifikan (You, et al., 2010).

Penelitian lain dari tanaman jombang menunjukkan potensi antioksidan dan proteksi terhadap stress oksidatif yang dihasilkan oleh flavonoid yang dikandungnya (Schutz, et al., 2006).

4. Antijamur

Albumin 2S yang diisolasi dari biji jombang terdiri dari dua peptida berikat disulfida memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan jamur. Parameter yang diukur

adalah spore germination dan pertumbuhan koloni terhadap berbagai jamur patogen (*B. cinerea*, *A. niger*, *P. debaryanum*, *H. sativum*, *Ph. Betae*, dan *V. albo-atrum*). Hasil dari spore germination adalah tiga spesies patogen, *B. cinerea*, *A. niger* dan *P. debaryanum* tidak memiliki efek penghambatan terhadap *T. officinale*. Sedangkan *H. sativum*, *Ph. betae* dan *V. albo-atrum* adalah yang paling sensitif. (Odintsova, et al., 2010).

Hasil terhadap penghambatan pertumbuhan koloni didapatkan hanya pada 2 jamur yang mengalami penghambatan yaitu *V. albo-atrum* dan *H. sativum* (Odintsova, et al., 2010).

5. Antibakteri

Aktivitas antibakteri terhadap berbagai organisme (*E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans* and *S. cerevisiae*) ditentukan dengan disc diffusion method dan broth dilution method. Fraksi yang diuji adalah fraksi butanol, etil asetat dan metilen klorida dari ekstrak methanol. Semua fraksi menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif, bakteri gram negatif dan spesies jamur. Hasil yang diperoleh berdasarkan disc diffusion method menunjukkan bahwa fraksi butanol memberikan aktivitas antibakteri terbaik terhadap bakteri *B. subtilis* dengan diameter zona hambat 19.0 ± 0.5 , sedangkan terhadap tetrasiklin 22.0 ± 0.7 .

Hasil yang diperoleh berdasarkan broth dilution method menunjukkan bahwa fraksi butanol dari ekstrak methanol mempunyai persentase penghambatan terhadap bakteri *S. aureus* sebesar $76.0 \pm 4.0 \%$ sedangkan

tetrasiklin memiliki persentase penghambatan sebesar $75.0 \pm 4.0 \%$. Hasil ini menunjukkan potensi yang sebanding dengan tetrasiklin. Hasil dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian Ghaima et al. (2013), yang melaporkan aktivitas antimikroba ekstrak jombang terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (C.O. Tettey, et al., 2014).

6. Antiinflamasi

Tanaman jombang memiliki aktivitas antiinflamasi. Untuk mengetahui efek antiinflamasi dari tanaman jombang, ekstrak methanol dari daun jombang dipaparkan pada sel makrofag tikus RAW 264.7. Efek inflamasi ditimbulkan dengan menginduksikan lipopolisakarida. Kadar nitrit oksida (NO), prostaglandin (PG) E2, dan sitokin proinflamasi termasuk faktor nekrosis tumor (TNF) $-\alpha$, interleukin (IL) -1β , dan IL-6 ditentukan menggunakan metode enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA). Ekspresi NO synthase (iNOS), cyclooxygenase (COX) -2 dan aktivasi protein mitogen-activated protein (MAP) dianalisis menggunakan western blotting. Ekstrak metanol menghambat produksi NO, sitokin pro-inflamasi, dan PGE2 yang diinduksi LPS. Fraksi kloroform secara signifikan menekan produksi NO, PGE2, dan dua sitokin proinflamasi (TNF- α dan IL- 1β). Fraksi etil asetat juga menghambat produksi molekul-molekul inflamasi. Fraksi kloroform dan etil asetat mengurangi ekspresi iNOS dan COX-2 yang diinduksi LPS dan aktivasi kinase MAP. Fraksi dari ekstrak metanol, fraksi kloroform dan etil asetat menunjukkan aktivitas anti-inflamasi yang paling efektif. Hasil ini menunjukkan

bahwa efek anti-inflamasi dari jombang mungkin disebabkan oleh menurunnya produksi NO, PGE2, dan sitokin proinflamasi dan berkurangnya ekspresi iNOS dan COX-2 melalui inaktivasi MAP kinase signal pathway (Koh, et al., 2010).

7. Antiinfluenza

Metode yang digunakan dalam uji antiinfluenza adalah dengan antiviral assay. Sel Madin-Darby canine kidney (MDCK) diinfeksi dengan virus influenza A/Puerto Rico/8/34 (H1N1) (PR8) atau A/WSN33 (WSN) dan diberikan ekstrak jombang berbagai konsentrasi. Supernatan dianalisis produksi progeny virus menggunakan uji hemaglutinin dan dibandingkan dengan sel kontrol. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak dandelion dapat menghambat replikasi virus influenza A / PR / 8/34 dan WSN (H1N1) (He, W, et al., 2011).

8. Antidepresan

Efek antidepresan dari ekstrak air daun jombang telah diteliti pada tikus menggunakan metode Forced Swimming Test (FST), Tail Suspension Test (TST) dan Open Field Test (OFT). Waktu imobilitas yang meningkat menunjukkan keputusasaan dan depresi yang meningkat. Oleh karena itu, durasi imobilitas dianggap sebagai indikator inti FST dan TST untuk mengevaluasi efek antidepresan. Pengobatan kronis (14 hari) dengan ekstrak air jombang secara signifikan mengurangi waktu imobilitas pada FST (92,6, 85,1 dan 77,4 detik) dan TST (84,8, 72,1, dan 56,9 detik). Pengobatan akut (1 hari) dengan ekstrak air daun jombang juga sangat mengurangi waktu

imobilitas pada FST (81,7 detik) dan TST (73,2 detik). Namun, semua perlakuan tidak terdapat aktivitas dalam OFT (Li, Y. C., et al., 2014).

9. Antiproliferatif

Dalam penelitian ini, berbagai fraksi pelarut dari ekstrak met anol daun jombang diperiksa terhadap aktivitas antiproliferatifnya. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak methylene chloride, ethyl acetate, dan butanol menghambat proliferasi sel kanker SGT masing-masing sebesar : 97%; 42.03 % dan 24.35 %. Ekstrak metilen klorida menunjukkan aktivitas antiproferatif tertinggi yaitu menghambat proliferasi 97% sel kanker SGT. Oleh karena itu, metilen klorida dapat bertindak sebagai petunjuk untuk penemuan senyawa antikanker dari tanaman jombang (C.O. Tettey, et al., 2014). Senyawa fenol diketahui memiliki peran dalam proses apoptosis sel kanker ini (Andriana, et al., 2001).

10. Gastric Empty (GE)

Tanaman jombang adalah obat herbal yang telah banyak digunakan untuk penyakit gangguan pencernaan. Hal tersebut berkaitan dengan mekanisme pengosongan lambung (gastric empty). Metode untuk mengetahui aktivitas pengosongan lambung dari tanaman jombang terhadap fraksi etil asetat (EA), fraksi n-butanol (BF), dan fraksi air (AF) dari ekstrak etanol (EE) yaitu dengan menggunakan marker phenol red pada tikus. Marker phenol red digunakan untuk memperkirakan GE pada tikus. Persentase GE adalah $48,8 \pm 6,1\%$ (kontrol negatif), $75,3 \pm 6,5\%$ (kontrol positif cisapride), $68,0 \pm 6,7\%$ (EE), $53,3 \pm 6,0\%$ (EA), $54,1 \pm 6,3\%$

(AF), dan $86,0 \pm 6,5\%$ (BF). Dengan demikian, BF memberikan hasil paling efektif dalam meningkatkan GE. Efek stimulasi BF pada GE ini juga didukung oleh pengamatan bahwa BF meningkatkan kontraksi spontan fundus dan antrum lambung dan menurunkan motilitas spontan sfingter pilorus secara in vitro. Atropin memblokir efek stimulasi BF pada GE, sedangkan phentolamine dan propranolol tidak berpengaruh. BF tampaknya merupakan agen prokinetik yang menjanjikan (Jin, et al., 2011).

Aktivitas-aktivitas farmakologi tanaman jombang banyak disebabkan oleh senyawa fenolat. Tetapi masih banyak dari kandungan senyawa tanaman jombang yang belum diketahui. Untuk mengetahui hal tersebut maka perlu dilakukan isolasi dan deteksi senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman jombang.

Simpulan

Tanaman jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) memiliki berbagai aktivitas farmakologi, antara lain sebagai antioksidan, antifibrosis, hepatoprotektif, antifungal, antimikroba, antiinflamasi, antiinfluenza, antidepresan, antiproliferatif, dan peningkatan pengosongan lambung. Tanaman jombang sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiproliferasi mempunyai potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Daftar Pustaka

Andriana, R, Rafel, B and Lopes, M. 2001. Natural products in anticancer therapy. *Curr Opinion Pharmacol*,; 1:364-369.

- Bae, T. W., H. R. Park, Y. S. Kwak, H. Y. Lee, & S. B. Ryu. 2005. Agrobacterium tumefaciens mediated transformation of medicinal plant *Taraxacum platycarpum*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 80: 51-57
- de Padua, L. S., N. Bunyapraphatsara, & R. H. M. J. Lemmens. 1999. Plant resources of South East Asia. *Medicinal and Poisonous Plants*, 1: 475-479.
- Domitrović, R., Jakovac, H., Romić, Ž., Rahelić, D., & Tadić, Ž. 2010. Antifibrotic activity of *Taraxacum officinale* root in carbon tetrachloride-induced liver damage in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 130(3), 569–577. doi:10.1016/j.jep.2010.05.046
- Ghaima, KK, Hashim, NM and Ali, SA. 2013. Antibacterial and antioxidant activities of ethyl acetate extract of nettle (*Urtica dioica*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). *J Appl Pharm Sc* ; 3(05):96-99.
- He, W., Han, H., Wang, W., & Gao, B. 2011. Anti-influenza virus effect of aqueous extracts from dandelion. *Virology journal*, 8(1), 538.
- Honek A, Martinkova Z, Saska P. 2011. Effect of size, taxonomic affiliation and geographic origin of dandelion (*Taraxacum agg.*) seeds on predation by ground beetles (Carabidae, Coleoptera). *Basic Appl Ecol*. 12(1):89-96.
- Ivanov, I. G. 2014. Polyphenols content and antioxidant activities of *Taraxacum officinale* FH Wigg (dandelion) leaves. *International journal of pharmacognosy and phytochemical research*, 6(4), 889-893.
- Jeon, H. J., H. J. Kung, H. J. Jung, Y. S. Kang, C. J. Lim, Y. M. Kim, & E. H. Park. 2008. Antiinflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *Journal of Ethnopharmacology*, 115: 82-88.
- Jin, Y. R., Jin, J., Piao, X. X., & Jin, N. G. 2011. The effect of *Taraxacum officinale* on gastric emptying and smooth muscle motility in Rodents. *Neurogastroenterology & Motility*, 23(8), 766-e333.
- Kemper, K. J. 1999. Dandelion (*Taraxacum officinales*). Longwood Herbal Task

Force:

<http://www.mcp.edu/herbal/default.htm>.

- Kisiel, W. & B. Barszcz. 2000. Further sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum officinale*. *Fitoterapia*, 71: 269-273.
- Koh, Y. J., Cha, D. S., Ko, J. S., Park, H. J., & Choi, H. D. 2010. Anti-inflammatory effect of *Taraxacum officinale* leaves on lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW 264.7 cells. *Journal of medicinal food*, 13(4), 870-878.
- Li, Y. C., Shen, J. D., Li, Y. Y., & Huang, Q. 2014. Antidepressant effects of the water extract from *Taraxacum officinale* leaves and roots in mice. *Pharmaceutical biology*, 52(8), 1028-1032.
- Odintsova, T. I., Rogozhin, E. A., Sklyar, I. V., Musolyamov, A. K., Kudryavtsev, A. M., Pukhalsky, V. A., ... & Egorov, T. A. 2010. Antifungal activity of storage 2S albumins from seeds of the invasive weed dandelion *Taraxacum officinale* Wigg. *Protein and peptide letters*, 17(4), 522-529.
- Schutz, K., R. Carle, & A. Schieber. 2006. *Taraxacum*-A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*, 107: 313-323.
- Shi, H., Dong, L., Bai, Y., Zhao, J., Zhang, Y., Zhang, L., 2009. Chlorogenic acid against carbon tetrachloride-induced liver fibrosis in rats. *European Journal of Pharmacology* 623, 119-124.
- Tettey, C. O., Ocloo, A., Nagajyothi, P. C. N., & Lee, K. D. 2014. An in vitro analysis of antiproliferative and antimicrobial activities of solvent fractions of *Taraxacum officinale* (Dandelion) leaf. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. Vol. 4 (03), pp. 041-045,
- You, Y., Yoo, S., Yoon, H. G., Park, J., Lee, Y. H., Kim, S., ... & Jun, W. 2010. In vitro and in vivo hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stress. *Food and chemical toxicology*, 48(6), 1632-1637.