

REVIEW: KANDUNGAN SENYAWA KIMIA MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.) DAN EFEK FARMAKOLOGINYA

by Nadiatul Khaira

Submission date: 04-Jul-2018 02:59PM (UTC+0700)

Submission ID: 980349484

File name: 260110150088_Nadiatul_Khaira._Y_Review_Jurnal_Revisi2_ZM.docx (58.94K)

Word count: 2640

Character count: 16207

REVIEW: KANDUNGAN SENYAWA KIMIA MURBEI HITAM (*Morus nigra* L.) DAN EFEK FARMAKOLOGINYA

13
Nadiatul Khaira. Y, Zelika Mega Ramadhania
Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21 Jatinangor 45363
Email : nalistanadia@gmail.com , zelika.mega@unpad.ac.id

Abstrak

Murbei hitam (*Morus nigra* L.) adalah salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman ini tersebar luas di berbagai negara yang beriklim subtropis. Variasi konsumsi dari buah ini pun juga beragam mulai dari buah segar, buah kering, jus buah, dan minuman beralkohol. Murbei hitam memiliki banyak manfaat sebagai pengobatan berbagai penyakit seperti diabetes mellitus, radang, iritasi tenggorokan, kerusakan pada gigi, dan anemia. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa bioaktif dalam tanaman ini yang cukup banyak, dimana didominasi oleh senyawa turunan fenolik. Senyawa bioaktif inilah yang memberikan kontribusi terhadap berbagai aktivitas yang dihasilkan oleh tanaman murbei hitam ini.

Kata kunci: murbei hitam, *Morus nigra* L., senyawa bioaktif.

Abstract

The black mulberry (Morus nigra L.) is one of the most widely used plants for medicine. This plant is widespread in various countries with a subtropical climate. Variations in consumption of these fruits also vary from fresh fruit, dried fruit, fruit juice, and alcoholic beverages. Black mulberry has many benefits for the treatment of various diseases such as diabetes mellitus, inflammation, throat irritation, tooth decay, and anemia. This is because the content of bioactive compounds in this plant is quite a lot, which is dominated by phenolic derivatives. This bioactive compound contributes to the various activities produced by black mulberry plant.

Keywords: black mulberry, *Morus nigra* L., bioactive compounds.

Pendahuluan

Tumbuhan merupakan salah satu sumber makanan, kimia, dan obat herbal. Baru-baru ini banyak obat yang secara langsung dan tidak langsung diperoleh dari tanaman (Khalid *et al.*, 2011). Tanaman mengandung senyawa yang didalamnya memang memiliki banyak manfaat sebagai agen terapi alternatif (Radojkovic *et al.*, 2012). Sifat golongan fitokimia tanaman

dipercaya dapat bermanfaat untuk kesehatan dan mengurangi resiko penyakit (Yigit and Yigit, 2009). Baru-baru ini tanaman liar yang bisa dimakan telah menjadi perhatian sebagai zat aktif termasuk antioksidan, antimutagen, dan antikarsinogen (Ercisli and Orhan, 2008).

Murbei hitam (*Morus nigra* L.) adalah salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman ini tersebar luar di India, China, Jepang, Arab,

Afrika Utara, dan Eropa Selatan (R and Chauhan, 2008). Murbei hitam merupakan salah satu dari 3 spesies murbei yang paling umum selain murbei putih dan murbei ungu. Variasi konsumsi dari buah ini pun juga beragam mulai dari buah segar, buah kering, jus buah, dan minuman beralkohol (Kutlu *et al.*, 2011). Selain itu, daun murbei hitam dan bagian organ lainnya telah banyak digunakan secara farmakologis di dunia, terutama di China (Gundogdu *et al.*, 2011).

Morfologi dan Distribusi Tanaman Murbei Hitam

Murbei merupakan tanaman berkayu yang memiliki pertumbuhan cepat dan proliferasi yang pendek. Tumbuhan ini adalah keluarga Moraceae dengan genus *Morus* (Iqbal *et al.*, 2012). Genus ini memiliki 24 spesies dengan satu subspecies dan 100 varietas yang diketahui saat ini (Hojjatpanah, G., *et al.*, 2011; Khalid *et al.*, 2011). Murbei ditemukan di daerah yang beriklim subtropis belahan utara hingga daerah tropis belahan selatan, dan tumbuhan ini dapat tumbuh dalam berbagai kondisi iklim, topografi dan tanah (Ercisli

and Orhan, 2008). Secara umum, 10–16 spesies genus *Morus* ditemukan di daerah subtropis, hangat dan sedang di Asia, Afrika dan Amerika Utara (Iqbal *et al.*, 2012). Faktanya, pada karakterisasi morfologi dari ketiga jenis umum spesies murbei yang ada, murbei hitam merupakan tanaman yang paling banyak ditemukan di Tunisia dan paling dominan. Selain itu, murbei hitam juga memiliki berat buah terbesar dibandingkan spesies yang lainnya (Aljane and Sdiri, 2016).

Di Turki, tumbuhan murbei hitam ini dibudidayakan untuk produksi buah pada musim panas. Tumbuhan murbei ini merupakan tumbuhan *monocieous* atau *diocieous* yang dapat tumbuh dengan tinggi hingga 10-12 m (Thabti *et al.*, 2014). Memiliki pohon yang kecil hingga sedang, daunnya memiliki bentuk bulat telur, dan buahnya yang *syncarps* dan bulat telur (Khalid *et al.*, 2011). Tumbuhan ini berbunga pada April hingga Mei dan buahnya matang pada Juli hingga September. Tumbuhan murbei hitam ini sangat bernilai karena buahnya yang enak dengan panjang 2-3 cm, berat 5-6 gram

dan warnanya yang berwarna ungu kehitaman (Koyuncu *et al.*, 2014).

Murbei hitam memiliki ukuran lingkar batang 1-2 m dengan kulit kasar dan pecah-pecah. Ranting yang berwarna merah kecoklatan dan tidak kasar. Daun memiliki panjang 4,5-11,7 cm dan lebar 4,2-8,1 cm, berbentuk hati dan bulat memanjang, berwarna hijau dengan permukaan yang berbulu. Daun terdiri dari tangkai daun, berbentuk bulat telur dan berbunga (lamina), tulang daun daun berbentuk hati dan kadang-kadang berbulu. Tepi daun adalah *crenate*, bergigi dan berbulu. *Catkins* jantan memiliki panjang 25-35 mm. Bunga jantan tidak memiliki kelopak bunga (sepal), umumnya bentuk oval memiliki panjang 2,5-3 mm dan lebar 23 mm dengan bentuk sangat cekung, berbulu di luar, benang sari lonjong dan ada antera. *Catkins* betina berbentuk oval, panjang 15-28 mm, termasuk seikat bunga sepanjang 6 hingga 8 mm. Bunga betina memiliki kelopak bunga berbentuk elips (sepal), ovarium putih dan berbulu banyak (Arshad *et al.*, 2014).

Kandungan Kimia Tanaman

Tanaman murbei hitam adalah salah satu tanaman yang kaya akan senyawa fenolik. Beberapa senyawa fenol dan stilbene telah diisolasi dari kulit batang murbei hitam (Zheng *et al.*, 2010; Abbas *et al.*, 2014). Di China, buah murbei digunakan sebagai pengobatan alternatif yang efektif untuk mengobati penyakit karena memiliki kandungan kimia yang tinggi akan antosianin, fenolik, flavonoid, dan komponen asam lemak (Tchabo *et al.*, 2015). Pada buah murbei ini juga terdapat senyawa *protocatechuic acid* dengan konsentrasi yang cukup tinggi (Memon *et al.*, 2010). Buah murbei hitam memiliki kandungan gula pereduksi, total fenolik, total antosianin, total flavonik, total karotenoid dan kapasitas antioksidan total yang paling tinggi dibandingkan dengan spesies morus yang lain (Gundogdu *et al.*, 2011; Aljane and Sdiri, 2016).

Pada penelitian Sánchez-Salcedo *et al.* (2015), 14 senyawa fenol berhasil diidentifikasi dari 8 klon murbei, diantaranya empat asam *qafeoylquinic* (QCAs) dan 10 flavonol. Kandungan *qafeoylquinic* (QCAs) lebih tinggi dari

kandungan derivat flavonol. Pada buah murbei, 17 senyawa fenolik berhasil diidentifikasi diantaranya yaitu: 3 derivat asam benzoat, 6 derivat asam sinamat, 4 flavonol, dan 4 antosianin. Pada kasus ini, kandungan senyawa fenolik yang paling banyak secara berurutan yaitu derivat asam benzoat > derivat asam sinamat > flavonol > antosianin. Pada penelitian Ozgen et al, 2009, murbei hitam merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan rata-rata tertinggi terhadap antosianin (Sánchez-Salcedo *et al.*, 2015).

Selain itu, daun murbei hitam diketahui memiliki senyawa fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun murbei putih (*Morus alba*) (Sánchez-Salcedo *et al.*, 2015). Pada daun murbei hitam ditemukan senyawa alkaloid yang pada penelitian sebelumnya dilaporkan memang ada (Wadood, 2013). Di Jepang dan Korea, daun murbei dikonsumsi sebagai makanan nutrasetikal anti-hiperglikemi pada pasien diabetes mellitus karena mengandung senyawa 1-*deoxynojirimycin* yang berpotensi sebagai inhibitor α -glikosidase (de Mesquita

Padilha *et al.*, 2009). Selain itu, pada daun murbei hitam juga terdapat senyawa terpenoid dan steroid yang diduga memberikan efek antiinflamasi (Padilha *et al.*, 2010). Daun murbei hitam juga kaya akan senyawa mineral seperti natrium, kalium, dan potasium (Koyuncu *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitiannya Zheng et al, (2010): terdapat 29 senyawa yang dapat diisolasi dari akar tanaman murbei hitam dan 25 diantaranya dapat dikategorikan menjadi 4 kelas yaitu: flavonoid, stilben glikosida, derivat 2-arylbenzofuran, dan kumarin glikosida (Zheng *et al.*, 2010). Pada akar murbei hitam kandungan senyawa yang paling banyak ditemukan yaitu *mulberroside A*. Pada ranting murbei hitam juga ditemukan *mulberroside A* sebagai salah satu komponen utama. Selain itu pada bagian akar dan ranting tanaman ini juga ditemukan senyawa *oxyresveratrol* (Zheng *et al.*, 2010).

Pada bagian kulit batang dan kayu murbei hitam mengandung senyawa *stilbene oxyresveratrol* 1, 2-*arylbenzofuran*

moracin M2, empat *isoprenylated* flavonoid; *cyclomorusin* 3, *morusin* 4, *kuwanon* C5 dan derivat kuwanon C6, dua triterpen; ¹² *betulinic acid* 7, *α-amyrin acetate* 8 and steroidal saponin *β-sitosterol-3-O-β-D-glucosida* 9 (Mazimba, 2011).

Efek Farmakologi

Spesies murbei kaya akan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas bermanfaat seperti efek hipoglikemi dan aktivitas modulasi homeostatis lemak dalam tubuh (Liu, 2009). Selain itu, akar murbei hitam yang mengandung senyawa *mulberroside* A dengan IC $>200 \mu\text{m}$ juga telah diaplikasikan dalam kosmetik sebagai pencerah kulit karena memiliki aktivitas sebagai inhibitor tirosinase. Dosis ekstrak akar murbei hitam yang digunakan yaitu 1 mg/mL (Zheng *et al.*, 2010).

Pada bagian buah murbei hitam dapat digunakan sebagai pengobatan toraks yang buruk dan membunuh cacing yang terdapat dalam perut (Ullah *et al.*, 2013). Selain itu, bagian buah murbei juga bermanfaat sebagai pelindung dari

kerusakan hati dan ginjal, memperkuat sendi, memperbaiki pandangan, dan memiliki efek anti-penuaan. Di Cina, buah murbei juga telah digunakan sebagai obat tradisional dalam pengobatan sakit tenggorokan, sakit gigi, demam, hipertensi, dan anemia (Miljković, Vojkan M. (Faculty of Technology *et al.*, 2014; Tchabo *et al.*, 2015). Buah murbei hitam juga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan spesies morus lainnya. Kapasitas antioksidan yang terdapat dalam buah murbei yaitu sekitar 11,4 $\mu\text{mol/g}$ dengan uji TEAC (*Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*) dan 12,9 $\mu\text{mol/g}$ dengan uji FRAP (*Ferric Reducing Ability of Plasma*) (Özgen *et al.*, 2009). Sejumlah peneliti menyebutkan bahwa kandungan senyawa fenolik inilah yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan yang terdapat pada tumbuhan ini. Aktivitas ini telah dikaitkan dengan sifat redoks, yang bertindak sebagai agen pereduksi selain bertindak sebagai donor hidrogen, pemadam oksigen tunggal, dan pengkelat logam (Thabti *et al.*, 2014).

Bagian daun murbei dapat digunakan sebagai makanan nutrasetikal untuk pasien dengan diabetes mellitus, sebagai pencegah infeksi tenggorokan, iritasi, dan radang. Di Jepang, daun murbei digunakan sebagai teh dan konsumsinya telah meningkat (Abbasi *et al.*, 2013; Thabti *et al.*, 2014; Akkol *et al.*, 2015). Selain itu ekstrak daun murbei hitam yang terstandardisasi dapat digunakan sebagai agen depigmentasi kulit yang potensial dalam industri farmasi dan kosmetik. Aktivitas ini muncul pada dosis penggunaan yaitu sebesar 15,625 µg/mL. Daun murbei hitam juga berfungsi sebagai bahan *anti-browning* dari buah-buahan, sayuran dan minuman dalam industri makanan (De Freitas *et al.*, 2016). Selain itu, daun murbei hitam juga dapat digunakan sebagai pengganti terapi hormon konvensional (de Queiroz *et al.*, 2012).

Bagian kulit batang dapat digunakan sebagai obat pencahar, vermifuge, dan antidiabetes. Bagian kulit akar memiliki sifat antihelmentik dan kartasis (Thabti *et al.*, 2014). Selain itu,

pada bagian kulit batang juga terdapat aktivitas antioksidan dengan dosis penggunaan yaitu sekitar 25-135 µg/mL (Mazimba, 2011).

Kesimpulan

Murbei hitam (*Morus nigra* L.) merupakan tanaman yang tersebar luas diberbagai negara. Tanaman ini tumbuh dengan cukup mudah pada iklim subtropis. Dari hasil literatur, banyak senyawa kimia yang terkandung dalam murbei hitam dengan senyawa yang mendominasi yaitu derivat fenolik. Senyawa yang terkandung menjadikan tanaman murbei ini memiliki aktivitas farmakologi seperti antidiabetes, antiinflamasi, antibakteri, dan antioksidan.

10

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Zelika Mega Ramadhania, M.Si., Apt selaku dosen pembimbing untuk kritik, saran, dan kesediaannya dalam menelaah artikel ini.

Daftar Pustaka

Abbas, G. M. *et al.* (2014) 'A new antioxidant stilbene and other constituents from the stem bark of *Morus nigra* L.', *Natural Product Research*, 28(13), pp. 952–959. doi:

10.1080/14786419.2014.900770.

- Abbasi, A. M. *et al.* (2013) 'Ethnobotanical survey of medicinally important wild edible fruits species used by tribal communities of Lesser Himalayas-Pakistan', *Journal of Ethnopharmacology*, Elsevier, 148(2), pp. 528–536. doi: 10.1016/j.jep.2013.04.050.
- Akkol, E. K. *et al.* (2015) 'Bioassay-guided isolation and characterization of wound healer compounds from morus nigra L. (moraceae)', *Records of Natural Products*, 9(4), pp. 484–495. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84930652153&partnerID=tZOtxy1>.
- Aljane, F. and Sdiri, N. (2016) 'Morphological, Phytochemical and Antioxidant Characteristics of White (*Morus alba* L.), Red (*Morus rubra* L.) and Black (*Morus nigra* L.) Mulberry Fruits Grown in Arid Regions of Tunisia', *Journal of new sciences Agriculture and Biotechnology*, 35(351), pp. 1940–1947.
- Arshad, M. A. *et al.* (2014) 'Ethnobotanical and taxonomic screening of genus *Morus* for wild edible fruits used by the inhabitants of Lesser Himalayas-Pakistan', *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(25), pp. 889–898. doi: 10.5897/JMPR2010.733.
- Ercisli, S. and Orhan, E. (2008) 'Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey', *Scientia Horticulturae*, 116(1), pp. 41–46. doi: 10.1016/j.scienta.2007.10.021.
- De Freitas, M. M. *et al.* (2016) 'Extracts of *Morus nigra* L Leaves Standardized in chlorogenic acid, rutin and isoquercitrin: Tyrosinase inhibition and cytotoxicity', *PLoS ONE*, 11(9). doi: 10.1371/journal.pone.0163130.
- Gundogdu, M. *et al.* (2011) 'Determination of fruit chemical properties of *Morus nigra* L., *Morus alba* L. and *Morus rubra* L. by HPLC', *Scientia Horticulturae*, 132(1), pp. 37–41. doi: 10.1016/j.scienta.2011.09.035.
- Hojjatpanah, G., Fazaeli, M. & Emam-Djomeh, Z. (2011) 'Effects of heating method and conditions on the quality attributes of black mulberry (*Morus nigra*) juice concentrate', *Int. J. Food Sci. Technol*, 46, pp. 956–962.
- Iqbal, S. *et al.* (2012) 'Proximate composition and antioxidant potential of leaves from three varieties of mulberry (*Morus* sp.): A comparative study', *International Journal of Molecular Sciences*, 13(6), pp. 6651–6664. doi: 10.3390/ijms13066651.
- Khalid, N., Fawad, S. A. and Ahmed, I. (2011) 'Antimicrobial Activity, Phytochemical Profile and Trace Minerals of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Fresh Juice', *Pak. J. Bot.*, 43(December), pp. 91–96.
- Koyuncu, F., Çetinbaş, M. and Ibrahim, E. (2014) 'Nutritional Constituents of Wild-Grown Black Mulberry (*Morus nigra* L.)', *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 87, pp. 93–96. doi: 10.5073/JABFQ.2014.087.014.
- Kutlu, T. *et al.* (2011) 'Farkli karadut (*morus nigra* L.) ekstraktları antioksidan özellikleri', *Turkish Journal of Biology*, 35(1), pp. 103–110. doi: 10.3906/biy-0904-22.
- Liu, L. *et al.* (2009) 'Effects of mulberry (*Morus alba* L.) extracts on lipid homeostasis in vitro and in vivo', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, pp. 7605–7611.
- Mazimba, O. (2011) 'Antioxidant and

antibacterial constituents from *Morus nigra*', *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(6), pp. 751–754. doi: 10.5897/AJPP11.260.

- Memon, A. A. *et al.* (2010) 'Phenolic Acids Profiling and Antioxidant Potential of Mulberry (*Morus Laevigata* W ., *Morus Nigra* L ., *Morus Alba* L .) Leaves and Fruits Grown', 60(1), pp. 25–32.
- de Mesquita Padilha, M. *et al.* (2009) 'Antinociceptive Effect of the Extract of *Morus nigra* Leaves in Mice', *Journal of Medicinal Food*, 12(6), pp. 1381–1385. doi: 10.1089/jmf.2009.0012.
- Miljković, Vojkan M. (Faculty of Technology, L. (Serbia)) *et al.* (2014) 'Morus species through centuries in pharmacy and as food', *Savremene tehnologije / Advanced Technologies*, 3(2), pp. 111–115. doi: 10.5937/savteh1402111m.
- Özgen, M., Serçe, S. and Kaya, C. (2009) 'Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits', *Scientia Horticulturae*, 119(3), pp. 275–279. doi: 10.1016/j.scienta.2008.08.007.
- Padilha, M. M. *et al.* (2010) 'Antiinflammatory properties of *Morus nigra* leaves', *Phytotherapy Research*, 24(10), pp. 1496–1500. doi: 10.1002/ptr.3134.
- de Queiroz, G. T. *et al.* (2012) 'Efficacy of *Morus nigra* L. on reproduction in female Wistar rats', *Food and Chemical Toxicology*. Elsevier Ltd, 50(3–4), pp. 816–822. doi: 10.1016/j.fct.2011.12.014.
- R, V. K. and Chauhan, S. (2008) 'Mulberry : Life enhancer', *J. Med. Plants Res.*, 2(10), pp. 271–278.
- Radojkovic, M. *et al.* (2012) 'Free radical scavenging activity, total phenolic and flavonoid contents of mulberry (*Morus* spp. L., Moraceae) extracts', *Hemijaska industrija*, 66(4), pp. 547–552. doi: 10.2298/HEMIND111111002R.
- Sánchez-Salcedo, E. M. *et al.* (2015) '(Poly)phenolic compounds and antioxidant activity of white (*Morus alba*) and black (*Morus nigra*) mulberry leaves: Their potential for new products rich in phytochemicals', *Journal of Functional Foods*. Elsevier Ltd, 18, pp. 1039–1046. doi: 10.1016/j.jff.2015.03.053.
- Tchabo, W. *et al.* (2015) 'Ultrasound-assisted enzymatic extraction (UAEE) of phytochemical compounds from mulberry (*Morus nigra*) must and optimization study using response surface methodology', *Industrial Crops and Products*. Elsevier B.V., 63, pp. 214–225. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.09.053.
- Thabti, I. *et al.* (2014) 'Phenols, flavonoids, and antioxidant and antibacterial activity of leaves and stem bark of morus species', *International Journal of Food Properties*, 17(4), pp. 842–854. doi: 10.1080/10942912.2012.660722.
- Ullah, M. *et al.* (2013) 'An ethnobotanical survey of indigenous medicinal plants in Wana district south Waziristan agency, Pakistan', *Journal of Ethnopharmacology*. Elsevier, 150(3), pp. 918–924. doi: 10.1016/j.jep.2013.09.032.
- Wadood, A. (2013) 'Phytochemical Analysis of Medicinal Plants Occurring in Local Area of Mardan', *Biochemistry & Analytical Biochemistry*, 2(4). doi: 10.4172/2161-1009.1000144.
- Yigit, D. and Yigit, N. (2009) 'Antibacterial activity of black mulberry (*Morus nigra*) fruits and leaves', *Erzincan University Journal of Science and Technology*.
- Zheng, Z. P. *et al.* (2010) 'Tyrosinase inhibitory constituents from the

roots of *Morus nigra*: A structure-activity relationship study', *Journal of Agricultural and Food*

Chemistry, 58(9), pp. 5368–5373.
doi: 10.1021/jf1003607.

REVIEW: KANDUNGAN SENYAWA KIMIA MURBEI HITAM (Morus nigra L.) DAN EFEK FARMAKOLOGINYA

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	academicjournals.org Internet Source	1%
2	pp.qau.edu.pk Internet Source	1%
3	Submitted to Segi University College Student Paper	1%
4	file.scirp.org Internet Source	1%
5	William Tchabo, Yongkun Ma, Emmanuel Kwaw, Haining Zhang, Xi Li, Newlove A. Afoakwa. "Effects of Ultrasound, High Pressure, and Manosonication Processes on Phenolic Profile and Antioxidant Properties of a Sulfur Dioxide-Free Mulberry (Morus nigra) Wine", Food and Bioprocess Technology, 2017 Publication	1%
6	Submitted to INTI International University Student Paper	1%

7	Submitted to The University of Manchester Student Paper	1%
8	www.cogentoa.com Internet Source	1%
9	Karabiyikli, Şeniz, Hüseyin Değirmenci, and Mehmet Karapinar. "Inactivation of <i>Listeria monocytogenes</i> in Black Mulberry (<i>Morus nigra</i>) Juice : Antilisterial Effect of Black Mulberry Juice", <i>Journal of Food Processing and Preservation</i> , 2016. Publication	1%
10	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	1%
11	doaj.org Internet Source	1%
12	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	1%
13	journal.unpad.ac.id Internet Source	1%
14	Submitted to Wageningen University Student Paper	1%
15	acikarsiv.ankara.edu.tr Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On