



Review: Flavonoid pada Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.)

Review: Flavonoid Compounds in *Orthosiphon stamineus*

Fahrauk Faramayuda^{1,2,*}, Silvy Julian², Ari Sr Windyaswari², Totik Sri Mariani³,
Elfahmi^{1,4}, Sukrasno¹

¹Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung, West Jawa, Indonesia

²Fakultas Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI)

³School of Life Sciences and Technology, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung, West Jawa, Indonesia

⁴Biosceinces and Biotechnology Research Center, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung, West Jawa, Indonesia

*Email: ramayuda.f@gmail.com

Abstract

Orthosiphon stamineus has long been used in traditional medicine in East India, Indo China, Southeast Asia, and tropical Australia, where this plant is usually found. Based on the color of the flowers and petals, *Orthosiphon stamineus* is classified into two varieties: white flowers (white varieties) and purple flowers (purple varieties). *Orthosiphon stamineus* has traditionally been used to treat hypertension, diabetes, bladder and kidney disorders, gallstones, gout, and rheumatism. The leaves of *Orthosiphon stamineus* were introduced to Europe and Japan as tea for health. The main compounds possessed by *Orthosiphon stamineus* are rosmarinic acid, eupatorium, and sinensetin. In addition, several studies have isolated the plant of *Orthosiphon stamineus*. This journal review aims to review studies related to the content of secondary metabolites, traditional uses, pharmacological activities, and levels of flavonoids contained in plants.

Keywords: *Orthosiphon stamineus*, purple variety, white variety, flavonoids.

Abstrak

Orthosiphon stamineus telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di India Timur, Indo Cina, Asia Tenggara, dan daerah tropis Australia dimana tanaman ini biasanya ditemukan. Berdasarkan dari warna bunga dan kelopakannya, *Orthosiphon stamineus* diklasifikasikan menjadi dua varietas: yaitu bunga berwarna putih (varietas putih) dan bunga berwarna ungu (varietas ungu). *Orthosiphon stamineus* secara tradisional dapat digunakan untuk pengobatan hipertensi, diabetes, gangguan kandung kemih dan ginjal, batu empedu, asam urat, dan rematik. Daun dari *Orthosiphon stamineus* diperkenalkan ke Eropa dan Jepang sebagai teh untuk kesehatan. Senyawa utama yang dimiliki oleh *Orthosiphon stamineus* yaitu asam rosmarinat, eupatorin, dan sinensetin. Selain itu juga terdapat

beberapa penelitian yang telah melakukan isolasi dari tanaman *Orthosiphon stamineus*. Review jurnal ini bertujuan untuk meninjau studi terkait kandungan metabolit sekunder, penggunaan secara tradisional, aktivitas farmakologis, dan kadar flavonoid yang terkandung di dalam tanaman

Kata kunci: *Orthosiphon stamineus*, varietas ungu, varietas putih, flavonoid.

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v13i1.478>

1 Pendahuluan

Tanaman herbal telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional selama berabad-abad di seluruh dunia. Penggunaan suatu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional memerlukan penelitian ilmiah untuk mengetahui khasiat yang terkandung di dalamnya agar dapat dijamin kebenarannya. *Orthosiphon stamineus* telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di India Timur, Indo Cina, Asia Tenggara, dan daerah tropis Australia dimana tanaman ini biasanya ditemukan [1]. Di Indonesia tanaman ini dikenal sebagai kumis kucing (*cat's whiskers*) [2]. Secara tradisional, *Orthosiphon stamineus* bermanfaat sebagai aktivitas antioksidan, anti inflamasi, anti hipertensi, antidiabetes, dan anti mikroba serta memiliki efek diuretic [3].

Orthosiphon stamineus Benth. termasuk ke dalam suku Lamiaceae, tanaman ini dikenal sebagai Misai Kucing di Malaysia dan *Java Tea* di Eropa yang merupakan salah satu tanaman obat paling populer yang tumbuh liar di negara-negara tropis [4]. Marga *Orthosiphon* berasal dari bahasa latin yang terdiri dari dua kata yaitu *orthos* dan *siphon*, yang artinya lurus dan silindris. Berdasarkan dari warna bunga dan kelopakinya, *Orthosiphon stamineus* diklasifikasikan menjadi dua varietas: yaitu bunga berwarna putih (varietas putih) dan bunga berwarna ungu (varietas ungu). Varietas ungu memiliki lebih banyak senyawa bioaktif daripada varietas putih. Namun, sebagian besar penelitian telah menggunakan varietas putih [3].

Orthosiphon stamineus memiliki beberapa komponen metabolit sekunder yaitu seperti terpenoid (diterpenes dan triterpen), polifenol (flavonoid lipofilik dan asam fenolik), dan sterol [5]. Secara umum *Orthosiphon stamineus*

menghasilkan senyawa seperti terpenoid dan fenolat (isopimarik, flavonoid, benzochromen) dan turunan asam organik [2]. Beberapa tanaman obat yang mengandung yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan anti kanker [6].

2 Metode Penelitian

Penulisan jurnal ini berdasarkan dari buku literatur dan review jurnal-jurnal terkait penelitian *Orthosiphon stamineus* dan flavonoid yang terdapat pada *Orthosiphon stamineus*.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Habitat dan Penyebarannya

Orthosiphon stamineus tumbuh dengan baik pada tanah-tanah yang gembur, cukup subur dan banyak mengandung humus, tumbuh baik sampai ketinggian 1200 m dari permukaan laut, curah hujan lebih dari 3000 mm/tahun. Tanpa menggunakan teknik budidaya yang optimal, peningkatan produksi daun maupun mutu simplisia tanaman ini dilakukan budidaya dengan cara menanam di sela-sela tanaman lain atau di pinggir-pinggir halaman [7]. *Orthosiphon stamineus* adalah tanaman yang tersebar luas di Afrika dan Asia Tenggara [3].

3.2 Morfologi dan Perbedaan

Orthosiphon stamineus memiliki tinggi sekitar 0,3-1 m. Batangnya berbentuk segi empat (persegi), sedangkan daunnya memiliki bentuk seperti lanset, bulat panjang atau belah ketupat, lebar 2-4 cm dan panjang 4-7 cm, dan

bunganya berwarna putih atau ungu pucat. Mereka memiliki benang sari yang memanjang dari mahkota dengan panjang lebih dari 2 cm [3]. Setelah penanaman, daun dari *Orthosiphon stamineus* dapat dipanen sekitar 2-3 bulan [2].



Gambar 1 Tanaman Kumis Kucing Varietas Ungu (kiri) dan Putih (kanan)

Menurut warna bunga dan kelopaknya, *Orthosiphon stamineus* diklasifikasikan menjadi dua varietas yaitu bunga putih (varietas putih) dan bunga ungu (varietas ungu) [3]. Berdasarkan penelitian Keng et al. [8], terdapat perbedaan jelas yang terdapat pada daun. Daun varietas ungu berbentuk bulat telur dengan ujung daun yang runcing, pangkal daunnya rumpang atau datar dan urat-urat daun berwarna ungu dan bintik-bintik kekuningan terang bias tampak tersebar tidak merata di permukaan atas (*adaxial*) dan permukaan bawah (*abaxial*) daun.

Varietas putih memiliki bentuk belah ketupat dengan ujung daun yang meruncing, pangkal daun tumpul tapi tanpa bintik-bintik warna dan urat-urat berwarna hijau muda pada umumnya. Selain itu, dilihat dari kedua batangnya memiliki bentuk yang serupa namun memiliki warna yang berbeda. Batang dari dua varietas memiliki bentuk persegi namun untuk warna dari varietas putih yaitu berwarna hijau dan varietas ungu berwarna merah kehijauan dan memiliki ruas yang lebih panjang daripada varietas putih [8].

3.3 Penggunaan Secara Empiris

Daun *Orthosiphon stamineus* biasanya digunakan sebagai teh herbal untuk diuretik, untuk mengobati rematik, diabetes, gangguan saluran kemih, edema, demam, influenza, hepatitis, penyakit kuning, batu empedu, dan hipertensi [5]. Daun *Orthosiphon stamineus* diperkenalkan sebagai teh untuk kesehatan di Eropa dan Jepang [3]. Untuk infeksi saluran kemih diobati dengan cara rebusan daun segar yang diminum dua kali sehari, meskipun tidak ada pengetahuan yang sistematis mengenai dosis yang diperlukan untuk perawatan yang efektif. Rebusan dari daun kering juga sering digunakan untuk pengobatan stranguria dan disuria. Selain itu, rebusan daun kumis kucing di Filipina digunakan untuk menghilangkan asam urat. Ranting muda dan daun kumis kucing digunakan untuk pengobatan sakit punggung di Negara Malaysia. Batang kering dan daun biasanya diseduh sebagai teh untuk berbagai keperluan, dari mengobati gangguan peradangan hingga penyakit pada saluran urogenital [1].

3.4 Kandungan Metabolit Sekunder

Secara umum metabolit sekunder pada tanaman dibagi menjadi senyawa fenolik, terpenoid, dan alkaloid yang kemudian dapat dibagi lagi menjadi kelompok – kelompok kecil [2]. *Orthosiphon stamineus* mengandung senyawa fenolik aktif seperti flavonoid [9]. Ekstrak daun *O. stamineus* mengandung tiga flavonoid (3'-hidroksi-5,6,7,40-tetrametoksiflavan, sinensetin, dan eupatorin) sebagai zat bioaktif [10]. Berdasarkan hasil penelitian, kumis kucing mengandung persentase sinensetin, eupatorin, dan 3'-hidroksi-5,6,7,40-tetrametoksiflavan dalam ekstrak kloroform masing-masing sebesar 1,48%, 2,26% dan 0,58% [11]. Ekstrak metanol menunjukkan adanya senyawa fenolik dan flavanoid. Enam senyawa flavonoid diisolasi dari daun tanaman obat *O. stamineus*. Berdasarkan analisis kimia dan spektral, struktur digambarkan sebagai eupatorin, sinensetin, 5-hydroxy-6,7,30,40-tetrametoxiflavone, salvigenin, 6-hydroxy-5,7,40-trimethoxyflavone dan 5,6,7,30-tetramethoxy-40-hydroxy-8-Cprenylflavone [12].

Namun, senyawa kimia utama yang sering ditemukan yaitu asam rosmarinat, eupatorin, dan sinensetin [1]. Sinensetin dan eupatorin termasuk dalam golongan senyawa flavonoid dan jika diklasifikasikan lebih spesifik adalah senyawa polimetoksi yang diproduksi oleh jaringan sekretori dan disimpan di dalam atau di luar kelenjar minyak pada tanaman. Senyawa flavon polimetoksi memiliki beberapa aktivitas farmakologis baik *in vitro* dan *in vivo* dan merupakan bagian dari mekanisme pertahanan kimiawi tanaman [13]. Flavon polimetoksi memiliki pengaruh pada proses biokimia dan fisiologi tanaman, dan juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan, penghambat enzim, anti-alergi, anti-inflamasi, antivirus, antiproliferasi, dan antikarsinogenik. [14].

3.5 Aktivitas Farmakologi

a. Antidiabetes

Sub fraksi kloroform dari daun kumis kucing pada dosis 150 mg/kg BB menunjukkan efek penurunan glukosa darah pada tikus puasa. Pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin akut, tidak menunjukkan efek hipoglikemik pada kadar glukosa darah hingga 7 jam setelah perawatan [11].

b. Diuretik

Ekstrak air kumis kucing pada dosis 5 dan 10 mg / kg menunjukkan aktivitas diuretik (*dose-dependent*), namun ekskresi Na⁺ dan Cl⁻ tidak meningkat secara signifikan, tetapi ekskresi K⁺ meningkat secara signifikan [15].

c. Antihipertensi

50 % ekstrak methanol dan ekstrak air dari kumis kucing pada dosis 1000 mg/kg dapat menurunkan tekanan darah secara spontan pada tikus [16].

d. Rheumatoid arthritis

Ekstrak etanol 50 % daun kumis kucing dengan dosis 50, 100, 200 dan 400 mg / kg BB secara signifikan menekan peradangan akut dan kronis pada tikus [17].

e. Antioksidan

Berbagai fraksi daun kumis kucing menggunakan model *in-vitro* dari penangkap radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil memiliki potensi antioksidan yang sebanding dengan beberapa antioksidan standar, termasuk kuersetin dan *butylated hydroxyanisole* (BHA) [18].

f. Aktivitas Sitotoksik terhadap Sel Kanker

Ekstrak air daun kumis kucing memiliki aktivitas sitotoksik pada sel kanker otot dan jaringan pendukung rahim (SK-UT-1) dengan nilai IC 50 18 µg/mL [19].

g. Antimikroba

Minyak, ekstrak metanol, dan fraksi dari ekstrak metanol kumis kucing menunjukkan potensi besar aktivitas anti jamur fitopatogenik seperti *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Colletotricum capsici* dan *Phytophthora capsici*, dalam kisaran 49.3 – 70.3% dan konsentrasi hambat minimum mulai dari 500 hingga 1000 µg/mL [20]. Ekstrak etanol dan ekstrak air *O. stamineus* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae*). Ekstrak air *O. stamineus* menunjukkan aktivitas yang signifikan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae*, masing-masing dengan zona penghambatan 10,5 mm dan 8,1 mm. Selain itu, ekstrak air memiliki nilai konsentrasi penghambatan minimum (MIC) 1,56 mg / mL, sedangkan konsentrasi bakterisida minimum (MBC) adalah 3,13 mg / mL terhadap *Staphylococcus aureus* [21].

h. Antivirus

Ekstrak air daun, bunga dan seluruh bagian tanaman selain akar kumis kucing (0,39 mg/mL) memiliki aktivitas antivirus yang tinggi diamati setelah sel normal (sel vero) diinokulasikan dengan *herpes simplex virus type 1* (HSV-1) (*post treatment*) dengan pengurangan 100 % plak HSV-1 [22].

i. Hepatitis

Paracetamol digunakan untuk mengurangi demam, tetapi penggunaannya dapat menyebabkan kerusakan hati. Paracetamol (2 g / kg) telah meningkatkan SGOT, SGPT, ALP dan lipid peroksida dalam hati, tetapi pemberian ekstrak metanol daun *O. stamineus* (200 mg / kg) mengembalikan sifat normal di hati, sehingga *O. stamineus* memiliki aktivitas pelindung hati [23].

3.6 Kajian Terkait Flavonoid dalam Kumis Kucing

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol terbesar yang terdapat di alam [24]. Flavonoid dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida [25]. Aglikon flavonoid

(flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai bentuk struktur [24]. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya oleh Rivai dkk. [26] dengan menggunakan metode $AlCl_3$, diperoleh kadar flavonoid pada ekstrak etanol dan air pada daun kumis masing - masing sebesar $0,8162\% \pm 0,0012\%$ dan $1,4977\% \pm 0,0031\%$ ²⁶. Menurut penelitian yang dilakukan oleh penentuan kadar sinensetin pada kumis kucing dari beberapa eluen hidroalkohol yang bervariasi (etanol 96%, 70%, 50%, dan air), dengan menggunakan kromatografi lapis tipis-densiometri, konsentrasi persen kadar sinensetin tertinggi yaitu pada etanol 96% [27]. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh [28], total flavonoid yang diperoleh pada ekstrak kumis kucing dari akar, batang, dan daun masing-masing adalah $410,12 \pm 25,84$, $170,00 \pm 29,52$, dan $367,44 \pm 24,87 \mu g$ setara kuersetin, selain itu juga diperoleh hasil penelitian kadar metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan di akar, batang, dan daun pada kumis kucing menunjukkan bahwa ekstrak kumis kucing pada batang memiliki kandungan asam ursolat tertinggi. Namun, untuk kandungan tertinggi pada ekstrak daun kumis kucing yaitu sinensetin, eupatorin, 3'-OH-TMF, asam rosmarinat, dan asam kafeat.

4 Kesimpulan

Kandungan flavonoid utama yang terkandung di dalam *Orthosiphon stamineus* yaitu sinensetin dan eupatorin yang merupakan golongan dari flavon polimetoksi. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman kumis kucing dapat digunakan untuk pengobatan tradisional seperti diuretik. *O. stamineus* memiliki kegunaan untuk pengobatan secara tradisional dan farmakologis yang luas. Pada penelitian yang telah dilakukan, kadar flavonoid dapat diperoleh pada daun, batang, dan akar dengan jumlah kadar yang berbeda.

5 Daftar Pustaka

- [1] Gimbut J, Pang SF, Yusoff MM. *Orthosiphon stamineus* (Java Tea). Elsevier Inc.; 2018. doi:10.1016/b978-0-12-812491-8.00047-3
- [2] Silalahi M. *Orthosiphon stamineus* Benth (Uses and Bioactivities). *Indones J Sci Educ*. 2019;3(1):26. doi:10.31002/ijose.v3i1.729
- [3] Ameer OZ, Salman IM, Asmawi MZ, Ibraheem ZO, Yam MF. *Orthosiphon stamineus*: traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *J Med Food*. 2012;15(8):678-690. doi:10.1089/jmf.2011.1973
- [4] Engku Hasmah EA, Ahmad Tarmizi S, Noor Ismawaty N, Abdul Ghani O. Total phenolic, total flavonoid and rosmarinic acid contents in *Orthosiphon stamineus* (Misai Kucing) in relation to storage conditions. *Acta Hort*. 2013;1012:837-842. doi:10.17660/ActaHortic.2013.1012.113
- [5] Tezuka Y, Stampoulis P, Banskota AH, et al. Constituents of Vietnamese Medicinal Plant *Orthosiphon stamineus*. *Chem Pharm Bull*. 2000;(43):2091.
- [6] Miller AL. Antioxidant flavonoids: Structure, function and clinical usage. *Altern Med Rev*. 1996;1(2):103-111.
- [7] Trisilawati O. respon tiga varietas kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap mikoriza arbuskula. *Bul Penelit Tanam Rempah dan Obat*. 2005;16(1):18-26. doi:10.21082/bullitro.v16n1.2005.
- [8] Keng CL, Siong LP. Morphological Similarities and Differences between the Two Varieties of Cat's Whiskers (*Orthosiphon stamineus* Benth.) grown in Malaysia. *Int J Bot*. 2006. doi:10.3923/ijb.2006.1.6
- [9] Almatar M, Rahmat Z, Salleh F. Preliminary morphological and anatomical study of *Orthosiphon stamineus*. *Indian J Pharm Biol Res*. 2013;1:1-6. doi:10.30750/ijpbr.1.4.1
- [10] Yam MF, Mohamed EAH, Ang LF, et al. A Simple Isocratic HPLC Method for the Simultaneous Determination of Sinensetin, Eupatorin, and 3'-hydroxy-5,6,7,4'-tetramethoxyflavone in *Orthosiphon stamineus* Extracts. *JAMS J Acupunct Meridian Stud*. 2012;5(4):176-182. doi:10.1016/j.jams.2012.05.005
- [11] Mohamed EAH, Yam MF, Ang LF, Mohamed AJ, Asmawi MZ. Antidiabetic properties and mechanism of action of *Orthosiphon stamineus* Benth bioactive sub-fraction in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Acupunct Meridian Stud*. 2013;6(1):31-40. doi:10.1016/j.jams.2013.01.005
- [12] Hossain MA, Mizanur Rahman SM. Isolation and characterisation of flavonoids from the leaves of medicinal plant *Orthosiphon stamineus*. *Arab J Chem*. 2015;8(2):218-221. doi:10.1016/j.arabjc.2011.06.016
- [13] Berim A, Gang DR. Methoxylated flavones: occurrence, importance, biosynthesis. *Phytochem Rev*. 2016;15(3):363-390. doi:10.1007/s11101-015-9426-0

- [14] Hossain MA, Ismail Z. Quantification and enrichment of sinensetin in the leaves of *Orthosiphon stamineus*. *Arab J Chem.* 2016;9:S1338-S1341. doi:10.1016/j.arabjc.2012.02.016
- [15] Adam Y, Somchit MN, Sulaiman MR, et al. Diuretic properties of *Orthosiphon stamineus* Benth. 2009;124:154-158. doi:10.1016/j.jep.2009.04.014
- [16] Manshor NM, Dewa A, Asmawi MZ, Ismail Z, Razali N, Hassan Z. Vascular reactivity concerning *Orthosiphon stamineus* benth-mediated antihypertensive in aortic rings of spontaneously hypertensive rats. *Int J Vasc Med.* 2013;2013.
- [17] Tabana YM, Al-Suede FSR, Ahamed MBK, et al. Cat's whiskers (*Orthosiphon stamineus*) tea modulates arthritis pathogenesis via the angiogenesis and inflammatory cascade. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16(1):480. doi:10.1186/s12906-016-1467-4
- [18] Akowuah GA, Zhari I, Norhayati I, Sadikun A, Khamsah SM. Sinensetin, eupatorin, 3'-hydroxy-5, 6, 7, 4'-tetramethoxyflavone and rosmarinic acid contents and antioxidative effect of *Orthosiphon stamineus* from Malaysia. *Food Chem.* 2004;87(4):559-566. doi:10.1016/j.foodchem.2004.01.008
- [19] Halim NH, Pauzi N, Hamil SHR, Shafaei A, Ismail Z, Mohd KS. Standardization of *Orthosiphon stamineus* Raw Material and Extracts for Anti-Uterine Fibroid. 2017;9(4):512-515.
- [20] Hossain MA, Ismail Z, Rahman A, Kang SC. Chemical composition and anti-fungal properties of the essential oils and crude extracts of *Orthosiphon stamineus* Benth. *Ind Crops Prod.* 2008;27(3):328-334. doi:10.1016/j.indcrop.2007.11.008
- [21] Alshawsh M, Abdulla M, Ismail S, et al. *Free Radical Scavenging, Antimicrobial and Immunomodulatory Activities of Orthosiphon Stamineus.* Vol 17.; 2012. doi:10.3390/molecules17055385
- [22] Ripim NSM, Fazil N, Ibrahim SNK, et al. Antiviral properties of *Orthosiphon stamineus* aqueous extract in herpes simplex virus type 1 infected cells. *Sains Malaysiana.* 2018;47(8):1725-1730. doi:10.17576/jsm-2018-4708-11
- [23] Alshawsh MA, Abdulla MA, Ismail S, Amin ZA. Hepatoprotective Effects of *Orthosiphon stamineus* Extract on Thioacetamide-Induced Liver Cirrhosis in Rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:103039. doi:10.1155/2011/103039
- [24] Markham K. *Techniques of Flavonoids Identification.* Academic Press Inc. (London) Ltd; 1988.
- [25] Harborne JB. *Phytochemical Methods.* 2nd ed. London: Chapman and Hall Ltd; 1987.
- [26] Rivai H, Amalinah A, Asra R. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Kimia Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq) dari Ekstrak Heks. 2019;(March):1-6.
- [27] Arifianti L, Oktarina RD, Kusumawati I. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi. *J Bumi Lestari.* 2014.
- [28] Cai X, Xiao C, Xue H, et al. A comparative study of the antioxidant and intestinal protective effects of extracts from different parts of Java tea (*Orthosiphon stamineus*). *Food Sci Nutr.* 2018;6(3):579-584. doi:10.1002/fsn3.584