

**FORMULASI TABLET HISAP NUTRASEUTIKAL
EKSTRAK BIJI PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)
DENGAN VARIASI STEVIA & MANITOL
SEBAGAI *TASTE MASKING AGENT***

KARYA TULIS ILMIAH



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Kesehatan**

**OLEH:
MUHAMMAD ZAKY IKLIL ASYRAF
PO.71.39.1.23.068**

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
PROGRAM STUDI FARMASI
PROGRAM DIPLOMA TIGA
2026**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, yang mempengaruhi lebih dari 400 juta individu di seluruh dunia dan menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas global. Salah satu bahan alam Indonesia yang memiliki potensi besar untuk mengatasi diabetes adalah biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.), yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional (Abourashed dan El-Alfy, 2016; Duncan dkk., 2025). Penelitian Pashapoor dkk., (2020) membuktikan bahwa ekstrak biji pala memiliki aktivitas antidiabetes yang signifikan pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan dengan dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB selama 28 hari, menghasilkan penurunan kadar glukosa darah secara signifikan ($p < 0,05$) dan peningkatan kadar insulin serum dibandingkan kelompok kontrol diabetes.

Efek antidiabetes ini dimediasi melalui proteksi sel beta pankreas dan regenerasi pulau Langerhans, dimana pemberian ekstrak biji pala meningkatkan jumlah pulau pankreas dan persentase sel beta secara signifikan ($p < 0,05$), serta mengurangi stres oksidatif dengan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti katalase, glutathion peroksidase, dan superoksida dismutase pada jaringan pankreas (Pashapoor dkk., 2020). Kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan lignan dalam biji pala berperan penting dalam mekanisme regenerasi sel beta melalui sifat antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan akibat radikal

bebas dan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin (Hasbullah dkk., 2023). Namun, penggunaan ekstrak biji pala sebagai nutraseutikal menghadapi kendala utama berupa rasa pahit yang tidak menyenangkan dan dapat menurunkan palatabilitas sediaan.

Masalah palatabilitas akibat rasa pahit merupakan tantangan serius dalam formulasi ekstrak herbal, dimana 35% dari 542 formulasi oral mengalami penolakan konsumen, dan pasien dengan masalah palatabilitas hampir empat kali lebih mungkin menolak konsumsi (Venables dkk., 2015). Tablet hisap (*lozenges*) menjadi solusi efektif karena dirancang untuk melepaskan bahan aktif secara perlahan dalam rongga mulut, mampu menutupi rasa pahit melalui penambahan pemanis dan perasa, serta mudah diterima oleh pasien lanjut usia dan anak-anak (Esentürk-Güzel dkk., 2024; Troy dan Beringer, 2006). Sediaan nutraseutikal dalam bentuk tablet hisap menjadi produk unggulan mengingat kebutuhan masyarakat terhadap produk kesehatan yang tidak hanya efektif secara biologis tetapi juga dapat diterima secara organoleptik dengan pemilihan pemanis yang tepat (Vinutha dkk., 2024).

Pemilihan pemanis yang tepat menjadi kunci keberhasilan dalam formulasi tablet hisap nutraseutikal sebagai *taste masking agent*. Stevia merupakan pemanis alami dengan tingkat kemanisan 250-300 kali lebih tinggi dari gula biasa namun bebas kalori dan aman untuk penderita diabetes, dengan efek signifikan dalam menurunkan kadar glukosa postprandial ($p < 0,01$) dan kadar insulin ($p < 0,05$) (Samuel dkk., 2018; Anton dkk., 2010). Mannitol dipilih karena memberikan rasa manis ringan, stabilitas baik, sifat fisik cocok untuk pembuatan tablet, serta bersifat

inert secara metabolis sehingga aman untuk penderita diabetes (Grembecka, 2015). Kombinasi stevia dan mannitol diharapkan dapat memberikan efek sinergis dalam mengatasi rasa pahit ekstrak biji pala sekaligus menghasilkan tablet hisap dengan kualitas organoleptik yang optimal.

Evaluasi organoleptik yang meliputi penilaian rasa, aroma, warna, dan tekstur merupakan parameter krusial dalam menentukan keberhasilan formulasi tablet hisap nutraseutikal ekstrak biji pala karena seluruh aspek tersebut sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen (Esentürk-Güzel dkk., 2024; Vinutha dkk., 2024). Evaluasi organoleptik yang komprehensif akan menentukan apakah kombinasi stevia dan mannitol dapat berperan secara efektif sebagai penutup rasa pahit ekstrak biji pala pada sediaan tablet hisap dan memenuhi tingkat penerimaan yang dapat diterima konsumen.

Berdasarkan potensi aktivitas antidiabetes ekstrak biji pala yang terkendala oleh rasa pahit serta keunggulan kombinasi stevia dan manitol sebagai taste masking agent dalam formulasi tablet, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan tablet hisap nutraseutikal ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan variasi stevia dan manitol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi stevia dan manitol terhadap karakteristik fisik granul, tablet hisap, serta tingkat penerimaan organoleptik, sehingga dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pengembangan sediaan nutraseutikal ekstrak biji pala yang lebih optimal dan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya.

B. Perumusan Masalah

Ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.) memiliki potensi aktivitas antidiabetes yang signifikan. Namun, penggunaannya sebagai bahan nutraseutikal menghadapi kendala utama berupa rasa pahit dan aroma khas yang dapat menurunkan palatabilitas sediaan serta memengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Masalah palatabilitas merupakan tantangan dalam formulasi ekstrak herbal, dimana 35% dari 542 formulasi oral mengalami penolakan konsumen akibat rasa pahit (Venables dkk., 2015). Tablet hisap dengan penambahan kombinasi stevia dan manitol sebagai taste masking agent dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Namun, belum diketahui pengaruh variasi konsentrasi stevia dan manitol terhadap karakteristik fisik dan tingkat penerimaan organoleptik tablet hisap nutraseutikal ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.).

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengembangkan formulasi tablet hisap nutraseutikal ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan variasi konsentrasi stevia dan mannitol yang memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diterima.

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi tablet hisap nutraseutikal ekstrak biji pala dengan variasi konsentrasi stevia dan mannitol, mengevaluasi karakteristik fisik dan organoleptik tablet, menganalisis pengaruh variasi

konsentrasi pemanis terhadap penerimaan organoleptik, dan menentukan formula optimal yang memenuhi standar mutu dan dapat diterima konsumen.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai sumber referensi ilmiah di bidang teknologi farmasi serta informasi formula optimal tablet hisap nutraseutikal dari ekstrak biji pala yang dapat dikembangkan menjadi produk komersial, alternatif produk kesehatan alami untuk pasien diabetes, serta data dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut terkait formulasi sediaan herbal dengan masalah palatabilitas serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abourashed, E. A., & El-Alfy, A. T. (2016). Chemical diversity and pharmacological significance of the secondary metabolites of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). In *Phytochemistry Reviews* (Vol. 15, Nomor 6). <https://doi.org/10.1007/s11101-016-9469-x>
- Ali, M. (2024). *Capping Vs. Lamination: How to prevent tablet defects*. Linked in. https://www.linkedin.com/posts/mohanad-ali-qp_capping-lamination-sticking-activity-7200564328557613056-ZeDd
- American Diabetes Association. (2023). Standards of Care in Diabetes-2023. *THE JOURNAL OF CLINICAL AND APPLIED RESEARCH AND EDUCATION*, 46(SUPPLEMENT 1), S1–S285.
- American Diabetes Association. (2024). Standards of Care in Diabetes-2024. *THE JOURNAL OF CLINICAL AND APPLIED RESEARCH AND EDUCATION*, 47(SUPPLEMENT 1), S1–S322.
- Andrews, D., Salunke, S., Cram, A., Bennett, J., Ives, R. S., Basit, A. W., & Tuleu, C. (2021). Bitter-blockers as a taste masking strategy: A systematic review towards their utility in pharmaceuticals. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 158, 35–51. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2020.10.017>
- Anindhita, M. A., Khasanah, K., Sajuri, S., Priharwanti, A., & Sulistyanto, I. (2022). FORMULASI SEDIAAN TABLET HISAP EKSTRAK DAUN GLODOKAN TIANG DENGAN CMC Na SEBAGAI BAHAN PENGIKAT. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 227–243. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i2.198>
- Ansel, H. C. (1989). *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems* (7th Editio). Lea & Febiger.
- Anton, S. D., Martin, C. K., Han, H., Coulon, S., Cefalu, W. T., Geiselman, P., & Williamson, D. A. (2010). Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels Stephen. *NIH Public Access*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.03.009.Effects>
- Aronson, J. K. (2017). Defining ‘nutraceuticals’: neither nutritious nor pharmaceutical. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 83(1), 8–19. <https://doi.org/10.1111/bcp.12935>
- Aulton, M. E. (2002). *Pharmaceutics: The Science of Dosage form Design*. In *Pharmaceutics: The Science of Dosage form Design* (Second Edi). Churchill Livingstone.
- Banker, G. S., & Anderson, N. R. (1994). *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy* (L. Lachman, H. A. Lieberman, & J. L. Kanig (Ed.); Edisi Ket). Lea & Febiger.
- Brower, V. (1998). Nutraceuticals: Poised for a healthy bslice of the healthcare

- market? *Nature Publishing Group*, 16, 728–731.
<https://doi.org/10.1038/nbt0898-728>
- Bruno, L. (2021, Oktober 12). *Troubleshooting tablet defects in no-time | _tableting technology*.
<https://tabletingtechnology.com/ressources/whitepapers/troubleshooting-tablet-defects-in-no-time/>
- Carakostas, M. C., Curry, L. L., Boileau, A. C., & Brusick, D. J. (2008). Overview: The history, technical function and safety of rebaudioside A, a naturally occurring steviol glycoside, for use in food and beverages. *Food and Chemical Toxicology*, 46(7 SUPPL.), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.05.003>
- Cerf, M. E. (2013). *Beta cell dysfunction and insulin resistance*. 4(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2013.00037>
- DeFelice, S. L. (1995). The nutraceutical revolution: its impact on food industry R&D. *Trends in Food Science and Technology*, 6(2), 59–61.
[https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)88944-X](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(00)88944-X)
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Du Bois, G. E., & Prakash, I. (2012). Non-caloric sweeteners, sweetness modulators, and sweetener enhancers. *Annual Review of Food Science and Technology*, 3(1), 353–380. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-022811-101236>
- Duncan, B. B., Magliano, D. J., & Boyko, E. J. (2025). *IDF Diabetes Atlas 11th edition 2025 : global prevalence and projections for 2050. August*, 1–3.
- Esentürk-Güzel, İ., Abdo, L., Topuzoğlu, S., Yildiz, C., Yilmaz, F. N., & Döşler, S. (2024). Natural ingredients included antimicrobial lozenge formulations for oral care. *Journal of Research in Pharmacy*, 28(1), 248–257.
<https://doi.org/10.29228/jrp.692>
- Gennaro, A. R. (1990). *Remington Pharmaceutical Sciences* (18th Editi). Mack Publishing Company.
- Grembecka, M. (2015). Sugar alcohols—their role in the modern world of sweeteners: a review. *European Food Research and Technology*, 241(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s00217-015-2437-7>
- Gupta, E. (2020). *Elucidating the Phytochemical and Pharmacological Potential of Myristica fragrans (Nutmeg)*. January, 52–61. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2524-1.ch004>
- Handayani, R., Nurul Auliasari, & Hisni Uswatun Hasanah. (2022). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN TABLET HISAP DARI EKSTRAK ETANOL BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) JAVA PREANGER SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 82–88. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.496>
- Handbook of Pharmaceutical Excipients. (2009). In R. C. Rowe, P. J. Sheskey, &

- M. E. Quinn (Ed.), *Royal Pharmaceutical Society of Great Britain* (Sixth edit). <https://doi.org/10.1016/B978-008055232-3.62446-8>
- Hasbullah, Faridah, D. N., Dewi, F. N. A., Indrasti, D., & Andarwulan, N. (2023). *Effect of nutmeg on glycemic status in rat and mice : a systematic review. 2061*, 1–10.
- Kalra, E. K. (2003). Nutraceutical - Definition and introduction. *AAPS PharmSci*, 5(3), 27–28. <https://doi.org/10.1208/ps050325>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *FARMAKOPE HERBAL INDONESIA Edisi II* (II). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Farmakope Indonesia Edisi V 2014. In *Farmakope Indonesia Edisi V 2014*.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI* (VI). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khardori, R. (2025). *Type 2 Diabetes Mellitus*. 1–59.
- Khin, P. P., Lee, J. H., & Jun, H. (2023). *Pancreatic Beta-cell Dysfunction in Type 2 Diabetes. 21*, 1–13. <https://doi.org/10.1177/1721727X231154152>
- Lachman, L., Lieberman, H., & Kanig, J. (1987). Lachman and Lieberman - The Theory and Practice of Industrial Pharmacy.pdf. In *Varghese Publishing House* (THIRD EDIT).
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory Evaluation of food: Principles and practises. In *Springer Science and Business Media*. <https://doi.org/10.1038/167029a0>
- Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., & Kong, A. H. (2012). Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, 132(3), 1121–1132. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.140>
- Lesmana, R., Siannoto, M., Nugraha, G. I., Goenawan, H., Feinisa, A. K., Pratiwi, Y. S., Veronica, F., Tarawan, V. M., Susianti, S., & Supratman, U. (2021). Nutmeg extract potentially alters characteristics of white adipose tissue in rats. *Veterinary Medicine and Science*, 7(2), 512–520. <https://doi.org/10.1002/vms3.383>
- Lv, W., Zhang, X., Zhang, H., Alitanhua, & Xiao, Y. (2025). Safety of Nutmeg powder by oral exposure: Toxicity prediction and in vivo evaluation. *Food and Chemical Toxicology*, 200, 115364. <https://doi.org/10.1016/J.FCT.2025.115364>
- Marjoni, R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. CV. Trans Info Media.
- Mihafu, F. D., Issa, J. Y., & Kamiyango, M. W. (2020). Implication of sensory evaluation and quality assessment in food product development: A review.

- Current Research in Nutrition and Food Science*, 8(3), 690–702.
<https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.3.03>
- Mooradian, A. D., Smith, M., & Tokuda, M. (2017). The role of artificial and natural sweeteners in reducing the consumption of table sugar: A narrative review. *Clinical Nutrition ESPEN*, 18, 1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.01.004>
- Nasri, H., Baradaran, A., Shirzad, H., & Kopaei, M. R. (2014). New concepts in nutraceuticals as alternative for pharmaceuticals. *International Journal of Preventive Medicine*, 5(12), 1487–1499.
- Ota, A., & Ulrih, N. P. (2017). An overview of herbal products and secondary metabolites used for management of type two diabetes. *Frontiers in Pharmacology*, 8(JUL), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00436>
- Pashapoor, A., Mashhadzadeh, S., & Mortazavi, P. (2020). The Antioxidant Potential and Antihyperlipidemic Activity of Myristica fragrans Seed (Nutmeg) Extract in Diabetic Rats. *Journal of Human, Environment, and Health Promotion*, 6(2), 91–96. <https://doi.org/10.29252/jhehp.6.2.7>
- Pertiwi, I., Sriwidodo, S., & Nurhadi, B. (2020). Formulasi dan Evaluasi Tablet Hisap Mengandung Zat Aktif Bersifat Higroskopis. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 70–84. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27419>
- Peters, D. L. (1989). Lozenges. In H. A. Lieberman, L. Lachman, & J. B. Schwartz (Eds.), *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets* (hal. 305–325). Marcel Dekker, Inc.
- Piter, & Amanda, W. F. (2016). FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK URANG ARING (Eclipta albaL.) DENGAN AVICEL SEBAGAI ADSORBEN LOZENGES FORMULATION OF URANG ARING (Eclipta albaL.) WITH AVICEL AS ADSORBENT. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 1(2), 2502–8421.
- Prasetyo, A., & Sugihartini, N. (2015). Optimasi campuran manitol - pemanis stevia sebagai pemanis tablet kunyah ekstrak jahe merah (zingiber officinale roscoe var.rubrum) dengan metode simplex lattice design. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian. [https://journal.unair.ac.id/JFIK@optimasi-campuran-manitol---pemanis-stevia-sebagai-pemanis-tablet-kunyah-ekstrak-jahe-merah-\(zingiber-officinale-roscoe-var.rubrum\)-dengan-metode-simplex-article-9930-media-165-category-15.html](https://journal.unair.ac.id/JFIK@optimasi-campuran-manitol---pemanis-stevia-sebagai-pemanis-tablet-kunyah-ekstrak-jahe-merah-(zingiber-officinale-roscoe-var.rubrum)-dengan-metode-simplex-article-9930-media-165-category-15.html)
- Pratiwi, Y. S., Lesmana, R., Goenawan, H., Sylviana, N., Setiawan, I., Tarawan, V. M., Lestari, K., Abdulah, R., Dwipa, L., Purba, A., & Supratman, U. (2018). Nutmeg extract increases skeletal muscle mass in aging rats partly via IGF1-AKT-mTOR pathway and inhibition of autophagy. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2018, 1–8.
<https://doi.org/10.1155/2018/2810840>
- Romaco. (2024). *Tablet Capping & Lamination: Causes, Prevention, and Solutions* - Romaco - Romaco. ROMACO beyond technology.
<https://www.romaco.com/blog/detail/tablet-capping-lamination-causes->

prevention-and-romacos-role-in-perfecting-tablet-production

- Samuel, P., Ayoob, K. T., Magnuson, B. A., Wölwer-Rieck, U., Jeppesen, P. B., Rogers, P. J., Rowland, I., & Mathews, R. (2018). Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential. *Journal of Nutrition*, 148(7), 1186S-1205S. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy102>
- Siregar, C. J. P., & Wikarsa, S. (2010). *TEKNOLOGI FARMASI SEDIAAN TABLET DASAR-DASAR PRAKTIS* (J. Manurung, N. Aini, & A. H. Hadinata (Ed.)). Penerbit EGC.
- Sixtine, C. (2022). BULLETIN EFFECT OF PRECOMPRESSION. *MEDELPHARM Science Lab*, 1–4.
- Solis-herrera, C., Triplitt, C., Cersosimo, E., & Defronzo, R. A. (2021). *Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus*.
- Sulaiman, T. N. S. (2007). *Teknologi farmasi sediaan tablet: Dasar-dasar praktis*. Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Troy, David B. Beringer, P. (Ed.). (2006). *Remington: The Science and Practice of Pharmacy* (21st ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
<https://archive.org/details/remingtonscience0000unse/page/14/mode/2up>
- Venables, R., Batchelor, H., Hodson, J., Stirling, H., & Marriott, J. (2015). Determination of formulation factors that affect oral medicines acceptability in a domiciliary paediatric population. *International Journal of Pharmaceutics*, 480(1–2), 55–62.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2015.01.023>
- Vinutha, S., R, Y., N, M., Nagaraja, T. ., & Snehathatha. (2024). A Comprehensive Review on Data Cleaning in Healthcare Datasets. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research (IJPPR)*, 30(9), 78–89.
- Voigt, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* (S. N. Soewandhi (Ed.); Edisi Keli). Gadjah Mada University Press.
- Wang, L., Li, L., Liu, J., Sheng, C., Yang, M., Hu, Z., & Yue, R. (2025). *Associated factors and principal pathophysiological mechanisms of type 2 diabetes mellitus*. May, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1499565>
- Woertz, K., Tissen, C., Kleinebudde, P., & Breitzkreutz, J. (2010). Rational development of taste masked oral liquids guided by an electronic tongue. *International Journal of Pharmaceutics*, 400(1–2), 114–123.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2010.08.042>
- Yang, X. N., Liu, X. M., Fang, J. H., Zhu, X., Yang, X. W., Xiao, X. R., Huang, J. F., Gonzalez, F. J., & Li, F. (2018). PPAR α Mediates the Hepatoprotective Effects of Nutmeg. *Journal of Proteome Research*, 17(5), 1887–1897.
<https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.7b00901>
- Zeisel, S. H. (1999). Regulation of “nutraceuticals.” *Science*, 285(5435), 1853–1855. <https://doi.org/10.1126/science.285.5435.1853>