



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

## KAJIAN PUSTAKA

- Alimul, A. 2007. *Metode penelitian kebidanan dan teknis analisis data*. Jakarta: salemba medika.
- Andersen HJ, Bertelse AG, Cristophersen A, Ohlen, Skibsted LH. 1990. Development of rancidity in salmonoid steaks during retail display. Lebensm. Unters. Forsch. 191:119.
- Araujo V, Arnal C, Boronat M. 1999. *Oxidant-anti oxidant imbalance in blood of children with juvenile rheumatoid arthritis*. Bio Factor. 8;1998:155-59.
- Babu CM, Chakrabartib R, Sambasivarao KRS. 2008. Enzymatic isolation of carotenoid-protein complex from shrimp head waste and its use as a source of carotenoids. Swiss Soc of Food Sci and Technol. 41: 227–235.
- Borlongan, C.V., Kanning, K., Poulos, S.G., Freeman, T.B., Cahill, D.W., and Sanberg, P.R. 1996. *Free radical damage and oxidative stress in Huntington's disease*. J. Fla. Med. Assoc., 83(5):335-341.
- Burton GW, Ingold KU. 1984.  $\beta$ -Carotene: an unusual type of lipid antioxidant. Sci. 224: 569-573.
- Bushway RJ. 1986. Determination of alfa and beta carotene in some raw fruit and vegetables by HPLC. J Agric Food Chem 34:402-412.



- Chew BP, Park JS, Wong MW, Wong TS. 1999. A comparison of the anticancer activities of dietary  $\beta$ -carotene, canthaxanthin and astaxanthin in mice in vivo. *Anticancer Resrc.* 19:1849-1854.
- Ciapara H, Venezuela F, Goycoolea FM. 2006. Astaxanthin: A review of its chemistry and applications. *Food Sci and Nutr.* 46:185–196.
- Clark R. M., Yao L., She L, Furr H. C. 2000. *A comparison of lycopene and astaxanthin absorption from corn oil and olive oil emulsions.*, Lipids., 35(7):803-6.
- Dore John E. 2004. *Astaxanthin and Cancer Chemoprevention*. Dalam Debasis Bagchi dan Harry Preuss (ed.). *Phytopharmaceutical in Cancer Chemoprevention*.
- Droge W. 2005. Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiol Rev.* 82;2002:47-95.
- Firdaus M. 2001. Astaxanthin penentu mutu dan kesegaran udang. *Neptunus.* 8:42- 49.
- Gimeno M, Hernandez JY, Ibarra CM, Pacheco N, Arrazola R, Barzana E, Shirai K. 2007. One solvent extraction of astaxanthin from lactic acid fermented shrimp waste. *J Agri Food Chem.* 55:10345-10350.
- Gordon, M.H. 1990. *The mechanism of antioxydants action in vitro*. Di dalam B.J.F. Hudson, editor. *Foot Antioxydants*. Elsivier Applied Science, Londong.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Gradelet S, Astorg P, Leclerc J, Chevalier J, Verneaut M.F, Siess M.H. 1996. *Effects of canthaxanthin, astaxanthin, lycopene and lutein on liver xenobiotic-metabolizing enzymes in the rat*. Xenobiotica, 26(1), 49-63.
- Guerin, M., Mark E. Huntley, and Miguel Olaizola. 2003. *Haematococcus astaxanthin: applications for human health and nutrition*. Trends In Biotechnology Vol.21 No.5 May.
- Halliwell, B. 1995. *Oxygen radical, nitric oxide and human inflammatory joints disease*. Annals of the Rheumatic Diseases, 54,505-510.
- Heber D. and Lu Q.Y. 2002. *Overview of mechanisms of action of lycopene*. Exp Biol Med (Maywood). 227(10):920-3
- Heller, F R, Descamops O, and Hondekijn JC. 1998. *LDL oxidation : therapeutic perspectives*. Atherosclerosis; 137:S25-31
- Hix L. M., Frey D. A., McLaws M. D., Osterlie M., Lockwood S. .F., and Bertram J.S. 2005. *Inhibition of chemically-induced neoplastic transformation by a novel tetrasodium diphosphate astaxanthin derivative*., Carcinogenesis.<http://www.algattech.com/index.htm> Diakses pada tanggal 1 Oktober 2017.
- Holanda H, Netto FM. 2006. Recovery of components from shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) processing waste by enzymatic hydrolysis. J Food Sci. 71:298-303.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Hussein G, Sankawa U, Goto H, Matsumoto K, Watanabe H. 2006. Astaxanthin, a carotenoid with potential in human health and nutrition. *J Nat Product.* 69:443- 449.
- Iwamoto .T, Hosoda K., Hirano R., Kurata H., Matsumoto A., Miki W., Kamiyama M., Itakura H., Yamamoto S., Kondo K. 2000. *Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by astaxanthin.*, *J Atheroscler Thromb.*;7(4):216-22.
- Jewell C., and O'Brien N. M. 1999. *Effect of dietary supplementation with carotenoids on xenobiotic metabolizing enzymes in the liver, lung, kidney and small intestine of the rat.*, *Br J Nutr.*, 81(3):235-42.
- Jørgensen K, Skibsted LH. 1993. Carotenoid scavenging of radicals: Effect of carotenoid structure and oxygen partial pressure on antioxidative activity. *Z.Lebensm. Unters. Forsh.* 196: 423-429.
- Jyonouchi, H. Sun S., and Gross M. 1995. *Effect of carotenoids on in vitro immunoglobulin production by human peripheral blood mononuclear cells: astaxanthin, a carotenoid without vitamin A activity, enhances in vitro immunoglobulin production in response to a T-dependent stimulant and antigen.* *Nutr. Cancer* 23, 171–183.
- Jyonouchi, H.Sun S, Iijima K, Gross M.D. 2000. Antitumor activity of astaxanthin and its mode of action. *Nutr cancer*, 36(1), 59-65.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Khanafari A, Saberi A, Azar M, Vosooghi GH, Jamili SH, Sabbaghzadeh B. 2007. Extraction of astaxanthin esters from shrimp waste by chemical and microbial methods. *Iran J Envi Health Sci Eng.* 4:93-98.
- Kurashige M, Okimasu E, Inoue M, Utsumi K. 1990. Inhibition of oxidative injury of biological membranes by astaxanthin. *Physiol Chem Phy Med NMR.* 22:27-38.
- Kurihara H., Koda H., Asami S., Kiso Y., and Tanaka T. 2002. *Contribution of the antioxidative property of astaxanthin to its protective effect on the promotion of cancer metastasis in mice treated with restraint stress.*, *Life Sci.*, 70(21):2509-20.
- Lee SH, Roh SK, Park KH, Yoon KR. 1999. Effective extraction of astaxanthin pigment from shrimp using proteolytic enzymes. *Biotech Bio Eng.* 4:199-204.
- Lee W., Hellsten A., Jacobsson L.S., Blomqvist H.M., Olsson A. G., and Yuan X. M. 2004. *Alpha-tocopherol and astaxanthin decrease macrophage infiltration, apoptosis and vulnerability in atheroma of hyperlipidaemic rabbits.*, *J Mol Cell Cardiol.*,37(5):969-78.
- Lopez M, Arce L, Garrido J, Rios A, Valcarcel M. 2004. Selective extraction of astaxanthin from crustacean by use of supercritical carbon dioxide. *Talanta.* 64:726-731.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Lorenz, R. Todd. 2000. *Astaxanthin, Nature's Super Carotenoid*. BioAstinTM Technical Bulletin #062.
- Lorenz, R.T. and Cysewski, G.R. 2000. *Commercial potential for Haematococcus microalgae as a natural source of astaxanthin*. Trends Biotechnol. 18, 160–167
- Lowry, OH, Rosbrough NJ, Farr AL, Randall RJ. 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J Biol Chem 193(1): 265-275.
- Maoka T, Akimoto N. 2008. Carotenoids and their fatty acid esters of spiny lobster Panulirus japonicas. J Oleo Sci. 57(3):145-152.
- Naguib YMA. 2000. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *J Agric Food Chem.* 48:1150–1154.
- Nishino H, Murakoshi M., Ii T., Takemura M., Kuchide M., Kanazawa M., Mou X. Y., Wada S., Masuda M., Ohsaka Y., Yogosawa S, Satomi Y., and Jinno K. 2002. *Carotenoids in cancer chemoprevention.*, Cancer Metastasis Rev.21(3-4): 257-64
- Okawa M, Kinjo J, Nohara T, Ono M. 2001. Modification method “DPPH (2-2-difenil-1-pikrilhidrazil) radical scavenging activity of flavonoids obtained from some medicinal plants. Biol Pharm Bull. 24 (10) 1202-1212.
- Olson JA. 1999. Carotenoids and human health. *Arc Lat Am de Nutr.* 49(1):7-11.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Osterlie M., Bjerkeng B., Liaen-Jensen S. 2000. *Plasma appearance and distribution of astaxanthin E/Z and R/S isomers in plasma lipoproteins of men after single dose administration of astaxanthin.*, J. Nutr Biochem., 11(10):482-90.
- Pokorný, J., Yanishlieva, N. and Gordon, M., 2001. *Antioxidants in Food, Practical Applications*, 1-123, Wood Publishing Limited. Cambridge, England.
- Proctor PH, Reynolds ES. 2004. *Free radicals and disease in man*. Physiol Chem Phys Med. 16;1984:175-95.
- Rodriguez-Amaya DR, Rodriguez EB, Amaya-Farfán J. 2006. Advances in food carotenoid research: chemical and technological aspects, implications in human health. *J Nutr.* 12(1): 101-121.
- Sachindra NM, Bhaskar N, Mahendrakar NS. 2005. Carotenoid in different body components of Indian shrimps. *J Sci Food Agric.* 85:167-172.
- Sahidi F. Wanasundara PKJ. 1992. Phenolic antioxidant dalam: Designing functional food to enhance health. Bidiack WR, Wang W, editor. Basel: Technomic Publishing Co. Inc.
- Schafer FQ, Yue Qian S, Buettner GR. 2000. *Iron and free radical oxidations in cell membranes*. Cell Mol Biol. 2000; 46(3):657-62.
- Shimidzu N, Goto M, Miki W. 1996. Carotenoids as singlet oxygen quenchers in marine organisms. *Fish Sci.* 62:134-7.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

- Tanaka T., Kawamori T., Ohnishi M., Makita H., Mori H., Satoh K., and Hara A. 1995. Suppression of azoxymethane-induced rat colon carcinogenesis by dietary administration of naturally occurring xanthophylls astaxanthin and canthaxanthin during the postinitiation phase., *Carcinogenesis*. 16(12): 2957-63.
- Tanaka T., Morishita Y., Suzui M., Kojima T., Okumura A., and Mori H. 1994. Chemoprevention of mouse urinary bladder carcinogenesis by the naturally occurring carotenoid astaxanthin., *Carcinogenesis*. 15(1): 15-9.
- Tso M. O. M., and Lam, T. T. 1996. *Method of retarding and ameliorating central nervous system and eye damage*. U. S. Patent # 5,527,533.
- Tuminah S., 2000. *Radikal Bebas dan Antioksidan kaitanya dengan nutrisi dan penyakit kronis*. DepKes RI. Jakarta.
- Uotila JT, Kirkkola AL, Rorarius M, Tuimala RJ, Metsa-Ketela T. The total peroxyyl radical-trapping ability of plasma and cerebrospinal fluid in normal and preeclamptic parturients. *Free Rad Biol Med* 1994; 16(5):581-90.
- Wadstrom T, Alejung P. 2001. Oral preparation for the prophylactic and therapeutic treatment of Helicobacter sp. infection. Patent US6262316.
- William J. B., Jun-Yao Li, M.D., Philip R. Taylor, M.D., Sc.D. Bing Li. 1994. *The Effect of Vitamin E and Beta Carotene on the Incidence of Lung Cancer and Other Cancers in Male Smokers*. New



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

England Journal of Medicine (NEJM). vol 330 (15) Apr. 14,1994. vol 330 (15) 14 April 1994. pp 1029-1035. pp 1029-1035.

- Winarti R. 1992. Pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu deasetilasi khitin terhadap pembentukan khitosan [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Zhang B, Tham SY, Lu J, Lai MH, Lee, Moochhala SM. 2004. Simultaneous Determination of Vitamin C, E and  $\beta$ -carotene in Human Plasma by High Performance Liquid Chromatography with Photodiode-array Detection. *J Pharm Sci.* 7(2):200-204.
- Zimmerman, H.J. 1978. *Hepatotoxicity*, Appleton-Century-Crofts, New York. 230-32.