

PROSPEK UBIKAYU UNTUK KESEHATAN

POSTER

Kartika Noerwijati¹ dan Rohmad Budiono²

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur

e-mail: tika_iletri@yahoo.com

ABSTRACT

Cassava is an important crops as staple food source in most parts of Indonesia, especially in marginal areas. Indonesia is an important producer of cassava in the world which ranks second after Nigeria. Indonesia cassava production in 2014 amounted to 23,918,118 tons with average productivity of 20.2 t ha⁻¹. Cassava contains a lot of carbohydrates, calcium, and phosphorus, but the content of protein, minerals and vitamins are low. For most Indonesian people, cassava is still seen as low class commodities because of consumed by people in marginal areas. However, it turns out cassava has enormous potential for health. The benefit of cassava for the health, among others are: increased immune function, protection against heart disease, slowing aging, etc. Cassava has high genetic diversity because cassava is cross-pollinated plants. Efforts to improve the nutritional content tubers of cassava have been done for example by increasing the content of protein and vitamins in the tuber. Cassava varieties that have been released by the Ministry of Agriculture is currently a total of 11 varieties, but there is no specificity of functions to use for health. In the future is expected to be developed cassava varieties of high nutritional value by utilizing the genetic diversity of cassava in Indonesia.

Keywords: cassava, health, nutritional value

PENDAHULUAN

Pada mulanya, ubikayu merupakan makanan pokok ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung dan merupakan bahan pangan alternatif sebagai pengganti beras untuk mengurangi ketergantungan pada beras. Namun mulai tahun 2011, kedudukan tersebut telah bergeser, ubikayu dengan tingkat produksi sekitar 24 juta ton, menempati posisi kedua setelah padi (65 juta ton GKG) (BPS 2012). Pada tataran dunia, posisi Indonesia juga menempati urutan kedua sebagai negara penghasil ubikayu terbesar setelah Nigeria (52,4 juta ton) (FAO Stat, 2011). Namun demikian dengan adanya peningkatan aneka ragam pemanfaatan ubikayu baik untuk pangan, pakan maupun industri, maka produksi ubikayu nasional belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga sampai saat ini Indonesia masih mengimpor ubikayu.

Ubikayu memiliki peran yang dapat dipertimbangkan dalam memenuhi kebutuhan pangan serta menangani kesenjangan ekonomi di Indonesia. Dalam kondisi kerawanan pangan, ubikayu merupakan penyangga pangan yang handal

karena mengandung nutrisi yang memadai. Seiring dengan program diversifikasi pangan, permintaan ubikayu terus meningkat pada tingkat 3,63% per tahun dan kebutuhan mencapai 62-78% dari produksi ubikayu nasional (Suyamto dan Wargiono, 2009).

Diversifikasi pangan dengan memanfaatkan ubikayu menyebabkan kesenjangan dalam pemenuhan ubikayu dalam negeri untuk konsumsi langsung dan produksi. Sehingga perlu ada upaya untuk meningkatkan produksi ubikayu untuk mengatasi persaingan di antara konsumsi ubikayu untuk pangan, pakan, dan energi. Peningkatan produksi ubikayu dilakukan melalui penambahan areal tanam dan penggunaan varietas unggul serta penerapan teknologi produksi yang baik (Saliem dan Nuryanti, 2011).

Pada tahun 2015, produksi ubikayu nasional baru mencapai 21.801.415 ton dengan tingkat produktivitas sebesar 22,95 t/ha, dan luas panen 949.916 ha (BPS, 2016). Permintaan ubikayu terus meningkat setiap tahun, tetapi produksi ubi kayu menurun disebabkan oleh areal produksi ubi kayu berkurang. Agar pasokan ubikayu selalu tersedia, maka perlu ada strategi dan upaya untuk meningkatkan hasil ubikayu. Hal ini diperlukan untuk menghindari ketidakseimbangan pemenuhan ubikayu baik untuk pangan, pakan, industri, dan energi.

Program diversifikasi pangan perlu dilakukan, karena tidak mungkin hanya bergantung pada beras. Indonesia memiliki potensi sumber pangan yang besar dengan kandungan karbohidrat tinggi. Produksi padi selama ini masih belum mampu memenuhi permintaan domestik. Jadi untuk memenuhi kebutuhan pangan, harus dilakukan impor beras. Untuk mengurangi ketergantungan pada beras, masyarakat Indonesia diharapkan tidak hanya bergantung pada beras saja, namun, beras dapat diganti dengan bahan-bahan pokok lain seperti jagung atau ubikayu. Jadi, perlu untuk mempromosikan program diversifikasi pangan dengan bahan baku ubikayu. Komoditas ubikayu dianggap sangat mungkin, karena Indonesia memiliki potensi ubikayu yang sangat besar. Ubikayu juga memiliki banyak manfaat kesehatan karena memiliki nilai gizi yang relatif tinggi (Suryana, 2013).

Kandungan Gizi Ubikayu

Sebagai bahan pangan, ubikayu memiliki kandungan gizi yang cukup memadai. Kandungan gizi ubikayu tergantung pada bagian tanaman tertentu (umbi atau daun), lokasi, varietas, umur tanaman, dan kondisi lingkungan (FAO STAT, 2011; Tewe & Litaladio, 2004 *cit* Montagnac *et al.*, 2009). Umbi ubikayu banyak mengandung karbohidrat khususnya pati, dan digunakan sebagai sumber energi, memiliki kandungan vitamin C dan unsur mangan lebih tinggi, sedangkan kandungan lemak, protein, kolesterol, dan natrium yang rendah. Namun demikian, daun ubikayu memiliki kandungan protein lebih dibandingkan dengan umbi (Anonim, 2015). Jumlah sukrosa, glukosa, fruktosa, dan maltosa biasanya rendah (Tewe, 2004). Kandungan serat berbeda-beda tergantung varietas dan tahapan pembentukan/perkembangan umbi. Dibandingkan dengan tanaman ubi-ubian

lain, maka ubikayu memiliki keunggulan dalam hal kandungan kandungan energi, karbohidrat, dan kaya akan unsur Ca (Tabel 1).

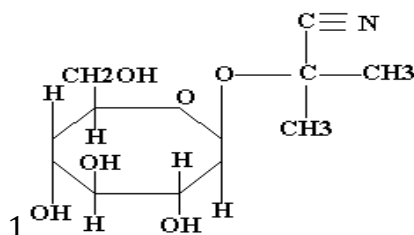
Ubikayu merupakan tanaman yang memiliki efisiensi tinggi dalam mengakumulasi karbohidrat per hektar yaitu dengan menghasilkan sekitar 250.000 kalori dari karbohidrat/hektar/hari (Okigbo, 1980). Kandungan karbohidrat pada ubikayu berkisar antara 32% - 35% (basis basah) dan 80% - 90% (basis kering). Sekitar 80% karbohidrat ubikayu adalah pati yang terdiri atas 83% amilopektin and 17% amilosa. Kandungan karbohidrat ubikayu lebih tinggi dibandingkan dengan kentang namun lebih rendah jika dibandingkan dengan padi, gandum, jagung, dan sorghum, (Gil & Buitrago, 2002 *cit* Montagnac *et al.*, 2009).

Tabel 1. Komposisi Kimia Aneka Umbi Potensial Per 100 g Bahan Segar.

Bahan pangan	Kadar air (%)	Energi (kal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat pangan (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)
Ubikayu segar	63	141	1,0	0,3	32,4	4,4	39	41	1,1
Ubijalar segar	70	111	1,5	0,3	26,1	3,9	32	39	0,7
Garut Segar	61	136	2,0	0,1	33,2	-	17	21	2,5
Talas Segar	72	103	1,7	0,2	23,1	4,0	35	65	1,2
Ganyong Segar	75	95	1,0	0,1	22,6	5,6	21	70	20
Gadung Segar	73,5	101	2,1	0,2	23,2	-	20	69	0,6
Gembili Segar	75	95	1,5	0,1	22,4	2,3	14	49	0,8
Suweg Segar	82	69	1,0	0,1	15,7	4,7	62	41	4,2
Uwi Segar	75	101	2,0	0,2	19,8	-	45	280	1,8

Sumber: Woolfe (1992), Direktorat Gizi Depkes RI (1981), Richana dan Sunarti (2004) *cit* Ginting & Yulifianti (2014).

Ubikayu disebutkan memiliki kandungan vitamin B17 atau Amigdalinal yang bermanfaat dalam mengobati penyakit kanker. Amigdalinal disebutkan merupakan bagian dari Linamarin pada tanaman ubikayu (Hartati *et al.*, 2008). Amigdalinal (vitamin B17) merupakan anggota kelompok vitamin B (Nacci, 2008). Linamarin juga disebut sebagai nitrilosida (Krebs, 1970). Ubikayu merupakan sumber nitrilosida tertinggi dibandingkan tanaman lain seperti sorghum, gandum, dan jewawut (Krebs, 1974 *cit* Hartati *et al.*, 2008). Ubikayu dilaporkan memiliki kandungan nitrilosida Linamarin sebanyak 225 mg/kg hingga 1830 mg/kg (Culbert, 1983 *cit* Hartati *et al.*, 2008). Linamarin merupakan kometabolit Sianogenik utama (93%) yang ada pada ubikayu sedangkan sisanya sebanyak 7% merupakan Lotaustralinal (Liangcheng *et al.* 1995). Struktur molekul Linamarin ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur molekul Linamarin (Cereda & Mattos 1996).

Tabel 2. Kandungan Gizi Ubikayu

	Bagian umbi ^{b,c,d}	Bagian daun ^{b,c}
Energi (kkal)	110 – 149	91
Energi (KJ)	526 – 611	209 – 251
Kadar air (g)	45.9 – 85.3	64.8 – 88.6
Bahan kering (g)	29.8 – 39.3	19 – 28.3
Protein (g)	0.3 – 3.5	1.0 – 10.0
Lipid (g)	0.03 – 0.5	0.2 – 2.9
Karbohidrat (g)	25.3 – 35.7	7.0 – 18.3
Serat (g)	0.1 – 3.7	0.5 – 10.0
Abu (g)	0.4 – 1.7	0.7 – 4.5
Total lemak (g) ^a	0.28	
Cholesterol (mg) ^a	0	0
Vitamin		
Folat (µg) ^a	27	
Niacin (mg)	0.6 – 1.09	1.3 – 2.8
Pyridoxine (mg) ^a	0.088	
Riboflavin (mg)	0.03 – 0.06	0.21 – 0.74
Thiamin (mg)	0.03 – 0.28	0.06 – 0.31
Ascorbic acid (mg)	14.9 – 50	60 – 370
Vitamin A (µg)	5.0 – 35.0	8300 – 11800
Vitamin C (mg) ^a	20.6	
Vitamin E (mg) ^a	0.19	
Vitamin K (µg) ^a	1.9	
Elektrolit		
Sodium (mg) ^a	14	
Potasium (mg) ^a	271	
Mineral		
Kalsium (mg)	19 to 176	34 to 708
Fosfor (mg)	6 to 152	27 to 211
Ca/P	1.6 to 5.48	2.5
Besi (mg)	0.3 to 14.0	0.4 to 8.3
Magnesium (%)	0.03	0.12
Manganese (ppm)	3.0	72.0
Seng (ppm)	14.0	71.0
Tembaga (ppm)	2.0	3.0

Sumber : ^aAnonim, (2015)

^bBradbury & Holloway (1988) *cit* Montagnac *et al.*, (2009)

^cWoot-Tsuen *et al.*, (1968)

^dFavier (1977) *cit* Montagnac *et al.*, (2009)

Terlepas dari kenyataan bahwa ubikayu sangat terbatas kandungan nilai gizinya, namun tetap merupakan bahan pangan penting bagi banyak orang khususnya di Afrika (Adenle *et al.*, 2012).

Daun ubikayu juga memiliki nilai gizi tinggi. Daun ubikayu mengandung banyak kalori, protein, fosfor, karbohidrat dan besi. Sedangkan vitamin yang terdapat pada daun ubikayu adalah vitamin A, B1, and vitamin C. Daun ubikayu juga mengandung tanin dan sejumlah zat fitofarmaka yang sangat baik untuk menjaga kesehatan tubuh dan menyembuhkan sejumlah penyakit. Daun ubikayu mengandung protein mentah yang tinggi (29.3-32.4% basis kering). Kandungan serat pada daun juga tinggi (26.9-39% basis kering), sedangkan kandungan HCN daun rendah yaitu 5.1-12.6 mg/100 g bahan kering (Awoyinka *et al.*, 1995).

Sianida merupakan senyawa beracun yang membatasi konsumsi ubikayu baik umbi maupun daun. Ada tiga bentuk berbeda dari senyawa sianogen yang ada pada daun dan umbi ubikayu yaitu linamarin, acetonehydrin (lotaustralin) dan senyawa HCN bebas. Linamarin dan lotaustralin selanjutnya di breakdown secara enzimatis dan bentuk akhirnya adalah sianida bebas yang bersifat toksik. Total ketiga bentuk senyawa sianogen tersebut disebut dengan *Cyanogenic potential* (Emmanuel *et al.*, 2012).

Beragam Manfaat Ubikayu untuk Kesehatan

Memanfaatkan tanaman untuk menjaga kesehatan dan mengobati suatu penyakit telah lama dilakukan sebagai alternatif. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa hingga 80% dari penduduk dunia di negara berkembang bergantung pada ketersediaan sumber tanaman lokal untuk perawatan kesehatan primer mereka karena obat-obatan seringkali mahal dan tidak dapat diakses (WHO, 2002 *cit* Amri, 2014). Tanaman ubikayu merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk menjaga kesehatan atau mengobati penyakit tertentu.

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) diketahui merupakan makanan pokok di Afrika, Asia, dan Amerika Selatan, yang menghasilkan komponen kimia disebut Linamarin. Linamarin diketahui memiliki tindakan antitumor yang mungkin berguna sebagai bentuk terapi gen dimana gen untuk linamarase bisa secara selektif dimasukkan ke dalam sel-sel kanker (Cortes, 2002). Jika Linamarin dimasukkan ke dalam tubuh, sel-sel kanker akan memecahnya dan melepaskan sianida hanya di daerah sekitar sel kanker, kemudian membunuh sel-sel kanker tersebut. Karena sel normal tidak memiliki gen linamarase sehingga tidak akan mampu mengkonversi linamarin menjadi sianida, jadi sel normal tidak akan terpengaruh (Van-Bremeen & Pajkovic, 2008). Di Laetrile tidak ada hidrogen sianida "bebas". Ketika Laetrile kontak dengan enzim betaglucosidase, Laetrile dipecah membentuk dua molekul glukosa, satu molekul benzaldehida dan satu molekul hidrogen sianida (HCN). Di dalam tubuh, hanya kanker sel mengandung enzim tersebut. Kata kunci di sini adalah bahwa HCN harus terbentuk. Hal ini tidak mengambang bebas di Laetrile dan kemudian dilepaskan. Hanya enzim beta

glucosidase yang mampu menghasilkan HCN dari Laetrile. Jika tidak ada sel-sel kanker dalam tubuh, tidak ada beta-glukosidase. Jika tidak ada beta-glukosidase, tidak ada HCN akan terbentuk dari Laetrile (Anonymous, 2001).

Penggunaan tapioka menurunkan risiko kanker payudara. Konsumsi tapioka menurunkan risiko terkena kanker payudara di kalangan wanita pra-menopause (Jayalekshmi *et al.*, 2009). Serat makanan pada serat bubur tapioka merupakan produk sampingan dari penggilingan tepung tapioka. Serat tapioka dapat disempurnakan melalui proses enzimatik untuk menyediakan serat yang terdiri dari setidaknya 70% dari total serat makanan, yang setidaknya mengandung 12% serat makanan terlarut (Anonim, 2015). Konsumsi sayuran kaya serat diduga mengurangi risiko kanker payudara pada wanita pramenopause sekitar 50%, tapi tidak pada wanita pasca menopause (Cade *et al.*, 2007 cit Jayalekshmi *et al.*, 2009). Tiosianat (SCN), yang dikenal sebagai anti kanker (Hayes *et al.*, 2008 cit Jayalakshmi *et al.*, 2009) kemungkinan masuk ke dalam tubuh dengan makan tapioka. Meskipun proses memasak mendetoksifikasi glucocides cyanogenic di tapioka, tiosianat dapat dihasilkan dari sisa sianida (Padmaja, 1995 cit Jayalekshmi *et al.*, 2009). Sering mengkonsumsi tapioka mungkin berhubungan dengan gaya hidup dan latar belakang genetik lazim di orang-orang pribumi Kerala (India) (Jayalekshmi *et al.*, 2009).

Ubikayu juga mengandung karotenoid, terutama untuk ubikayu dengan umbi daging kuning. Intensitas warna kuning dari umbi berkorelasi positif dengan kandungan karoten. Kandungan karoten dalam daun ubikayu jauh lebih tinggi dibandingkan dengan umbi yaitu 12-97 mg/100 g basis basah di daun dan 0102-1069 mg/100 basis basah di umbi. Ubikayu kuning (0.58 mg/100 g karoten) dan oranye (1,26 mg/100 g karoten) merupakan alternatif yang layak untuk memberikan provitamin A pada populasi yang kekurangan vitamin A yang mengkonsumsi singkong (Iglesias *et al.*, 1997). Skrining, seleksi, dan persilangan ubikayu dengan kandungan karoten tinggi karoten saat ini sedang berlangsung (Nassar *et al.*, 2005). Biofortifikasi ubikayu untuk betakaroten tinggi dapat mempengaruhi prevalensi kebutaan karena kekurangan vitamin A (WHO, 2008).

Ubikayu banyak mengandung pati. Pati adalah sumber karbohidrat yang paling penting dalam diet. Pati dapat dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan klasifikasi gizi yaitu pati yang cepat dicerna, pati yang dicerna perlahan-lahan, dan pati resisten. Istilah pati resisten (*resistant starch/RS*) mengacu pada jumlah pati dan produk degradasi pati yang belum diserap di usus kecil manusia yang sehat (Englyst *et al.*, 1992). Pati yang dicerna secara lambat dan pati resisten memiliki implikasi yang signifikan bagi kesehatan manusia. Fraksi pati resisten melewati usus besar, di mana pati RS akan difermentasi oleh mikroorganisme memproduksi asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acids/SCFA*). Karena fakta ini, RS memiliki sifat fungsional dan efek positif pada penderita diabetes, beberapa jenis kanker, penyakit kardiovaskular, kesehatan kolon, obesitas, dan osteoporosis (Lunn & Buttriss, 2007; Nugent, 2005; Morales-Medina *et al.*, 2014). Daun ubikayu mengandung mineral, vitamin, asam amino esensial, dan protein yang sangat baik

untuk tubuh. Juga diketahui bahwa protein nabati yang terkandung dalam daun ubikayu berfungsi sebagai elemen yang bermanfaat untuk membangun sel-sel tubuh dan merupakan komponen dari sistem pembentuk enzim. Selain itu, kandungan asam amino ada pada daun hijau berfungsi sebagai pengubah karbohidrat menjadi energi. Asam amino dalam daun ubikayu juga berguna untuk penyembuhan luka di kulit, menggantikan sel yang rusak, untuk kesehatan tulang dan membantu sistem metabolisme tubuh. Adapun klorofil pada daun berfungsi sebagai antioksidan dan antikanker (Azhari, 2012).

Mengingat ubikayu merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia, maka perlu dilakukan upaya pembentukan varietas unggul baru yang diperkaya nilai gizinya. Saat ini varietas unggul ubikayu yang memiliki rasa enak (kandungan HCN rendah) yang sesuai untuk pangan masih sangat sedikit (empat varietas), sehingga perlu diupayakan perakitan varietas unggul ubikayu baru untuk pangan yang memiliki nilai gizi tinggi.

KESIMPULAN

Hingga saat ini ubikayu masih dianggap sebagai komoditas kelas rendah oleh kebanyakan orang. Padahal pada kenyataannya, ubikayu memiliki potensi yang luar biasa. Ubikayu memiliki peran penting sebagai bahan baku industri makanan, pakan, dan bio-fuel (energi terbarukan). Bahkan, ubikayu juga memiliki manfaat luar biasa bagi kesehatan. Ubikayu telah terbukti menyembuhkan berbagai penyakit dan menjaga kesehatan tubuh. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan pemanfaatan ubikayu dan peningkatan nilai tambah ubikayu harus terus dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenle, A.A., Ogugua C Aworh, Richard Akromah, and Govindan Parayil. 2012. Developing GM super cassava for improved health and food security: future challenges in Africa. *Agriculture & Food Security* 2012, 1:11. <http://www.agricultureandfoodsecurity.com/content/1/1/11>
- Amri. 2014. The role of selected plant families with dietary ethnomedicinal species used as anticancer. *Journal of Medicinal Plants Studies*. Vol.2 (1) : 28 – 39).
- Azhari, I. 2012. Benefits of cassava leaves for medicines and healthy food. <http://azharibayuwil.blogspot.com/2012/11/benefits-of-cassava-leaves-for.html> Diakses tanggal 1 Agustus 2015.
- Anonymous. 2001. *The ultimate guide to vitamin B-17 metabolic therapy*. <http://www.worldwithoutcancer.org.uk>. Diakses tanggal 12 Mei 2015.
- Anonymous. 2015. Cassava (Manioc). <http://agro-hub.com/portfolio-view/cassavamanioc/#.VXqNKIKUI5U>. Diakses tanggal 12 Juni 2015.

- Awoyinka AF, Abegunde VO, and Adewusi SR. 1995. Nutrient content of young cassava leaves and assessment of their acceptance as a green vegetable in Nigeria. *Plant Foods Hum Nutr.* 1995 Jan;47(1):21-8.
- BPS. 2015. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 28 Juli 2015.
- Cereda, M.P. and M.C.Y. Mattos. 1996. Linamarin - The Toxic Compound Of Cassava. *J. Venom. Anim. Toxins* Vol. 2 (1).
- Cortes M.L., Gracia-Escudero V., Hughes M., Izquierdo M. 2002. Cyanide by stander effec of the linamarase/linamarin killer suicide gene therapy system. *Journal Gene Med.* 2002 : 407 – 414.
- Emmanuel, O. A., Clement, A., Agnes, S. B., Drinah, B. N. Chiwona-Karltun, L. and Drinah, B.N. 2012. Chemical composition and cyanogenic potential of traditional and high yielding CMD resistant cassava (*Manihot esculenta* Crantz) varieties. *International Food Research Journal* 19(1): 175-181 (2012).
- Englyst, H. N., Kingman, S. M., & Cummings, J. H. (1992). Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*, 46(Suppl. 2), S33-S50. PMID:1330528.
- FAOSTAT. 2011. Food balance sheet. <http://www.faostat.fao.org>. Diakses tanggal 28 Juli 2015.
- Ginting, E. & R. Yulifianti. 2014. Kandungan gizi dan manfaat aneka umbi potensial. <http://bkip.jatimprov.go.id/program/5/kandungan-gizi>.
- Hartati I., L. Kurniasari, dan ME. Yulianto. 2008. Inaktivasi enzimatis pada produksi Linamarin dari daun singkong sebagai senyawa anti neoplastik. *Momentum.* Vol. 4 (2), Oktober 2008 : 1 – 6.
- Jayalekshmi P., SC Varughese, Kalavathi, MK Nair, Jayaprakash V., P. Gangadharan, RRRK Nair, and S. Akiba. 2009. A nested case-control study of female breast cancer in Karunagappally Cohort in Kerala, India. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, Vol. 10 (2009) : 241 – 245.
- Liancheng D., B. Mpoko, IM. Birger , and AH. Barbara. 1995. The biosynthesis of cyanogenic glucosides in roots of cassava. *Phytochemistry* 39 (2) : 323 – 326.
- Lunn, J., & Buttriss, J. L. 2007. Carbohydrates and dietary fibre. *Nutrition Bulletin*, 32(1), 21-64. <http://dx.doi.org/10.1111/j.14673010.2007.00616.x>
- Montagnac JA., CR. Davis, and SA. Tanumihardjo. 2009. Nutritional value of cassava for use as a staple food and recent advances for improvement. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. Vol. 8 (2009) : 181 – 194

- Morales-Medina, R., Muño, M. D. M., Guadix, E. M., & Guadix, A. 2014. Produciton of resistant starch by enzymatic debranching in legume flours. *Carbohydrate Polymers*, 101, 1176-1183. Mid:24299889.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.10.027>
- Nacci G. 2008. Thousand plants againts cancer without chemo-therapy.
http://technologies.ew.eea.europa.eu/technologies/pollut_mngt/waste/innovative-managementwaste/mare_nostrum/
Diakses tanggal 12 Mei 2015.
- Nassar N., Vizzotto CS., Da Silva HL., Schwartz CA., and Pires Jr OR. 2005. Potentiality of cassava cultivars as a source of carotenoids. *Journal Food Agric. Environment*. Vol. 3 : 33 – 35.
- Nugent, A. P. 2005. Health properties of resistant starch. *Nutrition Bulletin*, 30(1), 27-54. <http://dx.doi.org/10.1111/j.14673010.2005.00481.x>
- Okigbo BN. 1980. Nutritional implication of projects giving priority of the production of staples of low nutritive quality. In the case for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in the humid tropics of West Africa. *Food Nutr Bull*. Vol. 2 : 1 – 10.
- Saliem, H.P. & Nuryanti. 2011. Perspektif ekonomi global kedelai dan ubi kayu mendukung swasembada. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian Indonesia. 20p. http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/Anjak_2011_4_10.pdf
- Suyanto & J. Wargiono. 2009. Kebijakan pengembangan agribisnis ubi kayu. Dalam J. Wargiono *et al.* (eds) Ubi kayu, Inovasi teknologi dan kebijakan pengembangan. Puslitbang TP, Bogor.
- Suryana, A. 2013. Kementan tetapkan tahun 2014 sebagai tahun ubi kayu.
<http://www.lensaIndonesia.com/2013/04/11/kementan-tetapkan-2014-sebagai-tahun-ubi-kayu.html>. Diakses tanggal 8 Juli 2015.
- Tewe O.O. 2004. Cassava for livestock feed in sub-Saharan Africa. FAO 1255:1-64.
- Van-Breemen R.B. and Pajkovic N. 2008. Multitargeted therapy of cancer by lycopene. *Cancer Letters* 2008, 269: 339 – 351.
- Woot-Tsuen WL, Busson F, Jardin C. 1968. Food composition table for use in Afrika. FAO corporate document repository, Roma, Italy. <http://www.fao.org/docrep/003X68771E00E00.htm/TOC>.