



**POTENSI BUAH ALPUKAT DALAM MEMBERIKAN PROTEKSI
TERHADAP KANKER DAN RADIKAL BEBAS
PADA LANSIA DI INDONESIA**

SKRIPSI

Asal :	Hediah	Klasifikasi
	Persembahan	615.908
tanggal :	15 OCT 2008	HAL
		P
Pengkatalog :	SRS	

Oleh

AWWAHUN HALIM

NIM. 042010101017

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS JEMBER

2007



**POTENSI BUAH ALPUKAT DALAM MEMBERIKAN PROTEKSI
TERHADAP KANKER DAN RADIKAL BEBAS
PADA LANSIA DI INDONESIA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan studi Pendidikan Dokter (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran

oleh:

**AWWAHUN HALIM
NIM 042010101017**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang tercinta
2. Ayahanda Drs. H. Sugiyono dan Ibunda Dra. Hj. Endang Sri Wahyuni tercinta, guru yang terbaik sepanjang hidup ananda, yang membesarkan ananda dengan penuh pengorbanan, kesabaran, dan kasih sayang yang selalu mendoakan ananda, selalu memberi motivasi, nasehat dan segalanya pada ananda.
3. Adik-adikku yang kusayangi dan kubanggakan: Rizal Almuzaki, Hasbi Ash-shiddiqi yang telah menyemangatiku untuk mempersembahkan yang terbaik, yang selalu mendukung, menyayangi, dan mendoakanku, yang menghiburku serta mengajariku banyak hal.
4. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi, guru-guru TPA-ku, dan guru-guru lesku, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.

MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.” (QS Al Baqarah: 153)*

“Barang siapa yang menghendaki keuntungan di akhirat akan kami tambah keuntungan itu baginya dan barang siapa yang menghendaki keuntungan di dunia kami berikan kepadanya sebagian dari keuntungan dunia dan tidak ada baginya suatu bahagianpun di akhirat.”

(QS Asy Syuuro: 20)*

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.” (QS Al Insyirah: 5-8)*

“Dan Katakanlah: "Bekerjalah kamu, Maka Allah dan rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada Allah yang mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang Telah kamu kerjakan.”

(QS At Taubah: 105)*

* Departemen Agama Republik Indonesia. 1995. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Tanjung Mas Inti

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Awwahun Halim

NIM : 042010101017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: "POTENSI BUAH ALPUKAT DALAM MEMBERIKAN PROTEKSI TERHADAP KANKER DAN RADIKAL BEBAS PADA LANSIA DI INDONESIA" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan dalam institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Desember 2007

Yang menyatakan,



Awwahun Halim

042010101017

SKRIPSI



**POTENSI BUAH ALPUKAT DALAM MEMBERIKAN PROTEKSI
TERHADAP KANKER DAN RADIKAL BEBAS
PADA LANSIA DI INDONESIA**

Oleh

Awwahun Halim
NIM 042010101017

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Erma Sulistyaningsih M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ulfa Elfiah M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Potensi Buah Alpukat dalam Memberikan Proteksi terhadap Kanker dan Radikal Bebas pada Lansia di Indonesia* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada:

hari : Selasa

tanggal: 11 Desember 2007

tempat : Ruang Sidang Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si

NIP. 132 299 249

Anggota I,

dr. Ulfa Elfiah M.Kes

NIP. 132 296 914

Anggota II,

dr. Cholis Abrori M.Kes

NIP. 132 210 541

Mengesahkan

Dekan,



Prof. dr. Bambang Suhariyanto, SpKK(K)

NIP. 131 282 556

RINGKASAN

Potensi Buah Alpukat dalam Memberikan Proteksi terhadap Kanker dan Radikal Bebas pada Lansia di Indonesia; Awwahun Halim, 042010101017; 2007; 32 Halaman; Fakultas Kedokteran Universitas jember

Peningkatan angka harapan hidup orang Indonesia sebagai pengaruh dari upaya peningkatan pelayanan kesehatan yang ada, diketahui telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan jumlah lansia di Indonesia. Namun, kenyataan di masyarakat menunjukkan bahwa proses menua sering diiringi beberapa dampak yang kurang menggembarakan. Hal ini dikarenakan adanya penurunan fungsi organ tubuh, gangguan nutrisi maupun timbulnya beban psikologis yang dapat menyebabkan mudahnya terpapar radikal bebas serta munculnya penyakit kronis pada lansia, salah satunya seperti kanker. Tujuan dari pembuatan karya tulis ini adalah untuk mengetahui potensi dari kandungan buah alpukat dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas pada lansia.

Metode penulisan yang digunakan adalah deskriptif dengan teknik penelusuran pustaka terhadap berbagai jurnal, disertasi, buku, artikel, bidang kedokteran maupun gizi yang berkaitan dengan topik yang dipilih.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buah alpukat merupakan bahan makanan yang memiliki kandungan asam amino glutamat, glisin, sistin dan metionin yang berpotensi memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas melalui penyediaan substrat asam glutamat, glisin dan sistein dalam tubuh untuk digunakan organ hati dalam mensintesis glutathione. Glutathione yang sudah terbentuk kemudian akan digunakan organ hati untuk mendetoksifikasi karsinogen dan radikal bebas melalui mekanisme konjugasi karsinogen dan penetralan radikal bebas dengan bantuan *glutathione-S-transferase* dan *glutathione peroksidase*. Selain itu, buah alpukat juga mengandung asam askorbat (vitamin C), beta karoten, vitamin E dan selenium yang berperan sebagai antioksidan dalam memberikan

proteksi terhadap kanker dan radikal bebas melalui interaksi langsung dengan oksidan, melindungi lipid membran dari peroksidasi, melindungi LDL dari oksidasi dan melindungi asam lemak tak jenuh ganda dari peristiwa oksidasi serta sebagai komponen antioksidan endogen.

Kesimpulan dari penulisan bahwa kandungan asam amino glutamat, glisin, sistin dan metionin serta asam askorbat (vitamin C), beta karoten, vitamin E dan selenium dalam buah alpukat dapat bertindak sebagai antioksidan dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas pada lansia.

Saran yang disampaikan, yakni : (1) hendaknya dapat diinformasikan ke masyarakat (khususnya lansia) mengenai potensi alpukat dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas, (2) hendaknya dapat dikaji lebih mendalam mengenai mekanisme antioksidan dalam buah alpukat untuk meningkatkan kesehatan lansia dengan penelitian-penelitian lebih lanjut.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat kepada kita semua, sehingga karya tulis yang berjudul “Potensi Buah Alpukat dalam Memberikan Proteksi terhadap Kanker dan Radikal Bebas pada Lansia di Indonesia” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Karya ini adalah karya tulis tinjauan pustaka, yang merupakan pengembangan dari karya tulis yang berjudul *Potensi Buah Alpukat dalam Menjawab Tantangan Masalah Kesehatan Lansia di Indonesia*, yang sebelumnya telah dibuat oleh penulis bersama tim dalam rangka untuk mengikuti lomba karya tulis tinjauan pustaka pada Temu Ilmiah Nasional di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Karya ini kemudian berhasil memperoleh predikat sebagai juara 4. Selanjutnya, sebagai *reward* dari kampus, penulis diizinkan menggunakan karya tulis ini (yang kemudian dikembangkan) sebagai skripsi, yang digunakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini, diantaranya kepada :

1. Prof. dr. Bambang Suhariyanto, Sp. KK (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. dr. Eny Suswati selaku pembantu dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan bagi penulis sehingga dapat terwujud keinginan untuk membuat karya tulis ini
3. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, dr. Ulfa Elfiah, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan karya tulis ini;

4. dr. Hairrudin, M.Kes., selaku ketua tim pembimbing KTI FK UNEJ yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam proses penyelesaian karya tulis ini

Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat di dalam menjawab tantangan masalah kesehatan lansia di Indonesia serta dapat dijadikan sebagai dasar pemikiran bagi para intelektual untuk dikaji dan dilakukan penelitian lebih mendalam di masa mendatang. Mengingat adanya kelemahan dan keterbatasan, serta masih jauhnya karya tulis ini dari kesempurnaan, maka semua saran dan kritik yang inovatif serta membangun sangat diharapkan untuk menjadikan karya tulis ini lebih baik

Jember, 10 Desember 2007

Penulis

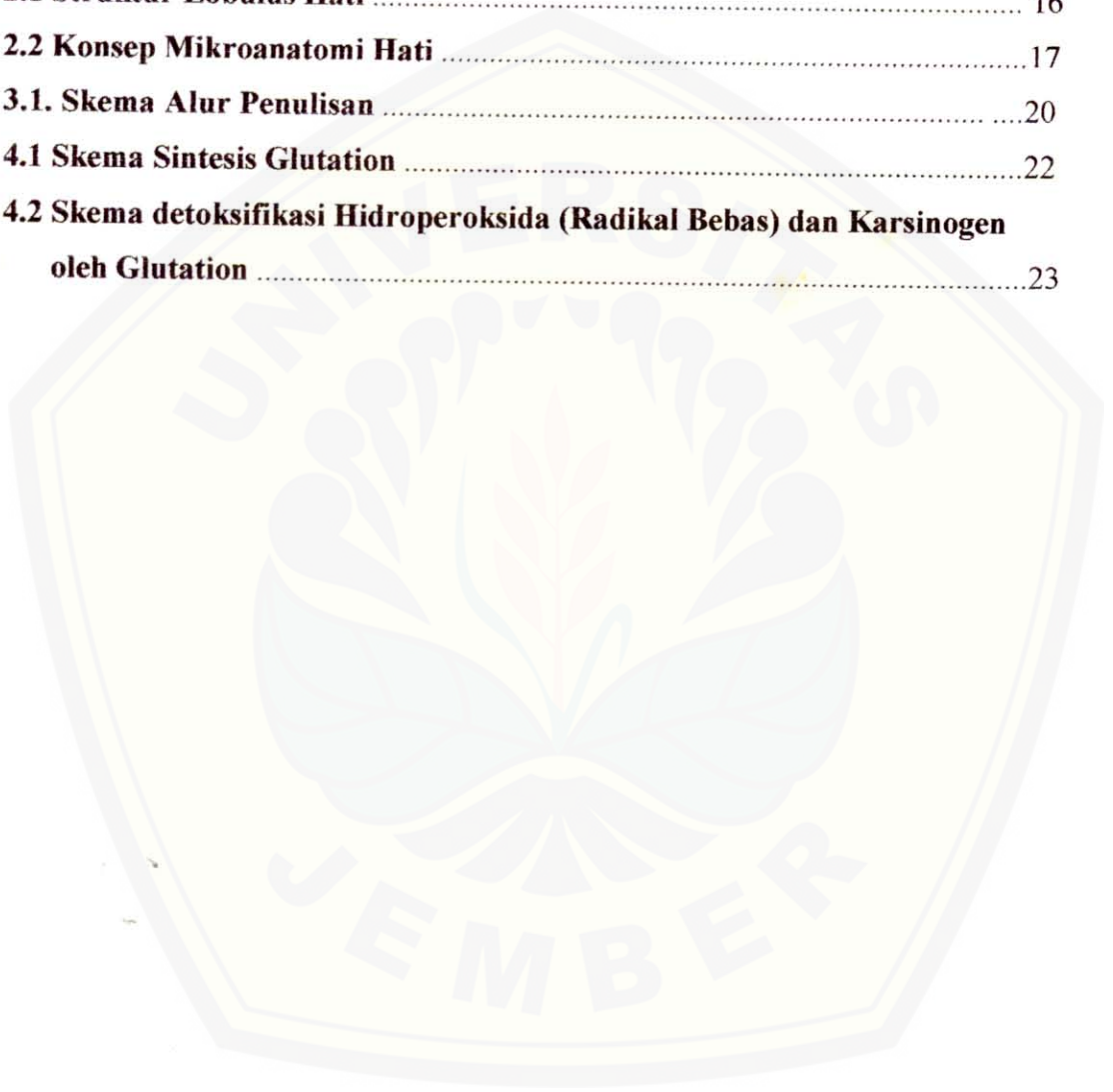
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Geriatri	4
2.2 Kanker	5
2.3 Alpukat	6
2.4 Radikal bebas	8
2.5 Antioksidan	11

2.6	Sistem Kardiovaskuler	13	
2.7	Organ Hati	14	
2.7.1	Anatomi dan Histologi Hati	14	
2.7.2	Fungsi Hati	17	
BAB 3. METODE PENULISAN			
3.1	Pengumpulan Data	19	
3.2	Pengolahan Data dan Pemecahan Masalah	19	
3.3	Penarikan Kesimpulan	19	
3.4	Alur Penulisan	20	
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN			
4.1	Mekanisme Asam Amino Glutamat, Glisin, Sistin dan Metionin dalam Buah Alpukat sebagai Antioksidan dalam Memberikan Proteksi terhadap Kanker dan Radikal Bebas	21	
4.2	Mekanisme Asam Askorbat (vitamin C), Beta Karoten, Vitamin E dan Selenium dalam Buah Alpukat sebagai Antioksidan dalam Memberikan Proteksi terhadap Kanker dan Radikal Bebas	23	
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN			
5.1	Kesimpulan	25	
5.2	Saran	25	
DAFTAR PUSTAKA			26
LAMPIRAN			30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Lobulus Hati	16
2.2 Konsep Mikroanatomi Hati	17
3.1. Skema Alur Penulisan	20
4.1 Skema Sintesis Glutation	22
4.2 Skema detoksifikasi Hidroperoksida (Radikal Bebas) dan Karsinogen oleh Glutation	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Kandungan Gizi dalam 230 Gram Buah Alpukat.....	30
B. Piagam Penghargaan.....	32



BAB 1. PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Salah satu akibat dari semakin meningkatnya pelayanan kesehatan di suatu negara adalah peningkatan angka harapan hidup manusia. Demikian juga halnya dengan Indonesia, yang terus berusaha meningkatkan akses dan pelayanan kesehatan, sehingga angka harapan hidup orang Indonesia meningkat dari tahun-tahun sebelumnya. Data Sensus Penduduk tahun 1990 menunjukkan jumlah penduduk berusia 60 tahun ke atas besarnya 6,4% dari jumlah seluruh penduduk Indonesia, atau sekitar 11,3 juta jiwa (DEPKES, 2007). Sedangkan berdasarkan proyeksi Biro Pusat Statistik pada tahun 2000, jumlahnya meningkat menjadi 7,4% atau sekitar 15,3 juta jiwa. Diperkirakan, pada tahun 2005-2010, jumlah penduduk lansia akan sama dengan jumlah Balita yaitu 8,5% dari jumlah penduduk atau sekitar 19 juta jiwa (PKBI, 2001).

Proses menua sebenarnya merupakan proses yang normal dan bukanlah suatu penyakit (PDSPDI, 2006). Namun, kenyataan di masyarakat menunjukkan bahwa proses menua sering diiringi beberapa dampak yang kurang menggembirakan (DEPKES, 2007). Hal ini dikarenakan adanya penurunan fungsi organ tubuh, gangguan nutrisi maupun timbulnya beban psikologis yang dapat menyebabkan mudahnya terpapar radikal bebas serta munculnya penyakit kronis pada lansia, salah satunya seperti kanker (PERGEMI, 2005). Kanker merupakan penyakit berbahaya yang seharusnya dapat diwaspadai. Data WHO tahun 1998 menyebutkan bahwa angka kejadian kanker di Indonesia sudah mencapai 113 kasus setiap 100.000 penduduk pertahun, dan angka kematiannya diperkirakan terus mengalami peningkatan sebesar 75-100% pertahunnya, hingga tahun 2020 (WHO, 2004; WHO, 2005).

Hati merupakan organ detoksifikasi yang bertanggung jawab terhadap timbulnya penyakit kanker dan gangguan tubuh lainnya yang timbul akibat paparan radikal bebas (Hidajati, 2003; PDSPDI, 2006). Peran detoksifikasi ini

dilaksanakan oleh adanya sistem antioksidan yang disebut glutathione, yang dibuat di dalam hati dengan substransi dasar berupa asam glutamat, sistin, glisin dan metionin yang diperoleh dari asupan gizi (Andrikopoulos, 2004). Pada keadaan normal, sistem yang diperankan oleh glutathione ini akan bertindak sebagai konjugator terhadap bahan toksik yang masuk kedalam tubuh sehingga keberadaan bahan-bahan toksik dapat secara cepat dinetralisir dan dikeluarkan dari tubuh (Murray *et al*, 2003). Namun demikian, jika terdapat gangguan pada sistem detoksifikasi ini akibat penurunan fungsi organ maupun tingginya akumulasi dari bahan toksik dari makanan, disertai oleh kurangnya ketersediaan substansi dasar penyusun glutathione, maka keberadaan bahan toksik dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya cedera sel serta timbulnya penyakit kronik dan degeneratif (Van dam, 2006.)

Karya tulis ini berusaha mengetengahkan potensi yang terkandung dalam buah alpukat. Kandungan asam amino glutamat, glisin, sistin dan metionin serta kandungan vitamin dan mineral berupa vitamin c, beta karoten, vitamin e dan selenium dalam buah alpukat diketahui dapat memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas (Dorantes, 2006). Buah alpukat juga merupakan bahan makanan yang kaya zat gizi berupa karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral, yang penting bagi pemenuhan nutrisi pada usia lanjut (Coronel, 1997; Nutrition Data, 2007). Pemaparan potensi buah alpukat dalam karya tulis ini diharapkan dapat menjadi solusi perlindungan terhadap kanker dan radikal bebas yang cukup menarik, mengingat Indonesia merupakan negara penghasil alpukat terbesar ke-4 di dunia, yang memproduksi 5,03% dari 2.583.226 ton hasil keseluruhan produksi alpukat di dunia (Dorantes, 2006).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah kandungan buah alpukat berpotensi dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas pada lansia?

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui potensi dari kandungan buah alpukat dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas pada lansia.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui mekanisme asam amino glutamat, glisin, sistin dan metionin dalam buah alpukat sebagai antioksidan dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas
2. Mengetahui mekanisme asam askorbat (vitamin C), beta karoten, vitamin E dan selenium dalam buah alpukat sebagai antioksidan dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas

1.4 Manfaat Penulisan

1. Memberikan informasi tentang gambaran dan permasalahan lansia di Indonesia.
2. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pemanfaatan buah alpukat sebagai proteksi terhadap risiko timbulnya kanker.
3. Mengubah anggapan negatif di masyarakat tentang konsumsi buah alpukat yang kurang baik untuk kesehatan.
4. Dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geriatri

Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia lanjut) adalah Ilmu yang mempelajari pengelolaan pasien berusia lanjut dengan beberapa karakteristik (multipatologi, daya cadangan faali menurun, tampilan tak khas, penurunan status fungsional dan gangguan nutrisi) (PDSPDI, 2006). Geriatri merujuk pada pemberian pelayanan kesehatan pada usia lanjut. Geriatri sendiri merupakan cabang ilmu kedokteran yang mengobati kondisi dan penyakit yang dikaitkan dengan proses menua dan usia lanjut. Pasien Geriatri adalah pasien usia lanjut dengan multipatologi (penyakit ganda). Sedangkan ilmu yang mempelajari proses menua dan semua aspek biologi, sosiologi dan sejarah yang terkait dengan penuaan, disebut dengan Gerontologi (DEPKES, 2005).

Terdapat beberapa istilah yang digunakan oleh gerontologis ketika membicarakan proses menua : 1) *Aging* : menunjukkan efek waktu, suatu proses perubahan, biasanya bertahap dan spontan. 2) *Senescence* : Hilangnya kemampuan sel untuk membelah dan berkembang (dan seiring waktu akan menyebabkan kematian). 3) *Homeostenosis* : Penyempitan atau berkurangnya cadangan homeostasis yang terjadi selama penuaan pada setiap sistem organ (PDSPDI, 2006).

Perubahan yang terjadi pada usia lanjut, adalah terjadi proses menua, secara struktur anatomi maupun fungsional terjadi proses kemunduran yaitu terjadi proses degenerasi. Pada usia lanjut terjadi penurunan fungsi pada banyak organ dan sistem, sehingga yang tersisa adalah sebagai berikut : kecepatan konduksi saraf tinggal 85 %, *basal metabolisme rate* menjadi 80 %, volume cairan tubuh juga menjadi 80 % sehingga mudah terjadi dehidrasi. Bila ada infeksi, indeks kardiak menurun, tinggal 70%, sehingga mudah terjadi sesak bila beraktifitas. Kapasitas vital parupun menurun menjadi 68%, *vital capacity*

maksimum menjadi 40%, *glomerular filtration rate* turun menjadi 67%, *renal plasma flow* tinggal 40-47% (PDSPDI, 2006).

2.2 Kanker

Kanker adalah suatu penyakit keganasan dengan perjalanan alaminya yang fatal. Sel-sel kanker, tidak seperti sel-sel tumor jinak, menunjukkan sifat invasi dan metastatis dan sangat anaplastik (Dorland, 2002)

Terdapat enam perubahan fisiologik mendasar yang secara bersama-sama memungkinkan tumbuh dan berkembangnya sel-sel ganas. Perubahan-perubahan tersebut antara lain mandiri dalam hal sinyal-sinyal pertumbuhan, tidak sensitif terhadap sinyal-sinyal penghambat pertumbuhan (anti pertumbuhan), mampu menghindari dari apoptosis (*programmed cell death*), berkemampuan replikasi yang tidak terbatas, kemampuan angiogenesis yang berkesinambungan, mampu menyusup ke jaringan dan bermetastasis (PDSPDI, 2006).

Kanker ditandai oleh diferensiasi sel parenkim yang bervariasi luas, dari yang berdiferensiasi baik sampai yang sama sekali tidak berdiferensiasi. Kanker merupakan suatu spektrum keganasan dengan derajat keganasan yang berbeda. Kanker digolongkan menjadi 3 kategori, yaitu (Robbins, 1995; Sander, 2004) :

- Derajat keganasan rendah

Kanker ini tumbuh dengan pelan-pelan dalam waktu tahunan dan lambat mengadakan metastase.

- Derajat keganasan sedang

Derajat tumbuh biasa-biasa saja, antara kecepatan pada derajat keganasan rendah dan tinggi, dalam waktu bulanan.

- Derajat keganasan tinggi

Kanker tumbuh cepat, dalam waktu mingguan atau bulanan dan cepat mengadakan metastase.

2.3 Alpukat

Pada dasarnya alpukat bukanlah tanaman asli Indonesia. Meskipun demikian, di Indonesia buahnya dapat diperoleh dimana-mana dengan harga yang cukup murah. Dapat dikatakan, pada setiap waktu dapat ditemukan buah alpukat di pasar, tidak seperti jenis buah-buahan yang lainnya. Sebagai pusat (sumber genetik) terdapat di Amerika Tengah. Sedangkan di Indonesia tersebar di dataran rendah sampai dataran tinggi, iklim basah dengan curah hujan 1500–3000 pertahun, dan merata sepanjang sepanjang tahun. Di daerah dengan iklim yang agak kering masih dapat ditanam, asalkan permukaan air tanahnya antara 50-200 cm. Tanaman ini dapat tumbuh di sembarang tipe tanah, tetapi tidak baik di daerah tandus (Sunarjono, 1990).

Adapun asal usul dan penyebaran geografinya, diduga buah alpukat ini berasal dari tengah-tengah Chiapas-Guatemala-Honduras. Orang-orang Spanyol menemukan alpukat berasal dari Amerika Tengah, kini dipelihara diberbagai negara, baik tropis maupun subtropis. Biasanya tanaman ini dipelihara untuk diambil buahnya yang bergizi, yang sejak lama merupakan makanan penting bagi masyarakat di Amerika Tengah. Buah ini paling sering dikonsumsi sebagai hidangan lezat tanpa dimasak, atau dicampur dengan dedaunan dan atau bumbu sebagai bahan campuran dari sayuran yang dimakan sebagai lalap atau sebagai makanan pencuci mulut yang diberi gula (Indonesia, Filipina) (Coronel, 1997).

Daging buahnya merupakan 65-75 % dari berat keseluruhan. Kandungannya sangat bervariasi untuk berbagai kultivar. Tiap 100 gr bagian yang dimakan, kurang lebih mengandung 65-68 gr air, 1-4 gr protein (luar biasa tinggi untuk buah-buahan), 5,8-23 gr lemak (sebagian besar lemak tak jenuh dan tercatat sebagai bahan anti kolesterol), 3,4-5,7 gr karbohidrat (sebagai gula hanya 1 gr), 0,8-1 gr beri, 75-135 IU vit. A dan 1,5-3,2 mg vitamin B kompleks. Nilai energinya 600-800 kJ/100 gram (Coronel, 1997).

Berkat kandungan minyaknya yang tinggi pada buah yang matang tekstur daging buahnya seperti mentega, yang rasanya tidak asam ataupun tidak manis.

Daging buahnya kaya akan besi dan vitamin A dan B. Selain itu, buahnya mudah dicerna sehingga merupakan makanan padat yang bergizi tinggi pada bayi (Coronel, 1997).

Pada produksi dan perdagangan di mancanegara, Meksiko merupakan negara penghasil terbesar buah ini, yang sebagian besar untuk konsumsi dalam negeri. Negara penghasil penting lainnya antara lain Brazil, Amerika Serikat, Republik Dominica, Indonesia, Peru, Israel, dan Haiti. Negara-negara tersebut menghasilkan sekitar 80 % dari produksi alpukat di dunia, yang mencapai 1,6 juta ton pertahun. Sedangkan Indonesia merupakan negara penghasil terbesar di Asia Tenggara dengan hasil 60.000 ton dari areal 15.000 ha. Diikuti oleh Filipina dengan 22.500 ton dari areal 5.000 ha. Menurut perbandingan alpukat yang masuk ke dalam perdagangan manca negara terhitung dalam jumlah kecil saja, yang sebagian besar dihasilkan oleh negara-negara subtropik Israel, Spanyol, Afrika Selatan dan Amerika Serikat. Sedangkan negara pengimpor utama di Eropa adalah Inggris dan Prancis tetapi pasaran baru mulai dibuka di negara-negara Eropa, lainnya dan belakangan ini juga Jepang (Coronel, 1997).

Deskripsi tanaman ini berperawakan pohon bertajuk kubah dan selalu hijau, sesuai dengan model arsitek Rauh, mencapai tinggi 20 m. Akar tunggangannya menembus sampai 3-4 m, tetapi pohonnya terutama ditunjang oleh sistem perakaran sekundernya yang dangkal (0,5m) dan tidak menggabus. Daunnya tunggal, tersusun secara spiral berpinggiran rata serta bervariasi dalam bentuk dan ukurannya. 1,5-5 cm panjangnya; helaian daunnya berbentuk jorong sampai lanset, bundar telur atau bundar telur sungsang. Berukuran (1,5-40 cm) x (3-15 cm) berwarna kemerah-merahan selagi muda kemudian menjadi hijau gelap, lembaran sebelah atas berjalin, sebelah bawah berkilap, dengan tulang tengah dan tulang daun yang jelas. Buahnya bertipe buah buni berdaging, berukuran besar, berbiji tunggal, berbentuk buah pir atau bulat, panjangnya 7-20 cm. Warna hijau kuning sampai merah manggis (maroon) dan lembayung. Berat berkisar antara 50 g sampai 1 kg (Coronel, 1997).

Buah alpukat adalah buah yang mempunyai bau yang harum dan rasa yang enak. Dari hasil penyelidikan diketahui bahwa disamping bermanfaat sebagai sumber energi dan vitamin, juga memberikan manfaat yang besar untuk meningkatkan kesehatan. Alpukat juga dianggap sebagai makanan yang fungsional. Beberapa bahan yang telah ditemukan di dalam alpukat diantaranya adalah beberapa antioksidan, seperti vitamin E atau *tocopherol* (4.31 UI/100 gr) dan *glutathion* (17.7 mg/100gr). Kedua-duanya bekerja sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas yang bisa menimbulkan kerusakan pada sel hati dan bekerja sebagai antioksidan pada beberapa mekanisme yang dapat memberi kontribusi bagi perkembangan beberapa tipe kanker seperti kanker mulut dan kanker faring (Dorantes, 2006).

Beberapa hal lainnya yang telah dilaporkan bahwa alpukat juga mengandung *lutein* (248mg/100gr), suatu *karotenoid* yang membantu untuk melindungi mata dari timbulnya suatu penyakit seperti katarak. Didapatkan pula sejumlah *b-sitosterol* yang telah melalui serangkaian penelitian pada hewan, yang mempunyai hubungan dengan mekanisme penghambatan timbulnya kanker maupun tumor (Dorantes, 2006).

Bahan-bahan lainnya yang juga didapatkan pada buah alpukat adalah campuran lemak yang memiliki kualitas tinggi seperti : Ω_3 , Ω_6 , dan Ω_9 asam lemak. Yang berpotensi untuk mengurangi kadar LDL (*low-density lipoprotein*) dan jumlah kolesterol total dalam darah (Dorantes, 2006).

2.4 Radikal Bebas

Normalnya, orbit elektron diisi dengan pasangan elektron yang berputar dalam arah berlawanan, jadi masing-masing saling menghapuskan reaktivitas fisikokimianya. Apabila atom kehilangan satu elektron (menjadi tanpa pasangan), maka atom tersebut disebut radikal bebas. Radikal bebas ini sangat reaktif dan tidak stabil, karena itu ia ingin memperoleh kembali (atau mendapat ganti) elektron yang hilang tadi, dengan jalan mengambil elektron dari molekul apa saja

yang dijumpainya. Kalau radikal bebas kemudian mengambil sebutir elektron dari molekul pada dinding sel, maka terbentuklah radikal bebas yang baru. Dan mulailah timbul reaksi berantai (Anonim, 2001).

Radikal dapat dibentuk dari dalam sel oleh absorpsi tenaga radiasi (misalnya UV atau sinar X) atau dalam reaksi redoks yang terjadi selama proses fisiologi normal atau mungkin berasal dari metabolisme enzimatik bahan-bahan kimia eksogen (Robbins dan Kumar, 1995).

Senyawa radikal bebas tersebut timbul akibat berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, berupa hasil sampingan dari proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernapas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan atau ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, asap rokok, bahan pencemar, dan radiasi matahari atau radiasi kosmis. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang sifatnya sangat tidak stabil (mempunyai satu elektron atau lebih yang tanpa, karena secara kimia molekulnya tidak lengkap, radikal bebas cenderung "mencuri" partikel dari molekul lain, yang kemudian menimbulkan senyawa tidak normal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh. Radikal bebas inilah biang keladi berbagai keadaan patologis seperti penyakit lever, jantung koroner, katarak, penyakit hati dan dicurigai dalam proses penuaan dini ikut berperan. Sebenarnya, reaksi pembentukan radikal bebas merupakan mekanisme biokimia tubuh normal. Radikal bebas lazimnya hanya bersifat perantara yang bisa dengan cepat diubah menjadi substansi yang tak lagi membahayakan tubuh (Trilaksani, 2003).

Radikal bebas yang sempat bertemu dengan enzim atau asam lemak tak jenuh ganda, menjadi awal dari kerusakan sel, diantaranya: (1) Kerusakan DNA (deoxy nucleic acid) pada inti sel, (2) Kerusakan membran sel, (3) Kerusakan protein, (4) Kerusakan lipid peroksida, (5) Proses ketuaan (Trilaksani, 2003).

Senyawa radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan DNA di samping penyebab lain seperti virus, radiasi, dan zat kimia karsinogen.

Bila kerusakan tidak terlalu parah, masih dapat diperbaiki oleh sistem perbaikan DNA. Namun, bila sudah menyebabkan rantai DNA terputus di berbagai tempat, kerusakan ini tidak dapat diperbaiki lagi sehingga pembelahan sel akan terganggu. Bahkan terjadi perubahan abnormal yang mengenai gen tertentu dalam tubuh yang dapat menimbulkan penyakit kanker (Trilaksani, 2003).

Komponen terpenting membran sel mengandung asam lemak tak jenuh ganda yang sangat rentan terhadap serangan radikal bebas. Kalau ini terserang struktur dan fungsi membran akan berubah yang dalam keadaan ekstrem akhirnya mematikan sel-sel pada jaringan tubuh. Terjadinya kerusakan protein akibat serangan radikal bebas ini termasuk oksidasi protein yang mengakibatkan kerusakan jaringan tempat protein itu berada. Contohnya kerusakan protein pada lensa mata yang mengakibatkan katarak. Ini terjadi bila asam lemak tak jenuh terserang radikal bebas. Dalam tubuh kita, reaksi antar zat gizi tersebut dengan radikal bebas akan menghasilkan peroksidasi yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan sel, yang dianggap salah satu penyebab terjadinya berbagai penyakit degeneratif (kemerosotan fungsi tubuh) (Trilaksani, 2003).

Umumnya, semua sel jaringan organ dapat menangkal serangan radikal bebas karena di dalamnya terdapat sejenis enzim khusus yang mampu melawan. Namun, karena manusia secara alami mengalami degradasi seiring dengan peningkatan usia akibat radikal bebas itu sendiri, otomatis pemusnahannya tidak pernah mencapai 100% meski secara teori dapat dipunahkan oleh berbagai antioksidan. Belum lagi adanya rangsangan untuk membentuk radikal bebas yang berasal dari lingkungan sekitar. Karena itu, secara perlahan-lahan tapi pasti, terjadi kerusakan jaringan oleh radikal bebas yang tidak terpunahkan. Kerusakan jaringan secara pelan ini merupakan proses terjadinya ketuaan, seperti kehilangan elastisitas jaringan kolagen dan otot sehingga kulit tampak keriput, terjadinya lipofuchsin atau bintik-bintik pigmen kecoklatan di kulit yang merupakan timbunan sisa pembakaran dalam sel. Yang ingin awet muda tentu perlu banyak mengonsumsi zat gizi yang meminimalkan efek radikal bebas ini,

(6) Dapat menimbulkan autoimun, Dalam keadaan normal, antibodi hanya terbentuk bila ada antigen yang masuk dalam tubuh. Autoimun adalah terbentuknya antibodi terhadap suatu sel tubuh biasa dan hal ini dapat merusak jaringan tubuh dan sangat berbahaya (Trilaksani, 2003).

2.5 Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochar & Rossell dalam Trilaksani, 2003). Dalam keadaan normal, aktivitas antioksidan dalam sel (antioksidan endogen) mampu mengontrol dan mencegah efek radikal bebas. Tetapi ketika potensi antioksidan melemah atau pada stress oksidatif yang tinggi, kerusakan sel mungkin akan terjadi (Machlin, 2001).

Diet antioksidan yang menjadi kegemaran saat ini seperti vitamin E dan C. Zat makanan antioksidan ini di dapatkan di dalam jenis makanan(buah-buahan, sayur-sayuran, bijian dan bijian) adalah sumber yang baik. Pengaruh antioksidan bergantung kepada ketercukupan dari asupan makanan. Bilamana orang berpegang pada susunan pangan yang seimbang, pada umumnya mereka akan sehat, dengan syarat bahwa mereka tidak mengidap suatu penyakit. Zat antioksidan alami yang bersifat gizi dan non gizi telah banyak ditemukan pada bahan pangan. (Nabet Widjaya dalam Trilaksani, 2003). Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari (a) senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, (b) senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, (c) senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Pratt dalam Trilaksani, 2003). Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik. Senyawa antioksidan alami polifenolik ini adalah multifungsional dan dapat beraksi sebagai (a) pereduksi,

(b) penangkap radikal bebas, (c) pengkelat logam, (d) peredam terbentuknya singlet oksigen (Trilaksani, 2003).

Secara umum, antioksidan memiliki ciri-ciri sebagai berikut (1) aman dalam penggunaan, (2) tidak memberi flavor, odor, warna pada produk, (3) efektif pada konsentrasi rendah, (4) tahan terhadap proses pengolahan produk (berkemampuan antioksidan yang baik), (5) tersedia dengan harga yang murah. Antioksidan juga memiliki keterbatasan, meliputi (1) antioksidan tidak dapat memperbaiki flavor lipida yang berkualitas rendah, (2) antioksidan tidak dapat memperbaiki lipida yang sudah tengik, (3) antioksidan tidak dapat mencegah kerusakan hidrolisis, maupun kerusakan mikroba (Coppin dalam Trilaksani, 2003).

Tanpa disadari dalam tubuh kita secara terus-menerus terbentuk radikal bebas melalui peristiwa metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi dan akibat respons terhadap pengaruh dari luar tubuh: polusi lingkungan, ultraviolet, asap rokok, dll. Sebab itu tubuh kita memerlukan suatu substansi penting yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa ini (Trilaksani, 2003).

Antioksidan memiliki dua fungsi (1) sebagai pemberi atom hidrogen, (2) memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Trilaksani, 2003).

Sistem antioksidan tubuh sebagai mekanisme perlindungan terhadap serangan radikal bebas, secara alami telah ada dalam tubuh kita. Dari asal terbentuknya, antioksidan ini dibedakan menjadi dua yakni intraseluler (di dalam sel) dan ekstraseluler (di luar sel) atau pun dari makanan. Dari sini antioksidan tubuh bisa dikelompokkan menjadi 3 yakni: (1) Antioksidan primer; (2) Antioksidan sekunder; (3) Antioksidan tersier (Trilaksani, 2003).

Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja untuk mencegah pembentuk senyawa radikal bebas baru. Ia mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya, sebelum radikal

bebas ini sempat bereaksi. Contoh antioksidan ini adalah-enzim SOD yang berfungsi sebagai pelindung hancurnya sel-sel dalam tubuh serta mencegah proses peradangan karena radikal bebas. Enzim SOD sebenarnya sudah ada dalam tubuh kita. Namun bekerjanya membutuhkan bantuan zat-zat gizi mineral seperti mangan, seng, dan tembaga. Selenium (Se) juga berperan sebagai antioksidan. Jadi, jika ingin menghambat gejala dan penyakit degeneratif, mineral-mineral tersebut hendaknya tersedia cukup dalam makanan yang dikonsumsi setiap hari. Sedangkan antioksidan sekunder berfungsi menangkap senyawa serta mencegah terjadinya reaksi berantai. Contoh antioksidan sekunder: vitamin E, vitamin C, beta karoten, asam urat, bilirubin, dan albumin. Untuk antioksidan tersier berfungsi memperbaiki kerusakan sel-sel dan jaringan yang disebabkan radikal bebas. Contoh enzim yang memperbaiki DNA pada inti sel adalah metionin sulfoksidan reduktase. Adanya enzim-enzim perbaikan DNA ini berguna untuk mencegah penyakit kanker, misalnya. Hasil berbagai penelitian dengan menggunakan hewan percobaan telah mendukung teori bahwa mengkonsumsi antioksidan yang memadai dapat mengurangi terjadinya berbagai penyakit seperti kanker, kardiovaskuler, katarak serta penyakit degeneratif lain. Namun perlu diketahui, hingga saat ini para ahli masih sulit memastikan berapa komposisi yang seimbang antara radikal bebas dan antioksidan didalam tubuh (Trilaksani, 2003)

2.6 Sistem Kardiovaskuler

Sistem Kardivaskuler adalah suatu keadaan yang berhubungan dengan jantung dan pembuluh darah (Dorland, 2003). Pembuluh darah terdiri dari arteri, kapiler dan vena. Jantung memiliki 4 ruang, yakni 2 atrium dan 2 ventrikel. Dinding semua ruang memiliki 3 lapisan : endokardium membungkus bagian dalam atrium dan ventrikel, serta daun katup trikuspid, pulmonaris, mitral dan aorta. Miokardium terdiri dari sel otot serat lintang yang saling dihubungkan menjadi satu sinsitium. Epikardium membentuk permukaan luar jantung. Lapisan

ini meluas menjadi perikardium, yang membentuk lapisan luar rongga perikardium. Baik epikardium maupun perikardium dilapisi, dipermukaan yang saling berhadapan, oleh sebuah sel-sel mesotel gepeng. Jaringan ikat, yang mengandung beberapa sel lemak, memisahkan miokardium dari permukaan mesotel epikardium. Semua arteri koronaria utama terletak di bagian epikardium ini, tempat arteri-arteri tersebut meluas membentuk cabang-cabang yang lebih kecil ke dalam miokardim sejati (Sander, 2004).

Arteri diklasifikasikan berdasarkan ukurannya menjadi besar, sedang dan kecil. Secara histologi, semua arteri memiliki 3 lapisan, intima, media dan adventitia. Pada arteri yang lebih besar (elastis), misalnya aorta dan cabang-cabang utamanya, lapisan-lapisan tersebut dipisahkan oleh suatu lamina elastis. Arteri koronaria merupakan suatu contoh arteri elastis yang khas. Arteri-arteri otot yang lebih kecil, misalnya arteri yang terdapat dalam organ-organ dalam dan jaringan perifer, tidak memperlihatkan pemisahan lapisan yang jelas (Sander, 2004).

Arteri bercabang-cabang menjadi arteriol dan kapilar. Arteriol terdiri dari endotel dan hanya satu atau dua lapisan sel otot polos. Kapiler dilapisi oleh sebuah lapisan endotel dan sebuah membran basal. Kapiler kemudian berubah menjadi venula, yang kemudian berubah menjadi vena. Vena besar mirip dengan arteri, kecuali bahwa vena memiliki dinding yang lebih tipis dan tidak memiliki lamina elastika yang memisahkan dindingnya menjadi 3 lapisan yang berbeda (Sander, 2004).

2.7 Organ hati

2.7.1 Anatomi dan Histologi Hati

Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh, sekitar 1500 gram atau 2,5% berat badan orang dewasa normal. Permukaan superior adalah cembung dan terletak di bawah kubah diafragma. Bagian bawah hati adalah cekung dan

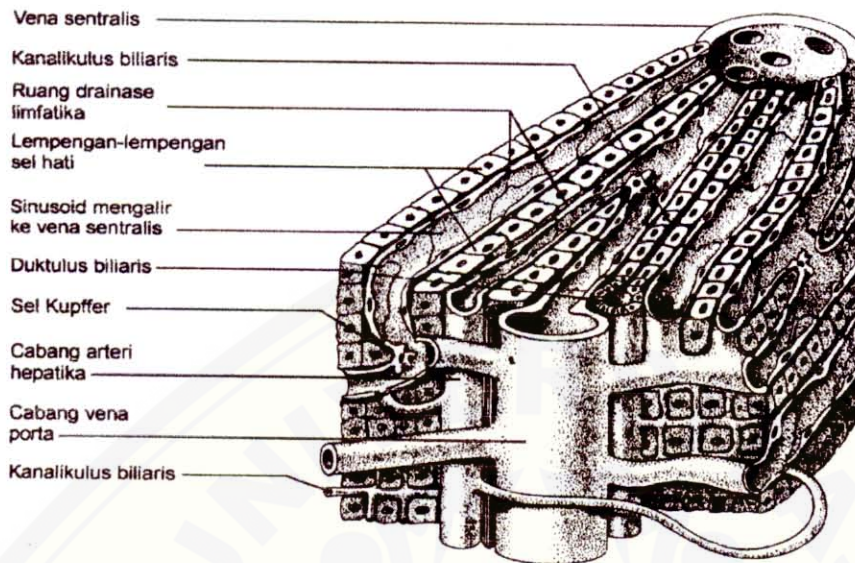
merupakan atap ginjal kanan, lambung, pankreas dan usus. Hati memiliki dua lobus utama, kanan dan kiri (Price, 1994).

Hati merupakan organ intra peritonea, permukaannya ditutupi oleh peritoneum viseralis, kecuali daerah kecil pada permukaan posterior yang melekat langsung pada diafragma. Di bawah peritoneum terdapat jaringan penyambung padat yang dinamakan kapsula Glisson. Kapsula ini pada hilus atau porta hepatis di permukaan inferior, melanjutkan diri ke dalam massa hati membentuk rangka untuk cabang-cabang vena porta, arteri hepatis dan saluran empedu (Price, 1994).

Hati mempunyai dua suplai darah, dari saluran cerna dan limpa melalui vena porta (2/3) dan dari aorta melalui arteri hepatis (1/3). Volume total darah yang melewati hati setiap menit adalah 1500 ml dan dialirkan ke vena hepatis yang selanjutnya bermuara pada *vena cava inferior* (Price, 1994).

Saat mencapai hati, vena porta bercabang-cabang melingkari lobulus hati. Cabang-cabang ini kemudian mempercabangkan vena-vena interlobularis yang berjalan diantara lempengan hepatosit dan bermuara dalam vena sentralis. Vena sentralis dari beberapa lobulus bersatu membentuk vena sublobularis yang selanjutnya kembali menyatu membentuk vena hepatis. Cabang-cabang terhalus dari arteri hepatis juga mengalirkan darahnya ke dalam sinusoid, sehingga terjadi campuran darah arteri dari arteri hepatis dan vena dari vena porta (Price, 1994).

Unit fungsional hati adalah lobulus (Gambar 2.1). Tiap lobulus berdiameter 1-2 mm dan terdiri dari lempengan-lempengan hepatosit saling berhubungan dan dipisahkan oleh sinusoid yang berlapis endotel. Lempengan-lempengan sel hati, tersusun secara radier mengelilingi vena sentralis; sel-sel hati yang mengelilingi sebuah traktus porta terdiri dari lempeng pembatas. Lempengan-lempengan sel hati yang normal mempunyai ketebalan satu hepatosit. Masing-masing hepatosit merupakan sel yang besar dengan inti bulat di tengah dan anak inti yang menonjol.



Gambar 2.1. Struktur Lobulus Hati (Chandrasoma, 1995)

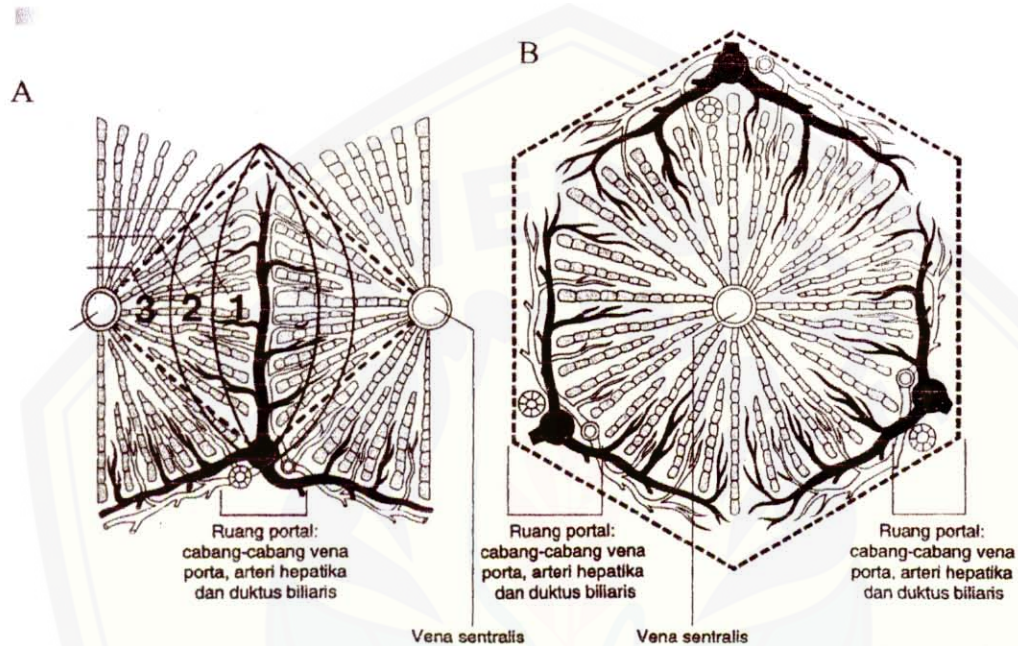
Sel hati dipisahkan dari sinusoid oleh suatu celah sempit (celah Disse) yang mengandung jaringan penyambung dan mewakili kompartemen intersitial hati yang sedikit. Sel khusus sistem makrofag (sel Kupffer) berada di dalam sinusoid yang tersebar di antara sel-sel endotel (Price, 1994).

Sistem biliaris dimulai dari kanalikulus biliaris, yang merupakan saluran kecil dilapisi oleh mikrofil kompleks di sekeliling sel hati. Kanalikulus biliaris membentuk duktulus biliaris intralobular (Kanalisis Hering), yang mengalirkan empedu ke duktus biliaris di dalam traktus porta (Chandrasoma, 1995).

Setiap traktus portal mengandung tiga struktur yang merupakan cabang dari duktus biliaris, arteri hepatica, dan vena porta. Ketiga struktur ini membentuk trigonum portal yang didukung oleh jaringan yang kaya kolagen. Cabang arteri hepatica dan vena porta merupakan asal dari pembuluh darah aksial yang merupakan pusat dari 'konsep asiner' (Underwood, 1996).

Secara mikroanatomik hepar tersusun atas asinus dan lobulus (Gambar 2.2). Asinus berpusat pada pembuluh darah aksial, berasal dari arteri hepatica dan vena porta yang berdekatan dengan traktus portal. Bagian perifer dibatasi oleh vena

hepatika yang mengelilinginya. Lobulus berpusat pada venula hepatika terminalis (vena sentralis). Bagian perifer dibatasi oleh garis imajiner yang menghubungkannya dengan traktus portal yang mengelilinginya (Underwood, 1996).



Gambar 2.2 Konsep Mikroanatomi Hati: A. Konsep asiner, B. Konsep lobulus (Underwood, 1996)

2.7.2 Fungsi Hati

Sel hati merupakan sel yang paling serbaguna bagi tubuh. Sel-sel ini memiliki laju metabolisme yang tinggi karena saling memberi substrat dan energi dari satu sistem metabolisme ke sistem yang lain serta mengolah dan mensintesis berbagai zat yang diangkut ke bagian tubuh lainnya (Guyton dan Hall, 1997).

Pada saat yang sama ia adalah sel yang berfungsi sebagai endokrin dan eksokrin, serta membentuk dan mengumpulkan substansi tertentu, mendetoksikasi substansi lain dan mentranspor lainnya lagi (Guyton dan Hall, 1997).

Fungsi dasar hati dibagi menjadi tiga, yaitu: 1) Fungsi vaskular untuk menyimpan dan menyaring darah, 2) Fungsi metabolisme yang berhubungan

dengan sebagian besar system metabolisme tubuh, dan 3) Fungsi sekresi dan ekskresi yang berperan membentuk empedu yang mengalir melalui saluran empedu ke saluran pencernaan (Guyton dan Hall, 1997).

Fungsi hati dalam metabolisme karbohidrat diantaranya adalah: 1) menyimpan glikogen, 2) mengubah galaktosa dan fruktosa menjadi glukosa, 3) glukoneogenesis, 4) membentuk banyak senyawa kimia penting dari hasil perantara metabolisme karbohidrat. Sedang fungsi hati dalam metabolisme lemak adalah: 1) mengoksidasi beta asam lemak dengan cepat untuk memperoleh energi, 2) pembentukan sebagian besar lipoprotein, 3) pembentukan kolesterol dan fosfolipid, 4) pengubahan sebagian besar karbohidrat dan protein menjadi lemak. Dan dalam metabolisme protein, hati berfungsi untuk: 1) deaminasi asam amino, 2) pembentukan ureum untuk mengeluarkan amonia dari cairan tubuh, 3) pembentukan protein plasma, 4) interkonversi asam amino (Guyton dan Hall, 1997).

Selain fungsi metabolik hati di atas, hati juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan vitamin, terutama vitamin A, D dan B₁₂; sebagai pembentuk sebagian zat-zat untuk koagulasi darah, penyimpanan besi dan sabagai organ detoksifikasi dan inaktivasi. Berbagai obat dan substansi dapat dinonaktifkan oleh oksidasi, metilasi atau konjugasi. Enzim yang berperan dalam proses ini terutama terdapat dalam retikulum endoplasma halus. *Glukoroniltransferase*, suatu enzim yang mengkonjugasi asam glukoronat pada bilirubin, juga menyebabkan konjugasi beberapa senyawa lain seperti steroid, barbiturat, antihistamin dan anti konvulsi (Guyton dan Hall, 1997)

BAB 3. METODE PENULISAN

3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan ialah deskriptif dengan teknik penelusuran pustaka terhadap berbagai buku, disertasi, jurnal, majalah artikel, bidang kedokteran maupun gizi yang berkaitan dengan topik yang dipilih.

3.2 Pengolahan Data dan Pemecahan Masalah

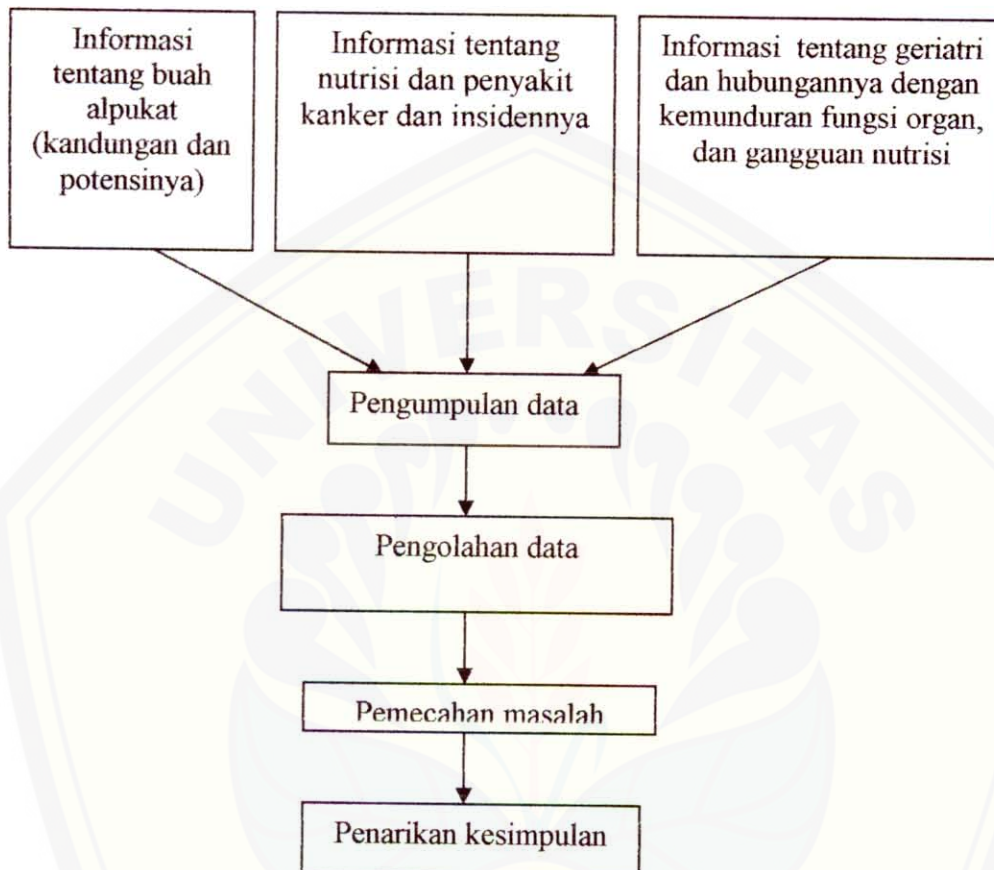
Pengolahan data dilakukan dengan cara mengambil informasi yang paling tepat serta terpercaya yang berkaitan dengan topik yang dibahas, kemudian informasi-informasi tersebut digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dibahas.

3.3 Penarikan Kesimpulan

Penjelasan-penjelasan yang telah didapatkan pada tahap pengolahan data dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, kemudian ditampilkan dan dijadikan dasar untuk menarik suatu kesimpulan.



3.4 Alur Penulisan



Gambar 3.1 Skema Alur Penulisan

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan telaah pustaka yang telah dilakukan maka disimpulkan :

1. Mekanisme asam amino glutamat, glisin, sistin dan metionin dalam buah alpukat sebagai antioksidan dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas adalah melalui penyediaan substrat untuk sintesis glutathione di dalam tubuh.
2. Mekanisme asam askorbat (vitamin C), beta karoten, vitamin E dan selenium dalam buah alpukat sebagai antioksidan dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas melalui interaksi langsung dengan oksidan, melindungi lipid membran dari peroksidasi, melindungi LDL dan asam lemak tak jenuh ganda dari peristiwa oksidasi serta sebagai komponen antioksidan endogen.

5.2. Saran

1. Hendaknya dapat dipromosikan ke masyarakat (khususnya lansia) mengenai potensi alpukat dalam memberikan proteksi terhadap kanker dan radikal bebas
2. Hendaknya dapat dikaji lebih mendalam mengenai mekanisme antioksidan dalam buah alpukat untuk meningkatkan kesehatan lansia dengan penelitian-penelitian lebih lanjut.



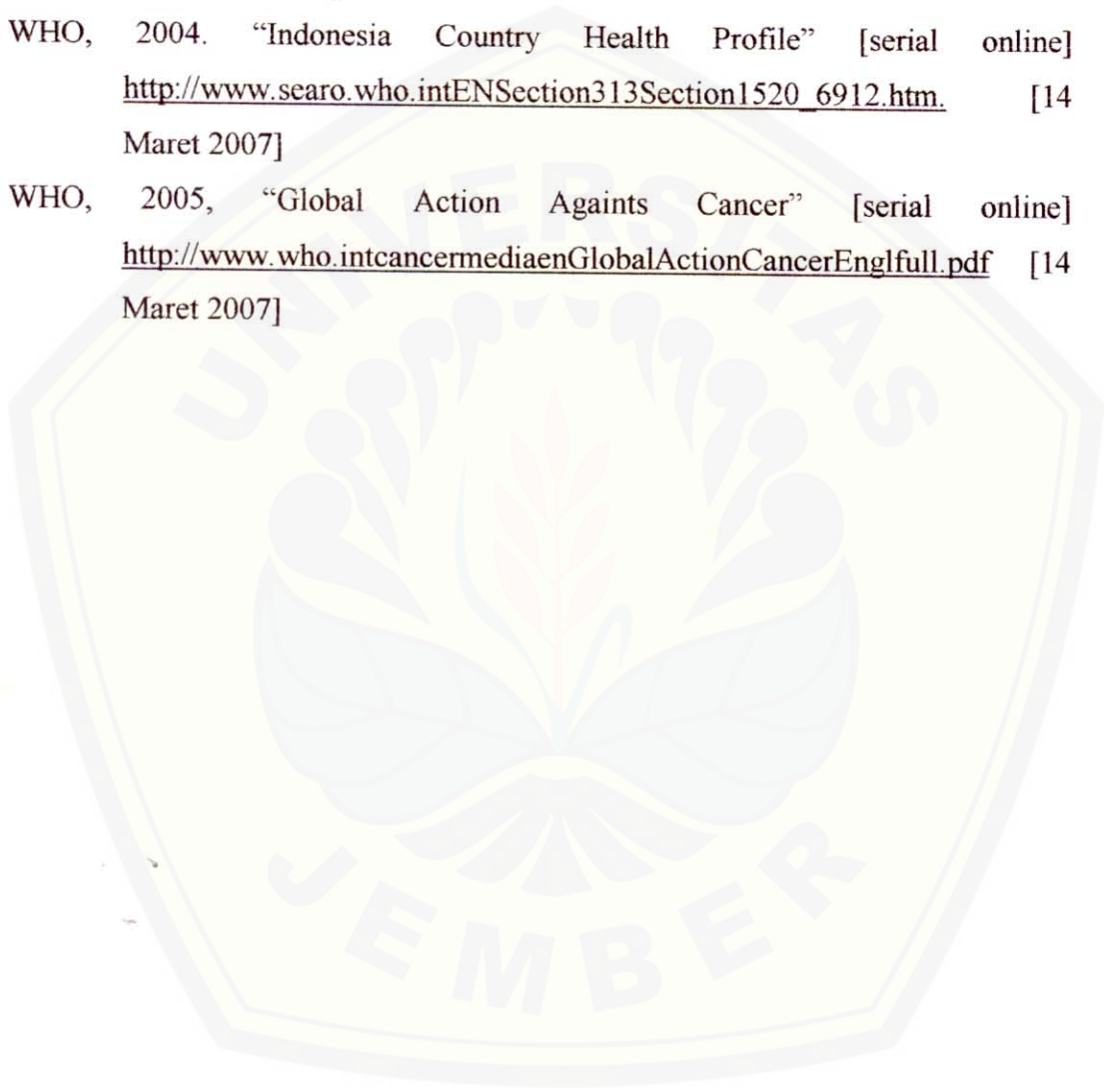
DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita, 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Andrikopoulos, Nikolaos K, 2004. Oxidative Stressed Frying Fats And Oils Potential Role For Health [serial online]. <http://www.dgfett.de/material/hagen2004/andrikopoulos.pdf>. [5 Maret 2007].
- Anonim. 2001. *Intisari Kumpulan artikel Kesehatan*. Jakarta: PT Intisari Mediatama
- Chandrasoma, Parakrama. 1995. *Ringkasan Patologi Anatomi*. Jakarta: EGC
- Coskun. 1999. Antioxidant and Hepatoprotective Activity of Vitamin E and EGb 761 in Experimental Endotoxemic Rats. [serial online]. <http://journals.tubitak.gov.tr/medical/issues/sag-00-30-5/sag-30-5-4-9912-5.pdf> [2 Februari 2007]
- Coronel, R.E and E.W.M Verheij. 1997. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara Buah-Buahan yang Dapat Dimakan*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama Bekerja Sama Dengan PROSEA INDONESIA dan EUROPEAN COMMISISON.
- DEPKES, 2005. Glosarium Data dan Informasi Kesehatan. [serial online]. <http://bankdata.depkes.go.id/data%20intranet/Dokumen/Glosarium.pdf> [1 Agustus 2007]
- DEPKES, 2007. Menyongsong Lanjut Usia Tetap Sehat dan Berguna. [serial online] <http://depkes.go.id/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=2674> [27 Juli 2007]

- Dorantes, Lidia, FAO. 2006. Avocado* Post-Harvest Operation Chapter [serial online].
http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch30/ch30_01.htm
 Rome, Italy [21 februari 2007].
- Dorland, 2002. *Kamus Kedokteran Dorland*. Jakarta : EGC
- Guyton dan Hall, 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 9, Terjemahan oleh Irawati Setiawan, 1997. Jakarta : EGC
- Hentze, Hanne. 2000. *Regulation of Death Receptor Mediated Cell Demised by Glutathione*. Dissertation. Germany :University of Konstanz.
- Hidajati, Nove. 2003. Peranan Antioksidan Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Hepatoprotektor. [serial online]
<http://www.journal.unair.ac.id/login/jurnal/filer/j.%20penelit.%20med.%20eksakta%204-1%20april%202003%20%5b05%5d.pdf>. [8 Oktober 2007].
- James, Jill St. 2005. *Glutathione Pathway*. [serial online]
<http://www.autismcoach.com/Glutathione%20Research.htm> [5 Maret 2007]
- KEGG, 2005. Amino acid metabolism. [serial online]
<http://www.genome.jp/kegg/pathway/map/map01150.html> [5 Maret 2007]
- Lostcher, Hans Ruedi, 1979, Hydroperoxydes Can Modulate The Redox State of Nucleotic Pyridine Nucleotides an The Balance In Rat Liver Mitochondria, [serial online]
<http://www.pubmedcentral.nih.govpicrender.fcgiartid=411570&blobtype=pdf>. [12 Maret 2007]
- Machlin. 2001. *Handbook of Vitamins*. New York: Marcel Dekker Inc
- Madhavi. 1995. *Food Antioxidants*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Murray, Granner, Mayes, dan Rodwell. 2003. *Biokimia Harper*, Edisi 25, Terjemahan oleh dr. Andry Hartono, DAN. 2003, Jakarta : EGC

- Nutrition Data, 2007. Avocados, raw, *all commercial varieties. [serial online]. <http://www.nutritiondata.com/facts-B00001-01c20Tj.html>. [5 Maret 2007]
- PDSPDI, 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3 Edisi IV*. Jakarta. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI
- PERGEMI. 2005. Tidak dapat Pendidikan Geriatri di Bangku Kuliah Banyak Tenaga Kesehatan Tidak Paham Tangani Lansia. [serial on line]. <http://Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran.htm>. [27 Juli 2007].
- PKBI, 2001. Seminar & lokakarya Pengembangan pusat pelayanan lanjut usia [serial online]. http://www.pkbi.or.id/images/pdf/7055476semiloka_prog_lansia_pkbi.pdf [1 agustus 2007]
- Price. 1994. *Pathophysiology, Clinical Concepts of Disease Process. Patofisiologi: konsep klinis proses-proses penyakit*. Edisi Empat. Jakarta: EGC.
- Robbins dan Kumar, 1995. *Buku Ajar Patologi I*, Edisi 4, Terjemahan oleh Staff Pengajar Laboratorium Patologi Anatomi FK UNAIR, 1995. Jakarta : EGC.
- Sander, 2004. *Atlas Berwarna Patologi Anatomi*. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.
- Sunarjono, Hendro, 1990. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan*. Bandung: Sinar Baru
- Trilaksani, Wini. 2003. "Antioksidan: Jenis, Sumber,, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap Kesehatan". [serial online]. http://tumotou.net/6_sem2_023/wini_trilaksani.htm
- Tuminah, Sulistyowati. 1999. *Pencegahan Kanker Dengan Antioksidan*. Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran No.122.
- Underwood, 1996. *Patologi umum dan sistematis*, Volume 2, Terjemahan oleh Sarjadi, 1999. Jakarta : EGC

- Van dam, 2006. Glutathione-S-transferase Pi (GST-P) and anticancer agent-induced apoptosis [serial online]
<http://www.onderzoekinformatie.nl/nl/oi/nod/onderzoek/OND1294026/>
[12 Maret 2007]
- WHO, 2004. "Indonesia Country Health Profile" [serial online]
http://www.searo.who.intENSection313Section1520_6912.htm. [14
Maret 2007]
- WHO, 2005, "Global Action Againts Cancer" [serial online]
<http://www.who.intcancermediaenGlobalActionCancerEnglfull.pdf> [14
Maret 2007]



LAMPIRAN A. KANDUNGAN GIZI DALAM 230 GRAM BUAH ALPUKAT

Energi Makanan		
Jumlah Persajian		%AKG
Kalori	384 (1608 kJ)	19%
Kalori dari Karbohidrat	74.6 (312 kJ)	
Kalori dari Lemak	297 (1243 kJ)	
Kalori dari Protein	15.1 (63.2 kJ)	
Kalori dari Alkohol	-	

Karbohidrat		
Jumlah Persajian		%AKG
Total Karbohidrat	19.9 g	7%
Serat Makanan	15.6 g	63%
Kanji	0.3 g	
Gula	0.7 g	
Sukrosa	184 mg	
Glukosa	230 mg	
Fruktosa	253 mg	
Laktosa	0.0 mg	
Maltosa	0.0 mg	
Galaktosa	253 mg	

Protein & Asam Amino		
Jumlah Persajian		%AKG
Protein	4.5 g	9%
Triptofan	57.5 mg	
Treonin	166 mg	
Isoleusin	191 mg	
Leusin	324 mg	
Lisin	297 mg	
Metionin	85.1 mg	
Sistin	62.1 mg	
Fenilalanin	524 mg	
Tirosin	110 mg	
Valin	242 mg	
Arginin	200 mg	
Histidin	110 mg	
Alanin	244 mg	
Asam Aspartat	534 mg	
Asam Glutamat	649 mg	
Glicin	235 mg	
Prolin	221 mg	
Serin	258 mg	
Hidroksiprolin	-	

Lemak dan Asam Lemak		
Jumlah persajian		%DV
Lemak Total	35.4 G	55%
Lemak jenuh	4.9 G	24%
Lemak tak jenuh tunggal	22.5 G	
Lemak tak jenuh ganda	4.2 G	
Asam lemak trans total	~	
Asam lemak monoenoat trans	~	
Asam lemak monoenoat trans	~	
Asam lemak Omega-3 Total	253 mg	
Asam lemak Omega-6 Total	3886 mg	

Sumber: <http://nutritiondata.com/facts-B00001-01c20Tj.html>

Vitamin		
Jumlah Persajian		%AKG
Vitamin A	338 IU	7%
Retinol	0.0 mcg	
Retinol Activity Equivalent	16.1 mcg	
Alpha Karoten	55.2 mcg	
Beta Karoten	145 mcg	
Beta Cryptoxanthin	62.1 mcg	
Lycopene	0.0 mcg	
Lutein+Zeaxanthin	623 mcg	
Vitamin C	20.2 mg	34%
Vitamin D	~	~
Vitamin E (Alpha Tocoferol)	4.5 mg	23%
Beta Tocoferol	0.1 mg	
Gamma Tocoferol	0.7 mg	
Delta Tocoferol	0.0 mg	
Vitamin K	48.3 mg	60%
Tiamin	0.2 mg	12%
Riboflavin	0.3 mg	19%
Niasin	4.4 mg	22%
Vitamin B6	0.7 mg	33%
Folat	205 mcg	51%
Vitamin B12	0.0 mcg	0%
Asam Pantotenat	3.4 mg	34%
Kolin	32.7 mg	
Betain	1.6 mg	

Mineral		
Jumlah Persajian		%AKG
Kalsium	29.9 mg	3%
Besi	1.4 mg	8%
Magnesium	66.7 mg	17%
Fosfor	124 mg	12%
Potassium	1166 mg	33%
Natrium	18.4 mg	1%
Seng	1.6 mg	10%
Tembaga	0.4 mg	20%
Mangan	0.3 mg	17%
Selenium	0.9 mcg	1%
Fluor	~	

Sterol		
Jumlah Persajian		%AKG
Kolesterol	0.0 mg	0%
Fitosterol	-	
Kampesterol	11.5 mg	
Stigmasterol	4.6 mg	
Beta-sitosterol	175 mg	

Sumber: <http://nutritiondata.com/facts-B00001-01c20Tj.html>

