

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kanker

Kanker adalah penyakit yang disebabkan oleh ketidakteraturan perjalanan hormon yang mengakibatkan tumbuhnya daging pada jaringan tubuh yang normal atau sering dikenal sebagai tumor ganas (Wikipedia, 2019). Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Dalam perkembangannya, sel-sel kanker ini dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya sehingga dapat menyebabkan kematian (Yayasan Kanker Indonesia, 2006). Menurut National Cancer Institute (2009), kanker adalah suatu istilah untuk penyakit di mana sel-sel membelah secara abnormal tanpa kontrol dan dapat menyerang jaringan di sekitarnya.

Kanker merupakan suatu penyakit yang ditandai oleh perkembangan populasi sel yang lolos pada pertumbuhan regulasi normal, replikasi, dan diferensiasi dan yang menyerang jaringan di sekitarnya. Kanker berkembang ketika *clone* dari sel abnormal dapat keluar dari regulasi. Kanker dihasilkan dari fungsi sel yang abnormal dan kelainan ini hasil dari mutasi dalam struktur nukleotida DNA yang paling sering diperoleh selama hidup (mutasi somatik) (Wiseman, 2007 dalam Junaidi, 2007).

Sel kanker akan berkembang dengan cepat, tidak terkendali, dan akan terus membelah diri, selanjutnya akan menyusup ke jaringan sekitarnya (*invansive*) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ penting serta syaraf tulang belakang. Pada keadaan normal, sel hanya akan membelah diri untuk mengganti sel yang telah mati dan rusak. Sebaliknya, sel kanker mengalami pembelahan secara terus menerus meskipun tubuh tidak memerlukannya sehingga terjadi penumpukan sel baru yang disebut tumor ganas (Yayasan Kanker Indonesia, 2006).

Penumpukan sel tersebut mendesak dan merusak jaringan normal sehingga mengganggu organ yang ditempatnya. Kanker dapat terjadi di

berbagai jaringan dalam berbagai organ di setiap tubuh, mulai dari kaki sampai kepala. Kanker yang terjadi di permukaan tubuh mudah diketahui dan diobati. Namun apabila kanker terjadi di dalam tubuh, kanker sulit diketahui dan terkadang tidak memiliki gejala. Apabila timbul gejala biasanya sudah stadium lanjut sehingga sulit diobati (Yayasan Kanker Indonesia, 2006).

Penyakit kanker dapat didefinisikan berdasarkan empat karakteristik yang dapat menjelaskan bagaimana sel kanker berlaku berbeda dengan sel normal.

1. Klonalitas

Kanker berasal dari perubahan genetik yang terjadi pada sebuah sel, yang kemudian berproliferasi membentuk sel ganas.

2. Autonomi

Pertumbuhan tidak teratur dengan benar oleh pengaruh biokimia dan fisik normal dalam lingkungan.

3. Anaplasia

Tidak terdapat diferensiasi sel yang normal dan terkoordinasi.

4. Metastasis

Sel kanker memiliki kemampuan tumbuh secara tidak kontinu dan menyebar ke bagian tubuh lain.

Beberapa gejala kanker di antaranya adalah nyeri (dapat terjadi akibat tumor yang meluas menekan saraf dan pembuluh darah di sekitarnya), pendarahan atau pengeluaran cairan yang tidak wajar (misalnya ludah, batuk, dan muntah yang berdarah, mimisan terus-menerus, darah dalam air kemih atau tinja dan cairan puting susu atau liang senggama yang mengandung darah), perubahan kebiasaan buang air besar, penurunan berat badan secara cepat, benjolan pada payudara atau tempat lain, batuk yang menetap, suara serak, gangguan pencernaan, luka yang tidak sembuh, perubahan tahi lalat atau kulit yang mencolok dan anemia (Junaidi, 2007).

1. Klasifikasi Kanker

Pada umumnya, kanker dirujuk berdasarkan jenis organ atau sel tempat terjadinya. Sebagai contoh, kanker yang bermula pada usus besar dirujuk sebagai kanker usus besar, sedangkan kanker yang terjadi pada sel basal dari kulit dirujuk sebagai karsinoma sel basal. Klasifikasi kanker kemudian dilakukan pada kategori yang lebih umum, misalnya:

1) Karsinoma.

Merupakan kanker yang terjadi pada jaringan epitel, seperti kulit atau jaringan yang menyelubungi organ tubuh, misalnya organ pada sistem pencernaan atau kelenjar. Contoh meliputi kanker kulit, karsinoma serviks, karsinoma anal, kanker esofageal, karsinoma hepatoselular, kanker laringeal, hipernefroma, kanker lambung, kanker testiskular dan kanker tiroid.

2) Sarkoma.

Merupakan kanker yang terjadi pada tulang seperti osteosarkoma, tulang rawan seperti kondrosarkoma, jaringan otot seperti rabdomiosarcoma, jaringan adiposa, pembuluh darah dan jaringan penghantar atau pendukung lainnya.

3) Leukemia.

Merupakan kanker yang terjadi akibat tidak matangnya sel darah yang berkembang di dalam sumsum tulang dan memiliki kecenderungan untuk berakumulasi di dalam sirkulasi darah.

4) Limfoma.

Merupakan kanker yang timbul dari nodus limfa dan jaringan dalam sistem kekebalan tubuh.

5) *Central Nervous Systems Cancers*.

Merupakan kanker yang dimulai di jaringan otak dan sumsum tulang belakang (Wikipedia, 2019).

2. Etiologi dan Patofisiologi Kanker

Kanker adalah kelas penyakit beragam yang sangat berbeda dalam hal penyebab dan biologisnya. Setiap organisme, bahkan tumbuhan, bisa terkena kanker (Wikipedia, 2019). Faktor lingkungan merupakan penyebab kejadian kanker sebesar 80-85%, sedangkan sekitar 10-15%

disebabkan oleh kesalahan replikasi dan genetika, dan diyakini sepertiga dari kanker berhubungan dengan diet.

Lingkungan berarti semua yang berinteraksi dengan manusia, yaitu bahan-bahan yang dimakan, diminum, dihisap, dan dihirup, radiasi, obat-obatan serta aspek-aspek kelakuan seksual (Nurani, 2016). Menurut Kartawiguna (2001) dalam Nurani (2016) menjelaskan dari penyelidikan epidemiologis dan laboratoris didapatkan bahwa diet (misalnya banyak lemak, kurang serat dalam makanan) mempunyai peranan sebesar 35-50% untuk timbulnya kanker pada saluran pencernaan, payudara, endometrium, dan ovarium. Bahan yang diminum, dihisap, dihirup (misalnya alkohol, tembakau, dan debu asbestos) berperan sebesar 22-30% untuk timbulnya kanker pada paru, orofaring, dan esofagus. Demikian pula radiasi, faktor genetik, dan substansi lain yang belum diketahui. Faktor psikogenik berperan untuk timbulnya kanker karena mempunyai hubungan dengan imunitas tubuh.

Setiap hal yang bereplikasi memiliki kemungkinan cacat (mutasi). Kecuali jika pencegahan dan perbaikan kecatatan ditangani dengan baik, kecacatan itu akan tetap ada, dan mungkin diwariskan ke sel anang/*daughter cell*. Biasanya, tubuh melakukan penjagaan terhadap kanker dengan berbagai metode, seperti apoptosis, molekul pembantu (beberapa polimerase DNA), penuaan/*senescence*, dan lain-lain. Namun, metode koreksi-kecatatan ini sering kali gagal, terutama di dalam lingkungan yang membuat kecatatan lebih mungkin untuk muncul dan menyebar. Sebagai contohnya, lingkungan tersebut mengandung bahan-bahan yang merusak, disebut dengan bahan karsinogen, cedera berkala (fisik, panas, dan lain-lain), atau lingkungan yang membuat sel tidak mungkin bertahan, seperti hipoksia. Karena itu, kanker adalah penyakit progresif, dan berbagai kecacatan progresif ini perlahan berakumulasi hingga sel mulai bertindak berkebalikan dengan fungsi seharusnya di dalam organisme. Kecacatan sel, sebagai penyebab kanker, biasanya bisa memperkuat dirinya sendiri (self-amplifying), pada akhirnya akan berlipat ganda secara eksponensial. Sebagai contohnya:

- 1) Mutasi dalam perlengkapan perbaikan-kecacatan bisa menyebabkan sel dan sel anangnya mengakumulasi kecacatan dengan lebih cepat.
- 2) Mutasi dalam perlengkapan pembuat sinyal (endokrin) bisa mengirimkan sinyal penyebab-kecacatan kepada sel di sekitarnya.
- 3) Mutasi bisa menyebabkan sel menjadi neoplastik, membuat sel bermigrasi dan merusak sel yang lebih sehat.
- 4) Mutasi bisa menyebabkan sel menjadi kekal (immortal), lihat telomeres, membuat sel rusak bisa membuat sel sehat rusak selamanya (Wikipedia, 2019).

Kanker adalah nama untuk sekelompok kondisi yang dihasilkan dari pertumbuhan tidak terkendali dari sel - sel yang abnormal. Perkembangannya kompleks melalui beberapa tahap yaitu: aktivasi, inisiasi, promotor, progresi (perkembangan dan penyebaran), dan kemungkinan remisi (sukses pengobatan atau pembalikan). Fase transformasi sel normal menjadi sel kanker adalah sebagai berikut :

- 1) Aktivasi.

Beberapa bahan kimia dan/atau radiasi dapat memicu perubahan sel. Dalam proses yang normal, tubuh seseorang dapat menghilangkan zat-zat berbahaya, dalam beberapa kasus substansi menetap dan menempel pada DNA dalam sel.

- 2) Inisiasi.

DNA berubah atau bermutasi dalam sel yang disalin. Jika itu terjadi dalam DNA tertentu, ini akan membuat sel lebih sensitif terhadap zat berbahaya dan/atau radiasi.

- 3) Promosi.

Ketika sel menjadi sensitif, promotor mendorong sel-sel membelah dengan cepat. Jika urutan normal dari DNA rusak, gumpalan sel abnormal mengikat bersama untuk membentuk suatu masa atau tumor.

- 4) Progresi.

Sel-sel terus berkembang biak dan menyebar ke jaringan terdekat. Jika mereka memasuki sistem getah bening, sel-sel abnormal akan diangkut ke organ tubuh lain.

5) Pembalikan.

Tujuan pembalikan adalah untuk mencegah perkembangan kanker atau untuk memblokir salah satu dari keempat tahap pertama.

3. Kanker dan Radikal Bebas

Penyebab terjadinya kanker salah satunya adalah karena adanya zat radikal bebas. Radikal bebas merupakan suatu atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya. Hal inilah yang menyebabkan radikal bebas bersifat reaktif untuk mendapatkan pasangan elektronnya. Dalam jumlah tertentu radikal bebas sangat diperlukan oleh tubuh dalam membantu proses-proses fisiologis dengan cara transfer elektron. Namun apabila radikal bebas terdapat dalam jumlah yang berlebihan, maka akan terjadi stres oksidatif, dimana terjadi ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan intrasel.

Peningkatan stres oksidatif menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan sel. Abnormalitas pertumbuhan sel dapat terlihat secara morfologi dari nodul yang terbentuk dan secara anatomi ditandai oleh adanya ukuran sel yang melebihi ukuran normal dan mengalami perubahan bentuk dari aslinya. Selain itu, abnormalitas sel juga ditandai oleh adanya nekrosis sel. Sel yang mengalami nekrosis memperlihatkan adanya penggumpalan kromatin, pembengkakan organel, kerusakan membran sel, dan keluarnya isi sel (Moodie, 2004 dalam Wikipedia, 2019).

Zat radikal bebas juga mengandung muatan elektron bebas yang dapat merusak sel-sel yang ada di dalam tubuh. Muatan elektron bebas yang tidak stabil ini dapat merusak DNA yang berperan dalam genetika sel tubuh sehingga menyebabkan mutasi sel dan pertumbuhan sel kanker. Setiap sel di dalam tubuh manusia dapat menahan 1.000-10.000 serangan zat radikal bebas yang menyerang DNA setiap hari. Jika tubuh kekurangan antioksidan dalam sistem pertahanannya, kerusakan DNA dapat tidak bisa dihindari dan menyebabkan penyakit kanker.

B. Pangan Fungsional

Definisi pangan fungsional menurut Badan BPOM adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Bahan pangan fungsional dapat dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Selain itu, bahan tersebut tidak memberikan kontradiksi dan tidak menimbulkan efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya (Astawan, 2003).

Pangan fungsional dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan dan minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Pangan fungsional juga tidak memberikan kontraindikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya. Persyaratan yang harus dimiliki oleh suatu produk agar dapat dikatakan sebagai pangan fungsional adalah:

1. Harus produk pangan bukan bentuk kapsul, tablet, atau puyer yang berasal dari bahan alami.
2. Layak dikonsumsi sebagai diet atau menu sehari-hari.
3. Mempunyai fungsi tertentu saat dicerna, serta dapat memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit tertentu, menjaga kondisi dan mental, serta memperlambat penuaan.
4. Kandungan fisik dan kimianya jelas serta mutu dan jumlahnya, aman untuk dikonsumsi, dan kandungannya tidak boleh menurunkan nilai gizinya (Hariyani, 2013).

Jepang merupakan negara yang paling tegas dalam memberi batasan mengenai pangan fungsional, paling maju dalam perkembangan industrinya. Para ilmuwan Jepang menekankan pada tiga fungsi dasar pangan fungsional, yaitu:

1. *Sensory* (warna dan penampilannya yang menarik dan cita rasanya yang enak)
2. *Nutritional* (bernilai gizi tinggi)
3. *Physiological* (memberikan pengaruh fisiologis yang menguntungkan bagi tubuh).

Beberapa fungsi fisiologis yang diharapkan dari pangan fungsional antara lain adalah:

1. Pencegahan dari timbulnya penyakit
2. Meningkatkan daya tahan tubuh
3. Regulasi kondisi ritme fisik tubuh
4. Memperlambat proses penuaan
5. Menyehatkan kembali (*recovery*)

Pangan fungsional dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu berdasarkan sumber makanan dan cara pengolahan. Berdasarkan sumbernya, pangan fungsional dibedakan menjadi pangan fungsional nabati dan pangan fungsional hewani. Pangan fungsional nabati adalah pangan fungsional yang berasal dari tumbuhan, contohnya: kedelai, beras merah, tomat, bawang putih, anggur, teh, dan sebagainya. Pangan fungsional hewani adalah pangan fungsional yang berasal dari hewan, contohnya: ikan, susu, dan produk-produk olahannya.

Berdasarkan cara pengolahannya, pangan fungsional dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu: pangan fungsional alami, pangan fungsional tradisional, dan pangan fungsional modern. Pangan fungsional alami adalah pangan yang tersedia di alam dan tidak mengalami proses pengolahan, contohnya adalah buah-buahan dan sayur-sayuran yang dimakan segar. Pangan fungsional tradisional adalah pangan fungsional yang diolah secara tradisional, contohnya tempe, dadih, dan sebagainya. Pangan fungsional modern adalah pangan fungsional yang dibuat secara khusus dengan menggunakan perencanaan dan teknologi khusus. Contohnya adalah makanan khusus untuk penderita diabetes seperti Diabetasol dan Diabetamil (Yulia, 2015).

C. Bawang Putih

Bawang putih adalah nama tanaman dari genus *Allium* sekaligus nama dari umbi yang dihasilkan, bawang putih sudah lama menjadi bahan makanan disekitar laut tengah, serta bumbu umum di Asia, Afrika, dan Eropa. Bawang mentah penuh dengan senyawa-senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut *allicin* yang membuat bawang putih mentah terasa getir atau angur. Bawang putih memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik dan dibutuhkan oleh tubuh. Bawang putih sangat tinggi kandungan vitamin C dan Kalsium serta zat besi (Ikhlas, 2018). Bawang mentah penuh dengan senyawa-senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut alliin yang membuat bawang putih mentah terasa getir atau angur.

Bawang putih (*Allium sativum* L) adalah tanaman terna berbentuk rumput. Daunnya panjang berbbentuk pipih (tidak berlubang). Helai daun seperti pita dan melipat ke arah panjang dengan membuat sudut pada permukaan bawahnya, kelopak daun kuat, tipis, dan membungkus kelopak daun yang lebih muda sehingga membenuk batang semu yang tersembul keluar. Bunganya hanya sebagian keluar atau sama sekali tidak keluar karena sudah gagal tumbuh pada waktu berupa tunas bunga (J. Sugito dan Murhanto, 1999 dalam Alfi, 2016).

1. Morfologi Bawang Putih



Gambar 1. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum* L) adalah herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam di ladang-ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar

matahari (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Adapun morfologi dari tanaman bawang putih (*Allium sativum L.*) ialah sebagai berikut:

a. Batang

Batang bawang putih berukuran kecil (Corpus) dengan ukuran 0,5-1 cm dan memiliki tinggi sekitar 30-70 cm. Batang ini berdiri tegak menjulang ke atas dan terbentuk dari pelepah – pelepah daun.

b. Akar

Kebanyakan tumbuh pasti memiliki akar, meskipun bawang putih ini memiliki umbi, tapi tetap saja dia memiliki akar. Akar yang dimilikinya adalah akar serabut berbentuk seperti sabut – sabut kecil.

c. Daun

Daun yang dimiliki oleh tumbuhan bawang putih berbentuk seperti pita dengan lebar sekitar 0,4 – 1,5 cm dan panjang sekitar 60 cm. Daunnya bergaris, datar dan kompak, selain itu tepi daun rata sedangkan ujung daun runcing. Pada pangkal pelepah terdapat umbi berbentuk bulat telur melebar yang dibungkus oleh selaput putih dan bagian atas berbentuk batang semu.

d. Bunga

Bunga bawang putih tersusun secara majemuk dalam bentuk payung sederhana yang muncul pada setiap anak umbi memiliki 1-3 pelindung berupa daun berbentuk seperti selaput.

e. Tandan bunga

Memiliki 6 daun letaknya di pangkal atau beas, berbentuk memanjang dan meruncing. Warnanya ada yang putih kehijauan hingga putih keunguan.

f. Umbi

Umbi bawang putih merupakan umbi majemuk yang berbentuk hampir bundar dengan garis tengah sekitar 4 – 6 cm. Umbi tersebut terdiri dari sekitar 8 – 20 siung bawang putih diselubungi oleh 3 – 5 selaput putih tipis seperti kertas berwarna agak putih.

Setiap siung bawang putih diselubungi oleh 2 selaput putih seperti kertas berwarna agak putih dan longgar yang selaput luar sedangkan selaput dalam berwarna merah muda, melekat padat pada setiap siung bawang tapi sangat mudah untuk dibersihkan atau

dikupas. Setiap siung bawang putih bentuknya bulat pada bagian punggungnya, memiliki samping berbentuk rata dan tersudut.

Bawang putih memang dikenal memiliki aroma khas, rasanya cukup pedas dan terasa getir apabila di makan mentah. Apalagi jika penggunaan yang berlebihan akan menghasilkan efek tak cukup baik, seperti akan mengalami mual, memiliki bau tidak sedap (mulut, badan) yang dikarenakan oleh adanya metabolit dialildi-sulfida, alim, oligosulfida dan dialiltrisulfida).

Menurut Martinez (2007) dalam Syamsiah dan Tajudin (2003) bawang putih mengandung senyawa organosulfur sangat baik untuk pengobatan. Senyawa organosulfur antara lain :

- 1) Senyawa S-ak(In)-il-L-Sistein sulfoksida (ACSOs) seperti Alliin bermanfaat untuk anti bakteri.
- 2) Senyawa sulfur volatil seperti Allicin yang mudah sekali berubah menjadi senyawa lain seperti dialil sulfida efek terdekomposisi karena dipengaruhi oleh lingkungan seperti panas.
- 3) Senyawa sulfur seperti DADS atau diallyl disulfide dan DAS atau diallyl sulfide yang dapat larut dalam lemak.
- 4) Senyawa sulfur yang larut dalam air seperti SAC atau S-Allil sistem terbentuk dari reaksi enzimatik γ -glutamilsisteine saat bawang putih diekstraksi.

2. Klasifikasi Bawang Putih

Sistematika tanaman bawang putih adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermaphyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Liliales
Famili : Liliaceae
Genus : Allium
Spesies : *Allium Sativum L.*

3. Nama Daerah Bawang Putih

Bawang putih (Melayu), lasun (Aceh), dasun (Minangkabau), lasuna (Batak), bacong landak (Lampung), bawang bodas (Sunda), bawang (Jawa), babang ppole (Madura), bawang kasihong (Dayak), lasuna kebo (Makassar), lasuna pote (Bugis), pia moputi (Gorontalo), Incuna (Nusa Tenggara).

4. Kandungan Kimia Bawang Putih

Komponen utama bawang putih tidak berbau, disebut kompleks sativumin, yang diabsorpsi oleh glukosa dalam bentuk aslinya untuk mencegah proses dekomposisi. Dekomposisi kompleks sativumin ini menghasilkan bau khas yang tidak sedap dari *allyl sulfide*, *allyl disulfide*, *allyl mercaptane*, *alun allicin*, dan *alliin*. Komponen kimia ini mengandung sulfur. Sulfur merupakan komponen penting yang terkandung dalam bawang putih. Adapun komponen aktif bawang putih sativumin adalah *allicin*, *scordinine glycoside*, *scormine*, *thiocornim*, *scordine A* dan *B*, *creatinine*, *methionine*, *homocystein*, vitamin B, vitamin C, *niacin*, *s-adenocyl methionine*, *S-S bond (benzoyl thiamine disulfide)*, dan *organic germanium* yang masing-masing mempunyai kegunaan yang berbeda. Baik allin maupun allinase, keduanya cukup stabil ketika kering sehingga bawang putih kering masih dapat berpotensi menghasilkan allicin ketika dilembabkan. Akan tetapi, allicin sendiri juga tidak stabil dalam panas maupun pelarut organik yang akan terurai menjadi beberapa komponen, yaitu *diallyl sulfides*.

Selain bawang putih, terdapat pula jenis bawang lain yang juga mengandung senyawa yang dapat berpotensi sebagai antioksidan yaitu bawang merah dan bawang bombay. Pada bawang merah terdapat senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan yang dapat mencegah berkembangnya radikal bebas didalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak (Soebagio, 2007 dalam Rahayu *et al*, 2015). Pada bawang bombay (*Allium cepa L*) juga terdapat senyawa flavonoid dan allisin yang juga berpotensi sebagai antioksidan.

5. Kandungan Gizi Umbi Bawang Putih

Pada Tabel 1 terdapat kandungan gizi bawang putih dalam 100 gram.

Tabel 1. Kandungan Gizi Umbi Bawang Putih

Kandungan	Nilai
Protein	4,5 g
Lemak	1,20 g
Hidrat Arang	23,1 g
Vitamin B1	0,22 mg
Vitamin C	15 mg
Kalori	95 kal
Fosfor	134 mg
Kalsium	42 mg
Zat Besi	1 mg
Air	71 g
Kandungan zat aktif bawang putih	Alicin, aliin, enzim alinase, germanium, sativine, sinistrine, selenium, scordinin, nicotinic acid, saponin, polifenol dan minyak atsiri yang terdiri dari dialil disulfide, allipropil disulfide, glikosida allin

Sumber: Alfi, 2016

6. Varietas Bawang Putih

Bawang putih dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu bawang putih dataran rendah dan bawang putih dataran tinggi. Kedua kelompok bawang putih ini masing-masing memiliki beberapa varietas dengan spesifikasinya sendiri-sendiri. Perbedaan antar varietas didasarkan pada besar tanaman, produksi, jumlah siung, umur, bentuk dan warna serta besar umbinya (Samadi, 2000). Selain itu, menurut Wibowo (2007) perbedaan antar varietas juga didasarkan pada kandungan zat kimia di dalam umbi. Varietas bawang putih memiliki jumlah kandungan senyawa yang berbeda-beda.

a. Varietas Kating

Bawang putih varietas Kating merupakan salah satu varietas yang digemari masyarakat Indonesia. Bawang putih ini merupakan bawang putih impor yang berasal dari Tiongkok. Ciri khas dari bawang putih jenis Kating adalah memiliki aroma dan rasa yang kuat. Meskipun ukuran kerempol varietas Kating terbilang kecil namun ukuran siungnya besar dengan kulit luar yang berwarna putih seperti kertas (Wibowo, 2007). Varietas Kating memiliki diameter umbi 3,5 – 4,6 cm dengan umbi yang berwarna putih. Jumlah siung pada satu kerempol bawang putih kating dapat berjumlah 5 – 10 buah. Beberapa penelitian membuktikan pengaruh bawang putih Kating, salah satunya kandungan allicin dalam sari bawang putih varietas Kating memiliki pengaruh terhadap daya hambat bakteri *Pseudomonas auregia*.



Gambar 2. Varietas Kating

b. Varietas Lanang (Tunggal)



Gambar 3. Varietas Lanang (Tunggal)

Bawang putih Lanang memiliki karakteristik yang berbeda dengan bawang putih lain karena hanya terdiri atas satu umbi saja

(tunggal). Petani bawang jenis ini juga terbilang sedikit sehingga harganya pun jauh lebih mahal dibandingkan bawang jenis lainnya. Kulit luar umbi varietas Lanang adalah putih seperti kertas dengan diameter umbi sekitar 3,3 – 3,8 cm (Wibowo, 2007).

Varietas lanang sebenarnya merupakan varietas yang ada karena tidak sengaja bawang putih ditanam di lingkungan yang tidak sesuai dengan tempat tumbuhnya. Bawang jenis Lanang pertama kali ditemukan di Sarangan, Magetan, Jawa Timur. Umbi pada bawang lanang hanya berjumlah satu dan sangat kecil akibat gagalnya pembentukan tunas utama di bagian tajuk dan menekan pembentukan tunas bakal siung dibawahnya sehingga daun yang biasanya membungkus beberapa siung hanya mampu membungkus satu umbi saja (Wibowo, 2007).

Bawang putih lanang memiliki kandungan kimia yang bermanfaat untuk kesehatan yang sama dengan bawang putih lainnya, namun yang berbeda ialah kadar senyawanya. Perbandingan kandungan senyawa aktif berupa allicin dan saponin dalam satu siung bawang Lanang setara dengan 5 – 6 siung bawang putih lainnya. Kandungan senyawa aktif yang tinggi tersebut disebabkan oleh semua zat yang terkumpul dalam satu siung tunggal sehingga bawang lanang lebih banyak dikonsumsi sebagai obat (Utami dan Mardiana, 2013). Varietas Lanang juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* (Kulla, 2016). Selain itu, tingginya kandungan allicin dalam bawang putih lanang mampu mempercepat penuruan eritema pada luka terkontaminasi (Utami, *et al.*, 2016).

c. Varietas Lumbu Kuning



Gambar 4. Varietas Lumbu Kuning

Varietas Lumbu merupakan varietas unggul bawang putih di Indonesia. Pada varietas Lumbu terdapat dua jenis yaitu varietas Lumbu hijau dan varietas Lumbu kuning. Ukuran siung varietas Lumbu kuning lumayan besar dan aromanya tidak terlalu kuat serta kulit luar umbi berwarna putih kekuningan. Jumlah siung bawang ini dapat mencapai 14 – 17 buah. Selain itu, produksi rata-rata varietas Lumbu kuning dapat mencapai 7 – 9 ton umbi kering per hektar (Wibowo, 2007). Lumbu kuning juga memiliki keunggulan yaitu memiliki efek antifungi terhadap jamur *Candida albicans* (Kulsum, 2014).

7. Manfaat

Bawang putih memiliki kandungan kolesterol yang rendah dan kalium, vitamin C maupun B6, fosfor serta seng yang tinggi. Bawang putih berkhasiat sebagai antioksidan alami yang membantu regenerasi sel dalam tubuh. Selain itu, bawang putih terbukti menjadi obat untuk batuk dan pilek serta masuk angin, membantu menurunkan gula darah untuk penderita diabetes, membantu menjaga sistem imun tubuh, hingga menurunkan tekanan darah bagi penderita hipertensi.

Bawang putih bagus dikonsumsi mentah atau dalam bentuk masakan. Sebagai bumbu utama masakan, bawang putih berperan untuk memberi rasa gurih dan sedikit pedas pada masakan. Bawang putih juga berfungsi sebagai penambah aroma dalam masakan. Bawang putih merupakan penguat rasa alami yang bebas dari bahan-bahan kimia. Oleh

karena itu, sebagian besar masakan Indonesia menggunakan bawang putih sebagai bumbu utama. Contoh masakan berbumbu bawang putih adalah nasi goreng, roti bawang, stik bawang, dan sebagainya. Bawang putih memang cukup fleksibel dalam penggunaan untuk masakan ataupun kudapan.

D. Bawang Hitam (*Black Garlic*)



Gambar 5. Bawang Hitam (*Black Garlic*)

Bawang hitam (*Black Garlic*) merupakan hasil pemanasan dari bawang putih sehingga dihasilkan warna yang hitam, rasanya sedikit manis, bertekstur lembut, gurih, dan terasa kenyal. Selain itu khasiat dari bawang hitam meliputi menurunkan kolesterol, tekanan darah tinggi, mengatasi tumor, mengatasi kanker, antioksidan, dll. Bawang hitam efektif untuk menyembuhkan berbagai infeksi dibandingkan dengan bawang putih biasa tanpa pemanasan. Kemampuan dalam mengeluarkan lendir, paling efektif dalam melawan berbagai penyakit pernapasan (Alfi, 2016).

Bawang hitam mempunyai aktifitas antioksidan lebih banyak dari bawang putih sehingga bisa digunakan untuk mencegah komplikasi diabetes serta memiliki senyawa bioaktif yang terkandung didalam bawang hitam diantaranya *allicin*, *S-allyl-cysteine*, dan *flavonoids*. Menurut Choi *et.al* (2008) menyebutkan bahwa senyawa *allicin* yang terkandung dalam bawang hitam sampai lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan bawang putih segar. Hal ini dikarenakan senyawa didalam bawang hitam tidak terurai selama proses pemanasan, termasuk senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga antioksidan dalam

bawang hitam lebih tinggi dibandingkan bawang putih yang tidak dipanaskan.

Tak hanya digunakan untuk memasak dan memberikan bumbu penyedap rasa, bawang hitam juga memiliki segudang manfaat lainnya. Termasuk untuk manfaat kesehatan dan juga kecantikan. Beberapa manfaat bawang hitam di antaranya:

1) Mencegah penyakit kanker

Diyakini bawang hitam mengandung S-allylcysteine, yakni sebuah senyawa yang terbukti menurunkan risiko kanker. Menambahkan bawang hitam pada masakan pun bisa membantu menyehatkan tubuh.

2) Menurunkan kadar gula darah secara alami

Seperti diketahui, gula darah yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko diabetes. Salah satu cara mengontrol gula darah secara alami yang bisa dilakukan adalah dengan mengonsumsi bawang hitam. Bisa menambahkannya ke dalam masakan yang hendak dikonsumsi.

3) Menurunkan kadar kolesterol

Tak cuma membantu menurunkan kadar gula darah, bawang hitam juga diyakini bisa membantu menurunkan kadar kolesterol dan menyehatkan jantung. Oleh sebab itu, konsumsi bawang hitam bisa menjadi alternatif sehat bagi yang ingin menurunkan kadar kolesterol.

4) Meningkatkan daya tahan tubuh

Kandungan alami dalam bawang hitam juga diketahui dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh, sehingga tubuh tidak mudah terserang penyakit. Terlebih di musim hujan dan musim penularan penyakit seperti ini.

5) Mencegah penuaan dini pada kulit

Penuaan dini pada kulit biasanya terjadi karena faktor gaya hidup, selain itu kebiasaan sehari-hari seperti jarang menggunakan *sunblock* dan sering terpapar sinar matahari juga bisa menjadi penyebabnya.

E. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak (Made, 2015). Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas.

Fungsi utama antioksidan adalah memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensoris dan nutrisi (Alfi, 2016). Dalam melawan bahaya radikal bebas baik radikal bebas eksogen maupun endogen, tubuh manusia telah mempersiapkan penangkal berupa sistem antioksidan yang terdiri dari 3 golongan yaitu :

(Anonim, 2012)

1) Antioksidan Primer.

Merupakan antioksidan yang berfungsi mencegah pembentukan radikal bebas selanjutnya (propagasi), antioksidan tersebut adalah transferin, feritin, albumin. Contoh antioksidan primer adalah Butylated hidroxytoluene (BHT).

Reaksi antioksidan primer terjadi pemutusan rantai radikal bebas yang sangat reaktif, kemudian diubah menjadi senyawa stabil atau tidak reaktif. Antioksidan ini dapat berperan sebagai donor hidrogen atau CB-D (Chain breaking donor) dan dapat berperan sebagai akseptor elektron CB-A (Chain breaking acceptor) (Alfi, 2016).

2) Antioksidan Sekunder.

Disebut juga antioksidan eksogeneus atau non enzimatis. Antioksidan sekunder yaitu antioksidan yang berfungsi menangkap

radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas, antioksidan tersebut adalah Superoxide Dismutase (SOD), Glutathion Peroxidase (GPx) dan katalase.

Prinsip kerja sistem antioksidan non enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan menangkap radikal bebas tersebut, sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder di antaranya adalah vitamin E, vitamin C, beta karoten, flavonoid, asam lipoat, asam urat, bilirubin, melatonin dan sebagainya (Alfi, 2016).

3) Antioksidan Tersier atau repair enzyme.

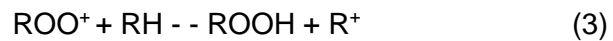
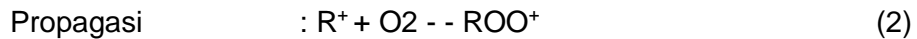
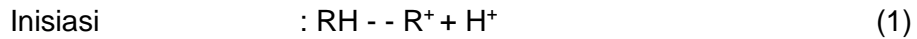
Merupakan antioksidan yang berfungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas, antioksidan tersebut adalah Metionin sulfosida reduktase, Metionin sulfosida reduktase, DNA repair enzymes, protease, transferase dan lipase.

Berdasarkan sumbernya antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dikelompokkan menjadi tiga yaitu : (Made, 2015)

- 1) Antioksidan yang sudah diproduksi di dalam tubuh manusia yang dikenal dengan antioksidan endogen atau enzim antioksidan (enzim Superoksida Dismutase (SOD), Glutathion Peroxidase (GPx), dan Katalase (CAT).
- 2) Antioksidan sintesis yang banyak digunakan pada produk pangan seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluena (BHT), propil galat dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ).
- 3) Antioksidan alami yang diperoleh dari bagian-bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E dan senyawa fenolik (flavonoid).

Mekanisme kerja antioksidan secara umum adalah menghambat oksidasi lemak. Oksidasi lemak terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu inisiasi, propagasi, dan terminasi. Pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal bebas asam lemak, yaitu suatu senyawa turunan asam lemak yang bersifat tidak stabil dan sangat reaktif akibat dari hilangnya satu atom hidrogen (reaksi 1). Pada tahap selanjutnya, yaitu propagasi, radikal asam lemak akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi

(reaksi 2). Radikal peroksi lebih lanjut akan menyerang asam lemak menghasilkan hidroperoksida dan radikal asam lemak baru (reaksi 3).



Hidroperoksida yang terbentuk bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi lebih lanjut menghasilkan senyawa-senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehida dan keton yang bertanggungjawab atas flavor makanan berlemak. Secara umum antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase. Antioksidan non-enzimatis masih dibagi dalam dua kelompok lagi yaitu antioksidan larut lemak, seperti tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin. Sedangkan antioksidan larut air adalah asam askorbat, asam urat, protein pengikat logam, dan protein pengikat heme (Winarsi, 2007).

Pemilihan antioksidan untuk tujuan tertentu dipengaruhi oleh kebutuhan sistem dan sifat antioksidan yang tersedia. Sifat antioksidan yang diharapkan antara lain:

- 1) Harus efektif pada konsentrasi rendah
- 2) Tidak beracun
- 3) Mudah dan aman dalam penanganannya
- 4) Tidak memberikan sifat yang tidak dikehendaki seperti: perubahan warna, bau, rasa, dan lain-lain.

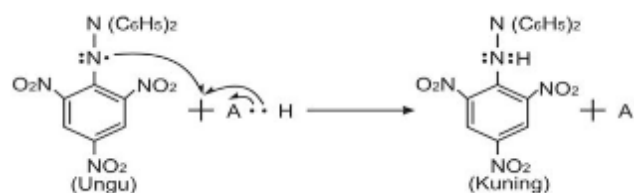
Terdapat beberapa metode uji yang dapat digunakan untuk melihat aktivitas antioksidan yaitu:

1) Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Salah satu metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan adalah metode DPPH. Metode DPPH didasarkan pada kemampuan antioksidan untuk menghambat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen. Senyawa DPPH adalah radikal bebas yang stabil berwarna ungu. Ketika direduksi oleh radikal

akan berwarna kuning (*diphenyl picrylhydrazin*). Perubahan warna ungu DPPH menjadi kuning dimanfaatkan untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan. Menurut Nurani (2016), berkurangnya intensitas warna ungu dari larutan DPPH menunjukkan potensi fraksi etil asetat dalam menangkap radikal DPPH.

Metode ini menggunakan kontrol positif sebagai pembanding untuk mengetahui aktivitas antioksidan sampel. Kontrol positif ini dapat berupa tokoferol, BHT, dan vitamin C. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) sebagai radikal bebas. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan, misalnya troloks, yang mengubahnya menjadi 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin. Reaksi DPPH dapat dilihat pada Gambar 1 .



Gambar 6. Reaksi DPPH dan Aktioksidan

DPPH memberikan serapan kuat pada 517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Perubahan absorbansi akibat reaksi ini telah digunakan secara luas untuk menguji kemampuan beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas (Rhama *et al.* 2014).

Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persentase inhibisi (%IC) dan IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Persentase inhibisi (%IC) yaitu suatu nilai yang dinyatakan dalam bentuk persentase yang menyatakan kemampuan sampel dalam menangkap radikal DPPH, sehingga semakin tinggi hasil persentase inhibisi, maka semakin banyak aktivitas dari senyawa antioksidan yang dapat menangkap radikal DPPH. Persentase inhibisi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase inhibisi} : \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi kontrol = Absorbansi pada DPPH tanpa sampel

Absorbansi sampel = Absorbansi pada DPPH setelah ditambahkan sampel

Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat mernedam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas perendaman radikal bebas semakin tinggi (Ridho, 2013). Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah nilai IC₅₀, maka akan semakin baik aktivitas antioksidan dari hasil sampel pengujian (Filbert *et al.*, 2014).

Menurut Ariyanto *cit.* Armala (2009) dalam Alfi (2016), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut nilai IC₅₀ (Tabel 1).

Tabel 2. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat kuat	< 50 µg/mL
Kuat	50-100 µg/mL
Sedang	101-150 µg/mL
Lemah	>150 µg/mL

Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Koleva *et al.* 2002). Namun, pada metode ini terdapat kelemahan, kelemahan metode DPPH ini adalah hanya dapat memberikan informasi mengenai aktivitas senyawa yang diuji dan hanya dapat mengukur senyawa antiradikal yang terlarut dalam pelarut organik khususnya alkohol.

2) Metode CR

Larutan Ce(IV) sulfat yang diberikan pada sampel akan menyerang senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan dapat berperan sebagai pemindah elektron, maka perusakan struktur oleh elektron reaktif yang berasal dari oksidator kuat seperti Ce(IV)

tidak terjadi. Metode ini berdasarkan spektrofotometri yang pengukurannya dilakukan pada panjang gelombang 320 nm. Panjang gelombang ini digunakan untuk mengukur Ce(IV) yang tidak bereaksi dengan kuersetin dan senyawa flavonoid lain. Kapasitas reduksi Ce(IV) pada sampel dapat diukur konsentrasi dan pH larutan yang sesuai membuat Ce (IV) hanya mengoksidasi antioksidan, dan bukan senyawa organik lain yang mungkin teroksidasi. Hal ini membuat penentuan panjang gelombang maksimum dan nilai pH larutan penting untuk diketahui dan dijaga selama pengukuran agar tidak terjadi pergeseran panjang gelombang selama pengukuran.