

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. 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 alliin yang membuat bawang putih mentah terasa getir atau angur.

Bawang putih yang banyak ditemui di Indonesia adalah Lumbu hijau, Lumbu kuning, Cirebon, Tawangmangu, jenis *Iliocos* dari Filipina dan jenis Thailand. Lumbu hijau merupakan varietas unggul yang memiliki potensi produksi tinggi dan dianjurkan untuk ditanam (Rukmana, 2012).

Adapun klasifikasi bawang putih menurut Mianti (2010) adalah sebagai berikut :

Devisio	: Spermatophyta
Sub Devisio	: Angiospermae
Klas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Suku	: liliaceae
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i> L.

2.2. Karakteristik Bahan Baku

Karakterisasi bahan baku meliputi karakterisasi fisik dan kimia. Karakterisasi fisik meliputi ukuran dan warna. Parameter ukuran bawang putih tunggal adalah bobot, diameter, dan tinggi. Karakterisasi kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar gula pereduksi, dan kadar senyawa volatil. Bawang putih tunggal yang digunakan memiliki bobot rata-rata 2,45 gram dengan rentang bobot antara 1,85-3,59 gram. Diameter bawang putih tunggal yang digunakan berkisar antara 1,31-1,89 cm dengan rata-rata 1,64 cm. Sedangkan, tinggi bawang putih tunggal yang digunakan berkisar antara 1,49-2,79 cm dengan rata-rata 2,01 cm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa bahan baku memiliki derajat warna merah yang rendah.

2.3. Kandungan Kimia Bawang Putih

Bawang putih memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik dan dibutuhkan oleh tubuh misalnya vitamin C dan Kalsium serta zat Besi. Bawang putih (*Allium sativum*) telah lama digunakan sebagai pemberi aroma dan berpotensi untuk mencegah serta menyembuhkan berbagai penyakit (Amagase *et al*, 2006). Studi

terbaru menunjukkan efek farmakologis bawang putih, seperti antibakteri, antijamur, hipolipidemik, hipoglikemik, antitrombotik, antioksidan dan antikanker (Song, 2001). Umbi bawang putih mengandung zat aktif *Allicin* yang memiliki efek bakteristatis dan bakteriosidal (Untari, 2010).

Komponen kimia pada bawang putih mengandung sulfur. Sulfur merupakan komponen penting yang terkandung dalam bawang putih. Adapun komponen sulfur adalah berupa *alliin*, *allicin*, *ajoene*, *allylpropyl disulfide*, dialil trisulfida, *s-alilcysteine*, *vinylidithiines*, *s-alilmercaptocystein* dan lain-lain (Omar dan Al-Wabel, 2009). Selain sulfur kandungan bawang putih lainnya juga adalah berupa enzim *alliinase*, peroksidase, myrosinase, asam amino berupa arginine; komponen lain seperti selenium, germanium, tellurium dan mineral lainnya (Kemper, 2000). *Allicin* yang terkandung dalam bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Wiryawan, et al., 2005).

Senyawa yang diduga berperan sebagai antibakteri adalah senyawa-senyawa *Thiosulfinates*, misalnya adalah *allicin* (Hughes and Lawson, 1991). *Allicin* akan terbentuk ketika *alliin* [(+)-(S)-*alil-L-cysteine-sulfoxide*] secara enzimatis dirubah oleh enzim *alliinase* ketika bawang putih dicincang, dihancurkan, maupun dikunyah. Kompleks *alliin* dengan enzim *alliinase* akan terbentuk dengan adanya air. Senyawa ini tidak stabil dan mengalami reaksi dehidrasi oleh *pyridoxal phosphate* dan bertransformasi menjadi *allyl sulfenic acid*, *pyruvic acid* dan amonia. *Allyl sulfenic acid* merupakan senyawa yang tidak stabil dan sangat reaktif pada suhu ruangan. Dengan reaksi eliminasi air, maka dua molekul *allylsulfenic acid* mengalami kondensasi secara spontan menjadi *allicin* (Ilic, et al., 2011).

Hasil penelitian Lingga (2010), menyatakan bahwa seluruh bentuk ekstrak bawang putih mengandung tanin, alkaloid dan saponin. Alkaloid umum terkandung pada berbagai bahan makanan (Sadikin, 2002). Beberapa jenis tumbuhan yang mengandung lebih dari 50 macam alkaloid antara lain dari suku *Liliaceae*. Bawang putih termasuk ke dalam suku *Liliaceae* yang kaya akan kandungan alkaloid (Lingga, 2010). Bawang putih mempunyai berbagai macam efek antioksidan terutama adalah kandungan Asam Sulfenat dibentuk dari dekomposisi *Allicin* yang terdapat didalam bawang putih, selain sebagai antioksidan bawang putih juga mempunyai sifat antibakteri yang berasal dari kandungan senyawa sulfur organik yaitu Aliin (*S-Allyl-Cysteinesulphoxide*) yang disintesis dari asam amino Sistein (Kemper, 2000; Milner 2001).

2.4. Manfaat Bawang Putih

Salah satu bahan alami yang memiliki banyak manfaat adalah bawang putih. Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan spesies dari genus bawang yang telah digunakan secara luas baik sebagai bumbu kuliner dan ramuan obat-obatan. Bawang putih bisa meningkatkan nafsu makan dan membantu pencernaan.

Menurut *Zhang et al.* (2016), komponen utama pada bawang putih adalah senyawa organosulfur dan enzim bioaktif. Salah satunya adalah senyawa allisin yang terkenal dengan sifat farmakologisnya, termasuk anti bakteri, antihiperlipidemia, aktivitas antitumor dan immuno-regulatory.

Bawang putih memiliki manfaat sebagai ekspektoran, antispasmodik, antiseptik, bakteriostatik, antiviral dan antihelmintik (*Lingga, 2010*). Secara tradisional bawang putih digunakan untuk mengobati bronkhitis kronis, batuk, asma dan influenza. Secara modern bawang putih digunakan sebagai antihipertensi, antitrombotik, antimikroba, fibrinolitik, imunomodulator dan pencegah kanker (*Barnes, 2002*). Bawang putih juga memiliki sifat antihelmintik dan mengurangi faktor resiko peningkatan kadar gula darah yang disebabkan nikotin atau hiperkolesterolemia (*Utami, 2012*). Penelitian Yamada dan Azama (1997) menyatakan bahwa selain memiliki sifat sebagai antibakteri bawang putih juga bersifat sebagai antijamur.

Pemanfaatan *black garlic* tidak hanya sebagai obat namun juga digunakan untuk member rasa pada olahan ikan, ayam, sup, dan risotto. *Black galic* lebih disukai karena tidak mengeluarkan bau dan rasa yang tidak menyengat seperti bawang putih segar. Perubahan tersebut disebabkan berkurangnya kadar allicin karena selama proses pemanasan allicin diubah menjadi senyawa antioksidan yaitu SAC (*S-allyl cysteine*) (*Kimura et al., 2017*). Pemanasan *black garlic* akan membuat kandungan SAC (*S-allyl cysteine*) semakin meningkat. Kandungan SAC inilah yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan pada *black garlic* juga lebih tinggi dibandingkan bawang putih segar. Kandungan antioksidan ini bisa digunakan untuk mencegah komplikasi diabetes (*Lee et al., 2009*).

2.5. Karakteristik 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 antara varietas didasarkan pada besar tanaman, produksi, jumlah siung, umur, bentuk dan warna serta besar umbinya (*Samadi, 2000*). Selain itu, menurut Wibowo (2007) perbedaan antara varietas juga didasarkan pada kandungan zat kimia di dalam umbi. Varietas bawang putih memiliki jumlah kandungan senyawa yang berbeda-beda. Bawang putih dari Polandia, Spanyol, Portugal, Cina, Thailand, Bruma dan Uzbekistan menunjukkan kandungan protein dan senyawa fenolik yang berbeda. Bawang putih dari ketujuh Negara tersebut ditanam dengan pada jenis tanah dan iklim yang berbeda. Varietas yang memiliki kandungan senyawa aktif, memiliki antioksidan tinggi, dan menunjukkan efek antiproriferatif.

2.6. Aktivitas Antibakteri Bawang Putih

Senyawa *allicin* yang terkandung dalam bawang putih menunjukkan aktifitas antimikroba dengan menghambat sintesis RNA dengan cepat dan menyeluruh (Feldberg, et al., 1988). Perbedaan struktur bakteri juga berperan dalam kerentanan bakteri terhadap unsur bawang putih. Membrane sel *E.coli* terdiri atas 20% lipid, dimana *staphylococcus aureus* hanya terdiri atas 2% lipid. Kandungan lipid pada membrane dapat mempengaruhi permeabilitas *allicin* dan unsur bawang putih yang lain (Tattleman, 2005). Mekanisme antibakteri senyawa *allicin* diduga dengan menghambat sintesis RNA secara total dan menghambat sintesis DNA dan protein secara parsial (Feldberg, et al., 1988). Bawang putih juga mempunyai kandungan senyawa lain disamping *allicin* yaitu saponin dan flavonoid yang sama-sama berfungsi sebagai antibakteri (Griffiths, et al., 2002). Dalam referensi lain disebut bahwa mekanisme antibakteri bawang putih adalah dengan menghambat enzim transeptidase yang terlibat dalam *cross-linking* dari rantai polisakarida dinding sel bakteri sehingga menghambat pembentukan dinding sel bakteri (Prescott, et al., 2005).

Black garlic memiliki sifat antibakteri lebih kuat, serta 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa karena mengandung S-allylcysteine (Anonim dan Setyawati, 2014). Oleh karena itu, *black garlic* diduga mampu menghambat bakteri gram positif dan gram negatif dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid. Penghambatan ini menyebabkan asam amino dan protein tidak dapat diproduksi serta bilayer fosfolipid dari dinding sel tidak dapat terbentuk, sehingga pertumbuhan dan perkembangan pada bakteri tidak akan terjadi (Saravanan et al., 2010). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kandungan senyawa sulfur organik berupa *allicin* yang terdapat didalam *black garlic* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa. Hal ini dikarenakan senyawa didalam *black garlic* tidak terurai selama proses fermentasi, termasuk senyawa *allicin* yang berfungsi sebagai antibakteri. Pengaruh suhu fermentasi dan varietas bawang putih terhadap aktivitas antibakteri *black garlic* pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*.

Saponin adalah senyawa aktif yang kuat dan menimbulkan busa jika digosok dalam air sehingga bersifat seperti sabun dan mempunyai kemampuan antibakterial (Robinson, 1995). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel akan rusak dan lisis (Sumthong dan Verpporte, 2012). Menurut Volk dan Weller (1989), saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan kehancuran kuman.

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein. Akibatnya metabolisme sel bakteri dapat terhenti, karena semua aktivitas metabolisme bakteri dikatalis oleh enzim

(merupakan protein). Berhentinya aktivitas metabolisme ini akan mengakibatkan kematian sel bakteri. Flavonoid juga bersifat bakteriostatik yang bekerja melalui penghambatan sintesis dinding sel bakteri (Ribonson, 1995).

2.7. SNI Bawang Putih

Bawang putih memiliki komponen sulfur yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies *Allium* lainnya. Komponen sulfur inilah yang memberikan bau khas dan berbagai efek obat dari bawang putih (Londhe dkk., 2011). SNI ini merevisi SNI 01-3160-1992, Bawang putih dan telah disesuaikan dengan kondisi Indonesia. Bagian yang dimodifikasi pada standar ini adalah pada bagian acuan normati, istilah dan definisi, ketentuan mengenai mutu, ukuran, toleransi, rekomendasi, metode pengambilan contoh, metode pengujian dan bibliografi. Berdasarkan SNI nomor 01-3160-1992 pada Bawang Putih yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. SNI Bawang Putih

Karateristik	Syarat		Metode Pengujian
	Mutu I	Mutu II	Organoleptik
Kesamaan sifat varietas	Seragam	Seragam	Organoleptik
Tingkat ketuaan	Tua	Tua	Organoleptik
Kekompakan siung	Kompak	Kurang kompak	Organoleptik
Kebernasan siung	Bernas	Kurang bernas	Organoleptik
Kekeringan	Kering simpan	Kering simpan	
Kulit luar pembungkus umbi	Sempurna menutup umbi	Kurang sempurna Menutup umbi	Organoleptik
Komponen sulphur	33	33	
Asam amino	17	17	

2.8. Perubahan Fisik pada Bawang Putih

Bawang putih yang dipanaskan dengan menggunakan *electric rice cooker* mengalami perubahan fisik berupa perubahan tekstur dan warna. Bawang putih segar memiliki teskstur yang lebih keras dibandingkan bawang hitam. Selama proses pemanasan, tekstur bawang putih menjadi lebih lunak. Hal ini disebabkan karena pemanasan dengan suhu dan Rh tinggi menyebabkan tekstur bawang putih menjadi lebih lunak. Bawang hitam memiliki tekstur yang sama dengan bawang hitam Zhang *et al.* (2014) Warna bawang putih juga mengalami perubahan selama proses pemanasan. Warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spektrum sinar.

2.9. Bawang Hitam (*Black Garlic*)

Bawang putih dapat diolah dengan cara fermentasi dan menghasilkan bawang hitam atau *black garlic*. *Black garlic* merupakan produk fermentasi dari

bawang putih yang dipanaskan pada suhu tertentu dengan kelembaban 70-80% dari suhu kamar selama 30 hari (Wang *et al*, 2010). Hasil penelitian Choi *et al.*(2014) menginformasikan bahwa memanaskan bawang putih dalam termohigrostatic chamber pada suhu 70°C dan RH 90% diamati selama 35 hari.

Disisi lain, terjadi perubahan warna bawang putih kearah warna coklat-hitam selama proses pemanasan. Bawang putih mengandung asam amino bebas dan gula reduksi. Asam amino bebas yang terdapat pada bawang putih yaitu alanin, glisin, valin, leusin, isoleusin, treonin, serin, prolin, seistein, asparagin, asam aspartat, asam glutamat, fenil alanin, glutamin, lisin, tirosin dan tritofan. Lebih lanjut Zhang *et al.*, (2015) menyatakan kadar gula reduksi pada bawang putih sebesar 5,80 g/Kg dan bawang hitam sebesar 128.50 g/Kg dengan pemanasan selama enam hari. Pencoklatan pada bawang putih menjadi bawang hitam ini merupakan reaksi pencoklatan non-enzimatik dikenal sebagai reaksi maillard, oleh karena itu bawang hitam memiliki warna hitam, ringan karena kadar airnya berkurang dan mempunyai aroma serta rasa yang tidak terlalu menyengat seperti bawang putih. Dalam bawang hitam, S-Allylcysteine membantu penyerapan *Allicin* sehingga metabolisme perlindungan terhadap infeksi bakteri menjadi lebih mudah (Abusufyan, 2012).

2.10. Electric Rice Cooker

Electric rice cooker adalah mesin yang digunakan untuk memasak beras menjadi nasi dengan bantuan listrik. *Electric rice cooker* merupakan alat pemasak yang diminati banyak orang. Hal ini dikarenakan *electric rice cooker* menawarkan kemudahan, kepraktisan dalam memasak, menanak dan menghangatkan nasi. Sasaki (2015) menyatakan saat ini rata-rata orang membuat sendiri bawang hitam sebagai kebiasaan dengan menggunakan *electric rice cooker*.