

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tepung onggok

Tepung tapioka dapat digunakan pada industri makanan, pakan ternak, dekstrin dan bahan baku glukosa. Di samping menghasilkan tepung, industri pengolahan tapioka juga menghasilkan limbah, baik limbah padat maupun limbah cair. Onggok merupakan salah satu limbah padat industri pengolahan singkong menjadi tepung tapioka, selain kulit singkong, yang jumlahnya mencapai 19,7% dari total produksi singkong nasional. Produksi onggok di Indonesia pada tahun 2010 terjadi kenaikan angka produksi sebesar 2.521.249,308 ton (Hidayat, 2010). Peningkatan produksi ini sejalan dengan peningkatan produksi tapioka, hal ini dikarenakan setiap ton singkong menghasilkan 250 kg tapioka dan 114 kg ampas. Ketersediaan singkong pada tahun 2011 bila di akumulasi menjadi limbah onggok dapat menyebabkan gangguan lingkungan (Tabrani dkk, 2002).

1. Karakteristik tepung onggok

Onggok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tepung karena kandungan karbohidrat yang tersisa padanya masih cukup banyak (Retnowati dan Susanti, 2009). Menurut Kurniadi (2010), kandungan karbohidrat pada tepung onggok sebesar 65,9%, sedangkan menurut Satiawihardja (1982), kandungan pati pada tepung onggok sekitar 60-70% dari berat keringnya. Kandungan pada tepung onggok menurut berbagai sumber tercantum dalam Tabel 2.1. Sedangkan untuk nilai energi tepung tepung onggok berkisar antara 3926 - 3945 kkal per kilogram (Supriyati, 2003). Secara organoleptis, menurut Dhailami (2013), tepung tepung onggok

memiliki warna coklat krem, teksturnya kasar, dan memiliki aroma serta rasa khas singkong. Tepung ongkok merupakan sumber pangan fungsional karena mengandung serat tinggi sehingga sangat potensial untuk dikembangkan.

Tabel 1. Nilai gizi ampas tepung ongkok

Kandungan	1*	2*	3*
Air (%)	9,7	-	-
Abu (%)	2,1	1,89	0,59
Serat (%)	13,2	11,73	9,68
Lemak (%)	0,22	0,29	0,31
Protein (%)	2,03	1,92	1,54
Karbohidrat (%)	66,5	83,57	73,22

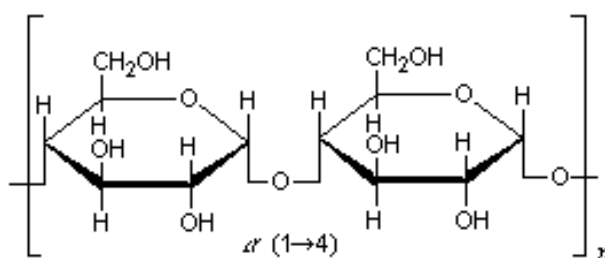
1*) Massita (2016)

2*) Aiman dan Pusponegoro (1983)

3*) Ciptadi dan Sutamihardja (1984) dalam Sudarsono (1990)

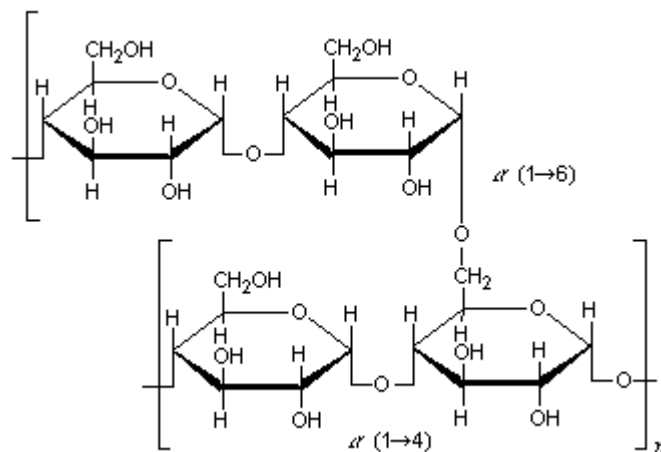
2. Pati

Menurut Anwar (2002), umbi-umbian seperti singkong termasuk seluruh hasil olahannya, secara umum menyimpan pati, gula, dan berbagai metabolit sekunder yang dapat bernilai gizi. Pati adalah suatu karbohidrat yang berbentuk granul yang terdapat di dalam organ tanaman. Pati terdiri dari dua fraksi yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah bagian yang tidak larut dalam air dingin, namun larut dalam air panas (60-80⁰C). Sedangkan, amilopektin adalah bagian yang tidak larut dalam air dingin, namun ketika dipanaskan akan membentuk larutan koloid yang kental.



Gambar 1. Proyeksi Haworth Amilosa (Whittenberger, 1957)

Amilosa merupakan fraksi minor pati konsentrasinya sekitar 20% saja dalam pati, amilosa memiliki sifat larut dalam air, tidak larut dalam n-butanol atau pelarut organik polar lainnya, tersusun dari rantai lurus (linear) D-glukosa yang berikatan α -1,4 dengan derajat polimerisasi antara 100–400, memiliki berat molekul antara 4000 hingga 150.000, dan molekulnya berbentuk heliks serta bersifat hidrofobik. Amilosa akan bereaksi dengan reagen Iodin menghasilkan warna biru hingga biru tua.

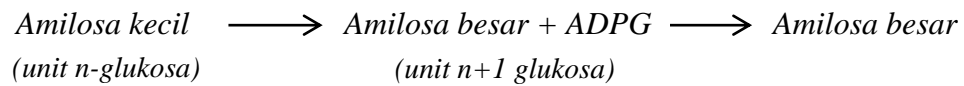


Gambar 2. Proyeksi Haworth Amilopektin (Whittenberger, 1957)

Amilopektin merupakan polisakarida bercabang yang konsentrasinya hampir 80% bagian dari pati. Amilopektin terdiri atas molekul-molekul glukosa yang terikat satu sama lain melalui ikatan α -1,4-glikosidik dengan percabangan melalui ikatan α -1,6-glikosidik pada setiap 20-25 unit molekul glukosa. Ikatan α -1,4-glikosidik dalam amilopektin dapat dihidrolisis oleh α dan β amilase, sedangkan ikatan α -1,6-glikosidik tidak dapat dihidrolisis oleh α dan β amilase. Amilopektin merupakan bagian dari pati yang tidak larut dalam air dan mempunyai berat molekul antara 70.000 sampai satu juta.

Amilopektin bereaksi dengan reagen Iodin menghasilkan warna coklat kemerahan hingga coklat tua.

Pembentukan pati terjadi melalui suatu proses yang melibatkan sumbangan berulang unit glukosa dari gula nukleotida serupa dengan UDPG yang disebut adenosin difosfoglukosa (ADPG), dapat dilihat dalam reaksi pembentukan pati dari ADPG berikut ini:

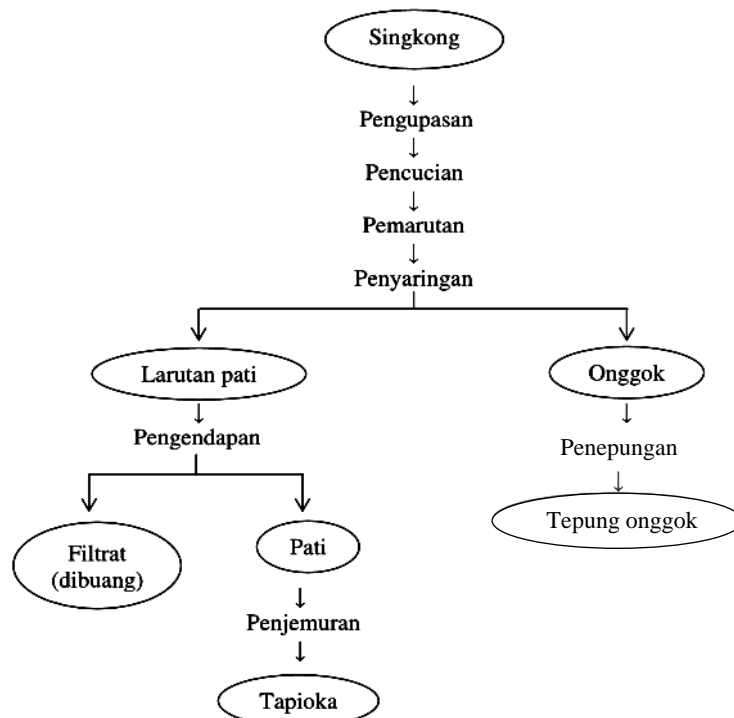


Pembentukan ADPG berlangsung dengan menggunakan ATP dan glukosa-1-fosfat di kloroplas dan plastid. Molekul amilosa yang sedang tumbuh dengan unit glukosa yang mempunyai gugus reaksi C-4 pada ujungnya, bergabung dengan C-1 glukosa yang ditambahkan dari ADPG. Pati sintetase, yang mengkatalisis reaksi tersebut diaktifkan oleh K⁺. Cabang pada amilopektin antara C-6 pada rantai utama dan C-1 pada rantai cabang dibentuk oleh berbagai isoenzim dari beberapa enzim yang secara ringkas disebut enzim percabangan atau enzim Q (Salisbury, 1992).

3. Proses pembuatan tepung onggok

Mengolah onggok menjadi tepung onggok dilakukan melalui beberapa tahap, pertama onggok dikeringkan dengan dijemur pada panas matahari normal sekitar 3 sampai 4 hari. Cara pembuatan tepung onggok menurut Marliyati dkk (1992) dapat dilihat pada Gambar 3. Tepung onggok banyak sekali digunakan pada produksi obat anti nyamuk bakar, namun tepung onggok super dengan warna lebih putih dan bersih karena sebelum digiling

singkongnya dikupas dahulu dapat digunakan sebagai bahan campuran makanan seperti krupuk, dan paling banyak jenis ini digunakan pada industri saus atau bumbu penyedap makanan bakso, mi ayam dan lain-lain. Tepung onggok digolongkan menjadi 2 jenis yaitu *food grade* dan *non food grade*, tepung onggok *non food grade* dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan baku lem, tepung yang *food grade* yang aman dikonsumsi dimanfaatkan sebagai bahan saus, krupuk, dan bahan pangan lain (Rukmana, 1997). Tepung onggok *food grade* diproses dengan menjaga higienitas, seperti penggilingan dengan mesin giling, pengeringan dengan oven, dan penggunaan alat sanitasi yang memadai, sehingga tepung *food grade* yang dihasilkan akan berwarna lebih putih, tidak berbintik, dan teksturnya halus.



Gambar 3. Proses pembuatan tapioka dan onggok (Marliyati dkk, 1992)

Pembuatan tepung onggok dimulai dari pengupasan singkong dari kulitnya, diikuti pencucian dengan air mengalir hingga bersih lalu singkong diparut secara manual atau bisa juga menggunakan mesin, setelah itu hasil parutan singkong dicampur dengan air dan disaring patinya, endapan dari pati ini yang akan menjadi tepung tapioka. Sisa dari penyaringan ini yang akan menjadi onggok, karena kondisinya basah maka onggok akan dikeringkan terlebih dahulu sebelum memasuki proses penepungan, pengeringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari atau dengan oven selama kebersihan tetap diperhatikan, kemudian setelah ditepungkan maka tepung onggok siap digunakan. Penggunaan tepung onggok dalam pengolahan saus tomat sebagai bahan pengisi mengharuskan adanya proses pelarutan tepung ke dalam air dengan rasio antara tepung berbanding dengan air adalah 1:4.

Mesiana (2013) dalam publikasinya mengenai pembuatan saus cabai dengan bahan pengisi tepung asia, menyatakan bahwa formula saus cabai yang paling disukai berdasar hasil uji hedonik adalah formula dengan konsentrasi cabai bubuk terhadap bahan pengisi sebanyak 40%. Apabila dihitung dari formulasi yang disusun, dapat diketahui bahwa konsentrasi cabai bubuk pada formula tersebut adalah 10 gram sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi bahan pengisi yang digunakan dalam formulasi terbaik yang paling disukai panelis sesuai hasil uji hedonik adalah 25 gram atau 2,5% dari total bahan yang digunakan yaitu 1 kilogram.

B. Saus Tomat

Menurut Dwi (2010), pemanfaatan buah tomat sangat beragam, dari dimakan langsung hingga menjadi sayur tambahan dalam lotek dan gado-gado. Bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dan menambah citarasa, tomat juga diolah menjadi saus. Saus tomat tidak hanya melezatkan masakan karena rasanya khas, namun tomat yang sudah berbentuk saus nilai gizinya lebih tinggi dibandingkan dengan buah tomat itu sendiri. Berikut ini perbandingan kandungan gizi buah tomat muda, tomat masak, dan saus tomat per 100 gram (Anonim, 1972).

1. Bahan baku dan penolong

Saus tomat adalah produk yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau pasta tomat tomat yang diperoleh dari tomat yang masak, yang diolah dengan bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (Anonim, 2004). Berikut adalah perbandingan kandungan gizi buah tomat muda, masak, dan saus tomat.

Tabel 2. Perbandingan kandungan gizi buah tomat muda, masak, dan saus tomat

Kandungan gizi	Tomat muda	Tomat masak	Saus tomat
Energy (kal)	23	20	98
Protein (g)	2	1	2
Lemak (g)	0.7	0.3	0.4
Karbohidrat (g)	2.3	4.2	24.5
Kalsium (mg)	5	5	12
Fosfor (mg)	27	27	18
Zat besi (mg)	0.5	0.5	0.8
Vitamin A (mg)	320	1500	1800
Vitamin B1 (mg)	0.07	0.06	0.09
Vitamin C (mg)	30	40	11
Air (g)	93	94	69.5
B.d.d (%)	95	95	100

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1972)

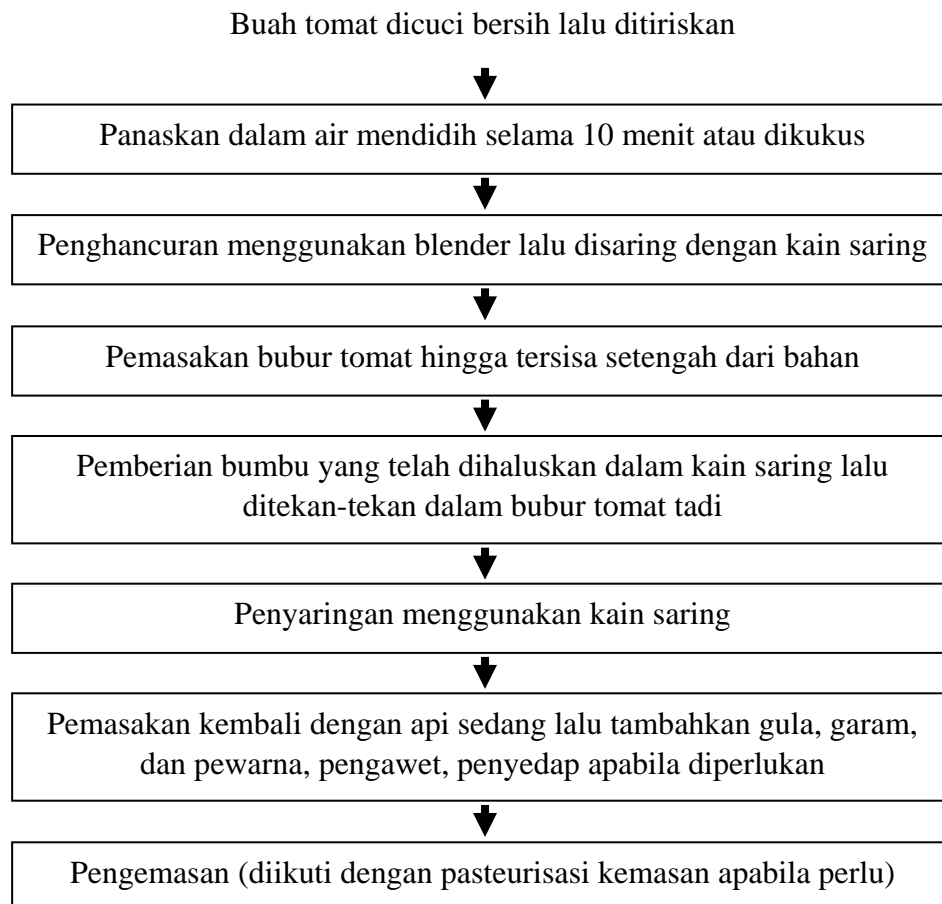
Menurut Tarwiyah (2001) saus tomat merupakan produk pangan yang terbuat dari pasta tomat mengandung air dalam jumlah besar tetapi mempunyai daya simpan yang panjang karena mengandung asam, gula, garam dan pengawet. Penambahan bahan tambahan ke makanan merupakan hal yang dipandang perlu untuk meningkatkan mutu dari suatu produk sehingga mampu bersaing di pasaran. Bahan tambahan tersebut diantaranya pewarna, penyedap rasa, aroma, antioksidan, pengawet, pemanis, dan pengental. Bahan dasar yang digunakan dalam pengolahan adalah tomat, dengan kandungan air yang tinggi yaitu 94% pada tomat masak menghasilkan saus yang sangat encer. Menurut Pulungan (1994), mutu saus tomat ditentukan berbagai parameter yaitu derajat keasaman 3-4, total padatan terlarut 30°brix, serta penilaian terhadap warna, bau dan rasa khas tomat, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan bahan pengisi untuk meningkatkan kekentalan saus tomat.

2. Proses pembuatan

Prinsip pembuatan semua saus sama, paling tidak bahan dasar dibuat bubur terlebih dahulu untuk kemudian ditambahkan berbagai macam penyedap rasa, bumbu, rempah, dan penambah aroma. Menurut Tondok (2010), pembuatan saus tomat pada dasarnya adalah melumatkan buah tomat sampai menjadi bubur halus, lalu dimasak untuk mengurangi kadar airnya sambil diberi bumbu penyedap. Hasilnya berupa bubur cukup kental yang kita kenal sebagai saus tomat. Saus tomat dikemas dalam botol steril dan

dipasteurisasi agar lebih awet jika disimpan dalam waktu yang relatif lama.

Proses pembuatan saus tomat selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses pembuatan saus tomat (Tondok, 2010)

Tahap pertama berupa pencucian dilakukan untuk menghilangkan zat-zat pengotor seperti tanah, serangga, dan pestisida. Kemudian *blanching* dengan pengukusan bertujuan untuk melunakkan tomat dan menjaga warna tomat tetap cerah serta menonaktifkan aktivitas biologis dan enzimatis tomat. Penghancuran dengan blender bertujuan untuk memudahkan proses selanjutnya yaitu penyaringan agar sari tomat terpisah dari biji dan serat-seratnya. Pemasakan dilakukan untuk mengurangi kadar air hingga matang

dan mengental, disertai dengan pemberian bumbu untuk memberi citarasa pada saus. Penyaringan kedua dilakukan untuk memastikan tidak ada zat asing dalam tomat yang tersisa, namun proses ini tidak wajib dilakukan. Terakhir, pengemasan bertujuan menjaga kesegaran saus hingga pengujian.

3. Standar mutu

Ciri-ciri saus tomat yang berkualitas baik bisa dilihat dari warnanya yang cenderung oranye ke merah segar, selain itu saus yang baik memiliki butiran lembut, tidak menggumpal, dan tidak terlalu encer namun cukup kental. Saus tomat yang segar juga tidak akan mengandung jamur sehingga aromanya gurih, pedas, dan manis. Memilih tomat kualitas terbaik dapat dilihat dari daging buah yang tebal, matang sempurna, segar (tidak lembek), dan tidak cacat atau busuk (Dwi, 2010).

Saus yang baik akan memiliki tekstur licin (*smooth* atau *semi liquid*), saus disebut berkualitas apabila memiliki kelembutan tertentu tidak ada gumpalan dan dalam keadaan panas masih bias mengalir dan meninggalkan lapisan tipis pada sendok. Saus juga hendaknya memiliki kenampakan yang mengkilap (*glossy*), memiliki warna khusus dan berkilau tidak kusam. Saus juga kaya rasa dan tidak berlemak, serta mempunyai ciri khas rasa yang diperoleh dari bahan utama yang berkualitas serta mampu meningkatkan atau melengkapi rasa hidangan utama. Saus yang mempunyai ciri khas seperti ini dinilai dapat menggambarkan bahan utama yang berkualitas (Winarni, 2012).

Berdasar Standar Nasional Indonesia nomor 01-3546-2004 tahun 2004, syarat mutu saus tomat adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Syarat mutu saus tomat (SNI 01-3546-2004)

No	Uraian	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal khas tomat
1.3	Warna		Normal
2.	Jumlah padatan terlarut	Brix, 20°C	Min. 30
3.	Keasaman, dihitung sebagai asam asetat	% b/b	Min 0.8
4.	Bahan tambahan makanan		
4.1	Pengawet		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995 dan peraturan di bidang makanan yang berlaku
4.2	Pewarna tambahan		Sesuai dengan peraturan di bidang makanan yang berlaku
5.	Cemaran logam		
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
5.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 50,0
5.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
5.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0*/250,0**
5.5	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
6.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
7.	Cemaran mikroba		
7.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 2×10^3
7.2	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 50

Sumber: Anonim (2004)

C. Bahan Pengisi (*Filler*)

Menurut Sembiring (2009), bahan pengisi berfungsi melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas. Dalam pengolahan produk pangan biasanya dikenal dua istilah yang sering dikaitkan yaitu bahan pengisi dan bahan pengikat, keduanya sering digunakan bersamaan dalam sebuah produk pangan. Perbedaan antara bahan pengikat dan bahan pengisi terletak pada fraksi utama dan kemampuannya mengemulsikan lemak. Bahan pengisi berfungsi menstabilkan emulsi, meningkatkan daya mengikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk, dan menekan biaya produksi.

Penambahan bahan pengisi pada pembuatan produk pangan biasanya bertujuan agar produk mempunyai bentuk yang padat dan tekstur yang kenyal. Bahan pengisi mempunyai kemampuan untuk mengikat dan menahan air selama proses pemasakan. Bahan pengisi pada umumnya terdiri dari karbohidrat atau pati saja, dapat berupa tepung terigu, tapioka, maizena, dan lain sebagainya. Kandungan pati yang tinggi membuat tepung mampu mengikat air tetapi tidak dapat mengemulsi lemak, namun selain tepung juga banyak bahan pengisi yang berasal dari produk segar misalnya papaya, labu kuning, ubi jalar, dan lain sebagainya (Putri, 2009).

D. Hipotesis

Variasi konsentrasi penambahan tepung “onggok” sebagai *filler* diduga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, mikrobiologi, dan tingkat kesukaan saus tomat.