

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan hidayahnya penyusun dapat menyelesaikan buku ajar yang berjudul Diversifikasi Produk Berbahan Bawang Merah: Pasta Bawang (*Shallot Paste*), dengan baik tanpa halangan apapun. Shalawat serta salam senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Buku ajar ini disusun agar pembaca dapat memperluas ilmu tentang upaya mengolah bahan baku yang mudah busuk dan melimpah disaat panen raya, khususnya bawang merah, menjadi produk semi jadi yang berupa pasta bawang.

Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan yang lebih luas kepada pembaca. Penyusun menyadari bahwa buku ajar ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran membangun kami terima dengan tangan terbuka. Terima kasih telah membaca buku ajar ini.

Malang, 2 Agustus 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
⊕ KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Bawang Merah	1
1.2 Wilayah potensi bawang merah	4
1.3 Prospek kedepan	7
Rangkuman	11
Soal-Soal	11
<b>BAB 2. FISIKO-KIMIA BAWANG MERAH</b>	
2.1 Sifat Fisik	12
2.2 Sifat Kimia	15
2.3 Perubahan Mutu Bawang Merah	20
Rangkuman	24
Soal-soal	25
<b>BAB 3. JENIS PENGELOLAAN BAWANG MERAH</b>	
3.1 Pengolahan Pasca Panen	26
3.2 Penyimpanan	38
Rangkuman	49
Soal-soal	50

---

<b>BAB 4. PASTA BAWANG</b>	
4.1 Definisi	51
4.2 Studi Literatur	55
4.3 Pengolahan Pasta Bawang	61
Rangkuman	78
Soal-Soal	80
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>81</b>
<b>GLOSARIUM</b>	<b>86</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
⊕	
Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gram bawang merah	18
Tabel 2. Kadar air produk Pasta Bawang Merah	72
Tabel 3. Hasil analisa kadar air pasta bawang dalam suhu penyimpanan berbeda	74
Tabel 4. Hasil analisa total asam pasta bawang dalam suhu penyimpanan berbeda	76
Tabel 5. Total asam produk Pasta Bawang Merah	76
Tabel 6. Hasil perhitungan TPC pada produk pasta bawang merah	78

□

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta potensi bawang merah di Indonesia Tahun 2016	5
Gambar 2. Salah satu pertanian bawang merah terbesar di Kabupaten Garut	6
Gambar 3. Morfologi (a) tanaman bawang merah, dan (b) bagian-bagiannya	15
Gambar 4. Struktur bawang merah yang menunjukkan adanya Aliin dan Alisin	16
Gambar 5. Bawang merah mampu memurnikan organ internal dengan cara ditempelkan di telapak kaki	20
Gambar 6. Cara kerja enzim pada makhluk hidup	23
Gambar 7. Pembersihan bahan menggunakan <i>wet method</i>	34
Gambar 8. <i>Water sprays</i> dalam proses membersihkan bahan	35

Gambar 8. <i>Water sprays</i> dalam proses membersihkan bahan	35
Gambar 9. Ilustrasi <i>Rotary Drum</i> untuk diterapkan dalam membersihkan hasil pertanian	36
Gambar 10. Contoh penyimpanan bawang merah	40
Gambar 11. Pasta bawang merah	53
Gambar 12. Panen raya bawang merah	55
Gambar 13. Kemasan <i>standing pouch</i>	61
Gambar 14. Perubahan kondisi fisik pasta bawang merah yang awalnya merah (a) menjadi kuning kecoklatan dipermukaan (b)	69

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Bawang Merah**

Bawang merah, di Pulau Jawa sering disebut dengan brambang, memiliki nama latin *Allium ascalonium* L. adalah bagian dari tanaman dari famili Alliaceae yang tergolong jenis umbi-umbian. Salah satu umbi ini memiliki bentuk yang khas yaitu berlapis-lapis sehingga dapat juga disebut dengan umbi lapis. Bawang merah menjadi salah satu komoditas utama dari komoditas sayuran yang memang sejak lama telah diupayakan oleh petani secara ekstensif dikarenakan bawang merah memiliki nilai ekonomis dan daya jual atau peminatan tinggi. Hampir semua masakan, khususnya di Indonesia menggunakan bawang merah sebagai bumbu utama.

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman bawang merah diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyte
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon
Ordo	: Liliales

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium ascalonium*

Bawang merah termasuk golongan tanaman semusim (berumur pendek) yang membentuk rumpun, berupa tanaman tanah rendah yang tumbuh tegak dengan tinggi sekitar 20-40 cm. Selain sebagai rempah atau penyedap makanan, bawang merah juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Kandungan didalam bawang merah yang memiliki efek antiseptik berupa saponin berkhasiat mampu meredakan radang yang diakibatkan oleh bakteri. Selain itu, saponin pada bawang merah juga dapat menurunkan kadar gula dan kolesterol dalam darah. Sejak zaman Mesir Kuno masyarakat sudah mengenal bawang merah dan digunakan tidak hanya sebagai bumbu masak, tetapi juga sebagai bahan pengobatan. Menurut penelitian, bawang merah mampu menurunkan kadar gula dan kolesterol tubuh.

Pengaruh yang lainnya dapat menghambat penumpukan trombosit, meningkatkan aktivitas fibrinolitik tubuh sehingga dapat memperlancar aliran darah. Bawang merah juga mampu memobilisasi kolesterol dari tempat penimbuhannya. Hal inilah yang menyebabkan bawang merah dapat menahan kencing manis, dan mengurangi kemungkinan terjadinya komplikasi penyakit kencing manis dengan penyakit jantung, dan sebagainya.

- Obat luka lama, Untuk mengobati luka lama, bawang merah dapat digunakan dengan sedikit campuran minyak kelapa dan garam dapur.
- Obat Sakit Maag. Untuk mengobati sakit maag dapat juga diredahkan dengan ramuan bawang merah. Hanya dengan cara membersihkan bawang merah dengan air bersih dan langsung dimakan mentah-mentah.
- Masuk angin atau Meriang, Untuk mengobati anak-anak yang masuk angin atau meriang dapat diobati dengan bawang merah, cara membuatnya pertama bawang dikupas kemudian di parut, kemudian

campurkan dengan sedikit minyak kelapa dan minyak kayu putih, lalu lumuri keseluruhan tubuh.

## **1.2 Wilayah Potensi Bawang Merah**

Tanaman bawang merah diyakini berasal dari daerah Asia Tenggara, yakni sekitar Banglades, India, dan Pakistan. Bawang merah dapat dikatakan sudah di kenal oleh masyarakat sejak ribuan tahun yang lalu, pada Zaman Mesir Kuno sudah banyak orang menggunakan bawang merah untuk pengobatan. Dari Eropa Barat, bawang merah ini menyebar luas sampai ke daratan Amerika, hingga Asia Timur dan Tenggara yang berkaitan dengan pemburuan rempah-rempah oleh bangsa Eropa di benua Asia.



Gambar 1. Peta Potensi Bawang Merah di Indonesia tahun 2016

Sumber : Kementerian Pertanian (2016)

Di Jawa di tanam pada elevasi 1000 - 1800 m dpl. Tetapi banyak budidaya di dataran rendah (5 - 100 m dpl.) Bawang merah termasuk jenis tanaman yang tidak menyukai air hujan, tidak suka tempat-tempat yang airnya menggenang dan becek, tetapi pada pertumbuhannya, tumbuhan ini membutuhkan banyak air, terutama pada masa pembentukan umbi dan perlu lingkungan yang beriklim kering, suhu yang hangat. Karenanya tanaman ini paling cocok ditanam di musim kemarau dengan sistem pengairan yang

memadai. Bibit yang lazim dipakai adalah dari umbi. Dipilih umbi yang berasal dari tanaman yang sehat, subur dan cukup tua (umur 2,5-3 bulan).



Gambar 2. Salah satu pertanian bawang merah terbesar yaitu di Kabupaten Garut

Sumber : Hortikultura Pertanian (2018)

Umbi yang terpilih tidak boleh langsung ditanam, perlu disimpan beberapa waktu (minimal 2 bulan dengan penyimpanan yang baik). Untuk menandai bahwa umbi bibit sudah siap tanam, maka di ujung-ujungnya sudah mulai terlihat warna hijau dari bakal pertumbuhan tunas. Sebelum ditanam, hilangkan dulu bagian kulit terluar dari umbi bibit, juga sisa-sisa akarnya yang masih ada, kemudian kira-kira seperempat

bagian ujung dari umbi disayat dengan pisau (tetapi bila tunasnya sudah menyembul keluar, tidak perlu dilakukan penyayatan umbi). Lalu ditunggu beberapa saat hingga bekas sayatan mengering, baru ditanam. Bibit ditanam di tanah gembur yang sudah dipersiapkan (dalam bentuk bedeng-bedeng berparit) dalam jarak 15 x 20 cm. Hal-hal yang perlu dilakukan secara periodik selama pemeliharaan tanaman menurut Singgih (1994) adalah:

1. Pengapuran tanah: Ini untuk menjaga keasaman tanah (pH tanah dijaga sekitar 6,0 - 7,0).
2. Penyiangan dan penggemburan tanah.
3. Pemupukan: paling baik digunakan kombinasi pupuk organik dan pupuk kandang, kompos.
4. Pemberantasan gulma, hama dan penyakit
5. Pemberian stimulan (misalnya Atonik, Metalik, atau Gandasil, Vitabloom dan sebagainya)

### **1.3 Prospek Kedepan**

Usaha tani bawang merah kini masih menjadi pilihan dalam usaha agribisnis di bidang hortikultura. Konsumsi dalam negeri yang belum bias dicakupi dan keuntungan yang memberikan peluang membuat usaha ini banyak digeluti para petani. Musim kemarau merupakan bulan-bulan yang baik untuk menghasilkan bawang. Dari satu kilogram bibit bias menghasilkan panen sebanyak 15 kg bawang merah. Hal ini yang mengakibatkan pada bulan-bulan seperti mei sampai September panen bawang meningkat, dan harga bawang merah pun jatuh. Kecuali, tentu saja jika ada hari-hari khusus seperti lebaran. Harga turun naik sebenarnya bias ditanggulangi supaya bias lebih stabil dengan cara menahan dulu bawangnya di gudang pada saat harga bawang rendah dan bawang berlimpah di pasar akibat fluktuasi harga bawang merah terus menerus menjadi (Darmawan, 2015)

Kementerian Pertanian (Kementan) intensif mendorong realisasi ekspor berbagai komoditas seperti kelapa sawit, jagung, buah-buahan, bawang merah dan produk pertanian lainnya. Khusus bawang merah, tahun ini ditargetkan

ekspor 15 ribu ton, naik dua kali lipat tahun 2017 lalu. Jejaring kerja dan sinergi antara petani, pemerintah dan eksportir harus diperkuat untuk mendukung kegiatan ekspor utamanya bawang merah. Dalam hal ini, diperlukan peran Kementan dalam mendorong ekspor bawang merah terutama pada bulan-bulan puncak panen yaitu Juli hingga September di tiap tahunnya.

Sekilas Info tentang  
bawang merah:

Anda bisa menggunakan bawang merah untuk membersihkan beberapa peralatan yang terbuat dari logam, seperti sendok dan garpu. Potong beberapa siung bawang dan oleskan pada peralatan logam yang tampak berkarat. Kemudian cuci dengan air bersih.

(Jackson, 2014)

Upaya mendorong kegiatan ekspor bawang merah terbukti mampu memberikan banyak *multiplier effect* yang positif, di antaranya petani menjadi lebih semangat menanam, harga terjaga stabil, perbaikan mutu produksi dan sebagainya. Sejak tahun 2016, pihak dari

kementan telah menyetop total impor bawang merah jenis shallot dan melakukan terobosan dengan menggenjot ekspor ke beberapa negara tetangga. Sebelumnya tahun 2014, Indonesia

masih impor bawang merah hingga 74.903 ton dan 2015 impor menurun drastis menjadi 17.428 ton.

Data BPS menyebutkan pada tahun 2017, ekspor komoditas hortikultura naik tajam, khususnya untuk komoditas bawang merah yang mencapai 7.750 ton atau naik 93,5% dibandingkan 2016 yang hanya 736 ton. Tahun 2018 Kementerian Pertanian mematok target ekspor bawang merah hingga 15 ribu ton.

PT Aman Buana Putra yang menjadi salah satu eksportir bawang merah, menjelaskan pihaknya berkomitmen mengeksport 6.000 ton bawang merah tahun ini. "Pasar luar negeri membutuhkan bawang merah berukuran sedang hingga besar, warna merah cerah, kadar air rendah dan fresh. Varietas lokal yang potensial diekspor adalah Super Phillip atau Biru Lancor. Kami berharap dinas pemerintah terus mendampingi petani bawang merah agar menghasilkan produk yang berkualitas ekspor dan ramah lingkungan," pungkasnya. (Idris, 2018).

## Rangkuman

Bawang merah sebagai salah umbi lapis yang melimpah dibudidayakan di Indonesia, memiliki pasar tersendiri. Sebagai salah satu bumbu inti untuk kebanyakan masakan nusantara, bawang merah memiliki nilai jual yang cukup fluktuatif. Selain untuk bahan konsumsi, bawang merah juga dapat dimanfaatkan untuk menjadi obat alternatif. Penanganan yang baik sangat diperlukan utamanya ketika panen raya tiba. Jika tidak ditangani dengan baik, bawang merah hasil panen akan mudah membusuk, karena memiliki kadar air yang cukup tinggi (82-87%).

## Soal-Soal

Jawablah pertanyaan berikut menurut pemahaman Anda.

1. Apa saja manfaat yang dimiliki Bawang Merah

2. Mengapa Bawang Merah memiliki nilai jual yang fluktuatif?
3. Jelaskan prospek yang dimiliki komoditas Bawang Merah?

## **BAB 2. FISIKO KIMIA BAWANG MERAH**

### **2.1 Sifat Fisik**

Penampakan morfologi pada tanaman bawang merah merupakan tanaman rendah yang tumbuh membentuk rumpun, tingginya dapat mencapai 15-40 cm, dan termasuk tumbuhan semusim.

#### **a. Akar**

Akar merupakan organ pada tumbuhan yang berfungsi sebagai berikut:

- Untuk menyerap air dan garam-garam mineral (zat-zat hara) dari dalam tanah.
- Untuk menunjang dan memperkokoh berdirinya tumbuhan di tempat hidupnya.
- Pada beberapa jenis tumbuhan akar berfungsi sebagai alat bernafas, misalnya pada tumbuhan bakau.

#### b. Batang

Batang pada bawang merah merupakan batang semu terbentuk dari kelopak-kelopak daun yang saling membungkus. Beberapa helai kelopak daun sebelah luar mengering tetapi cukup liat. Kelopak yang menipis dan kering ini membungkus lapisan kelopak daun yang ada didalamnya (juga saling membungkus) yang membengkak. Karena kelopak daun yang bengkak bagian ini terlihat mengembung, membentuk umbi yg merupakan umbi lapis.

Sementara itu, bagian bengkakan (umbi) mengecil kembali dan tetap saling membungkus sehingga membentuk batang semu, pangkal umbi membentuk cakram. Dari bagian bawah cakram ini tumbuh akar-akar serabut yang tidak terlalu panjang.

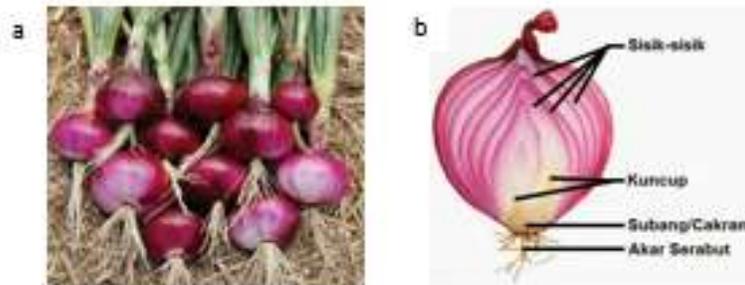
#### c. Daun

Daun pada bawang merah hanya mempunyai satu permukaan, berbentuk bulat kecil memanjang dan berlubang seperti pipa. Bagian ujung daunnya meruncing dan bagian bawahnya melebar seperti kelopak dan

membengkak. Warna daunnya hijau muda. Kelopak-kelopak daun sebelah luar selalu melingkar dan menutup daun yang ada di dalamnya. Daun juga berperan penting dalam transpirasi, transpirasi dapat pula melalui batang, tetapi umumnya berlangsung melalui daun. Melalui transpirasi, air dari tumbuhan dalam bentuk uap air akan dikeluarkan melalui stomata ke udara.

d. Bunga

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan. Setiap tandan mengandung sekitar 50-200 kuntum bunga. Bunga bawang merah yang termasuk bunga sempurna yang setiap bunga terdapat bening sari dan kepala putik.

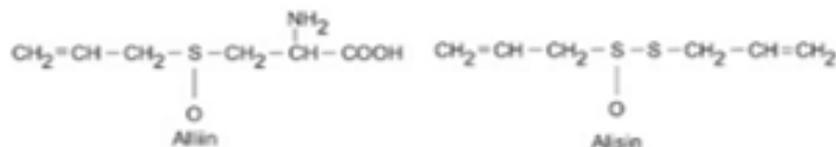


Gambar 3. Morfologi (a) tanaman bawang merah, dan (b) bagian-bagiannya

Sumber : Asmara (2015)

## 2.2 Sifat Kimia

Bawang merah mengandung minyak atsiri yang terdiri atas dialilsulfida, propantiol-S-oksida, S-Alil-L-Sistein-sulfoksida atau Aliin, prostaglandin A-1, difenilamina dan sikloaliin, metilaliin, dihidroaliin, kaemferol dan foroglusinol.5). Adapun struktur kimia bawang merah yang menunjukkan keberadaan Aliin dan Alisin tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur bawang merah yang menunjukkan adanya Aliin dan Alisin

Sumber : Lanxida (2014)

Umbi bawang merah mengandung senyawa turunan asam amino yang mengandung sulfur yaitu Sikloalliin 2%, propilalliin dan propenilalliin. Bila sel-sel umbi pecah senyawa tersebut akan berubah menjadi bentuk ester ( ester asam tiosulfinat), sulfinil disulfida (Kepaen), disulfida dan polisulfida, begitu juga tiofen. Di samping itu

terbentuk pula propantial-S-oksida (suatu senyawa yang dapat menyebabkan keluarnya air mata).

Disamping turunan asam amino, ditemukan pula adenosine dan prostaglandin, Aliin (S-Allil-L-sistein sulfoksida),  $C_6H_{11}NO_2S$  selain terkandung dalam Bawang Merah juga terkandung dalam Bawang putih (*Allium sativum* L.) dan jenis-jenis *Allium* lainnya. Senyawa ini berupa hemihidrat yang tidak berwarna  $C_6H_{11}NO_2S \cdot \frac{1}{2}H_2O$  bentuk jarum tumpul yang diperoleh dari hasil rekristalisasi menggunakan pelarut aseton. Jarak leburnya  $164-166^\circ C$  (dengan mengeluarkan gas), praktis larut dalam air. Tidak larut dalam etanol mutlak, kloroform, aseton, eter dan benzena. Senyawa ini memiliki potensi sebagai antibakteri dan segera akan terurai oleh pengaruh enzim Allinase dengan mengeluarkan bau bawang yang khas. Potensi antibakterinya

Sekilas Info tentang bawang merah:

Anda tak perlu lagi mengoleskan minyak pada penggorengan untuk menghindari lengket. Cukup potong bawang merah dan oleskan pada panci. Makanan Anda tidak akan menempel di permukaan panci.

(Jackson, 2014)

kira-kira serupa dengan Allicin (Stecher, 1968). Analisis kandungan gizi yang terkandung dalam 100 gram bawang merah tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gram bawang merah

<b>Kandungan</b>	<b>Jumlah</b>
<b>Air</b>	80 - 85%
<b>Kalori</b>	30 kal
<b>Protein</b>	1.5%
<b>Lemak</b>	0.3%
<b>Karbohidrat</b>	9,2%
<b>β-karoten</b>	50,00 IU
<b>Tiamin (Vit. B1)</b>	30,00 mg
<b>Riboflavin (Vit. B2)</b>	0.04 mg
<b>Niasin</b>	20.00 mg
<b>Asam askorbat (Vit.C)</b>	9,00 mg
<b>Kalium</b>	334,00 mg
<b>Zat Besi</b>	0,80 gram
<b>Fosfor</b>	40,00 mg
<b>Fruktosa</b>	10-40%
<b>Gula mereduksi</b>	10-15%
<b>Sakharosa</b>	5-8%

Sumber : Singgih (1994).

Efek biologi dari penelitian yang sudah banyak dilakukan diketahui bahwa bawang merah mempunyai efek antidiabetik dan anti aterosklerotik yaitu menurunkan kadar gula dan lemak darah, menghambat agregasi trombosit, meningkatkan aktivitas fibrinolitik serta memobilisir kolesterol dari depositnya pada lesi aterosklerosis hewan uji. Efek hipoglikemik dan hipolipidemik bawang merah telah dibuktikan pula pada pasien dengan diabetes melitus yang terawat baik dengan kombinasi obat anti diabetik oral dan bawang merah 3 kali 20 gram setiap hari selama 7 hari dibandingkan dengan tanpa kombinasi dengan bawang merah selama 7 hari. Penurunan kadar gula darah penderita yang mendapat bawang merah sebesar 10,72 mg% (Pikir, 1981).

Komponen yang diduga mempunyai efek hipoglikemik ialah senyawa amino (difenilamin) dan senyawa yang berupa sulfida (allilpropil-disulfida). Umbi bawang merah memiliki efek ekbolik (memacu kelahiran janin) pada tikus putih dan mencit dan pada dosis besar cenderung bersifat sebagai abortivum pada binatang percobaan tersebut (Atal dan Kapur, 1982).

Ekstrak Bawang dapur (bawang bombay) berefek seperti ekstrak bawang putih, yaitu sebagai fibrinolitik, menurunkan kholesterol dan trigliserida. Disamping itu dapat pula berefek sebagai antiasma. Potensi antiasma tersebut disebabkan dari ester asam tisulfiniat yaitu dengan menghambat proses timbulnya asma (menekan pengaruh alergen), sedangkan pada penurunan timbulnya trombus disebabkan karena menghambat terjadinya penggumpalan trombosit spontan (Singgih, 1994; Wagner, 1993).



Gambar 5. Bawang merah mampu memurnikan organ internal dengan cara ditempelkan di telapak kaki.

Sumber : Sugiyarto (2015)

Pada penggunaan per-oral perasan *Allium cepa* dapat menurunkan kadar gula darah binatang percobaan maupun sukarelawan. Fraksi petroleum eter dari ekstrak dietil eter "yellow and red cultivar" berturut-turut dapat menurunkan kadar gula darah sebesar 34,8% dan 50,33% (Produk Sintetik golongan Difenilamin dapat menurunkan 24,95%), sedangkan fraksi ekstrak kloroform "yellow and red cultivar" (menghasilkan penurunan kadar gula darah sebesar 21,71% dan 33,47%) (Karwya dan Wahab, 1984; Salveron dan cantoria, 1989). Pada pengenceran allisin 1:100.000 masih mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan mikroba Gram(+) dan Gram(-) (1 mg allisin setara dengan 10 gram penisillin) (Wagner, 1993).

### **2.3 Perubahan Mutu Bawang Merah**

Dimasa panen raya, utamanya pada musim penghujan di Indonesia, kuantitas dari bawang merah cukup melimpah. Penanganan yang tidak tepat menyebabkan terjadi perubahan fisik bawang merah menuju penurunan mutu. Penurunan mutu yang dimaksud yaitu adanya menyusutnya bobot, perubahan warna dan

└

kerusakan fisik. Beberapa hal mulai diberlakukan untuk kegiatan bawang merah, baik penyimpanan maupun pengolahan.

Menurut Mutia, dkk (2014), salah satu kemunduran mutu yang dialami oleh bawang merah selama penyimpanan adalah tumbuhnya tunas. Pertunasan ini dapat disebabkan oleh 2 faktor diantaranya kadar air pada bawang merah dan suhu selama penyimpanan. Penyimpanan bawang merah yang telah umum dilakukan di Indonesia adalah dengan menggunakan suhu 25-30°C, dengan kelembahan relatif (*Relative Humidity*, RH) 70-80%. Kondisi penyimpanan

Sekilas Info tentang bawang merah:

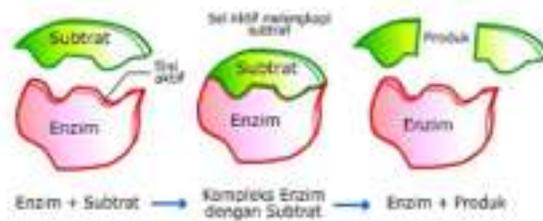
Gosokkan beberapa iris bawang ke permukaan panci dan kemudian diamkan 5-20 menit. Bilas panci sampai bersih dan mengkilap. Dengan begini, Anda tak perlu susah-payah menggosok panci dengan sabut atau abu gosok.

(Jackson, 2014)

tersebut menghasilkan susut bobot dalam rentang 20-25% dari bobot awal. Hal ini menjadi pemicu dilakukannya beberapa penelitian untuk mengurangi susut bobot 10-17%, diantaranya dengan mengatur kondisi atmosfer (Nurkomar, dkk, 2001)

atau penyimpanan suhu rendah (Sitorus dan Imam, 2000).

Masalah yang umum muncul pada penyimpanan bawang merah adalah pembusukan umbi. Serangan dari mikroba baik jamur maupun bakterilah yang menyebabkan pembusukan tersebut. Tindakan yang dapat dilakukan untuk menghindari pembusukan dapat dimulai dari proses penanaman. Bahan perusak sebenarnya bukan hanya keberadaan mikroba semata, melainkan karena mikroba tersebut menghasilkan enzim pngurai (zat pembusuk). Enzim tersebut tidak dapat membunuh hama dan tidak dapat dinon-aktifkan dengan pestisida. Sitepu (2015) menjelaskan bahwa masing-masing enzim memiliki hanya satu fungsi dan tidak bisa dimanfaatkan untuk subsrat lainnya. Analogi untuk menggambarkan sistem kerja enzim adalah seperti gembok dan kuncinya.



Gambar 6. Cara kerja enzim pada makhluk hidup  
 Sumber: Andini (2010)

Beberapa enzim yang mampu menguraikan selulosa dan lignin yang merupakan senyawa kompleks tanaman. Enzim ligninase bertugas untuk mengurai lignin (zat perekat), sehingga serat-serat bisa lepas satu sama lainnya. Sedangkan enzim selulase merupakan pencerna selulose. Biasanya warna jamur yang dominan mengonsumsi lignin kelihatannya agak kemerahan, sementara yang lebih banyak konsumsi selulose mengarah ke warna putih. prinsip kerja kunci dan gembok terletak pada gugus aktif enzimnya. Dengan memblokir atau menghalangi salah satu atau lebih gugus aktifnya, enzim dapat bekerja sesuai apa yang diinginkan. Misalnya, pemblokiran selektif terhadap enzim pengurainya (untuk mencerna zat tertentu dari tanaman), mikroba patogen ini

tidak mampu lagi membusukkan atau merusak tanaman melainkan akan beralih mengonsumsi bahan organik lainnya, seperti sisa-sisa tanaman yang telah mati (yang tidak mengalami pertumbuhan ataupun pergantian sel).

Alternatif lain untuk memanfaatkan potensi bawang merah yakni melalui proses pengolahan bawang merah itu sendiri menjadi bentuk diversifikasi produk meliputi tepung bawang, bawang goreng, kerupuk bawang, stik bawang, dan pasta bawang.

## Rangkuman

Hampir seluruh bagian tanaman bawang merah dapat dimanfaatkan untuk manusia. Bawang merah mengandung minyak atsiri sehingga memiliki bau dan sifat kimia yang khas. Bawang merah juga memiliki khasiat sebagai hipoglikemik oleh adanya senyawa amino pada umbi lapisnya. Disisi lain, bawang merah yang tergolong kedalam komoditas highly perishable yaitu memiliki kadar

air dan enzim tinggi, mengakibatkan bawang merah mudah sekali membusuk.

## Soal-Soal

Jawablah pertanyaan berikut sesuai pemahaman Anda.

1. Jelaskan sifat-sifat kimia yang dimiliki pada Bawang Merah
2. Jelaskan perubahan mutu yang dapat terjadi pada bawang merah?
3. Sistem penyimpanan apa yang dapat diterapkan pada bawang merah
4. Bagaimana cara menahan sistem kerja enzim pada bawang merah agar tidak cepat membusuk?

└

## **BAB 3. JENIS PENGELOLAAN BAWANG MERAH**

### **3.1 Pengolahan Pasca Panen**

Bahan baku hortikultura dapat dijual dalam keadaan segar maupun dalam bentuk olahan. Nurbaiti (2011) menyebutkan bahwa dibandingkan produk segar, produk olahan hortikultura mampu memberikan nilai ekonomi lebih tinggi. Olahan yang dimaksud mencakup penggilingan, perubahan menjadi bubuk, manisan hingga menjadi pasta. Perlakuan bahan baku yang bertujuan untuk menonaktifkan enzim pematang atau penyebab browning salah satunya dengan mengaplikasikan proses *blanching* atau blansir. Blansir merupakan proses perendaman bahan baku baik berupa sayur-sayuran maupun buah-buahan menggunakan air panas yang hampir mendidih ( $\pm 90^{\circ}\text{C}$ ) selama kurun waktu 5-10 menit. Proses ini juga terbukti mampu memperbaiki mutu warna, aroma dan rasa suatu bahan yang akan diolah menjadi olahan pasta.

---

BPTP Aceh (2015) menjelaskan beberapa tahapan pasca panen bawang merah, yang meliputi:

### **3.1.1 Pelayuan dan pengeringan**

Setelah bawang merah di panen tindakan yang harus segera dilakukan adalah pelayuan dan pengeringan. Hal ini mencegah kerusakan umbi akibat busuk atau serangan penyakit. Cara yang dapat ditempuh untuk mengeringkan bawang merah yaitu dengan penjemuran dan menggunakan teknologi sistem pengeringan dan penyimpanan (*Instore Drying*).

- **Pengeringan**

Cara pengeringan bawang merah yang dilakukan petani adalah dengan menjemurnya di bawah matahari. Ikatan-ikatan bawang merah dijajarkan dengan posisi umbi bawang di bawah dan daun diatas, dalam keadaan demikian, daun akan mendapat panas matahari langsung dan akan mengalami pengeringan lebih dulu.

Pengeringan dengan penjemuran ini ada kelemahannya, untuk menjemur bawang merah diperlukan tempat terbuka yang cukup

luas. Disamping itu jika panen dilakukan kebetulan musim hujan sehingga penjemurannya tidak dapat dilakukan dengan sempurna maka dapat menyebabkan infeksi bakteri pembusuk sehingga bawang yang dihasilkan mutunya rendah, dan tidak dapat disimpan lama.

- **Teknologi Sistem Pengeringan dan Penyimpanan**

Agar proses pengeringan dapat berjalan terus tanpa terkendala cuaca dan tidak memerlukan tempat yang terlalu luas maka Balai Besar Pascapanen menggunakan suatu teknologi sistem pengeringan-penyimpanan (*Instore Drying*), dimana dalam sistim ini kondisi ruang dapat diatur sesuai dengan kondisi optimum untuk proses pengeringan - penyimpanan bawang. Ukuran bangunan penyimpanan panjang x lebar x tinggi berturut turut 6 m x 6 m x 3 m, dapat menampung 5 - 10 ton. Atap bangunan terdiri dari fibre glass transparan yang dilengkapi dengan serasi udara (*ballwindow*), dinding bangunan dari fibre glass, rak pengering - penyimpanan berupa rak gantung yang dibuat dari bambu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan

Sekilas Info tentang bawang merah:

Anda suka memanggang daging dan merasa kesal dengan bekasnya. Tenang! Iris beberapa siung bawang dan gosokkan ke permukaan panggangan.

(Jackson, 2014)

bawang merah dengan *Instore Drying* dapat dilakukan dalam waktu 3 hari. Hal ini berarti pengeringan bawang merah dengan *Instore Drying* lebih cepat jika dibandingkan pengeringan cara petani (penjemuran) yang bisa

mencapai 9 hari. Selain itu pengeringan dengan *Instore Drying* juga tidak menyebabkan kerusakan yang berarti yaitu hanya berkisar antara 0,24%-0,72% jauh lebih bila dibandingkan dengan penjemuran, dimana kerusakannya bisa mencapai 1,68%.

### 3.1.2 Pembersihan, Sortasi dan *Grading*

Pembersihan dalam penanganan bahan hasil pertanian adalah mengeluarkan atau memindahkan benda asing (kotoran) dan bahan-bahan yang tidak diinginkan dari bahan utama. Pembersihan ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada hasil pertanian. Kebersihan sangat mempengaruhi

—

kenampakan luar suatu komoditas. Oleh karenanya, sebelum hasil pertanian tersebut dipasarkan harus bersih dari segala macam bentuk benda asing yang tidak diperlukan. Sebagai catatan, benda asing atau kotoran tersebut adalah sumber kontaminasi bagi hasil pertanian. Hal ini dapat menjadi pemicu kerusakan komoditas.

Pembersihan dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada bawang merah. Selain untuk memastikan agar umbi bersih dan bebas dari penyakit, pembersihan juga berfungsi agar penampakan umbi lebih menarik. Terdapat beberapa jenis kotoran yang ada pada bahan pertanian, yang meliputi:

- **Kotoran berupa tanah.** Kotoran ini biasanya merupakan kotoran hasil ikutan yang menempel ketika hasil pertanian tersebut dipanen. Kotoran ini dapat berupa debu, tanah maupun pasir. Tanah merupakan media tanam yang umum digunakan untuk menumbuhkan hasil

pertanian, oleh sebab itu keberadaan tanah sukar dihindarkan.

- **Kotoran berupa sisa pemungutan hasil.**  
Kotoran jenis ini meliputi bagian dari hasil pertanian yang dipanen namun tidak dimanfaatkan. Sebagai contoh diantaranya adalah daun, ranting, biji atau kulit.
- **Kotoran berupa benda-benda asing.**  
Kotoran benda asing dalam hal ini dapat berupa tali rafia, logam, sisa kain, atau bahkan rambut. Hal ini harus dihindari, mengingat beberapa dari bahan hasil pertanian yang dijual segar juga harus melalui tahap *screening* dimana benda asing menunjukkan kebersihan penanganan pasca panen.
- **Kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lainnya.** adanya kotoran berupa serangga seperti kecoa, maupun kotoran biologis lainnya yang tercampur dengan bahan hasil pertanian mampu memberikan kerugian cukup besar bagi produsen. Bahkan hal ini dapat menurunkan tingkat kepercayaan konsumen terhadap mutu hasil pertanian. Dampak lanjutan adalah

adanya penyakit yang ditularkan dengan adanya kotoran dari makhluk hidup tersebut.

- **Kotoran berupa sisa bahan kimia.** Kotoran bahan kimia yang dimaksud dapat berupa zat kimia sisa dari pembasmian hama (pestisida) maupun pupuk. Kotoran jenis ini dianggap mampu mempengaruhi penampakan (warna dan aroma) bahan hasil pertanian. Pada konsentrasi yang cukup tinggi, sisa bahan kimia ini cenderung berbahaya apabila sampai dikonsumsi oleh manusia.

Cara untuk membersihkan kotoran tersebut dapat dilakukan dengan cara, sebagai berikut:

1. *Dry Method*, meliputi
  - a. Penyaringan (*screening*)
  - b. Pemungutan dengan tangan (*hand picking*)
2. *Wet Method*, meliputi
  - a. Perendaman (*soaking*). Bahan yang akan dicuci direndam ke dalam air dengan waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada

bahan. Untuk mendapatkan hasil pencucian yang lebih maksimal, pada perlakuan ini dapat dibantu dengan menyikat atau menggosok secara hati-hati agar bahan tidak tergores.



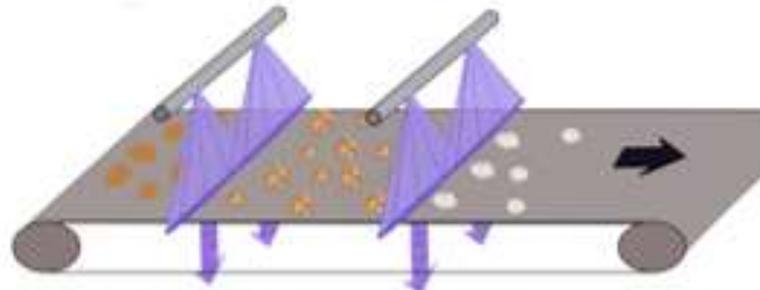
Gambar 7. Pembersihan bahan menggunakan wet method.

Sumber : Zekealley (2011)

Kegiatan ini dilakukan pada air yang mengalir. Pinsip kerja pencucian dengan metode perendaman juga dapat dikombinasikan dengan putaran, hal ini sama dengan mesin pencuci pakaian.

Metode ini banyak dilakukan pada komoditas umbi-umbian yang relatif tahan terhadap kerusakan mekanis.

- b. *Water sprays*. Hasil pencucian dengan penyemprotan akan lebih baik karena kotoran lebih mudah lepas. Keunggulan dengan metoda ini adalah: waktu lebih singkat, tenaga kerja sedikit, terhindar dari kontaminasi bekas air cucian, dan kapasitasnya bisa lebih besar. Sedangkan kelemahannya adalah banyak menggunakan air sehingga biaya operasional menjadi lebih mahal. Kegiatan pembersihan dan pencucian bahan hasil pertanian mengakibatkan bahan yang dicuci menjadi basah.



Gambar 8. Water sprays dalam proses membersihkan bahan.

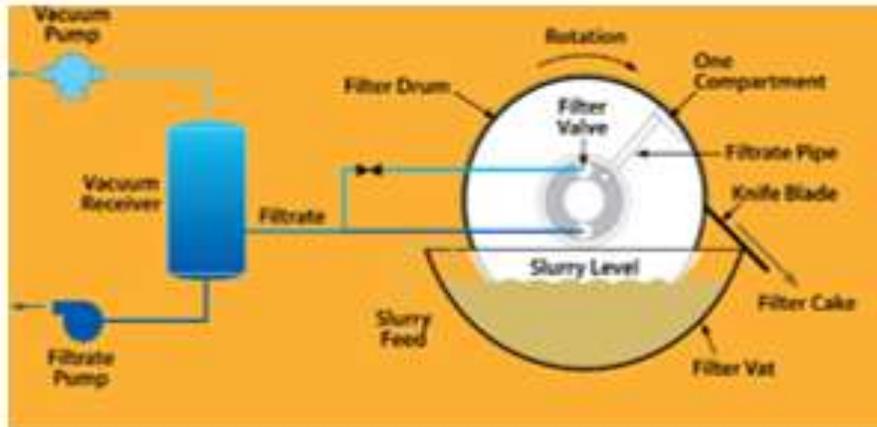
Sumber : Spray Nozzle (2018)

Hal ini bila dibiarkan dalam waktu lama akan mengakibatkan tumbuhnya mikroorganisme pembusuk, sehingga bahan akan menjadi rusak. Oleh karena itu setelah dilakukan pencucian diperlukan pengeringan dengan cara meniriskan bahan pada tempat tertentu dan wadah tertentu hingga air benar-benar menetes dan kering. Untuk mempercepat proses pengeringan bisa dibantu dengan mempercepat aliran udara menggunakan kipas angin

c. *Rotary drum*. Pembersihan jenis ini menggunakan alat berupa silinder

L

berputar untuk menyaring kotoran yang menempel pada bahan hasil pertanian.



Gambar 9. Ilustrasi *Rotary Drum* untuk diterapkan dalam membersihkan hasil pertanian.

Sumber : Sanderson (2018)

- d. *Brush washer*. Pembersih jenis ini menggunakan alat menyerupai sikat yang berfungsi untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bahan hasil pertanian dalam bentuk semi basah atau basah.
- e. *Shuffle of Shaker Washer*. Pembersihan jenis ini menggunakan alat pembersih yang bergetar dengan fungsi untuk menggugur kotoran yang menempel pada

bahan hasil pertanian dalam bentuk kering.

Pembersihan pada bawang merah juga harus mengikuti kaidah pembersihan bahan hasil pertanian. Beberapa yang perlu dilakukan diantaranya:

- Memotong bagian akar menggunakan pisau kecil ataupun alat potong lain
- Menghilangkan kotoran (tanah/kulit umbi kering) dari umbi
- Mengambil daun yang sudah lepas dari umbi
- Memisahkan umbi bawang merah protolan (rogol)

Sortasi dalam ini merupakan tindakan memisahkan umbi bawang merah yang baik dengan yang sudah rusak sesuai dengan kriteria mutu. Umbi bawang merah yang baik adalah yang bebas dari kerusakan baik kerusakan fisik ataupun kerusakan karena serangan patogen penyebab penyakit. Sortasi dilakukan dengan memilih umbi yang bersih kemudian dipisahkan berdasarkan (a) ada tidaknya cacat (b) normal

atau tidaknya ukuran dan bentuk umbi (c) ada tidaknya tanda-tanda serangan penyakit.

*Grading* dilakukan setelah proses pembersihan dan sortasi dilakukan. *Grading* dilakukan dengan mengelaskan umbi berdasarkan keseragaman kenampakan fisik. Secara umum, yang paling mudah adalah *grading* berdasarkan ukuran umbi. Kelas mutu adalah umbi dengan diameter 3-4 cm, kelas mutu II dengan diameter 2-3, kelas mutu III dengan diameter umbi 2 cm.

Umbi yang rusak dan terluka harus dipisahkan karena mudah terinfeksi virus atau bakteri yang menyebabkan umbi cepat busuk. Sortasi harus dilakukan oleh orang yang sudah berpengalaman karena hasil sortasi dan *grading* sangat menentukan harga umbi bawang merah di pasaran.

### **3.2 Penyimpanan**

Penyimpanan bawang merah yang umum dilakukan dibedakan menjadi penyimpanan tradisional dan non-tradisional. Penyimpanan Tradisional. Pada tahap I sesudah panen, bawang

merah dijemur dengan maksud untuk menghilangkan air yang terkandung dalam kulit luar dan leher batang. Pada tahap II dilakukan *curing* untuk membantu perkembangan warna kulit bawang merah menjadi mengkilat dan menarik. Penyimpanan dilakukan setelah tahap I dan II selesai, dengan cara menggantungkan umbi-umbi tersebut dengan bantuan para-para di atas tungku. Kondisi ruangan dijaga pada temperatur 26-29°C dengan RH 70-80 %. Penyimpanan tradisional dapat mempertahankan kondisi bawang selama 6 bulan dengan kehilangan berat sekitar 25% (Sunarjono, 1983). Penyimpanan non-tradisional ini dilakukan dengan refrigerasi. Tujuan utamanya ialah mengendalikan laju transpirasi, respirasi, infeksi penyakit, serta mempertahankan produk dalam bentuk yang paling diminati konsumen (Komar, dkk. 2001).



Gambar 10. Contoh penyimpanan bawang merah  
Sumber : Ibtaha (2015)

Pada umumnya para petani bawang menyimpan bawang merah dengan menggantung ikatan bawang merah pada para-para diatas perapian dapur, namun jumlah bawang yang dapat disimpan dengan cara ini terbatas, tergantung seberapa luas dan seberapa besar tempat di atas perapian dapur. Untuk jumlah bawang yang banyak dibutuhkan ruang penyimpanan yang lebih luas dengan kondisi bersih, kering dan tidak lembab dengan ventilasi yang baik dan cukup banyak sehingga dapat memberikan pergantian udara dalam ruang dengan baik. Suhu yang baik untuk penyimpanan bawang merah adalah 30-34°C dan kelembaban 65-75%.

↳

Temperatur penyimpanan yang relatif tetap perlu dijaga untuk mendapatkan hasil yang baik setelah komoditas disimpan beberapa waktu. Fluktuasi temperatur dapat mengakibatkan kondensasi air pada bahan, yang pada akhirnya akan merangsang pertumbuhan cendawan dan proses pembusukan. Variasi temperatur dalam ruang penyimpanan diatasi dengan penggunaan isolasi dan pendinginan yang cukup serta selalu menjaga beda temperatur refrigeran dengan temperatur ruang tetap kecil. Ruang penyimpanan hendaknya dilengkapi termostat atau alat kontrol lain dan selalu diamati dari waktu ke waktu. Pengelolaan suhu dingin biasa digunakan utamanya untuk memperpanjang masa simpan produk. Masa simpan suatu produk khususnya dalam kemasan sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan penyimpanan.

Sekilas Info tentang bawang merah:

Bekas bangkai tikus bikin rumah jadi bau? Anda sudah melakukan banyak cara untuk menghilangkannya, tetapi tidak bisa. Iris beberapa siung bawang dan haluskan. Kemudian oleskan pada daerah yang berbau tidak sedap

(Jackson, 2014)

Menurut Asgar (2017), penanganan bahan baku awal baik sayur-sayuran maupun buah-buahan umumnya diperlakukan dengan menggunakan suhu dingin atau disebut dengan *pre-cooling*, kemudian dapat dilanjutkan dengan proses pencucian dengan cairan desinfektan, pengupasan (*peeling*), perendeman dengan bahan anti-mikroba dan atau antibrowning, diakhiri dengan pengemasan dan disimpan dalam suhu dingin.

Sekilas Info tentang bawang merah:

Sama halnya seperti bawang putih, bawang merah yang dikonsumsi tanpa dimasak atau diolah menjadi jus, diyakini dapat menstabilkan tingkat tekanan darah. Bawang merah mengandung quercetin (suatu flavonol antioksidan) yang meningkatkan sirkulasi darah dalam tubuh, meningkatkan produksi darah dan juga mengurangi kemungkinan stroke jantung. Membubuhkan bawang merah ke dalam menu salad atau diblender menjadi jus juga bisa membuang racun dari dalam tubuh sekaligus mampu mengontrol masalah hipertensi Anda.

(Jackson, 2014)

Menurut Yulita et al., (2016), prinsip penyimpanan suatu produk dengan menggunakan suhu dingin yaitu dengan mengambil energi panas dari produk tersebut, dilanjutkan dengan proses

mempertahankan kondisi tersebut selama kegiatan penyimpanan dan distribusi sampai ke tangan konsumen. Penjelasan lebih lanjut menyebutkan, bakteri tidak akan berkembang biak dengan semestinya manakala kondisi suhu berada dibawah ambang batas optimal kehidupan mikroba. Enzim yang berperan dalam proses metabolisme mikroba tidak bisa bekerja optimal dengan suhu rendah.

Penyimpanan suhu dingin umumnya berada pada kisaran suhu  $-1^{\circ}\text{C}$  -  $8^{\circ}\text{C}$ . upaya untuk mempertahankan pada rentang suhu tersebut dapat menggunakan media es batu maupun es kering

Selama penyimpanan, keadaan suhu ruangan penyimpanan selayaknya dalam keadaan tetap dari waktu ke waktu, tetapi seringkali keadaan suhu penyimpanan berubah-ubah. Apabila keadaan suhu penyimpanan tetap dari waktu ke waktu maka perumusan masalahnya dapat disederhanakan yaitu dengan menggunakan rumus Arrhenius yaitu:

$$k = k_0 \cdot e^{(-E_a/RT)}$$

dimana :

k = konstanta penurunan mutu

$k_0$  = konstanta (tidak tergantung pada suhu)

E = energi aktivasi

T = suhu mutlak (C + 273)

R = konstanta gas 1,986 kal/mol

dengan mengubah persamaan dibatas menjadi:

$$\ln k = \ln k_0 - E/RT$$

Karena  $\ln k_0$  dan  $-E/R$  merupakan bilangan konstanta, maka persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\ln k = A + B \cdot 1/T$$

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengemasan dan penyimpanan suhu rendah yaitu tingkat perubahan jumlah kadar air pada produk. Ketika suatu produk mengalami perubahan jumlah kadar air hingga 2-6%, akan menyebabkan penurunan kualitas produk (penampakan, tekstur, dan warna). Oleh karenanya, alat pengemas juga mempengaruhi lama simpan suatu produk. Penelitian yang dilakukan oleh Rajkumar dan Mitali (2009) menyebutkan adanya pengaruh

□

positif yang diberikan dengan memadukan pengemasan menggunakan polietilen dengan penyimpanan suhu rendah. Produk sayurannya memiliki umur simpan lebih lama

Waktu penyimpanan juga mempengaruhi kualitas produk walaupun secara penampakan masih dikatakan segar. Penelitian yang dilakukan oleh Safaryani (2007) menjabarkan bahwa suhu penyimpanan mempengaruhi kandungan vitamin C pada produk. Vitamin C memiliki sifat mudah teroksidasi utamanya jika suhu mulai meningkat dan keberadaan cahaya. Namun hal ini dapat diatasi dengan penyimpanan suhu rendah (5°C).

Hasil penelitian Priyantono, dkk (2016) menunjukkan bahwa Perubahan kadar air bawang merah pada suhu 0 dan 5°C yang berfluktuatif, baik penurunan maupun peningkatan kadar air dipengaruhi kondisi penyimpanan. Penurunan kadar air dipicu oleh aktivitas metabolisme, yaitu proses respirasi bawang merah serta penurunan kelembaban (RH). Sementara itu peningkatan kadar air disebabkan karena kelembaban (RH) yang meningkat dan terserap oleh bawang merah selama penyimpanan. Perubahan kadar air yang

sangat kecil hingga akhir penyimpanan pada suhu 0 dan 5°C terjadi karena suhu dan RH yang terkontrol selama penyimpanan. Suhu dan kelembaban (RH) berpengaruh terhadap kadar air bawang merah yang disimpan. Kelembaban (RH) dalam ruang penyimpanan berhubungan langsung dengan daya tahan kualitas bahan yang disimpan. Kelembaban yang rendah mengakibatkan pelayuan atau pengeriputan (*shriveling*) pada bahan, selain itu kelembaban yang tinggi dapat merangsang proses pembusukan jika terjadi perubahan atau variasi temperatur dalam ruangan.

Sekilas Info tentang bawang merah:

Bawang merah juga menjaga kolesterol baik dalam darah yang membantu melindungi tubuh terhadap penyakit jantung. Penelitian dilakukan para ilmuwan Hong Kong yang memberikan bawang merah yang telah dihancurkan pada hamster yang mengonsumsi makanan tinggi kolesterol.

(Jackson, 2014)

Temperatur penyimpanan yang stabil perlu dijaga untuk mendapatkan hasil yang baik setelah komoditas disimpan beberapa waktu. Maemunah (2010) menyatakan bahwa umbi bawang merah

yang bertunas memiliki bobot umbi yang terus mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena cadangan makanan yang terdapat di dalam umbi digunakan untuk metabolisme dan membentuk tunas. Kerusakan umbi bawang merah karena jamur, munculnya tunas dan akar menyebabkan susut bobot serta penurunan mutu bawang merah. Penyimpanan pada suhu 0°C menghasilkan susut bobot yang lebih rendah jika dibandingkan dengan suhu ruang dan 5°C.

Penyimpanan pada suhu 0 dan 5°C memperlambat metabolisme sel serta menghambat proses transpirasi sehingga kekerasan umbi meningkat. Menurut Mutia *et al.* (2015), kekerasan umbi bawang meningkat manakala suhu rendah terjadi karena penguapan antar ruang sel yang menyebabkan sel mengerut dan menyatu (zat pektin saling berikatan). Umbi bawang merah yang disimpan pada suhu ruang menghasilkan nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan suhu 0 dan 5°C. Nilai kekerasan yang rendah pada suhu ruang disebabkan oleh ikatan pektin yang berkurang pada dinding sel bawang merah serta terjadinya proses transpirasi yang dipicu oleh suhu tinggi selama penyimpanan.

Menurut Hawa (2006) pada suhu diatas 20°C laju respirasi dan aktivitas enzim berlangsung lebih cepat sehingga menyebabkan jumlah pektin pada dinding sel berkurang. Penyimpanan suhu ruang dengan RH rendah menyebabkan kulit bawang mudah kering dan mengelupas. Hal ini sesuai dengan laporan Currah et al. (2012) yang menjelaskan bahwa kelembaban (RH). Kelembaban Relatif (RH) didefinisikan sebagai perbandingan dari jumlah kandungan uap air di udara dengan jumlah kandungan uap air jenuh/maksimum pada temperatur yang sama, dinyatakan dalam persen. Kelembaban yang tepat adalah kelembaban yang dapat menjaga agar tidak terjadi kehilangan air akibat penyerapan oleh udara, namun tetap menjamin keamanan bahan yang disimpan terhadap pertumbuhan mikroba. Untuk mencapai kelembaban yang cukup, hendaknya digunakan isolasi yang baik, menghindari kebocoran, dan mengadakan permukaan dingin yang cukup luas. Dengan demikian beda temperatur antara permukaan pendingin dengan bahan dapat diperkecil.

└

Lebih lanjut, untuk bawang merah yang disimpan pada suhu ruang (25 - 32°C) mengalami perubahan kadar air selama penyimpanan. Penurunan kadar air ini dipengaruhi oleh tingginya transpirasi yang terjadi pada saat penyimpanan sehingga menurunkan kandungan air dalam bawang. Bawang merah yang disimpan di suhu ruang mengalami susut bobot yang paling tinggi sejak awal pengamatan pada semua varietas. Hal ini diduga terjadi karena aktifitas metabolisme serta respirasi yang disebabkan oleh suhu tinggi sehingga menyebabkan banyak kehilangan air. Semakin banyak air yang hilang maka susut bobot serta tingkat kesegaran bawang merah semakin menurun. Hutabarat (2008) menyatakan meningkatnya susut bobot sebagian besar disebabkan oleh kehilangan air akibat transpirasi dan terurainya glukosa menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  selama proses respirasi walaupun dalam

Sekilas Info tentang bawang merah:

Serat yang terdapat dalam kandungan bawang mentah membantu keluarnya toksin ataupun partikel makanan yang sulit dicerna oleh usus Anda. Jika Anda mengalami susah buang air besar atau sembelit cobalah konsumsi bawang mentah

(Jackson, 2014)

jumlah kecil. Gas yang dihasilkan akan menguap dan menyebabkan susut bobot. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rubatzky dan Yamaguchi (1998) seiring dengan peningkatan suhu, maka respirasi akan berjalan lebih cepat sehingga lapisan sekulen kulit terluar bawang merah akan mengering.

## Rangkuman

Kegiatan pengolahan bawang merah telah dilakukan mulai dari skala kecil hingga skala besar. Dengan memperhatikan sifat kimia, fisika bahan baku dan kondisi lingkungan sekitar, pengolahan menjadi terkendali dan disesuaikan dengan kebutuhan pasar. Faktor - faktor yang mempengaruhi kualitas bawang merah saat diolah meliputi suhu, sirkulasi udara dan kelembaban ruang pengolahan atau penyimpanan.

## Soal-Soal

Jawablah pertanyaan berikut sesuai pemahaman Anda.

1. Apa fungsi dari *grading*? Jelaskan!
2. Jelaskan prinsip kerja penanganan bawang merah menggunakan suhu rendah.
3. Jelaskan pengaruh respirasi dan aktivitas enzim pada bawang merah.
4. Jelaskan bagaimana cara menentukan lama penyimpanan bawang merah pada suhu penyimpanan yang berubah-ubah.

## BAB 4. PASTA BAWANG

### 4. 1. Definisi

Bawang merah menjadi salah satu produk hortikultura yang memiliki permintaan cukup tinggi dalam kehidupan sehari-hari (Abadi, 2014; Nurbaiti, 2016). Data statistik Kementerian Pertanian menunjukkan bahwa beberapa wilayah potensi pertanian memiliki luas

panen yang mampu menghasilkan 10,22 ton/Ha bawang merah di tahun 2014 (Statistik Produksi Hortikultura, 2015). Komoditas tersebut bervariasi mulai dari bentuk segar hingga dalam berbagai macam jenis olahan pangan. Sebagai bahan pangan yang perishable (mudah rusak dan tidak tahan lama), diperlukan penanganan pascapanen yang tepat utamanya ketika panen raya berlangsung (Fitria, 2016).

Sekilas Info tentang bawang merah:

Bawang merah terkenal menjadi salah satu obat mujarab guna menghancurkan kanker sel kolon dan payudara. Kandungan quercetin dan antosianin dalam bawang merah dipercaya mampu menghambat dan menghancurkan sel kanker dalam tubuh.

(Perdana, 2018)

Nilai tambah bawang merah juga akan semakin bertambah dengan diaplikasikannya teknologi tepat guna baik pada proses budidaya, panen dan khususnya pada pasca panen. Ragam olahan pascapanen dari bawang merah yang dapat dijumpai meliputi bawang goreng, tepung bawang goreng, kerupuk bawang merah dan pasta bawang merah (Abadi, 2014).



Gambar 11. Pasta bawang merah

Sumber : Maska, 2015

Sejalan dengan berubahnya gaya hidup masyarakat yang membutuhkan kepraktisan dan waktu singkat dalam menyajikan makanan, maka kebutuhan akan bumbu masak siap pakai pun meningkat, terutama bumbu dalam bentuk pasta. Pasta bawang merah merupakan bahan pangan beremulsi yang harus stabil komponen lemaknya

dan tersebar merata serta tidak menggumpal atau terkoagulasi. Oleh sebab itu, pada pasta bawang dibutuhkan suatu zat yang dapat membentuk sistem emulsi. Penggunaan minyak kelapa sawit dan pati sebagai pembentuk sistem emulsi akan membantu selama proses ataupun sesudah pengolahan, sehingga hasil akhir yang diperoleh adalah pasta bawang dengan penyebaran partikel (Indah, 2008).

Pasta bawang merah merupakan kreasi dan inovasi baru dari olahan bawang merah yang mengandung nutrisi yang cukup lengkap dibandingkan produk olahan bawang lainnya. Diversifikasi produk ini dilakukan mengingat besarnya permintaan bumbu dasar dapur sekaligus memanfaatkan peluang usaha bumbu bawang berbentuk pasta. BBPP Lembang (2012) menjelaskan bahwa pasta bawang merah mengandung lemak, protein, karbohidrat, dan vitamin C. Tingkat keawetan dan kepraktisan serta harga yang terjangkau menjadikan produk ini sangat kompetitif dengan produk olahan bawang merah lainnya. Pangsa pasar pasta bawang merah ini pun cukup luas, diantaranya adalah para ibu rumah tangga, para juru masak,

dan para pedagang masakan termasuk rumah makan dan hotel.

Inovasi pembuatan pasta bawang merah tersebut masih belum diketahui oleh masyarakat yang berada dilingkungan penghasil bawang merah, khususnya di desa Ngantang Kabupaten Malang. Para petani cenderung mengupayakan untuk menjual hanya dalam bentuk segar atau kering. Pengkajian penanganan pasta bawang merah untuk menjaga mutu selama penyimpanan dalam kemasan sangat diperlukan (Hapsari dkk., 2014; Wanita dan Budiarti, 2015). Selain menjadi produk unggulan baru juga dapat meningkatkan harga jual dari olahan bawang merah.



Gambar 12. panen raya

Sumber : Budidaya Produksi bawang merah yang melimpah saat (2016)

Komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang dipengaruhi musim, memiliki arti penting bagi masyarakat serta memiliki komposisi cukup tinggi salah satunya adalah bawang merah. Pada tahun 2014, lahan pertanian yang berpotensi di Indonesia mampu menghasilkan bawang merah hingga 10.22 ton/Ha dan menduduki produksi panen tertinggi untuk komoditas hortikultura (Statistik Kementerian Pertanian, 2015).

#### **4.2 Studi Literatur**

Kebutuhan masyarakat akan komoditas bawang merah cukup beragam, mulai dari campuran bumbu masak, berbagai macam bentuk olahan (bubuk, minyak atsiri, bawang goreng), hingga menjadi obat penurun kadar kolesterol, gula darah, pencegah penggumpalan darah, penurun tekanan darah dan melancarkan peredaran darah (Irfan, 2013). Suriani (2012) menyebutkan bahwa sebagai komoditas hortikultura, bawang merah memiliki potensi pengembangan yang masih sangat terbuka dalam

pemenuhan kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri.

Sifat dasar dari bawang merah adalah mudah rusak (*highly perishable*) sehingga memerlukan penanganan pascapanen yang tepat (Fitria, 2016). Penanganan pascapanen bawang merah bertujuan untuk menekan jumlah kerusakan pascapanen, meningkatkan nilai tambah dan meningkatkan pendapatan petani. Umumnya pengolahan segar yang dilakukan adalah proses pengeringan, sortasi dan grading, penyimpanan, dan pengolahan (Rahayu dan Berlian, 1999).

BBPP Lembang (2012) menyebutkan inovasi baru yang dapat dilakukan para petani bawang merah di Indonesia dan cukup berpotensi untuk diupayakan dalam ranah industri adalah dengan

Sekilas Info tentang bawang merah:

Bagi Anda yang memiliki masalah jantung, cobalah mengonsumsi bawang merah. Pasalnya, kandungan flavonoid pada bawang merah dapat membantu kerja jantung. Selain itu, kandungan organosulfur pada bawang merah dapat mencegah resiko munculnya penyakit kardiovaskuler. Rempah-rempah yang satu ini pun mengandung tiosulfinat yang dapat menurunkan resiko penyakit stroke (Perdana, 2018)

mengolahnya menjadi pasta bawang merah.

Sebelumnya, pasta bawang merah hanya diperjualbelikan di luar negeri (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2015). Pasta bawang merah tersebut cukup luas pemakaiannya di Indonesia, yaitu dapat dimanfaatkan oleh ibu rumah tangga, juru masak, pedagang masakan rumah makan hingga hotel. Prinsip pengolahan menjadi pasta bawang merah adalah persiapan dengan mencuci dan mengupas, menghancurkan kemudian memberikan suasana asam agar produk cukup diawetkan dengan pasteurisasi dan pengisian dalam keadaan panas (Abadi, 2014).

Karakteristik pasta bawang merah lebih banyak ditentukan oleh varietas bawang. Setiap varietas bawang merah yang berbeda akan menghasilkan karakteristik pasta bawang merah yang berbeda. Varietas bawang merah yang unggul diantaranya varietas Bima, varietas Brebes, varietas Sumenep, varietas Bauji, varietas Thailand (Bangkok), varietas Kuning, varietas Bali Ijo (Rukmana, 1994) serta varietas Tuk-tuk (East West Seed, 2013).

Proses pembuatan pasta bawang harus melalui proses pasteurisasi. Pasteurisasi umum

digunakan untuk membunuh mikroba yang tidak diinginkan pada susu dengan menggunakan suhu pemanasan 65-85°C selama 10-15 menit pada produk kaya protein seperti susu (Abubakar, dkk, 2000; Budiyono, 2009; Sabil, 2015). Telah disebutkan sebelumnya bahwa bawang merah mengandung komposisi gizi seperti lemak, protein, karbohidrat dan vitamin C (BBPP Lembang). Proses pemanasan dengan pasteurisasi dengan suhu dibawah titik didih mampu menekan kerusakan protein yang tergantung dalam pangan (Maitimu, dkk, 2013).

#### Pengemasan

secara sederhana dapat pula dikatakan sebagai sarana yang membawa produk dari produsen ke tempat pelanggan atau pemakai dalam keadaan yang memuaskan.

Pemilihan jenis kemasan sangat penting, utamanya

Sekilas Info tentang bawang merah:

Anda yang sulit tertidur pulas, berpikirlah untuk mulai mengonsumsi bawang merah. Rempah-rempah yang satu ini mengandung probiotik yang dapat meningkatkan kualitas tidur dan meredakan stress. Di samping itu, bakteri baik yang terdapat bawang merah dipercaya mampu merangsang kinerja otak (Perdana, 2018)

agar kadai air dari bahan pangan tidak mengalami perubahan selama penyimpanan. Rahayu (2007) menambahkan bahwa pemilihan kemasan yang baik harus disesuaikan dengan karakteristik bahan yang dikemas, suhu dan lama simpan bahan pangan. Selama penyimpanan pasta bawang merah ini terdapat masalah-masalah yang sering dihadapi, diantaranya masalah kerusakan yang disebabkan oleh proses kimiawi dan kerusakan mikroorganisme.

Salah satu cara untuk mengurangi masalah kerusakan dan memperpanjang umur simpan produk pasta bawang merah yaitu dengan penyimpanan produk pada suhu dan pengemasan yang tepat. Menurut Herudiyanto (2008), pengemasan bertujuan untuk membatasi bahan pangan dari lingkungan sekitar sehingga dapat mencegah proses kerusakan selama penyimpanan.

Kemasan *standing pouch* menjadi salah satu kemasan flexible yang dibentuk dari alumunium foil, film plastik, selopan, film plastik berlapis logam alumunium (metalized film). Bahan kertas juga dapat dibuat dengan satu lapis atau lebih dengan atau tanpa bahan *thermoplastic*. Penelitian

Hapsari dkk (2014) menunjukkan bahwa pengemasan jamur tiram dengan aluminium foil hingga suhu 30°C penyimpanan tidak merusak tekstur maupun kualitas jamur tiram yang kaya akan air dan protein. Kemasan dapat berbentuk lembaran, kantong, sachet maupun bentuk lainnya (Kemannerin, 2007)



**Gambar 3. Kemasan *Standing Pouch***

Sumber : [kemasanaluminium.wordpress.com](http://kemasanaluminium.wordpress.com) (2017)

Kemasan *standing pouch* atau disebut pula dengan kemasan kantong yang dapat berdiri telah banyak digunakan dalam mengemas bahan pangan atau bahan rumah tangga lainnya baik serbuk maupun cair. Selain mudah dalam pemakaian, proses *printing* hingga pengolahan limbah mudah ditangani. Limbah *pouch* secara khusus memiliki berat yang lebih ringan daripada kaleng atau botol biasa. Energi yang dibutuhkan untuk mengonversi *pouch* lebih sedikit daripada

metal, kertas, ataupun kaca (Leonardo, dkk., 2007).

|

#### **4.3 Pengolahan Pasta Bawang**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah yang diperoleh dari desa Ngantang Kabupaten Malang. Bahan tambahan dalam proses pembuatan pasta bawang merah adalah asam sitrat teknis. Bahan lainnya adalah kemasan *standing pouch* jenis *flat bottom pouch* berbahan *metalized foil* sebanyak 18 pcs.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi peralatan sederhana untuk replica pasteurisasi seperti panci pemanas, kompor, thermometer dan beberapa sendok plastic. Alat-alat untuk pembuatan pasta bawang merah meliputi pisau, talenan, baskom plastik, blender dan sendok plastik.

Penelitian yang dilakukan oleh Tantalu dan Rozana (2018) menggunakan rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 2x3 dengan perlakuan suhu pasteurisasi sebagai faktor T, terdiri dari 2 taraf,

yaitu *low temperature long time* (LTLT), disebut  $T_1$ , yaitu pasta bawang merah dipanaskan pada suhu  $65^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit, dan *high temperature short time* (HTST), disebut  $T_2$ , yaitu pasta bawang merah dipanaskan pada suhu  $75^{\circ}\text{C}$  selama 15 detik. Sedangkan faktor  $S$ , adalah lama penyimpanan. Sebelumnya dilakukan uji kelayakan umur simpan untuk produk pangan yang memiliki masa simpan tidak lebih dari tiga bulan dengan metode *Extended Storage Studies* (ESS) (Permatasawi, 2017). Selanjutnya, umur simpan maksimal yang didapatkan digunakan sebagai waktu maksimal hingga didapatkan lama simpan 4, 8 dan 12 hari dalam suhu ruang ( $27^{\circ}\text{C}$ ). Parameter utama pada pengujian sampel adalah kadar air, TPC (*Total Plate Count*) dan total asam. Interaksi

Sekilas Info tentang bawang merah:

Anda yang sering mengalami radang, terutama radang tenggorokan, mulailah mengonsumsi bawang merah. Pasalnya, kandungan quercetin pada bawang merah dipercaya dapat meredakan radang. Selain itu, Bawang merah juga dapat membantu mengurangi nyeri kepala karena sinus dan hidung tersumbat. Hal ini disebabkan oleh kandungan sulfur pada bawang merah yang mampu menghancurkan mukus. (Perdana, 2018)

—  
antara perlakuan suhu pasteurisasi dengan menggunakan analisis hubungan regresi linier sederhana.

Menurut Hidayati (2016), Proses pengolahan pasta bawang merah pada tahap ini dilakukan berdasarkan hasil terbaik penelitian tahap sebelumnya (perbandingan bubur bawang merah dan lemak nabati serta konsentrasi emulsifier). Pada tahap ini dilakukan pengembangan proses pengolahan berdasarkan karakteristik pasta bawang merah yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Pengembangan proses pengolahan yang dilakukan adalah lemak nabati yang digunakan tanpa tahap pemanasan.

#### **4.3.1 Capaian Hasil**

##### **a. Persiapan Bawang Merah**

Kegiatan awal dalam penelitian ini dimulai dengan pemilihan (*sortir*) bawang merah yang dapat digunakan, dilanjutkan dengan proses pengupasan. Pengupasan bertujuan untuk menghindari masuknya sumber kontaminan mikroba melalui kulit. Selanjutnya dilakukan pencucian bawang merah dengan menggunakan air matang hangat yang mengalir untuk

menghilangkan kotoran untuk kemudian ditiriskan. Sebelum dilakukan penghancuran bawang merah menjadi pasta, dilakukan proses blansir terlebih dahulu. Menurut Fajar (2013), blansir atau *blanching* menjadi bagian dari proses penting yang berfungsi untuk menghambat laju aktifitas proses enzimatis. Bawang merah memiliki kadar air bergantung dari varietasnya. Kadar air tidak menentukan *edible portion* dari bawang merah itu sendiri.

Sekilas Info tentang bawang merah:

Kandungan sulfur yang terdapat pada bawang merah ternyata baik untuk kesehatan mata. Zat tersebut mampu merangsang produksi protein yaitu glutathione, yang berperan sebagai antioksidan. Vitamin E yang terkandung pada bawang merah sangat baik untuk mata. (Perdana, 2018)

### Persiapan

bahan dilakukan untuk memperoleh bubuk bawang merah yang selanjutnya dicampur dengan bahan lain. Proses persiapan bahan diawali dengan penyortiran dan

pengupasan. Pengupasan bertujuan untuk memperoleh bawang merah tanpa kulit. Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran dan penirisan. Kemudian bawang merah digiling dengan menggunakan *food processor*. Bawang merah merupakan komoditi yang mengeluarkan aroma yang pedas dan memicu keluarnya air mata. Aroma yang khas disebabkan oleh adanya senyawa yang mudah menguap yaitu sulfur dan sulfida. Komponen flavor utama pada bawang merah adalah metyl, propyl, dan (1-propinyl) disulfide dan trisulfide. Lebih dari 40% komponen volatil terdapat dalam bentuk dimetyl

dan metyl trisulfide. Komponen flavor tersebut selain memberi aroma yang khas pada makanan dapat pula berfungsi sebagai zat antimikroba (Winarno dan Koswara 2002). Kadar VRS awal dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat penurunan mutu selama proses pengolahan bawang merah menjadi pasta. Tanaman dari genus *Allium* memiliki karakteristik rasa dan aroma yang sangat kuat, hal ini disebabkan adanya senyawa-senyawa sulfur didalamnya (Fennema 1996).

Aroma segar dari genus *Allium* sebagian besar terdiri dari komponen sulfur. Pada bawang merah, komponen sulfur terdiri atas thiosulfinates (Ti) dan zwiebelanes (Zw) (Auger et al. 2005). Menurut Nugraheni (2004), senyawa sulfur dari bawang merah yang merupakan prekursor flavor, memberikan bau khas pada bawang, semakin tinggi kadar VRS semakin tajam baunya. Senyawa sulfur memiliki sifat volatil, sehingga kadar sulfur akan berkurang saat bawang merah dilukai. Flavor bawang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah keadaan selama pertumbuhan termasuk umur tanaman, kandungan sulfur tanah dan

kandungan air, keadaan setelah panen, serta pengolahan lebih lanjut.

#### **b. Pengolahan Pasta Bawang Merah**

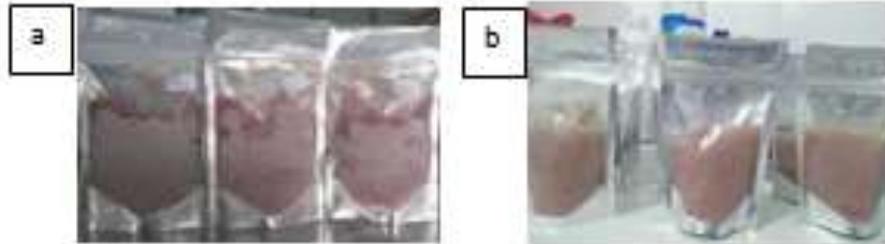
Bawang merah yang telah diblansir dihancurkan dengan blender selama 10 menit. Waktu ini cukup panjang mengingat produk akhir yang diinginkan adalah dalam bentuk bubuk. Pada penelitian ini, pasta bawang merah tidak dilakukan penambahan bahan tambahan makanan seperti *shortening* maupun *emulsifier*. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kemurnian dari pasta bawang dan menghindari kebergantungan produksi dengan bahan-bahan tersebut. Bahan yang ditambahkan adalah asam sitrat sebanyak 5%. Fajarwati (2018) menuturkan bahwa dengan penambahan asam sitrat, dapat memberikan suasana asam dan penyegar serta mampu menjadi bahan pengawet pada produk pangan. Pertumbuhan bakteri juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pH karena berkaitan langsung dengan aktifitas enzim. Beberapa dari bakteri dapat hidup dengan sistem kerja enzim, apabila kondisi pH tidak optimum akan

pH optimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 4-9. Setelah proses penirisan, bawang merah dihancurkan sampai menjadi bubur baru dipasteurisasi. Pasteurisasi dimaksudkan untuk membunuh bakteri patogen dengan pemanasan dibawah suhu 100°C dan menginaktifkan enzim pada bahan pangan (Sabil, 2015). Untuk kemudian dikemas dengan kemasan *standing pouch*.

#### **c. Penentuan Lama Simpan Pasta Bawang Merah dalam Kemasan *Standing Pouch* pada suhu ruang**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasta bawang merah tanpa penambahan shortening dan emulsifier menunjukkan adanya perubahan warna yang cukup signifikan apabila disimpan dalam suhu ruang (27,5°C). Hasil pengamatan masa simpan menunjukkan bahwa, penerapan kedua suhu dan lama pasteurisasi yang berbeda untuk produk pasta bawang merah menunjukkan perubahan warna. Gambar 1 menunjukkan, bahwa pada hari ke - 0 menunjukkan warna produk yang merah bata, dan setelah 12 hari akan berubah warna

menjadi kuning kecoklatan dipermukaan dan disertai bau yang tidak sedap.



Gambar 4. Perubahan kondisi fisik pasta bawang merah yang awalnya merah (a) menjadi kuning kecoklatan dipermukaan (b).

Perubahan warna kuning kecoklatan pada produk pasta bawang merah menandakan adanya proses enzimatik yang terus berjalan. Hal ini dimungkinkan proses blansir yang diterapkan membutuhkan waktu yang lebih lama. Penelitian dari Fajar (2013) menunjukkan, proses blansir selama lebih dari 10 menit (15-20) pada suhu 70°C akan menambah kadar lemak. Hal ini akan berakibat pada mudahnya produk mengalami oksidasi.

*Volatile Reducing Substance (VRS)* merupakan zat-zat yang mudah menguap dalam suatu bahan atau produk dan mudah direduksi yaitu senyawa

sulfur seperti profilsulfur dan profenilsulfur dan aldehid seperti asetaldehid dan propanaldehid. Semakin tinggi kadar VRS pada suatu bahan menunjukkan mutu yang semakin baik (Mutia, 2012).

Senyawa *volatil* yang terdapat dalam bawang merah ialah hidrogen sulfida, thiol, disulfida, trisulfida dan thiosulfinat. *Flavor* bawang merah terbentuk dari aktivitas enzim *allinase* terhadap senyawa prekursor tidak berbau di dalam bawang. Saat jaringan bawang merah rusak, maka prekursor *flavor* utama yang disebut *S-1-propanil-L-sistein sulfoksida* akan terhidrolisis dengan cepat oleh enzim *allinase* membentuk asam sulfonat, asam piruvat dan amonia. Selanjutnya asam sulfonat berubah menjadi *tiopropanal S-oksida* yaitu suatu senyawa *volatil* yang jika mengenai mata mengakibatkan perih dan keluarnya air mata pada saat bawang diiris (Farrel dalam Farah, 2008).

## e. Parameter Uji

### - Kadar Air

Analisa perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa proses penyimpanan dengan suhu yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada nilai kadar air dengan nilai perhitungan  $F$  hitung 4,43 yang lebih kecil dari  $F$  tabel 5% 4,54 dan 1% 8,86. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan, baik suhu ruang maupun suhu beku terjadi penyusutan kadar air yang tidak terlalu signifikan. Kedua penyimpanan dengan suhu berbeda tersebut memiliki kadar air cukup tinggi yaitu berkisar antara 81,52-86,71% untuk suhu ruang dan 83,48-85,75% untuk suhu beku. Menurut Rahmi (2018), rata-rata kadar air untuk produk pasta berkisar antara 58,0-70,5%. Kadar air merupakan parameter uji yang mengindikasikan umur simpan suatu bahan karena merupakan penentu dari sifat baik fisik, kimia maupun organoleptik suatu bahan. Hal yang perlu digaris bawahi adalah besarnya kadar air produk tidak menjamin besarnya aktivitas air ( $a_w$ ) dalam produk tersebut (Dien, *et al.*, 2018). Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan kadar air

□

dan TPC, walaupun nilai kadar air cukup tinggi namun jumlah bakteri sampai dengan hari ke-8 disuhu ruang maupun di suhu beku pada hari ke-12 masih diambang batas maksimum jumlah TPC. Menurut Legowo dan Nurwantoro (2004), aktivitas air atau *water activity* ( $a_w$ ) yang disebut dengan air bebas berperan penting dalam pertumbuhan mikroba dan semua reaksi kimia dalam sel.

Tabel 2. Kadar air produk Pasta Bawang Merah

+	suhu	(LF)	U1	U2	U3	Total	Rerata
65°C	0		87,84	87,87	87,83	263,04	87,68
	4		86,86	86,68	86,01	259,55	86,52
	8		86,62	86,02	85,75	258,39	86,13
	12		85,93	85,89	86,66	258,48	86,16
75°C	0		87,43	87,65	87,49	262,57	87,52
	4		86,99	86,71	86,08	259,78	86,59
	8		86,11	86,56	85,83	258,50	86,17
	12		85,78	85,89	85,55	257,22	85,74

□

Analisa kadar air untuk produk pasta bawang merah dalam kemasan *standing pouch* ditunjukkan pada Tabel 2. Analisa perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa proses penyimpanan dengan suhu yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada nilai kadar air dengan nilai perhitungan F hitung 4,43 yang lebih kecil

dari F tabel 5% 4,54 dan 1% 8,86. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan, baik suhu ruang maupun suhu beku terjadi penyusutan kadar air yang tidak terlalu signifikan. Kedua penyimpanan dengan suhu berbeda tersebut memiliki kadar air cukup tinggi yaitu berkisar antara 81,52-86,71% untuk suhu ruang dan 83,48-85,75% untuk suhu beku. Rata-rata kadar air untuk produk pasta berkisar antara 58,0-70,5%. Kadar air merupakan parameter uji yang mengindikasikan umur simpan suatu bahan karena merupakan penentu dari sifat baik fisik, kimia maupun organoleptik suatu bahan. Hal yang perlu digaris bawahi adalah besarnya kadar air produk tidak menjamin besarnya aktivitas air ( $a_w$ ) dalam produk tersebut [6]. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan kadar air dan TPC, walaupun nilai kadar air cukup tinggi namun jumlah bakteri sampai dengan hari ke-8 di suhu ruang maupun di suhu beku pada hari ke-12 masih diambang batas maksimum jumlah TPC. Aktivitas air atau *water activity* ( $a_w$ ) yang disebut dengan air bebas berperan penting dalam pertumbuhan mikroba dan semua reaksi kimia dalam sel.

Tabel 3. Hasil analisa kadar air pasta bawang dalam suhu penyimpanan berbeda

<b>Lama Penyimpanan (hari)</b>	<b>Kadar Air (%)</b>	
	<b>Suhu Ruang</b>	<b>Suhu Beku</b>
<b>0</b>	86,71	85,75
<b>4</b>	84,38	85,17
<b>8</b>	83,16	84,01
<b>12</b>	81,52	83,48

**- Total Asam**

Penerapan suhu pasteurisasi 75°C selama 15 detik menunjukkan bahwa produk pasta bawang memiliki pH yang cukup rendah jika dibandingkan dengan penerapan suhu 65°C selama 30 menit. Tabel 1 menunjukkan perbedaan cukup nyata tentang penerapan suhu 65°C selama 30 menit dan 75°C selama 15 detik dalam masa penyimpanan 4, 8, dan 12 hari menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Ketika dihitung dengan analisa rancangan percobaan didapatkan bahwa nilai F hitung > F Tabel pada nilai kelompok, perlakuan kombinasi, dan LP, maka disimpulkan bahwa nilai kelompok,

perlakuan kombinasi, dan LP berbeda sangat nyata.

Hasil analisa total asam pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa proses penyimpanan selama kurun waktu maksimal 12 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kenaikan total asam baik pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu beku. Hal ini dengan dibuktikan dengan nilai  $F$  hitung 0,57 lebih kecil dari  $F$  tabel 5% sebesar 4,54 dan 1% sebesar 8,68. Asam yang berada pada pasta bawang merah berasal dari asam organik alami yang terkandung dalam bawang merah dan campuran dari bahan tambahan berupa asam sitrat. Asam sitrat umum ditambahkan dalam industri makanan karena memiliki banyak fungsi diantaranya sebagai bahan pengawet, penjaga cita rasa dan aroma produk, salah satu antioksidan, dan buffer pH dalam produk pangan. Penyimpanan dengan suhu yang berbeda tidak memberikan pengaruh kenaikan pH pasta yang signifikan oleh keberadaan asam sitrat.

Tabel 4. Hasil analisa total asam pasta bawang dalam suhu penyimpanan berbeda

<b>Lama Penyimpanan (hari)</b>	<b>Total Asam</b>	
	<b>Suhu Ruang</b>	<b>Suhu Beku</b>
<b>0</b>	1,60	1,68
<b>4</b>	1,85	1,82
<b>8</b>	1,65	1,81
<b>12</b>	1,75	1,60

Tabel 5. Total asam produk Pasta Bawang Merah

<b>Suhu</b>	<b>(LP)</b>	<b>U1</b>	<b>U2</b>	<b>U3</b>	<b>Total</b>	<b>Rerata</b>
<b>65°C</b>	0	1,28	1,50	1,58	4,36	1,46
	4	1,88	1,87	1,90	5,65	1,89
	8	1,91	1,99	2,42	6,32	2,10
	12	2,47	3,02	3,48	8,97	2,99
<b>75°C</b>	0	1,21	1,37	1,41	3,99	1,33
	4	1,96	2,01	1,78	5,75	1,91
	8	2,06	2,17	2,01	6,24	2,08
	12	2,96	3,02	3,48	9,46	3,15

Kondisi pH yang kurang dari 4 merupakan kondisi dimana pertumbuhan bakteri tidak dapat tumbuh secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pasteurisasi dan penambahan asam sitrat mempengaruhi total asam yang terdapat pada produk pasta bawang merah. Asam yang terdapat pada produk pasta bawang merupakan asam organik yang berperan penting dalam karakteristik produk, baik aroma maupun rasa (Saputra, dkk, 2015).

**- *Total Plate Counting (TPC)***

Hasil pengujian TPC pada produk pasta bawang merah dengan menerapkan suhu dan lama pasteurisasi yang berbeda tercantum pada Tabel 2. Penerapan suhu dan lama pasteurisasi tersebut tidak berbeda nyata. Hal ini diperkuat dengan perhitungan rancangan acak kelompok faktorial dengan hasil nilai F-hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel pada nilai kelompok, perlakuan dan interaksi suhu dan lama penyimpanan, maka disimpulkan bahwa kelompok, perlakuan kombinasi, interaksi Suhu-LP tidak berbeda nyata

Tabel 6. Hasil perhitungan TPC pada produk pasta bawang merah

Suhu	(LP)	U1	U2	U3	Total	Rerata
65°C	0	$1.10^2$	$4.10^2$	$8.10^2$	$8.10^2$	$2,66.10^2$
	4	$8.10^2$	$1,8.10^4$	$1,1.10^4$	$2,7.10^4$	$9,00.10^2$
	8	$1.10^2$	$4.10^2$	$8.10^2$	$8.10^2$	$2,66.10^2$
	12	$4.10^2$	$4.10^2$	$8.10^2$	$1,1.10^4$	$3,66.10^2$
75°C	0	$5.10^2$	$4.10^2$	$2.10^2$	$1,1.10^4$	$3,66.10^2$
	4	$8.10^2$	$4.10^2$	$1.10^2$	$8.10^2$	$2,66.10^2$
	8	$10^4$	$2.10^2$	$9.10^2$	$2,1.10^4$	$7,00.10^2$
	12	$1,4.10^4$	$1,2.10^4$	$8.10^2$	$3,4.10^4$	$1,188.10^4$

Keterangan : Satuan TPC = CPU/g

Hasil perhitungan TPC tersebut menunjukkan bahwa proses pasteurisasi efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba dengan menerapkan suhu 60°C selama 30 menit. Berdasar pada SNI 7388:2009 untuk batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan produk pasta menunjukkan bahwa batas maksimum TPC adalah tidak lebih dari  $1.10^4$  cfu/g (30°C, 72 jam). Penerapan suhu dan lama pasteurisasi 75°C selama 15 detik cenderung menunjukkan hasil TPC yang cukup tinggi, utamanya pada lama masa simpan 12 hari. Perlakuan masa simpan dengan suhu ruang selama 12 hari tidak disarankan mengingat rerata TPC yang dihasilkan melebihi standar SNI.

menunjukkan tingkat kebersihan sanitasi saat proses pembuatan produk, keberadaan mikroba yang terdapat di lingkungan serta dapat menjadi indikator pengawasan produk untuk dapat diterima konsumen. Jumlah angka TPC menunjukkan banyaknya mikroba aerobik dan mesofilik yang tumbuh pada suhu ruang antara 20-45°C menggunakan media yang tidak selektif. Dapat dikatakan bahwa bakteri yang dihitung mencakup bakteri berbahaya (patogen) maupun tidak pada proses produksi dan produk yang dihasilkan.

## Rangkuman

Pasta bawang merupakan salah satu alternatif pengolahan bawang merah yang dapat diterapkan sebagai bumbu salah satunya menjadi pasta bawang. Penelitian ini bertujuan untuk penentuan suhu dan lama pasteurisasi bawang merah sebelum diolah menjadi pasta bawang dalam kemasan *standing pouch*. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak

kelompok (RAK) pola faktorial 2x3 dengan perlakuan suhu pasteurisasi sebagai faktor T, terdiri dari 2 taraf, yaitu *low temperature long time* (LTLT), disebut T<sub>1</sub>, yaitu pasta bawang merah dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit, dan *high temperature short time* (HTST), disebut T<sub>2</sub>, yaitu pasta bawang merah dipanaskan pada suhu 75°C selama 15 detik. Sedangkan faktor S, adalah lama penyimpanan terdiri dari 5 taraf yaitu 4, 8 dan 12 hari. Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar (27.5°C) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Kualitas yang diamati adalah penampakan fisik, diperkuat dengan parameter uji yang digunakan mencakup TPC dan total asam. Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan warna dan aroma yang terjadi setelah penyimpanan 12 hari menjadi kuning kecoklatan yang disebabkan karena kinerja enzimatis. Suhu pasteurisasi 60°C selama 30 menit lebih disarankan untuk pengolahan pasta bawang merah dilihat dari nilai TPC yang dibawah ambang maksimal SNI dengan nilai rerata maksimal  $9.10^5$  CFU/g

## Soal-Soal

Jawablah pertanyaan berikut menurut pemahaman Anda.

1. Jelaskan kelebihan olahan pasta bawang merah?
2. Sebutkan syarat mutu pasta bawang dapat dikatakan layak konsumsi.
3. Jelaskan pengaruh suhu terhadap kualitas pasta bawang merah pada proses penyimpanannya.
4. Jelaskan perbedaan hasil pasteurisasi LTLT dan HTST pada kualitas pasta bawang merah.

└

## DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A. 2017. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Brokoli (*Brassica oleracea* var. Royal G) Fresh Cut. *Jurnal Hortikultura*, Vol. 27, No. 1. Hal: 127-136.
- Asmara, N.P. 2015. Rimpang (Rhizoma) Umbi (Tuber) dan Umbi Lapis (Bulbus). URL : <http://belajar-di-rumah.blogspot.com/2015/03/rimpang-rhizoma-umbi-tuber-dan-umbi.html>. Akses tanggal 22 Agustus 2018.
- Atal, CK., & BM, Kapur., 1982, *Cultivation and Utilization of Medicinal Plants*, Regiolan Research Laboratory., Council of Scientific & Industrial Research, Jammu-Tawi, India, p.561.
- Darmawan, A. 2015. Laporan Kegiatan Gemar Membaca "Sejarah Bawang Merah". Kementerian Agama Madrasah Aliyah negeri 1 (Model) Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2014/2015.
- Hawa, L. C. (2006). Pengembangan Model Tekstur Dan Umur Simpan Buah Sawo (*Achras sapota* L) dengan Variasi Suhu Dan Tekanan Pada Penyimpanan Hipobarik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 7, No. 1. Hal: 10-19.

- Hutabarat, S. O. (2008). Kajian pengurangan chilling injury tomat yang disimpan pada suhu rendah [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jackson, V. 2014. Keunikan Bawang Merah <http://vra-oddnews3.blogspot.com/2014/04/keunikan-bawang-merah.html>. Akses tanggal 11 Desember 2018.
- Idris, M. 2018. Kementan Targetkan Ekspor 15 ribu ton Bawang Merah tahun ini. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4161880/kementan-targetkan-ekspor-15-ribu-ton-bawang-merah-tahun-ini>. Akses tanggal 12 Agustus 2018.
- Karawya, M.S., and Wahab, S.M., 1984, "Diphenylamine, an antihyperglycemic agent from onion an tea", J.Na. prod, p. 775
- Komar, N., S. Rakhmadiono, dan L. Kurnia. 2001. Teknik Penyimpanan Bawang Merah Pasca Panen di Jawa Timur. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 2 No. 2. Hal : 79-95.
- Lansida. 2014. Bawang Merah (Allium Cepa). <http://lansida.blogspot.com/2009/09/bawang-merah-allium-cepa-1.html>. Akses tanggal 17 Agustus 2018.
- Maemunah. (2010). Viabilitas dan vigor benih bawang merah pada beberapa varietas

setelah penyimpanan. *Jurnal Agroland*, Vol. 17, No. 1. Hal: 18-22.

Mutia, A. K., Purwanto, Y. A., & Nugroho, L. P. E. (2015). Penyimpanan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada suhu rendah dan tingkat kadar air awal yang berbeda. *Jurnal Pascapanen*, Vol. 11, No. 2. Hal: 108–115.

Mutia, A.K., Purwanto, Y.A., dan Pujiantoro, L. 2014. Perubahan Kualitas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air dan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Pascapanen*, Vol. 11 No. 2. pp: 108-115

Nurbaiti. 2011. Pembuatan Saos Cabe Merah. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/22-PEMBUATANSOSAOCABEMERAH.pdf>. Akses tanggal 17 Nopember 2018.

Nurkomar, Rakhmadion, S. dan Kurnia I. 2001. Teknik Penyimpanan Bawang Merah Pasca Panen di Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 2, No. 2. pp: 27-34

Perdana, A.J. 2018. Tah Hanya Sedap, Bawang Merah Punya 10 Manfaat Menakjubkan. <https://www.liputan6.com/health/read/3223981/tak-hanya-sedap-bawang-merah-punya-10-manfaat-menakjubkan>. Akses tanggal 11 Desember 2018.

Pikir, B.S., 1981, "Pengaruh brambang terhadap kadar gula dan lemak darah pada penderita diabetes melitus"., Laporan Penelitian, Universitas Airlangga, Surabaya.

Priyantono, E., Purwanto, Y.A., dan Sobir. 2016. Penyimpanan Dingin Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes, Tajuk dan Bali Karet. *Journal of Agro-based Industry*. Vol. 33 No. 1. Hal: 32-38.

Rajkumar, P & Mitali, D 2009, 'Effect of different storage methods on nutritional quality of waterapple fruits (*Syzygium javanica* L.)', *Bulgarian J. Agric. Sci.*, vol. 15, no. 1, pp. 1-6.

Safaryani, N 2007, 'Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap penurunan kadar vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L.)', *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. XV, no. 2, hlm 39-46

Salveron, M. J., Cantoria, M.C., 1989, "Studies on the Extracts of two Phillippine - Grown Cultivars of *Allium cepa*", *Planta Med*, 55, p. 662

Singgih, W. 1994. *Budidaya Bawang : Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*, Panebar Swadaya, Jakarta, p. 85-135.

Sitorus, E dan Imam, M. 2000. Pengaruh Pendinginan awal dan Suhu Penyimpanan

untuk Memperpanjang Kesegaran Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*, Vol. 20, No. 2. pp: 137-143

Stecher, P.G. 1968. *The Merck Index: an Encyclopedia of Chemicals and Drugs*, Merck & Co. Inc. USA., p. 31-32.

Wagner, H. 1993. *Plant Drugs Analysis*, Springer Verlag, Berlin, p. 110-111.

Yulita, E., Andryanie, F., dan Islamiyati, H. 2016. Penyimpanan Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Es dari Tepung Aci Tergelatinasi. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, Vo. 27, No. 2. Hal : 125-131.

## GLOSARIUM

- Adenosine** : anti-arrhythmic yang bekerja dengan cara memperlambat konduksi elektrik dalam jantung, memperlambat detak jantung, dan menormalkan irama jantung. Indikasi: Untuk mengobati supraventricular tachycardia, gangguan irama jantung
- Allergen** : senyawa yang dapat menginduksi imunoglobulin E (IgE) melalui paparan berupa inhalasi (dihirup), ingesti (proses menelan), kontak, ataupun injeksi
- Allisin** : senyawa aktif dalam bawang putih yang bersifat tidak stabil dan efektif membunuh mikroba, seperti kuman-kuman penyebab infeksi (flu, gastroenteritis dan demam), dalam Wikipedia dinyatakan bahwa yang pertama kali memisahkan atau mengisolasi allicin dalam bentuk cair adalah Chester J.
- Antiaterosklerotik** : penyempitan dan penebalan arteri karena penumpukan plak pada dinding arteri. Penumpukan plak tersebut terjadi saat lapisan sel pada dinding dalam arteri (*endothelium*) yang

- bertugas menjaga kelancaran aliran darah mengalami kerusakan.
- Antidiabetik** : sediaan obat yang digunakan untuk mengatasi atau terapi kelainan-kelainan yang diakibatkan oleh kelebihan kadar glukosa dalam darah atau biasa disebut dengan diabetes mellitus
- Benzena** : Juga dikenal dengan rumus kimia  $C_6H_6$ , PhH, dan benzol, adalah senyawa kimia organik yang merupakan cairan tak berwarna dan mudah terbakar serta mempunyai bau yang manis
- Blansir** : merupakan teknik merebus sayuran yang biasa dilakukan di restoran dan hotel. Teknik ini dipakai untuk mencegah sayuran menjadi lonyot atau overcooked. Caranya mudah, didihkan air seukupnya di panci. Masukkan sayuran dan rebus beberapa menit hingga sayuran layu dan berubah warna. Angkat dan tiriskan segera. Masukkan sayuran rebus ini ke dalam wadah berisi air yang diberi es batu. Tujuannya untuk menghentikan proses pemasakan sehingga sayuran teksturnya tetap renyah dan warnanya tetap bagus. Setelah sayuran dingin bisa ditiriskan segera.

- Diabetes melitus** : kondisi di mana terdapat tingkat kadar gula (glukosa) yang tinggi dalam darah. Ini juga sering disebut sebagai penyakit kencing manis. ... Insulin sangat penting karena mengontrol jumlah gula (glukosa) yang didapat sel-sel tubuh dari darah.
- Difenilamin** : merupakan lembaran tidak berwarna, larut sebagian dalam air; meleleh pada suhu 54 derajat Celcius; digunakan sebagai aditif dalam propelan untuk meningkatkan daya simpan dengan menetralkan produk asam yang terbentuk dari penguraian nitroselulosa
- Enzim** : biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik. Molekul awal yang disebut substrat akan dipercepat perubahannya menjadi molekul lain yang disebut produk
- Ester** : suatu senyawa organik yang terbentuk melalui penggantian satu (atau lebih) atom hidrogen pada gugus karboksil dengan suatu gugus organik (biasa dilambangkan dengan R'). Asam oksigen adalah suatu asam yang molekulnya memiliki gugus -OH yang hidrogennya (H)

□

- Etanol : dapat menjadi ion H<sup>+</sup>  
: disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja, adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari
- Fibrinolitik : bekerja sebagai trombolitik dengan cara mengaktifkan plasminogen untuk membentuk plasmin, yang mendegradasi fibrin dan kemudian memecah trombus. Manfaat obat trombolitik untuk pengobatan infark miokard telah diketahui dengan pasti. Yang termasuk dalam golongan obat ini di antaranya streptokinase, urokinase, alteplase, dan anistreplase
- Fluktuasi : ketidak tetapan atau guncangan, sebagai contoh terhadap harga barang dan sebagainya, atas segala hal yang bisa dilihat di dalam sebuah grafik.
- Grading* : proses pengelompokan tingkat mutu yang diberikan pada sekelompok produk yang memiliki keseragaman tertentu. atau pengelompokan tingkatan mutu yang diberikan pada sekelompok produk yang memiliki

- keseragaman tertentu
- Gulma** : tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan pada lahan pertanian karena menurunkan hasil yang bisa dicapai oleh tanaman produksi.  
Batasan gulma bersifat teknis dan plastis. Teknis, karena berkait dengan proses produksi suatu tanaman pertanian.
- Hipoglikemik** : gangguan kesehatan yang terjadi ketika kadar gula di dalam darah berada di bawah kadar normal. Zat gula didapat dari makanan yang kita cerna dan serap. Molekul-molekul gula tersebut masuk ke dalam aliran darah untuk selanjutnya disalurkan ke seluruh sel-sel yang ada di jaringan tubuh.
- Hortikultura** : cabang pertanian tanaman yang berurusan dengan tanaman taman, umumnya buah-buahan, sayuran, dan tanaman hias. Kata ini berasal dari bahasa Latin hortus, "taman," dan Colere, "untuk menumbuhkan."
- Instore drying* : Pengeringan sekaligus penyimpanan
- Intensif** : secara sungguh-sungguh dan terus menerus dalam mengerjakan sesuatu hingga memperoleh hasil yang optimal

- Kelembaban Relatif : istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang terkandung di dalam campuran air-udara dalam fase gas.
- Minyak atsiri : dikenal juga sebagai minyak eterik (aetheric oil), minyak esensial (essential oil), minyak terbang (volatile oil), serta minyak aromatik (aromatic oil), adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas
- Morfologi : ilmu yang mempelajari tentang bentuk organisme, terutama hewan dan tumbuhan yang mencakup bagian-bagiannya.
- Multiplier effect* : hasil kali pertambahan tiap pos pendapatan nasional.
- Pasta : Bentuk menyerupai bubur yang dapat dikonsumsi
- Pasteurisasi : sebuah proses pemanasan makanan dengan tujuan membunuh organisme merugikan seperti bakteri, protozoa, kapang, dan khamir dan suatu proses untuk memperlambat pertumbuhan mikroba pada makanan. Proses ini diberi nama atas penemunya Louis Pasteur seorang ilmuwan Perancis.

- Pouch* : kantong
- Printing* : sebuah proses untuk menghasilkan teks dan gambar dengan tinta di atas kertas dengan menggunakan templet. Bentuk awal precetakan di kenal dengan woodblock yang berasal dari cina pada abad 220 sebelum masehi.
- Prostaglandin* : zat dengan struktur kimia menyerupai hormon. Perannya terbilang penting karena prostaglandin dibutuhkan dalam sistem reproduksi serta proses penyembuhan luka. Tidak seperti hormon, prostaglandin diproduksi tubuh hanya pada kondisi-kondisi tertentu
- Saponin* : senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok dengan air. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Dikenal juga jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai spirotekal.
- Screening* : cara untuk mengidentifikasi penyakit yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat dengan cepat memisahkan antara orang yang mungkin menderita

- mungkin tidak menderita
- Sikloaliin** : Zat sikloaliin bawang merah ini memiliki kandungan yang sama dengan kandungan lainnya pada bawang merah, yaitu metialiin, kuersetin, kaemfreol, dan floroglusin. Kelima zat bawang merah tersebut adalah obat penurun panas atau suhu tubuh yang sangat ampuh. Sehingga zat sikloaliin bawang merah ini dapat digunakan untuk obat demam. Zat sikloaliin bawang merah adalah sejenis obat yang terkenal sebagai obat penuh panas yang luar biasa
- Sortasi** : pemisahan produk yang sudah bersih menjadi bermacam macam mutu atas dasar sifat-sifat fisik, sedangkan grading adalah sortasi produk menjadi bermacam-macam fraksi mutu sesuai dengan standard klasifikasi yang telah diakui atas dasar nilai komersial dan kegunaannya.
- Stimulan** : obat-obatan yang menaikkan tingkat kewaspadaan di dalam rentang waktu singkat. Stimulan biasanya menaikkan efek samping dengan menaikkan efektivitas, dan berbagai jenis yang lebih hebat seringkali disalahgunakan menjadi obat yang ilegal atau dipakai tanpa

- resep dokter
- Thermoplastic : jenis plastik yang menjadi lunak jika dipanaskan dan akan mengeras jika didinginkan dan proses ini bisa dilakukan berulang kali. Nama termoplastik diperoleh dari sifat plastik ini yang bisa dibentuk ulang dengan proses pemanasan.
- Trombosit : keping sel darah merupakan salah satu komponen darah yang mempunyai fungsi utama dalam pembekuan darah. Trombosit akan bekerja dengan menutupi pembuluh darah yang rusak dan membentuk benang-benang fibrin seperti jaring-jaring yang akan menutup kerusakan tersebut.
- Volatil : Kemampuan menguap suatu bahan baik cair maupun padat
- Zat hara : bermacam-macam mineral yang terdapat di dalam tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk melakukan fotosintesis. Zat hara juga merupakan sari makanan dalam bentuk cair. Mineral tersebut dalam bentuk cair yang dapat diserap oleh akar untuk disalurkan ke zat hijau daun.

## TENTANG PENULIS



Lorine Tantau, S.Pi., MP., M.Sc adalah tenaga pengajar pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Penulis telah menyelesaikan studi Sarjana Perikanan (S1) pada Fakultas

Perikanan Universitas Brawijaya Malang, Magister Pertanian (S2) dan Master of Science bidang bioteknologi pada Program Double Degree Pascasarjana Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya dan King Mongkut's University of Technology Thonburi. Mengikuti berbagai pelatihan bioteknologi, antara lain Pelatihan dan Workshop *Polymerase Chain Reaction* di Laboratorium Pasar Kemis PT Centralproteina Prima, Jakarta. Beberapa buku yang disusun dengan judul Pengantar Mikrobiologi Industri : Kunci Sukses Fermentasi, Rekayasa Pengolahan Produk Agroindustri, Saponin : Pereduksi Formalin, dan Sukses Berwirausaha Industri : Manisan Buah Nangka Kering.



Dr.T. Wahyu Mushollaeni, S.Pi., MP. dilahirkan di Kota Malang pada tanggal 20 Desember 1978. Penulis menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S-1) di Universitas Brawijaya Malang pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2001, dan Strata 2 (S-2) pada tahun 2005 pada Program Magister Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Brawijaya Malang. Program Strata 3 (S-3) telah diselesaikan penulis pada

tahun 2018 pada Program Doktor Teknologi Industri Pertanian di Universitas Brawijaya Malang. Penulis adalah dosen pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian di Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang. Mulai tahun 2012 hingga saat ini, penulis aktif dalam mengikuti berbagai kompetisi dan mendapatkan hibah penelitian dan pengabdian masyarakat yang didanai oleh Dikti maupun lembaga Non Dikti. Bidang tema penelitian utama yang digeluti oleh penulis adalah teknologi aneka tanaman sereal, pengolahan dan rekayasa komoditas rumput laut coklat dan hasil perikanan, serta kopi. Sedangkan secara umum juga menekuni pengolahan aneka komoditas pertanian. Saat ini penulis sedang menekuni dan meneliti tentang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Mengandung Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Kacang Lebu (*Cajanus sp.*) dan aneka kacang lainnya. Hibah penelitian dengan dana luar negeri juga pernah didapatkan penulis, diantaranya SEARCA PhD Research Scholarship untuk pendanaan penelitian S3 dan sebagai tim dalam kegiatan SEARCA SFRT Project (2016-2018).



Rozana, STP., Msi, lahir di Parit Jawa, Sambas, tanggal 22 Mei 1988 memiliki riwayat pendidikan S1 program studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang - 2011, S2 - Teknologi Pascapanen, Institut Pertanian Bogor - 2016. Keahlian bidang yang dimiliki adalah Teknologi Pascapanen dan Keteknikan Pertanian

