

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Labu kuning dan wortel merupakan bahan pangan dengan kandungan betakaroten yang tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Labu kuning dan wortel mengandung berbagai macam nutrisi terutama kandungan betakaroten yang tinggi. Betakaroten sendiri merupakan provitamin A dimana ketika berada pada usus kecil akan diubah menjadi retinol yang baik untuk kesehatan mata (Almatsier, 2009). Betakaroten mudah rusak oleh beberapa faktor seperti adanya oksigen, suhu panas, dan kondisi asam (Gregrory, 1996 di dalam Fennema, 1996).

Proses dan jenis pengolahan yang terbatas pada labu kuning dan wortel menjadi kendala tersendiri bagi masyarakat untuk mengkonsumsi bahan pangan tersebut. Baik labu kuning atau wortel hanya digunakan sebagai bahan sayur sementara masyarakat jaman sekarang ini menghendaki produk pangan yang praktis, cepat dalam penyajian, tahan lama, dan tinggi kandungan gizi. Pengolahan labu kuning dan wortel menjadi minuman serbuk cocok untuk dilakukan karena minuman serbuk mudah larut dalam air sehingga praktis dalam penyajian serta memiliki daya simpan yang panjang (Kumalaningsih, 2005). Pada pembuatan minuman serbuk faktor yang harus diperhatikan adalah suhu dan lama waktu pengeringan karena jika tidak sesuai dapat menyebabkan kerusakan non-oksidatif pada betakaroten sehingga terjadi isomerisasi (Triyani *et al*, 2013) Proses pembuatan minuman serbuk dapat dilakukan dengan dua metode berbeda yaitu metode *spray drying* dan metode *foam-mat drying*.

Metode pengeringan *spray drying* dan *foam-mat drying* memiliki prinsip yang serupa yaitu memperlebar luas permukaan dari sampel sehingga pengeringan cepat dilakukan. Pelebaran luas permukaan sampel metode *spray drying* dilakukan dengan menyemprotkan sampel yang telah diberi enkapsulan ke ruang pengering (Gumbira & Suteja, 1988). Pelebaran luas permukaan sampel metode *foam-mat drying* dilakukan dengan mengocok sampel yang telah di beri zat pembuih hingga terbentuk lapisan buih pada sampel (Kumalaningsih *et al*,

2005). Permukaan yang semakin luas membuat proses pengeringan sampel menjadi lebih cepat sehingga cocok untuk pembuatan minuman serbuk dari bahan labu kuning dan wortel sehingga nutrisinya didalam produk tetap terjaga. Waktu proses pengeringan sangat penting untuk menjaga kandungan betakaroten yang mudah hilang karena proses pemanasan. Betakaroten sendiri dapat rusak jika terlalu lama terkena panas dan hanya tahan hingga suhu 60°C (Mas'ud, 2011). Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui metode pengeringan yang sesuai serta formulasi yang tepat dalam memproduksi minuman serbuk campuran labu kuning dan wortel sehingga dihasilkan produk yang memiliki kualitas terbaik

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Labu Kuning

Labu kuning merupakan tanaman sayuran menjalar dari *famili Cucurbitaceae*. Buah labu kuning banyak dibudidayakan di Indonesia karena dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi (Cerniauskiene *et al*, 2014). Buah labu kuning berbentuk bulat pipih dengan berat rata – rata 3 – 5 kg. Labu kuning ukuran besar dapat mencapai berat 20 kg per buah. Labu kuning memiliki kulit yang tebal dan keras. Daging buah labu kuning memiliki tebal 3 cm dan bewarna kuning oren (Hendrasty, 2003). Pada tabel 1 dapat dilihat kandungan nutrisi yang terdapat pada 100 gram labu kuning.

Tabel 1. Kandungan Gizi Daging Buah Labu Kuning (dalam 100 g bahan)

No	Unsur Gizi	Kadar
1	Energi (kal)	29
2	Air (g)	91,2
3	Karbohidrat (g)	6,6
4	Protein (g)	1,1
5	Lemak (g)	0,3
6	Kalsium (mg)	45
7	Fosfor (mg)	64
8	Zat besi (mg)	1,4
9	Vitamin A (SI)	180
10	Vitamin B (mg)	0,08
11	Vitamin C (mg)	52

(Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2001)

Nutrisi pada buah labu kuning cukup tinggi karena mengandung vitamin A, vitamin C, serta mineral. Selain tinggi nutrisi labu kuning juga mengandung antioksidan untuk menangkal berbagai macam kanker. Betakaroten merupakan salah satu kandungan tertinggi pada labu kuning. Betakaroten berfungsi sebagai pro vitamin A dan juga memberikan warna kuning sehingga dapat digunakan sebagai bahan olahan pangan lain. Sebagian besar masyarakat hanya mengolah labu kuning menjadi kolak atau sayuran padahal labu kuning dapat dibuat menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan baku pangan *bakery* (Usmiatiet *al*, 2005).

1.2.2. Wortel

Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan tumbuhan dengan jenis sayuran umbi yang biasa ditemukan di negara dengan iklim sedang atau sub-tropis. Di Indonesia wortel biasa ditemukan di daerah Jawa (Rukmana, 1995). Wortel memiliki warna kulit kuning atau jingga yang berasal dari pigmen karoten (Astawan, 2008). Wortel merupakan salah satu produk pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi. Kandungan utama yang terdapat pada wortel adalah vitamin A dengan total 12.000 SI. Vitamin A pada wortel berada dalam bentuk betakaroten yang merupakan salah satu provitamin A (Rukmana, 2005). Kandungan nutrisi yang terdapat pada wortel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Wortel tiap 100 gram

No	Unsur Gizi	Kadar
1	Energi (kal)	42
2	Air (g)	88,2
3	Protein (g)	1,2
4	Karbohidrat (g)	9,3
5	Lemak (g)	0,3
6	Kalsium (mg)	39
7	Fosfor (mg)	37
8	Zat besi (mg)	0,8
9	Vitamin A (SI)	12.000
10	Vitamin B (mg)	0,06
11	Vitamin C (mg)	6

(Rukmana, 1995)

Penggunaan wortel di masyarakat sendiri masih hanya sebatas sebagai lalapan atau di buat jus. Wortel sendiri dapat dikembangkan menjadi sebuah produk seperti tepung atau minuman serbuk. Pembuatan tepung atau minuman serbuk pada wortel dapat meningkatkan daya simpan sehingga kualitas tetap terjaga. Pengolahan tepung atau minuman serbuk wortel juga dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan vitamin A yang semakin meningkat tiap saat. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh para konsumen yang cenderung memilih hal yang praktis seperti minuman serbuk (Kumalaningsih, 2005)

1.2.3. Betakaroten

Betakaroten merupakan senyawa yang biasa terdapat pada buah – buahan yang memiliki warna jingga dan juga pada sayuran berwarna hijau. Contoh bahan pangan yang mengandung betakaroten adalah wortel, tomat, pepaya, labu kuning, dan mangga (Almatsier, 2009). Betakaroten memiliki struktur yang asimetris dimana separuh bagian kiri strukturnya merupakan bayangan cermin dari struktur sebelah kanan. Struktur betakaroten terdiri dari 40 atom karbon yang tersusun atas 11 ikatan rangkap dan 8 unit isoprene (Hurst, 2008). Pada bagian masing – masing ujung struktur betakaroten terdapat cincin β – ionion. Keberadaan incin β – ionion merupakan pembeda antara betakaroten dengan karoten lainnya seperti α – karoten.



Gambar 1. Struktur beta karoten (Hurst, 2008)

Betakaroten terdiri dari 2 grup retinil dan akan dipecah menjadi retinol di usus kecil melalui enzim beta karoten dioksigenase (Astawan, 2008). Retinol sendiri merupakan bentuk aktif dari vitamin A yang baik untuk kesehatan mata. Fungsi lain dari vitamin A adalah pencegah kanker, pencegah penyakit jantung, untuk perkembangan tubuh, dan reproduksi. Kekurangan vitamin A dalam konsumsi sehari – hari dapat menyebabkan berbagai macam

penyakit seperti buta senja, katarak, gangguan pertumbuhan, kerusakan kulit, serta menurunnya nafsu makan (Almatsier, 2009). Mengonsumsi senyawa betakaroten lebih aman dibandingkan mengonsumsi senyawa vitamin yang dibuat melalui proses sintesis sehingga para penderita defisiensi vitamin A dapat mengonsumsi betakaroten dalam dosis tinggi. Menurut Astawan (2008) jumlah konsumsi vitamin A per hari untuk usia dibawah tiga tahun sebesar 350 RE (*Retinol Equivalent*), sementara untuk pria dewasa sebesar 700 RE, dan untuk wanita dewasa sebesar 500 RE. Vitamin A bisa disebut dalam satuan IU (*International Unit*) dimana satu RE senilai dengan 3,33 IU.

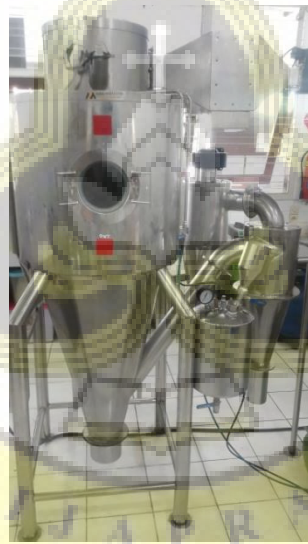
1.2.4. Minuman Serbuk Instan

Minuman instan merupakan produk dengan karakteristik berupa serbuk, larut dalam air, praktis dalam penyajian, serta memiliki daya simpan yang panjang. Minuman serbuk instan diperoleh melalui proses pengeringan dengan prinsip dehidrasi. Proses dehidrasi pada minuman serbuk perlu diberi penambahan bahan pengisi sebagai komponen bahan yang rusak selama proses dehidrasi. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan bantuan alat seperti *spray dryer* dan *freeze dryer* (Kumanalingsih, 2005). Bahan pangan yang biasa diolah menjadi minuman serbuk adalah sari buah. Sari buah tersebut yang telah diberi beberapa bahan tambahan dikeringkan hingga menjadi serbuk yang dapat diseduh air langsung jadi (Jamrianti, 2009).

1.2.5. Metode Pengeringan Minuman Serbuk

Dalam pembuatan minuman serbuk instan digunakan prinsip dehidrasi dimana metode yang menggunakan prinsip tersebut diantaranya adalah *spray drying*, *freeze drying*, dan pengeringan busa. Minuman serbuk instan harus memiliki sifat kelarutan yang baik dimana hal tersebut dipengaruhi oleh porositas partikel (Desobry *et al*, 1997). Tiap metode pengeringan mempunyai kelebihan dan kekurangan masing – masing contoh pada pengeringan semprot dimana metode ini hanya membutuhkan waktu yang singkat tetapi perlu biaya yang besar untuk pembelian alat (Desobry *et al*, 1997). Pada metode *Foam-matdrying* biaya yang dibutuhkan tidaklah besar dan cocok untuk industri skala rumah tangga tetapi waktu pengeringan cukup lama yaitu sekitar 7 jam (Desrosier, 1988).

Proses *spray drying* biasa digunakan untuk mengeringkan bahan dalam bentuk larutan. Proses *spray drying* dimulai dengan memasukan larutan ke mesin *spray dryer* melalui *nozzle* atau lubang kecil. Larutan kemudian dialirkan ke dalam ruang pengering untuk disemprot dengan udara panas bertekanan tinggi tetapi tidak melewati titik didih bahan. Proses pengeringan dapat menyebabkan evaporasi kandungan air hingga 95% dan dihasilkan bubuk. Komponen dari *spray dryer* sendiri terdiri dari alat pemanas, alat penyemprot, pemutar udara, serta wadah penampung (Gumbira & Suteja, 1988). Kelebihan dari alat *spray dryer* sendiri adalah produk yang dihasilkan hanya kehilangan sedikit zat nutrisi karena proses pengeringan yang begitu cepat (Master, 1979). Tampak dari mesin *spray drying* dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Mesin *Spray Drying* Laboratorium Rekayasa Pangan UNIKA Soegijapranata
(sumber: dokumentasi pribadi)

Bahan yang digunakan untuk proses pengeringan *spray drying* membutuhkan enkapsulan untuk mencegah kerusakan pada produk. Enkapsulan yang biasa digunakan pada bahan adalah maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan produk hasil hidrolisis pati yang diproduksi dengan hidrolisis terkontrol yang dibantu oleh penambahan enzim atau asam (Kennedy *et al.* 1995). Maltodekstrin banyak digunakan dalam industri pangan dan industri farmasi.

Pada industri pangan maltodekstrin biasa digunakan pada susu bubuk, minuman serbuk, minuman prebiotik, serta minuman berenergi. Maltodekstrin memiliki spesifikasi bentuk bubuk putih, bau seperti malt-dekstrin, rasa agak manis, kadar air 6%, memiliki nilai DE (*Dextrose Equivalent*) dibawah 20, serta memiliki nilai pH 4,5 – 6,5 (Biancard & Katz, 1995). Maltodekstrin biasa ditambahkan ke minuman serbuk karena fungsinya sebagai pengisi dalam bahan pangan. Fungsi utama maltodekstrin pada minuman serbuk adalah untuk mencegah proses oksidasi selama pemanasan karena dapat mengikat air dan membuat oksigen yang larut dapat berkurang (Fennema *et al*, 2007). Fungsi maltodekstrin lainnya adalah melindungi flavor, memperbesar volume, meningkatkan kelarutan, serta mempercepat proses pengeringan (Oktaviana, 2012).

Metode *Foam-mat drying* atau pengeringan busa merupakan metode pengeringan yang membutuhkan penambahan zat pembuih (Kumalaningsih *et al*, 2005). Proses pengeringan buih sendiri dapat lebih cepat serta menghasilkan mutu produk serbuk yang lebih baik dibandingkan pengeringan oven tanpa buih (Desrosier, 1988). Zat pembuih yang biasa ditambahkan dalam proses *foam-mat drying* adalah putih telur dan tween 80 atau *polysorbate* 80 (Robin *et al*, 2012). Tween 80 atau dikenal dengan *Polysorbat* 80 merupakan surfaktan non ionik dengan rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$. Tween 80 memiliki karakteristik seperti berwujud cair pada suhu 25°C, berminyak, bewarna kekuningan, memiliki rasa pahit, serta memiliki bau yang khas (Rowe *et al*, 2009). Pada metode pengeringan *Foam-mat* tween 80 memiliki fungsi sebagai pembentuk busa, emulsifier, enkapsulan, dan juga mempercepat proses pengeringan (Sankat & Castaigne, 2004). Fungsi lain dari tween 80 adalah sebagai zat pembasah dan peningkat kelarutan (Rowe, 2009). Pengeringan *foam-mat drying* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan proses pengeringan *spray drying* seperti lebih sederhana, lebih murah, serta penggunaan suhu yang relatif lebih rendah sehingga kualitas mutu tetap terjaga (Karim & Wai, 1999)



Gambar 3. Proses Pengeringan *Foam-mat* didalam *cabinet dryer*
(sumber: dokumentasi pribadi)

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan karakteristik fisiko kimia hasil minuman serbuk instan yang diolah dengan proses *spray drying* dan *foam-matdrying* pada berbagai tingkat rasio bahan labu kuning dan wortel.