

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang tanahnya subur. Sektor pertanian dan hortikultura memiliki peranan penting sebagai salah satu sumber devisa Negara. Sayuran mempunyai potensi penting sebagai pertumbuhan gizi, perolehan devisa, peningkatan kesejahteraan masyarakat serta perbaikan pendapatan petani (Wildan *et al.*, 2018). Sayuran merupakan produk pertanian strategis yang pasokannya melimpah sepanjang tahun. Sayuran kaya akan gizi mikro yang bermanfaat bagi tumbuh dalam proses metabolisme dan antibodi sehingga sangat penting untuk dikonsumsi baik oleh kalangan orang tua, dewasa maupun anak-anak.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019) konsumsi gabungan sayuran dan buah-buahan sebesar 209,89 gram/orang/hari. Jumlah tersebut jauh dari ambang batas yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia atau *World Health Organization* (WHO) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). Organisasi tersebut secara umum menganjurkan asupan sayur dan buah untuk hidup sehat sebesar 400 gram/orang/hari, terdiri dari 250 gram sayur dan 150 gram buah-buahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Valmorbidia (2014), 87% anak-anak mengkonsumsi kurang dari satu porsi sayuran perhari nya. Penduduk Indonesia dengan umur diatas 10 tahun masih kurang dalam konsumsi sayur dan buah (Jalasena, 2016). Dengan demikian konsumsi sayuran di Indonesia perlu ditingkatkan salah satunya dengan olahan produk sayuran yang bergizi sehingga meningkatkan minat dalam mengkonsumsi sayuran.

Sumatera Barat merupakan provinsi yang memiliki potensi produksi sayuran yang besar. Ada berbagai jenis sayuran yang diproduksi salah satunya adalah wortel. Produksi wortel di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 720,09 ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Provinsi Sumatera Barat menghasilkan wortel dalam total produksi sebesar 25,45 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021). Wortel (*Daucus carota*, L.) merupakan sayuran yang digemari masyarakat karena kandungan gizinya yang cukup tinggi serta memiliki banyak manfaat untuk kesehatan (Cahyono, 2002). Wortel juga merupakan sayuran populer karena

mengandung alfa karoten dan beta karoten. Kedua jenis karoten tersebut penting dalam gizi manusia sebagai provitamin A. Selain itu wortel diketahui juga mengandung serat, protein, karbohidrat, lemak, vitamin B dan vitamin C. Karoten yang terkandung dalam wortel hampir dua kali lebih banyak dari kandungan karoten dalam kangkung (Rosida *et al.*, 2008). Senyawa beta karoten berperan dalam menjaga pertahanan dan imunitas tubuh, menjaga kesehatan kulit, paru-paru, organ usus, serta membantu pertumbuhan sel-sel baru. Wortel mengandung senyawa bioaktif seperti karotenoid. Beta karoten wortel juga sebagai pelindung terhadap beberapa penyakit karena merupakan antioksidan. Antioksidan karoten yang tinggi terbukti mampu melawan efek polusi dan perokok pasif (Rahmayani *et al.*, 2017). Makan wortel paling sedikit lima kali setiap minggu dapat menurunkan risiko terkena *stroke* sebesar 68% (Cahyono, 2002).

Sebagai produk sayuran hasil pertanian, wortel memerlukan penanganan yang hati-hati setelah dipanen, jika dibiarkan begitu saja akan mengalami perubahan-perubahan fisiologis, biologis, fisik dan kimia (Sudjatha *et al.*, 2017). Perubahan tersebut mengakibatkan karakteristik wortel dari segi warna, rasa, aroma, tekstur menurun. Penurunan kualitas disebabkan oleh kadar air tinggi sehingga sayuran ini tidak tahan lama dan mudah rusak atau busuk. Sifat dari sayuran setelah dipanen yakni mudah rusak akibat aktivitas berbagai jenis enzim, sehingga perlu segera dilakukan suatu tindakan untuk mempertahankan nilai ekonomi dan gizi dari sayuran (Arista, 2021). Melihat potensi sayuran wortel sebagai sumber provitamin A dan untuk mengatasi masalah penurunan kualitas setelah pemanenan maka perlu dilakukan pengolahan wortel menjadi suatu produk yang memiliki umur simpan yang panjang.

Salah satu metode pengawetan sayuran yang populer adalah pengeringan (Muchtadi *et al.*, 1995). Pengeringan banyak digunakan dalam industri pengolahan pangan sering menjadi proses utama dan merupakan tahapan dalam pengolahan pasca panen. Pengeringan dapat memperpanjang umur simpan produk dengan mengurangi aktivitas air ke tingkat yang cukup rendah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, produk kering lebih mudah ditangani selama proses transportasi dan penyimpanan. Proses pengeringan akan memperbaiki daya tahan (*self life*) produk tanpa penambahan bahan kimia

pengawet dan mengurangi volume produk maupun biaya transportasi (Histifarina *et al.*, 2004).

Faktor suhu dan lama pengeringan sangat penting karena akan mempengaruhi mutu akhir produk yang dikeringkan. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi dan jangka waktu pengeringan yang terlalu lama akan menyebabkan kerusakan dan penurunan beberapa zat gizi serta kerusakan pada warna alami yang dimiliki oleh umbi wortel. Selama pengeringan kadar air pada bahan pangan akan menguap sehingga menyebabkan naiknya kadar zat gizi di dalam massa yang tertinggal. Wortel yang dikeringkan akan mengalami perubahan secara fisik dan kimia, karena bagaimanapun kualitas bahan pangan yang diawetkan tidak pernah lebih tinggi dari bahan pangan yang asli atau segar (Saidi *et al.*, 2019)

Beberapa perubahan yang terjadi akibat pengeringan yaitu dari aspek fisik. Tekstur dipengaruhi oleh kadar air bahan, semakin lama waktu yang digunakan dalam pengeringan, energi yang dikeluarkan oleh media pemanas (alat pengering) semakin besar sehingga air bahan yang menguap semakin banyak. Kadar air bahan menurun karena penguapan air lebih banyak sehingga terjadi pengerutan pada bahan (Matondang, 1991). Semakin rendah kadar air menghasilkan tekstur yang semakin keras (Yunita *et al.*, 2015). Perubahan warna pada bahan yang dikeringkan dengan suhu tinggi disebabkan oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis seperti reaksi maillard dan karamelisasi. Reaksi maillard dan karamelisasi akan menyebabkan warna produk menjadi coklat hingga hitam dan rasa produk menjadi pahit (Oceanic *et al.*, 2017).

Selain itu pengeringan dengan suhu tinggi menyebabkan kerusakan pada kandungan kimia wortel seperti karoten. Degradasi karoten diakibatkan oleh proses oksidasi pada suhu tinggi yang mengubah senyawa karoten menjadi senyawa ionon berupa keton (Andarwulan *et al.*, 1992). Adanya ikatan rangkap pada struktur molekulnya, senyawa karotenoid mudah teroksidasi, terutama pada suhu tinggi. Beta karoten merupakan zat warna *orange* pada wortel atau pigmen alami yang larut lemak, sangat rentan terhadap proses pemanasan dan oksidasi (Prabasini *et al.*, 2013).

Hal yang perlu diperhatikan selama pengeringan wortel adalah kehilangan (terdegradasi) kandungan gizi atau terjadinya perubahan warna dan tekstur. Mohammed dan Hussein (1994) menyatakan bahwa perubahan warna dan tekstur, dan hilangnya gizi dapat terjadi selama proses pengolahan, pengeringan, dan penyimpanan produk kering. Pengeringan wortel dengan oven suhu 65°C selama 23 jam menghasilkan kadar air 7,72% dan menghasilkan tepung wortel berkarakteristik baik berdasarkan warna, aroma, dan tekstur (Putranto, 2021). Mohammed *et al.* (1994) melaporkan bahwa, suhu pengeringan 60°C mempertahankan kandungan asam askorbat dan rehidrasi wortel kering, sedangkan suhu pengeringan 40°C baik dalam mempertahankan karoten dan warna pada wortel kering.

Pada saat ini, telah banyak teknologi pengeringan yang dapat dilakukan untuk mengolah produk pangan seperti *oven drying*, *oven vakum*, *solar dryer*, *cabinet dryer*, *freeze dryer*, *vacuum frying*, *microwave*. Setiap metode memiliki prinsip kerja yang berbeda-beda dan ditujukan untuk komoditi yang berbeda-beda pula. Teknologi secara umum yang dapat digunakan untuk mengubah irisan wortel basah menjadi kering yang renyah dibagi yaitu dengan cara pengeringan dengan aliran udara panas (Dueik *et al.*, 2013) atau teknik *microwave vakum* (Cui *et al.*, 2004). Metode pengeringan dengan oven vakum, *microwave*, *food dehydrator*, *cabinet dryer* akan dilakukan pada irisan wortel sehingga menghasilkan produk berupa *chip* wortel.

Oven vakum merupakan salah satu metode pengeringan pada bahan pangan dengan kandungan gizi yang tidak tahan suhu tinggi atau mudah terjadi kerusakan akibat suhu tinggi. Pada proses pengeringan vakum temperatur operasi cukup rendah yaitu berkisar 40 °C - 70 °C. Mekanisme kerja oven vakum yaitu penurunan tekanan udara pada alat pengeringan vakum menggunakan pompa vakum yang dihubungkan dengan pendingin air. Udara panas yang keluar dari sistem yang mengandung uap air dikeluarkan dari oven dan didinginkan di dalam air pendingin (Prasetyaningrum, 2010). Penggunaan kondisi udara vakum membuat titik didih dari uap air turun, sehingga proses pengeringan dapat dilakukan pada suhu rendah. Bahan pangan yang tidak tahan suhu tinggi seperti produk sayuran dan buah-buahan



karena dapat mengurangi kandungan gizinya dapat dikeringkan dengan metode pengeringan oven vakum (Prasetyaningrum, 2010).

*Microwave* bekerja dengan cara memancarkan radiasi gelombang mikro melalui bahan pangan. Gelombang mikro tersebut memicu molekul air dalam bahan pangan saling bergesekan sehingga dapat memproduksi panas yang mematangkan bahan pangan. Oleh karena itu bahan pangan yang mengandung air tinggi seperti sayuran dapat lebih cepat matang. Hasil percobaan yang dilakukan oleh Kartika (2018), bahwa keripik singkong dengan metode pengeringan menggunakan *microwave* memiliki kadar lemak yang rendah serta protein yang lebih tinggi dengan tingkat kecerahan warna lebih tinggi sehingga disukai oleh panelis.

*Food dehydrator* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengawetkan dan memperpanjang umur simpan bahan makanan seperti buah-buahan, sayuran dan daging. Prinsip kerja alat *food dehydrator* adalah menurunkan kadar air suatu bahan dengan suhu dan temperatur yang dapat dikontrol mendekati nilai yang ditargetkan selama operasi. Sistem *food dehydrator* disajikan dapat meningkatkan kontrol dan efisiensi *dehydrator* makanan konvensional (Bowornprasittikum *et al.*, 2019). Mesin *food dehydrator* digunakan dalam pengeringan edamame dapat meningkatkan nilai tambah dan umur simpan (Yudiastuti *et al.*, 2021).

*Cabinet dryer* merupakan alat pengering berbentuk persegi dan di dalamnya berisi rak-rak, yang digunakan sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan. Bahan diletakkan di atas rak yang terbuat dari logam dengan alas yang berlubang. Lubang-lubang tersebut berguna untuk mengalirkan udara panas dan uap air. Pada alat pengering ini, bahan bisa langsung ditebarkan pada rak-rak atau bisa juga di alas wadah lain seperti baki atau nampan. Kemudian baki atau nampan ini disusun di atas rak pada *cabinet dryer* (Rachmawan, 2001). Pengeringan ini digunakan untuk mengeringkan sayuran dan buah-buahan dalam skala kecil atau komersial yang bersifat musiman (Afrianti, 2009). Prinsip pengeringan menggunakan pengeringan kabinet pada umumnya adalah adalah pemanasan secara konduksi dan konveksi. Pemanasan secara konveksi terjadi melalui aliran udara kering yang mengalir, sedangkan secara konduksi panas dihantarkan melalui rak bertingkat ataupun wadah pengeringan (Napitupulu *et al.*, 2012).

Pembuatan wortel kering atau *chip* wortel merupakan salah satu cara untuk memperoleh nilai tambah sayuran wortel. *Chip* wortel adalah potongan wortel segar yang dikeringkan. Pembuatan *chip* merupakan cara termudah untuk mendapatkan produk yang tahan lama dan mengurangi kerugian akibat kerusakan (Chijindu dan Boateng, 2008). Produk olahan kering yang biasanya diolah dengan cara digoreng namun memiliki kelemahan seperti kandungan lemak yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Aplikasi *chip* wortel dalam pengolahan sayuran diharapkan dapat memberikan keuntungan pada industri sayuran kering yang ada di Indonesia. Oleh karena itu dibutuhkan analisis ekonomi mengenai kelayakan industri pengeringan *chip* wortel. Analisis kelayakan yaitu suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu usaha yang akan dijalankan untuk menentukan layak atau tidaknya suatu usaha dijalankan (Kasmir *et al.*, 2012).

*Chip* wortel bisa menjadi usulan menarik bagi konsumen terutama anak-anak yang ingin meningkatkan konsumsinya, jika kandungan karotenoid alami wortel dan kandungan yang bergizi lainnya dapat dipertahankan selama proses pengeringan yang digunakan dalam proses produksinya. Berdasarkan uraian diatas maka telah dilakukan penelitian tentang **“Karakteristik Fisikokimia *Chip* Wortel (*Daucus carota* L.) Varietas Lokal dengan Beberapa Metode Pengeringan yang Berbeda”**

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh perbedaan metode pengeringan yang digunakan terhadap karakteristik fisik dan kimia *chip* wortel yang dihasilkan?
2. Metode pengeringan manakah yang paling terbaik untuk pembuatan *chip* wortel?
3. Apakah ada interaksi antara perbedaan suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik *chip* wortel, jika ada suhu dan lama pengeringan manakah yang mampu mempertahankan karakteristik fisik dan kimia *chip* wortel?
4. Apakah industri *chip* wortel layak untuk dilakukan?

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengolah wortel segar menjadi kering sehingga menghasilkan suatu produk olahan pangan berbasis sayuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis pengaruh metode pengeringan yang berbeda terhadap karakteristik fisikokimia *chip* wortel.
2. Menentukan *chip* wortel unggulan yang dikeringkan dengan beberapa metode pengeringan yang berbeda dengan metode *Multiple Attribute Decision Making-Simple Additive Weighting* (MADM-SAW).
3. Mendapatkan dan menganalisis interaksi suhu dan lama pengeringan yang mampu mempertahankan karakteristik fisik dan kimia *chip* wortel.
4. Menghitung analisis kelayakan ekonomi industri pembuatan *chip* wortel.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai metode pengeringan terbaik *chip* wortel terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik yang dihasilkan.
2. Menginformasikan pemanfaatan umbi wortel secara optimal untuk memperoleh *chip* wortel yang bermutu baik.

