

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 165/Teknologi Pangan dan Gizi

**LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN
HIBAH DAKAB**



**Optimalisasi Proses Pengolahan Sayuran Kering sebagai Upaya Diversifikasi
Pangan Lokal Fungsional**

TIM PENGUSUL

Hisworo Ramdani, STP., M.Si (0331077703)

Yoni Atma, S.TP., M.Si (0317038602)

UNIVERSITAS TRILOGI

Desember 2018

**LEMBAR PERTANGGUNGJAWABAN
PENELITIAN HIBAH DAKAB**

Judul Penelitian : Optimalisasi Proses Pengolahan Sayuran Kering sebagai Upaya Diversifikasi Pangan Lokal Fungsional

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 165/Teknologi Pangan dan Gizi

Ketua Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Hisworo Ramdani, S.TP., M.Si
- b. NIDN : 0331077703
- c. Jabatan : Tenaga Pengajar
- d. Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
- e. Nomor HP : 081297855729
- f. Alamat E-mail : hiswororamdani@trilogi.ac.id

Anggota Peneliti (1) :

- a. Nama Lengkap : Yoni Atma, S.TP., M.Si
- b. NIDN : 0317038602

Biaya Penelitian : - diusulkan ke Universitas Trilogi Rp. 8.000.000,-
- yang telah digunakan Rp. 6.300.000,-

Mengetahui,
Kepala LPPM

Kamis, 20 Desember 2018
Ketua Tim Pelaksana,



(Dr. P Setia Lenggono)
NIP. 140115

(Hisworo Ramdani, STP., M.Si)
NIP. 130508

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
RINGKASAN	2
BAB I. PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Tujuan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Bahan Baku Produk.....	6
2.2. Pengeringan Tipe Lorong (<i>Tunnel Dehydrator</i>).....	9
2.3. <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....	10
BAB III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Rancangan Percobaan dan Analisis Data	14
BAB IV. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN	16
BAB V. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	18
5.1. Rencana Anggaran Biaya	18
5.2. Jadwal Penelitian	19
DAFTAR PUSTAKA	20

RINGKASAN

Sayuran bagi masyarakat Indonesia tidak bisa ditinggalkan dalam kehidupan sehari-hari karena manfaatnya yang begitu banyak diantaranya adalah sebagai sumber vitamin dan protein. Di Indonesia, sayuran hampir dijumpai pada semua makanan. Namun di samping hal tersebut, konsumsi sayuran di masyarakat saat ini masih di bawah kebutuhan gizi yang seharusnya. Konsumsi sayuran yang masih rendah disebabkan banyak hal, antara lain adalah tingkat pengetahuan masyarakat yang rata-rata masih rendah dan kurangnya kesadaran untuk melakukan pola hidup sehat. Selain itu, kebiasaan masyarakat Indonesia yang konsumtif membuat masyarakat lebih menyukai makanan cepat saji dan instan. Kebiasaan tersebut membuat tidak terpenuhinya kebutuhan vitamin, mineral, dan serat gizi masyarakat. Hal ini dikarenakan makanan cepat saji pada umumnya hanya memenuhi kebutuhan karbohidrat dan lemak, bahkan berlebih.

Produk sayuran kering merupakan salah satu alternatif inovasi produk dalam memenuhi tuntutan konsumen terhadap makanan instan. Sayuran kering mempunyai berbagai kelebihan yaitu bentuknya menjadi ringkas sehingga mudah dan ringan dalam pengangkutan, proses pengeringan tidak rumit, umur simpannya lebih lama serta bernilai ekonomi tinggi.

Pengolahan sayuran kering dari sayuran segar melewati suatu proses yang disebut pengeringan. Menurut Muchtadi *et al.* dalam Asgar (2006), pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk (*perishable*) seperti sayuran. Salah satu alat pengering yang cocok untuk komoditas pertanian berkadar air tinggi seperti sayuran adalah pengering tipe lorong (*tunnel dehydrator*). Pengering ini terdiri atas baki-baki yang tersusun dalam troli.

Kendala yang dihadapi dalam pengeringan sayuran adalah terjadinya penurunan nilai gizi, perubahan warna dan perubahan tekstur. Pada umumnya pengolahan untuk maksud pengawetan dilakukan lebih intensif bila dibandingkan dengan pemasakan biasa, sehingga kehilangan nutrisi, perubahan tekstur maupun perubahan warna sulit untuk dihindari apabila tidak dilakukan dengan cara tepat (Soedarmo & Setiaoeatama 1987).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan hasil optimum dari proses pengeringan sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil kondisi optimal dari faktor waktu suhu dan lama waktu pengeringan pada proses pengeringan sayuran berdasarkan nilai dari parameter yang dianalisis yaitu warna, (nilai *chroma*), kadar vitamin, kadar air, serta nilai-nilai hedonik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Response Surface Methodology (RSM).

Keywords : Sayuran, Pengeringan, Diversifikasi, *Tunnel Dehydrator*, RSM

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sayuran dan buah-buahan. Sayuran adalah komoditas penting dalam kehidupan sehari-hari karena sangat dibutuhkan dalam menu makanan sebagai sumber utama vitamin, mineral, dan serat gizi. Berbagai sumber bacaan menyebutkan bahwa bagian terbesar dari sayuran adalah air, yang berkisar 81-96%, kemudian kurang dari 10% berupa karbohidrat, dan sebagian ada yang mengandung protein maupun lemak. Di samping itu, meskipun jumlahnya sedikit, sayuran mengandung mineral makro maupun mikro serta senyawa fungsional lainnya yang penting bagi kesehatan tubuh. Karena itu sayuran mutlak harus ada dalam menu sehari-hari. Sayuran merupakan komoditas pertanian yang mudah ditemui, baik di pasar tradisional maupun pasar modern seperti supermarket. Keberadaan sayuran sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia dan hampir dijumpai pada semua makanan. Sayuran umumnya diperdagangkan masih dalam bentuk segar.

Namun di samping hal tersebut, konsumsi sayuran di masyarakat saat ini masih di bawah kebutuhan gizi yang seharusnya. Konsumsi sayuran yang masih rendah disebabkan banyak hal, antara lain adalah tingkat pengetahuan masyarakat yang rata-rata masih rendah dan kurangnya kesadaran untuk melakukan pola hidup sehat. Selain itu, kebiasaan masyarakat Indonesia yang konsumtif membuat masyarakat lebih menyukai makanan cepat saji dan instan. Kebiasaan tersebut membuat tidak terpenuhinya kebutuhan vitamin, mineral, dan serat gizi masyarakat. Hal ini dikarenakan makanan cepat saji pada umumnya hanya memenuhi kebutuhan karbohidrat dan lemak, bahkan berlebih.

Gaya hidup yang serba instan ini dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan, seperti *diabetes* (kencing manis), *hipertensi* (tekanan darah tinggi), *aterosklerosis* (pengerasan pembuluh darah), penyakit jantung koroner, stroke, kanker, dan peningkatan status gizi seperti kegemukan dan obesitas (Sari, 2008). Nurlita, 2007 dalam penelitiannya menunjukkan bahwa mahasiswa disalah satu universitas di Surakarta mengonsumsi makanan instan sebanyak enam kali dalam satu minggu. Jika dibandingkan dengan konsumsi sayuran, menurut Kementerian

Pertanian 2007 adalah hanya 40.90 Kg/kapita/tahun, maka tingkat konsumsi makanan instan sangat tinggi. Sementara Peraturan Menteri Kesehatan RI No.41 tahun 2014 tentang Penerapan Gizi Seimbang merekomendasikan konsumsi buah dan sayur mencakup 50% dari satu kali porsi makan.

Produk sayuran kering merupakan salah satu alternatif inovasi produk dalam memenuhi tuntutan konsumen terhadap makanan instan. Sayuran kering mempunyai berbagai kelebihan yaitu bentuknya menjadi ringkas sehingga mudah dan ringan dalam pengangkutan, proses pengeringan tidak rumit, umur simpannya lebih lama serta bernilai ekonomi tinggi.

Pengolahan sayuran kering dari sayuran segar melewati suatu proses yang disebut pengeringan. Menurut Muchtadi *et al.* dalam Asgar (2006), pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk (*perishable*) seperti sayuran. Tujuan dari proses pengeringan tersebut yaitu untuk mengurangi kandungan air dalam bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan. Salah satu alat pengering yang cocok untuk komoditas pertanian berkadar air tinggi seperti sayuran adalah pengering tipe lorong (*tunnel dehydrator*). Pengering ini terdiri atas baki-baki yang tersusun dalam troli.

Kendala yang dihadapi dalam pengeringan sayuran adalah terjadinya penurunan nilai gizi, perubahan warna dan perubahan tekstur. Pada umumnya pengolahan untuk maksud pengawetan dilakukan lebih intensif bila dibandingkan dengan pemasakan biasa, sehingga kehilangan nutrisi, perubahan tekstur maupun perubahan warna sulit untuk dihindari apabila tidak dilakukan dengan cara tepat (Soedarmo & Setiaetama 1987).

Beberapa faktor yang harus diperhatikan pada saat proses pengeringan bahan pangan diantaranya adalah suhu dan lama waktu pengeringan. Setiap bahan yang dikeringkan memiliki suhu dan lama waktu pengeringan yang berbeda tergantung pada jenis bahan pangan. Menurut Dahlenburg (1975), suhu yang biasa digunakan untuk mengeringkan bahan pangan seperti buah dan sayur berkisar antara 55-75 °C. Suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap mutu hasil dari bahan pangan yang dikeringkan karena dapat mengurangi tingkat kerusakan akibat pemanasan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang **“Optimasi Proses Pengolahan Sayuran Kering sebagai Upaya Diversifikasi Pangan Lokal Fungsional”** untuk mengetahui sejauh mana pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu sayuran kering, sehingga akan diperoleh suatu kondisi pengeringan yang optimal dengan menggunakan *Tunnel Dehydrator*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperpanjang masa simpan sayur, menambah ragam olahan sayur sebagai usaha diversifikasi pangan lokal dan meningkatkan nilai ekonomis sayur serta untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan konsumsi sayur dengan pola gaya hidup instan yang sedang berkembang di masyarakat.

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui suhu dan lama waktu pengeringan yang optimal dalam pembuatan sayuran kering (*Vegetables Dry*).
2. Untuk mengetahui kualitas dan karakteristik sayuran kering yang optimal berdasarkan analisis warna, kadar air, uji vitamin, dan uji organoleptik yaitu uji hedonik dan uji mutu yang terdiri atas warna, rasa dan tekstur.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Baku Produk

a. Kentang

Solanum tuberosum atau yang lebih dikenal sebagai kentang merupakan tanaman setahun, bentuk sesungguhnya menyamak dan bersifat menjalar. Batangnya berbentuk segi empat, panjang bisa mencapai 50 - 120 cm dan tidak berkayu. Batang dan daun berwarna hijau kemerah-merahan atau keungu-unguan. Akar tanaman menjalar dan berukuran sangat kecil bahkan sangat halus. Selain mempunyai organ-organ di atas, kentang juga mempunyai organ umbi. Umbi tersebut berasal dari cabang samping yang masuk ke dalam tanah. Cabang ini merupakan tempat untuk menyimpan karbohidrat sehingga membengkak dan bisa dimakan. Dalam sistematika tumbuhan, tanaman kentang diklasifikasikan ke dalam :

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> L.

Rukmana (1997), menyatakan kentang merupakan tanaman yang berbentuk semak atau herba, dengan susunan utama terdiri atas stolon, umbi, batang, daun, bunga, buah dan biji serta akar.

Tanaman kentang merupakan salah satu penunjang program diversifikasi pangan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Rusiman, 2008). Kentang merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang bergizi. Zat gizi yang terdapat dalam kentang antara lain karbohidrat, mineral (zat besi, fosfor, magnesium, natrium, kalsium, dan kalium), protein, serta vitamin terutama vitamin C dan B1. Selain itu, kentang juga mengandung lemak dalam jumlah yang relatif kecil, yaitu 1,0 – 1,5% (Samadi 1997).

b. Wortel

Wortel (*Daucus carota* L.) berasal dari Asia Timur dan Tengah yang memiliki iklim sub tropis. Tanaman wortel berbentuk semak (perdu) yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm. Tanaman wortel memiliki umbi berwarna jingga kemerahan berbentuk lonjong yang sering dimakan sebagai sumber gizi terutama vitamin A. Warna jingga kemerahan pada umbi wortel ini menandakan bahwa itu kaya akan senyawa karoten dan flavanoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Umbi ini disenangi banyak orang di kalangan masyarakat karena rasanya yang enak dan gizinya yang berlimpah.

Kingdom : Plantae
Sub kingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Apiales
Famili : Apiaceae
Genus : Daucus
Spesies : *Daucus carota* L.

Umbi wortel sangat berkhasiat untuk kesehatan dan kecantikan, hal ini karena wortel sangat kaya akan vitamin A, antioksidan, dan zat bergizi lainnya (vitamin K, vitamin E, kalium, folat, mangan, magnesium dan fosfor. Fungsi wortel sangatlah berlimpah, yaitu mengurangi resiko kanker, menekan resiko penyakit jantung, mencegah stroke, dan menjaga kesehatan mata dan kulit serta meningkatkan system kekebalan (imunitas) pada tubuh manusia.

c. Daun Bawang

Daun bawang sebenarnya istilah umum yang dapat terdiri dari spesies yang berbeda. Jenis yang paling umum dijumpai adalah bawang daun (*Allium fistulosum*).

Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*

Sub Kelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Liliflorae</i>
Famili	: <i>Liliaceae</i>
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium fistulosum L.</i>

Bawang daun berakar serabut pendek yang tumbuh dan berkembang ke semua arah di sekitar permukaan tanah. Tanaman ini tidak mempunyai akar tunggang. Akar tanaman berfungsi sebagai penopang tegaknya tanaman dan alat untuk menyerap zat-zat hara dan air. Daun dan akar *Allium fistulosum* mengandung saponin dan tannin, di samping itu daunnya mengandung minyak atsiri. Sedangkan daun *Allium fistulosum* berkhasiat sebagai obat perut kembung dan untuk peluruh kentut.

d. Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) atau jamur tiram putih adalah jamur pangan dengan tudung berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung dan berwarna putih hingga krem.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa jamur tiram mengandung 5,94% protein; 50,59% karbohidrat; 1,56% serat; dan 0,17% lemak. Diperkirakan dalam 100 gram jamur tiram segar mengandung 45,65 kJ kalori; 8,9 mg kalsium; 1,9 mg besi; 17,0 mg fosfor; 0,15 mg vitamin B1; 0,75 mg vit B2; dan 12,40 mg vit C. Dibandingkan dengan daging ayam, kandungan gizi jamur tiram masih lebih komplit sehingga bahan pangan masa depan. Berdasarkan penelitian jamur aman untuk dikonsumsi karena kandungan logamnya jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Food Product Order and Prevention of Food Adulteration Act tahun 1954. Kandungan seratnya yang tinggi dipercaya mampu membantu menurunkan berat badan.

Divisi	: <i>Myceteae</i>
Divisi	: <i>Amastigomycota</i>
Kelas	: <i>Basidiomycetes</i>
Sub Kelas	: <i>Holobasidiomycetidae</i>
Ordo	: <i>Agaricales</i>
Famili	: <i>Tricholomataceae</i>

Genus : *Pleurotus sp*
Spesies : *Pleurotus ostreatus*

e. Seledri

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah tanaman sayuran bumbu berbentuk rumput yang berasal dari benua Amerika, Seledri dapat tumbuh pada dataran rendah sampai tinggi, dan optimal pada ketinggian tempat 1.000-1.200 m dpl, suhu udara 15-24⁰C. Klasifikasi tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Ordo : Apiales
Famili : Apiaceae
Genus : *Apium*
Spesies : *Apium graveolens* L.

Seledri yang tumbuh di daerah tropis memiliki ukuran batang yang kurang besar sehingga seluruh bagian tanaman digunakan sebagai sayur. Seledri mengandung gizi cukup tinggi dan lengkap yaitu: protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin C dan air. Selain kandungan gizinya cukup tinggi. Seledri juga mengandung zat glukosida, apiol, flafonoid, dan apiin. Zat-zat tersebut bermanfaat sebagai obat peluruh keringat, demam, darah tinggi, rematik dan sukar tidur (Haryoto, 2009:15).

2.2 Pengeringan Tipe Lorong (*Tunnel Dehydrator*)

Tunnel Dehydrator adalah salah satu alat pengering yang cara kerjanya hampir mirip dengan *tray dryer* atau alat pengering berbentuk rak. *Tunnel Dehydrator* terdiri atas sebuah terowongan dengan troli yang berisi beberapa rak, sumber atau alat pembakar, *blower* dan saluran udara (Fuller, 1995). Sumber energi yang digunakan untuk proses pengeringan dapat berasal dari energy listrik, bahan bakar minyak atau gas maupun menggunakan uap panas dari ketel uap.

Pada alat pengering ini, bahan ditempatkan langsung pada rak-rak dapat juga ditekankan pada wadah lain misalnya baki atau nampan. Kemudian baki atau nampan

ini disusun di atas rak yang ada di dalam alat pengering (Rachmawan, 2001). Prinsip kerja mesin pengering ini adalah udara pengering bergerak menuju dasar rak dengan bantuan kipas kemudian mengalir melewati bahan pangan yang dikeringkan dan akan melepaskan panasnya sehingga menjadi proses penguapan air dari bahan. Produk yang dapat dikeringkan dengan mesin ini dapat berupa potongan, bubuk, atau pasta. *Tunnel Dehydrator* biasa digunakan untuk mengeringkan bahan yang tidak dapat diaduk secara termal, sehingga diperoleh bahan padat yang kering. Kapasitas mesin beragam, mulai dari 10-20 kg sampai 1-2 ton. Mesin berkapasitas 300-500 kg memiliki lorong sepanjang 6 m dan tinggi 1,65 m.

Mesin *Tunnel Dehydrator*, sangat cocok untuk mengeringkan aneka sayuran yang memiliki kadar air tinggi 80-90%. Proses pengeringan cepat, merata dan tidak ada yang ditumpuk saat dikeringkan. Proses pengeringan bisa dilakukan terus-menerus. Pasalnya, alat sudah dilengkapi oleh pengatur suhu otomatis yang tidak perlu repot-repot diawasi terus-menerus. Begitu suhu turun, secara otomatis pemanas langsung menyala.

2.3 Response Surface Methodology (RSM)

Response Surface Methodology (RSM) merupakan sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya adalah untuk mengoptimalkan respon (Montgomery, 2001). Metode ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan proses optimasi respon pada percobaan dengan faktor perlakuan bersifat kuantitatif. Tujuannya yaitu untuk mendapatkan komposisi taraf perlakuan yang menghasilkan respon optimum. Metode *Response Surface Methodology* (RSM) secara umum dapat digambarkan secara visual melalui *response surface* plot dan kontur plot.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pangan Fakultas Bio Industri Kampus Universitas Trilogi Jl. Taman Makam Pahlawan No. 1 Kalibata Pancoran Jakarta dan Lab Pengolahan Pangan Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB Bogor. Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan terhitung dari bulan September 2018 sampai dengan Februari 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa sayuran segar antara lain, Kentang, Wortel, Daun Bawang, Jamur Tiram, dan Seledri serta bahan untuk keperluan analisis kimia.

Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital, panci, pisau, baskom, penggaris, sarung tangan plastik, *color reader* Konica Minolta tipe CR-10, termometer, *chromameter*, mesin pengering *tunnel dehydrator* plastik PP 0,8, *sealer*, serta peralatan analisis fisik, kimia dan uji organoleptik.

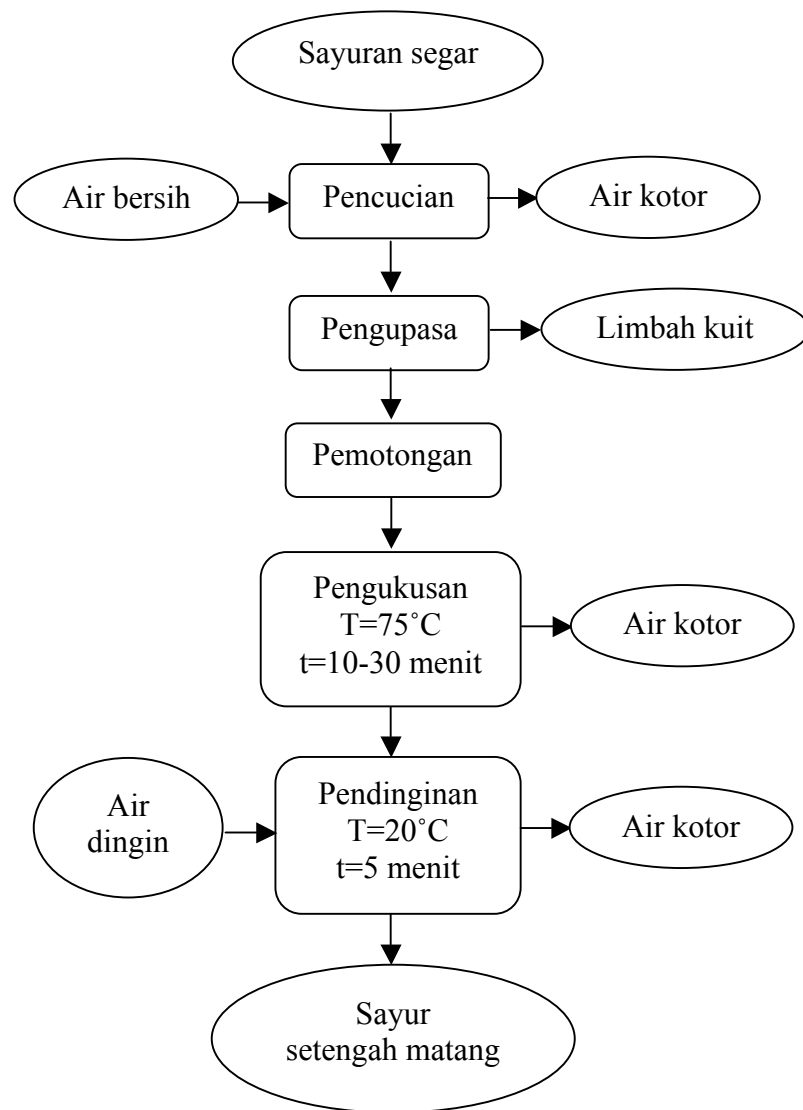
3.3 Metode Penelitian

Cara mengeringkan sayuran memang harus menggunakan mesin pengering serupa oven tipe terowongan. Mesin pengering ini disebut *Tunnel dehydrator*. Dari mesin pengering ini nantinya akan dihasilkan sayuran kering yang bisa awet sampai 2 tahun lamanya. Sayuran yang akan dikeringkan, antara lain; kentang, wortel, daun bawang, jamur tiram dan seledri. Cara mengkonsumsi sayuran kering ini tinggal diseduh dengan air panas, tunggu 1 menit, sayuran itupun akan tampak segar kembali. Warna dan rasanya tak ada bedanya dengan sayuran segar.

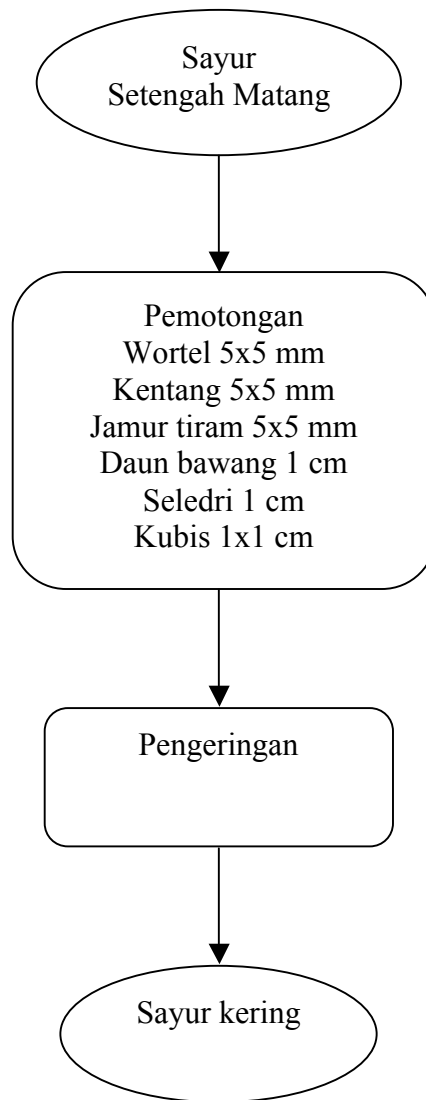
Proses cara mengeringkan sayuran yang menggunakan mesin tipe lorong ini menerapkan sistem pemanasan tidak langsung. Udara panas dialirkan melalui pipa, selanjutnya dihisap oleh blower. Oleh pembagi udara, panas itu disebarkan dari atas, tengah dan bawah. Dengan teknik ini, proses pengeringan bisa tersebar merata dan sempurna. Bahan bakar burner bisa memakai gas sehingga bisa lebih hemat dan tidak mempengaruhi aroma sayuran.

Proses pengeringan sayuran diawali dengan proses sortasi bahan baku dengan memilih sayur yang sehat, utuh dan berukuran seragam. Kadar air sayuran yang diinginkan 11-12% supaya tak bisa terkontaminasi cendawan. Sayuran yang akan dikeringkan harus berukuran seragam (membujur atau memanjang setebal ± 5 mm). Biar irisan seragam gunakan alat perajang. Irisan-irisan sayuran ini selanjutnya diblanching yaitu dimasukkan ke dalam air bersuhu 70°C selama 10 menit. Tujuan blanching ini supaya warna tetap cerah. Namun, tak semua sayuran menerima perlakuan blanching, misalnya saja daun bawang. Hal ini karena klorofil tak cepat pudar dibandingkan dengan karoten pada wortel.

Letakkan sayuran yang sudah ditiriskan di atas tray. Setiap troli dengan 14 tray mampu menampung 125 kg basah. Pasang pemanas dengan kombinasi suhu dan lama waktu pengeringan sesuai rancangan percobaan. Selama proses pengeringan berlangsung, tidak perlu diintip. Pengatur waktu pada mesin akan memberi tanda jika sayuran sudah kering. Troli ditarik satu per satu dengan interval yang sama. Biarkan uap panas hilang, kemudian masukkan ke dalam kemasan kedap udara. Setiap kali pengeringan dilakukan, hanya untuk 1 komoditas sayuran karena kadar air dan aroma tiap jenis sayuran berbeda-beda. Suhu dan lama waktu pengeringan tergantung pada jenis sayuran yang akan dikeringkan.



Gambar 1. Proses Sortasi Sayuran Segar



Gambar 2. Diagram alir proses pengeringan sayur

3.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Metode penelitian ini menggunakan Metode Permukaan Respon (*Response Surface Methodology*). Penelitian ini dilakukan menggunakan dua faktor taraf (*two level factorial design*), yaitu suhu pengeringan (X_1) dan lama waktu pengeringan (X_2). RSM adalah suatu kumpulan teknik-teknik statistika dan matematika yang berguna untuk meningkatkan, mengembangkan, dan mengoptimalkan suatu proses. Metode RSM digunakan untuk menghasilkan kondisi optimum yang dinamis, menemukan nilai terbaik dari respon serta untuk menentukan pemodelan dari respon sebagai fungsi dari variabel bebas dalam proses. Kelebihan dari penggunaan metode ini adalah dapat mengetahui kondisi optimum dari sebuah proses. Data yang akan

dianalisis pada penelitian ini *adalah kadar air, kadar vitamin, nilai warna (Chroma), dan uji organoleptik yaitu uji hedonik dan uji mutu yang terdiri atas warna, rasa dan tekstur.*

Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y = a_o + \sum_{i=1}^2 a_i X_i + \sum_{i < j} a_{ij} X_i X_j$$

Keterangan :

Y = respon dari masing-masing perlakuan

A_o, a_i, a_{ij} = parameter regresi

X_i = pengaruh linear faktor utama

X_i X_j = pengaruh linear dua faktor

X_i² = pengaruh kuadratik faktor utama

Nilai hasil interaksi antar faktor reaksi untuk permukaan respon kemudian dianalisis untuk mendapatkan kondisi optimal pada suhu dan lama waktu pengeringan sayuran. Alat bantu analisis statistika yang digunakan adalah *software minitab 16*.

BAB IV KEMAJUAN PENELITIAN

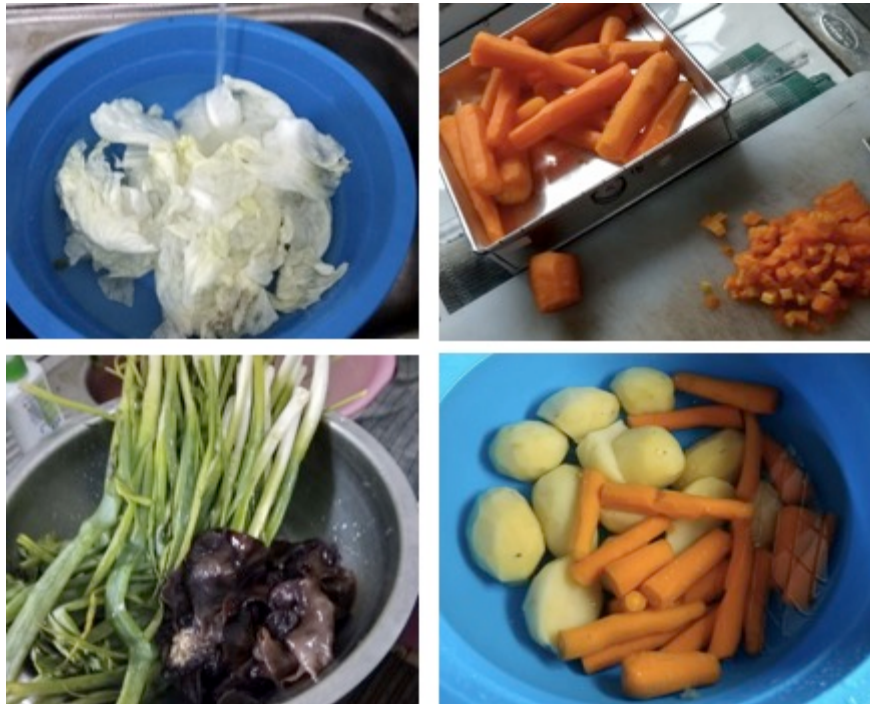
Kegiatan penelitian saat ini sudah mencapai pelaksanaan ujicoba dan pembuatan prototype produk. Persiapan penelitian seperti lokasi penelitian, bahan baku, alat mesin dan sebagainya sudah dilakukan. Pemilihan lokasi penelitian ditetapkan di Bogor di Lab Pengolahan Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB yang berlokasi di Tajur Bogor. Lab ini memiliki fasilitas memadai untuk penelitian sayuran yang masuk ke dalam golongan hortikultura.

Kegiatan selanjutnya yang akan dilakukan adalah rekapitulasi data pengamatan, analisis data dan informasi serta pembuatan laporan yang pada akhirnya dijadikan bahan publikasi dan seminar akhir di internal Universitas Trilogi. Running penelitian telah menghasilkan prototype produk yang disiapkan sebagai produk berbasis teknologi. Prototype ini akan diuji kembali melalui running riset secara sistematis menggunakan statistik agar didapatkan formulasi terbaik sebelum publikasikan.

Teknologi yang dipilih adalah teknologi rehidrasi yaitu teknologi yang memungkinkan produk kering kembali seperti semula (produk siap saji) dengan kriteria sedikit mungkin terjadi perubahan nilai gizi. Hasil pengolahan data dan informasi akan dituangkan dalam bentuk laporan akhir beserta seluruh informasi pendukung. Data kuantitatif awal belum bisa disimpulkan karena harus memiliki data lengkap sesuai standar statistik untuk dasar validasi percobaan.

Hasil sementara menunjukkan bahwa produk sayuran kering ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan berbentuk segar, yaitu dari segi keawetannya umur simpan. Saat ini produk sayuran kering ini masih dalam proses seleksi di Kemenristek Dikti sebagai calon produk berbasis teknologi. Tantangan selanjutnya setelah proses penelitian ini selesai adalah bagaimana agar produk ini menjadi produk inovasi berbasis teknologi dan dapat menjadi produk komersial yang memiliki multiplier efek ekonomi kepada masyarakat.

Pencapaian penelitian ini sudah ke tahap TKT 6 (tingkat kesiapan teknologi) dan sudah didapatkan prototype produk. Untuk target publikasi akan menunggu hasil ekapitulasi data beserta analisis data sehingga data penelitian dapat di validasi. Dokumentasi prototipe dan capaian target dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Bahan Baku Sayur Kering



Gambar 2. Proses Blanching Sebelum Proses Pengeringan



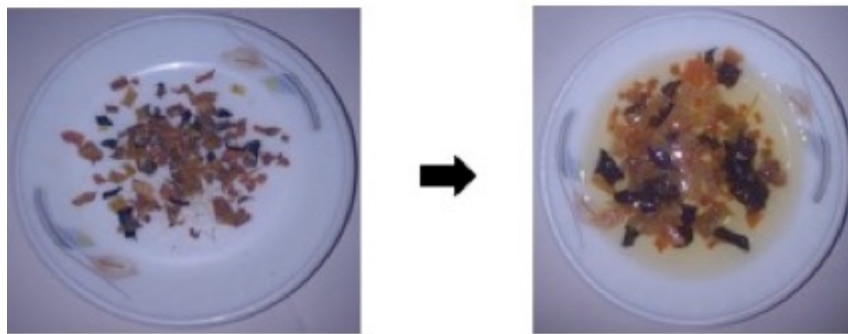
Gambar 3. Peralatan/Mesin Pencuci Otomatis dan Pengering Tunnel



Gambar 4. Prototipe Produk Penelitian



Alur proses



Gambar 5. Proses Produksi dan Penggunaan Produk

Tabel 1. Borang Kemajuan Penelitian Hibah Universitas Trilogi

No	Jenis Luaran				Keterangan
	Kategori	Sub Kategori	Target	Capaian	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional berputasi			
		Nasional Terakreditasi	v	sedang proses penulisan	
		Nasional tidak terakreditasi			
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks			
		Nasional			
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional			
		Nasional			
4	<i>Visiting Lecturer</i>	Internasional			
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten			
		Paten sederhana			
		Hak cipta			
		Merek dagang			
		Rahasia dagang			
		Desain Produk Industri			
		Indikasi Geografis			
		Perlindungan Varietas Tanaman			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu			
6	Teknologi Tepat Guna				
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial		v	sudah	

8	Buku Ajar (ISBN)			
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	6	sudah	
10	Media Cetak/Online			

BAB V RENCANA KEGIATAN

Rencana kegiatan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa pelaksanaan penelitian inti, evaluasi, dan penyusunan laporan sedang dalam proses pengerjaan.

Tabel 2. Rencana Kegiatan Selanjutnya

No	Jenis Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1	Persiapan Penelitian						
2	Pengadaan Alat						
3	Pengadaan Bahan						
4	Pelaksanaan Penelitian						
5	Evaluasi Penelitian						
6	Penyusunan Laporan						
7	Seminar Hasil						

*) arsir warna hijau artinya sudah dilaksanakan; warna orange artinya akan dikerjakan/sedang

BAB VI PENGGUNAAN DANA

Penggunaan dana penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini. Penggunaan dana ini dikeluarkan selama penelitian berlangsung. Pendanaan yang sudah diterima oleh peneliti adalah sebesar 70% dari nilai kontrak.

Tabel 3. Laporan Penggunaan Dana Penelitian Hibah Universitas Trilogi

No	Tanggal	Anggaran	Uraian	No.Bukti	Jumlah
1	22 Oktober 2018	Mesin Peralatan Penunjang	Mesin peralatan yang digunakan pada penelitian	1	Rp. 4.670.000,-
2	5 November 2018	Bahan habis Pakai	Berbagai Jenis Sayuran	2	Rp. 730.000,-
3	5 November 2018	Transportasi	Pembelian bahan dan survey	3	Rp. 900.000,-
TOTAL					Rp. 6.300.000,-

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M, dan Wirjatmadi, B. 2012. Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan. Penerbit Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Afrianti, H, L. 2009. Teknologi Pengawetan Pangan Alfabeta. Jakarta.
- Agus, D., dan Lisdiana. 1994. Memilih dan Mengolah Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anwar, F. 2002. Serat Bisa Dicukupi Dari Buah dan Sayur.
<http://www.kompas.com/kesehatan/news/senior/gizi/0207/04/gizi.html>. Diakses 23 Agustus 2018.
- Almatsier, S., 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi . Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Asgar, A dan Musaddad, D. 2006. Optimasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing sebelum pengeringan pada wortel. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Sayuran di Indonesia, 2010-2014.
- Estiasih, T dan Ahmadi, K. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Malang.
- Hestifarina,D. Musaddad, dan E. Murtiningsih, 2004. Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta.

- Maulana M, Wignyanto, S. Anggarini. Analisa Nilai Tambah Pada Produk Tepung Wortel. Universitas Brawijaya. Malang
- Muchtadi. T.R. dan Sugiyono. 2013. Prinsip Proses dan Teknologi Pangan. Alfabeta. Bandung
- Nofrianti R. 2013. Metode Freeze Drying Bikin Keripik Makin Crunchy. Jurnal Aplikasi Vol. 2 No. 1 Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Prasetyaningrum, A. 2010. Rancang Bangun Oven Drying Vaccum dan Aplikasinya sebagai Alat Pengering pada Suhu Rendah. Riptek, Vol.4, No.1. Hal: 45 – 53.
- Rachmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian. Depdiknas. Jakarta.
- Sandjaja. 2009. Kamus Gizi. Kompas. Hal. 107-108. Jakarta
- Sutanto,F. 2007. Teknologi Pengolahan Pangan. Unika Soegijapranata. Semarang
- Taib, G. Gumbira, S. dan S. Wiraatmadja. 1988. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIDN	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Hisworo Ramdani, S.TP., M.Si/	Ilmu dan Teknologi Pangan	Teknologi Pangan dan Gizi	10 jam	Ketua Pengusul
2.	Yoni Atma, S.TP., M.Si	Ilmu dan Teknologi Pangan	Biokimia Pangan	6 jam	Anggota Pengusul