

**PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN PUTAR SILINDER *DRUM DRYER*
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUR INSTANT BERBASIS MILLET MERAH
(*Eleusine coracana*) DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir Program
Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Shilfie Rohmatillah Utami

16.30.20.012



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN PUTAR SILINDER *DRUM DRYER*
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUR INSTANT BERBASIS MILLET MERAH
(*Eleusine coracana*) DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Shilfie Rohmatillah Utami

16.30.20.012

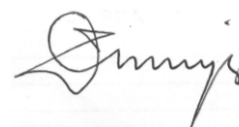
Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP)



(Ir. R. Doddy Andy Darmajana, M.Si)

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SUHU DAN KECEPATAN PUTAR SILINDER *DRUM DRYER*
TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUR INSTANT BERBASIS MILLET MERAH
(*Eleusine coracana*) DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)**

TUGAS AKHIR


Oleh :

Shilfie R Utami

16.30.20.012

Menyetujui,

Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan


(Yellianty, S.Si, M.Si.)

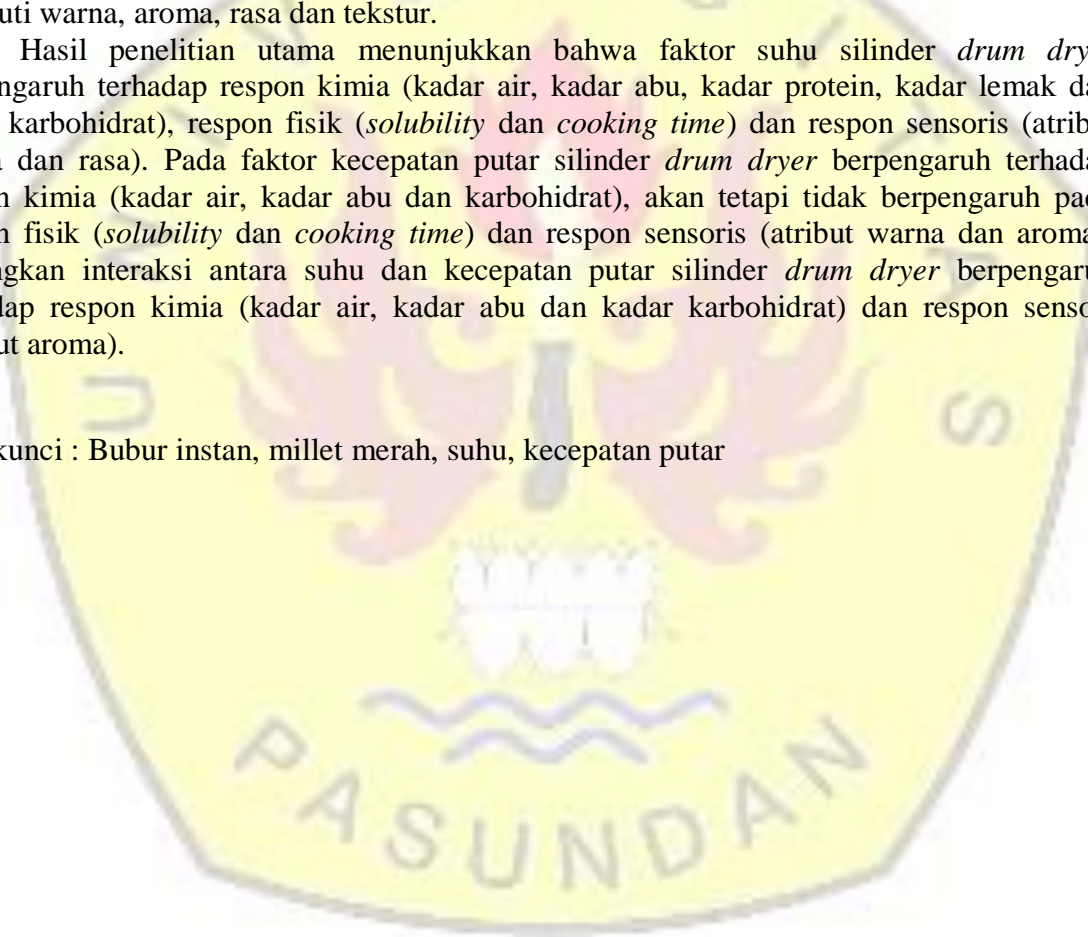
ABSTRAK

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan kecepatan putar silinder *drum dryer* terhadap karakteristik bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah sehingga produk yang dihasilkan dapat diterima oleh panelis.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 faktorial dimana terdapat 2 faktor dan 3 taraf dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Respon pada penelitian ini adalah respon kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat, adapun respon fisik yaitu *solubility*, *cooking time* dan respon sensori yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa faktor suhu silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap respon kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat), respon fisik (*solubility* dan *cooking time*) dan respon sensoris (atribut warna dan rasa). Pada faktor kecepatan putar silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap respon kimia (kadar air, kadar abu dan karbohidrat), akan tetapi tidak berpengaruh pada respon fisik (*solubility* dan *cooking time*) dan respon sensoris (atribut warna dan aroma). Sedangkan interaksi antara suhu dan kecepatan putar silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap respon kimia (kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat) dan respon sensori (atribut aroma).

Kata kunci : Bubur instan, millet merah, suhu, kecepatan putar



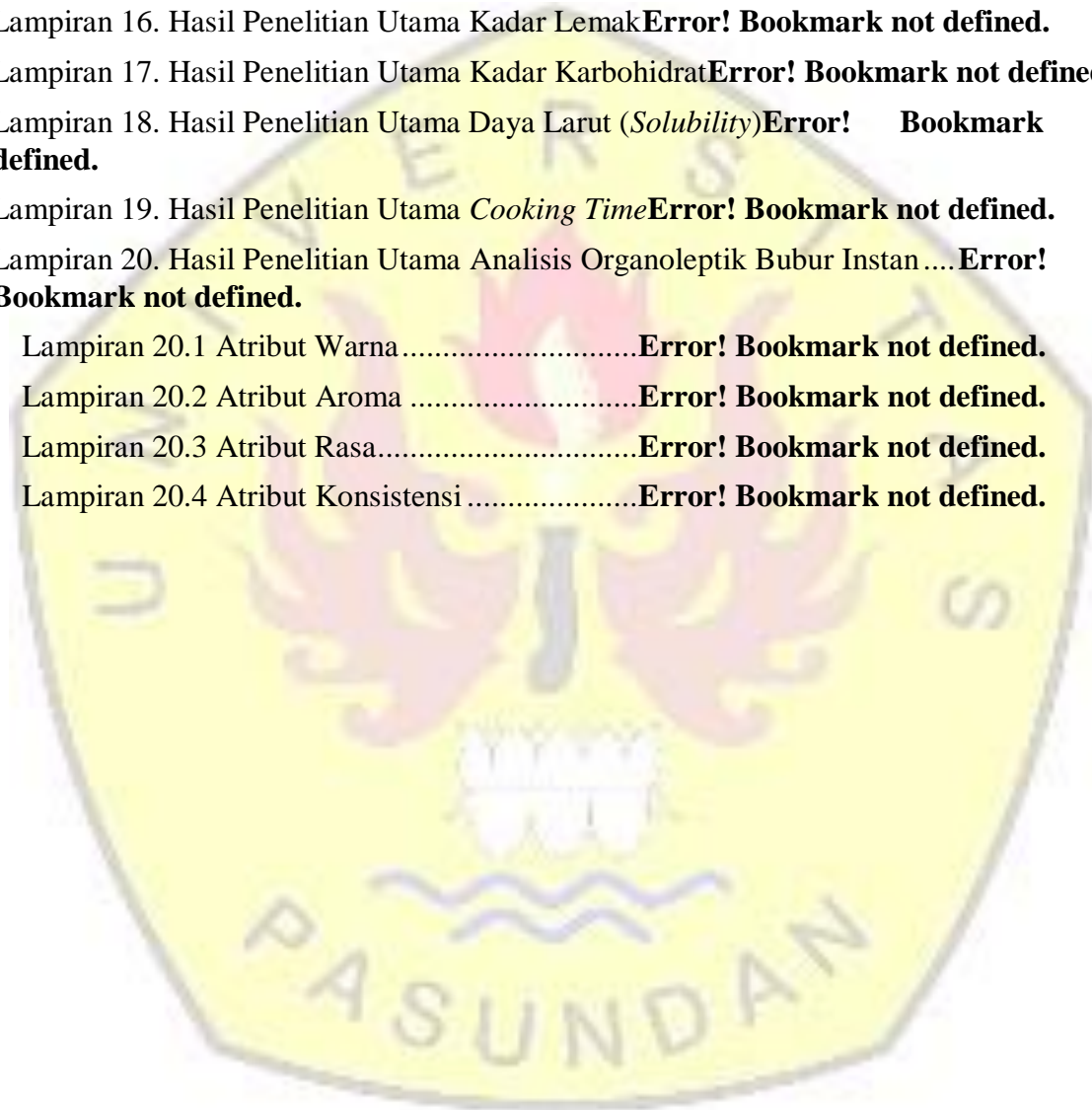
DAFTAR ISI

Contents

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACK	Error! Bookmark not defined.
I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Penelitian	8
1.2 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	14
1.4 Manfaat Penelitian	14
1.5 Kerangka Pemikiran.....	14
1.6 Hipotesis Penelitian	19
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	19
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Bubur Instan	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pengeringan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Drum Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. Millet Merah.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Kacang Merah	Error! Bookmark not defined.
2.6. Rancangan Acak Kelompok	Error! Bookmark not defined.
III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Bahan-bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Alat-alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Rancangan Perlakuan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.2.3. Rancangan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.2.4. Rancangan Sensori.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.

3.3.2. Prosedur Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.4. Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Analisis Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisis Kadar Abu.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Analisis Kadar Protein	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Analisis Kadar Karbohidrat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Analisis Kadar Lemak.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Analisis Daya Larut (<i>Solubility</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Analisis <i>Cooking Time</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Analisis Sensoris.....	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 1. Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2005)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Analisis Karbohidrat by Difference (Winarno, 2005)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2005)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Uji Daya Larut (<i>Solubility</i>)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Uji <i>Cooking Time</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. Prosedur Pengujian Sensori	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9. Formulasi Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10. Perhitungan Kebutuhan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10.1 Kebutuhan Bahan Baku Analisis Awal	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11. Rincian Biaya	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10.2 Kebutuhan Bahan Baku Analisis Utama	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11.1 Rincian Biaya Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11.2 Rincian Biaya Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12. Hasil Penelitian Awal	Error! Bookmark not defined.

- Lampiran 13. Hasil Penelitian Utama Kadar Air....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 14. Hasil Penelitian Utama Kadar Abu ...**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 15. Hasil Penelitian Utama Kadar Protein**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 16. Hasil Penelitian Utama Kadar Lemak**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 17. Hasil Penelitian Utama Kadar Karbohidrat**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 18. Hasil Penelitian Utama Daya Larut (*Solubility*)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 19. Hasil Penelitian Utama *Cooking Time***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20. Hasil Penelitian Utama Analisis Organoleptik Bubur Instan....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20.1 Atribut Warna.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20.2 Atribut Aroma**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20.3 Atribut Rasa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 20.4 Atribut Konsistensi**Error! Bookmark not defined.**



I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Bubur instan merupakan salah satu contoh produk makanan siap saji. Makanan siap saji yang dimaksud adalah jenis makanan yang dikemas, mudah disajikan, praktis, atau diolah dengan cara sederhana. Makanan tersebut umumnya diproduksi oleh industri pengolahan pangan dengan teknologi tinggi dan memberikan berbagai zat aditif untuk mengawetkan dan memberikan cita rasa bagi produk tersebut (Hendy, 2007).

Perkembangan zaman menyebabkan masyarakat menuntut segala sesuatu yang serba dan praktis. Demikian pula dalam hal makanan, masyarakat lebih menyukai produk pangan yang berbentuk instan. Bubur instan merupakan bubur yang telah mengalami proses pengolahan lebih lanjut sehingga dalam penyajiannya tidak diperlukan proses pemasakan. Penyajian bubur instan dapat dilakukan hanya dengan menambahkan air panas ataupun susu, sesuai dengan selera (Fellows dan Ellis, 1992).

Sifat produk instan yang baik ditentukan oleh beberapa kriteria-kriteria tertentu antara lain yaitu : (1) sifat hidrofilik, bila bahan pangan mengandung lemak / minyak sebagai bagian hidrofibiknya, maka perlu dilakukan peningkatan afinitasnya terhadap air. (2) kandungan lapisan gel yang dapat menghambat proses pembasahan. (3) waktu

pembasahan yang tepat, harus secara turun (tenggelam tanpa menggumpal) dan (4) mudah terdispersi (Hartomo dan Widyatmoko, 1992).

Pengeringan adalah suatu proses mengeluarkan air atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan menguapkan air tersebut menggunakan energi panas. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama. Perpanjangan daya simpan terjadi karena aktivitas mikroorganisme dan enzim menurun sebagai akibat dari air yang dibutuhkan untuk aktivitasnya tidak cukup (Ahmadi dan Estiasih, 2011).

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses perpindahan massa dan perpindahan panas yang terjadi secara bersamaan. Proses perpindahan panas yang terjadi dengan cara konveksi serta perpindahan panas secara konduksi dan radiasi tetap terjadi dengan jumlah yang kecil. Menurut Riansyah (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan maka semakin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Semakin tinggi suhu udara pengering maka energi panas yang dibawa udara semakin besar sehingga jumlah massa cairan yang diuapkan semakin banyak dari permukaan bahan yang dikeringkan.

Selain bertujuan untuk mengawetkan, pengeringan juga bertujuan untuk mengurangi volume dan berat produk. Implikasi pengurangan volume dan berat produk terhadap biaya produksi, distribusi, dan penyimpanan dapat mereduksi biaya operasional. Tujuan lain dari pengeringan adalah untuk diversifikasi produk seperti inovasi pada produk sereal instan (*instant cereal*) dan minuman instan (*instant*

beverage) (Ahmadi dan Estiasih, 2011).

Produk pangan instan merupakan jenis produk pangan yang mudah untuk disajikan atau dikonsumsi dalam waktu yang relatif singkat, seperti bubur instan. Bubur instan adalah bubur yang dalam penyajiannya tidak memerlukan proses pemasakan karena telah mengalami proses pengolahan sebelumnya (Hartomo dan Widiatmoko, 1993)

Pengering silinder drum biasanya berlangsung secara cepat. Waktu kontak produk dengan permukaan drum tentunya bervariasi tergantung pada kecepatan putar silinder pengering. Kecepatan putar silinder dinyatakan dalam rpm (*revolutions per minute*). Umumnya waktu kontak ini berkisar antara 2-3 detik sampai sekitar 20 detik untuk mencapai kadar air produk kurang dari 5% (basis basah). Selain dipengaruhi oleh kecepatan putar silinder juga dipengaruhi oleh waktu kontak. Waktu kontak dipengaruhi oleh posisi pisau pengikis (*doctor knife*). Pisau pengikis ini biasanya diletakan pada $\frac{1}{2}$ atau $\frac{3}{4}$ putaran dari titik aplikasi bahan. (Hariyadi, 2015)

Salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dan kadar air akhir produk yang diproses menggunakan pengering silinder drum adalah kecepatan rotasi drum (RPM pengering drum). Sedangkan menurut Moore (1995) kecepatan putaran pengering drum akan menentukan waktu kontak antara film dan permukaan drum yang panas. Lamanya kontak produk dengan panas dapat mengakibatkan produk menjadi kering dan gosong (kecoklatan). Sebaliknya, jika kecepatan putaran terlalu cepat maka kontak antara produk dengan panas kurang sehingga produk masih belum kering sempurna (basah). (Brennan *et al.* (1974) dalam Rodiahwati (2017))

Pengeringan drum atau *drum dryer* sesuai untuk berbagai jenis produk pangan. Bahan yang dikeringkan harus dalam bentuk cairan, bubur (*slurry*), atau *puree*. Pada proses pengeringan bahan berbentuk cairan, bubur, atau *puree* tersebut dituangkan pada permukaan drum berputar yang panas membentuk lapisan tipis. Lapisan tipis tersebut akan mengalami pengeringan ketika drum tersebut berputar. Lapisan tipis bahan diambil dari permukaan drum oleh suatu *blade* atau pisau pengikis pada bagian bawah drum. Lapisan tipis bahan yang telah mengering tersebut akan terkikis oleh pisau tersebut sehingga terbentuk serpihan-serpihan produk (Ahmadi dan Estiasih, 2011).

Upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan berbasis produk lokal salah satunya adalah mendiversifikasikan tanaman sereal. Menurut Almatsier (2009) diversifikasi pangan merupakan upaya untuk menganekaragamkan pola konsumsi pangan masyarakat dalam rangka meningkatkan mutu gizi makanan yang dikonsumsi yang pada akhirnya akan meningkatkan status gizi penduduk dan menghindari ketergantungan pada satu jenis makanan tertentu.

Millet adalah sejenis sereal berbiji kecil yang pernah menjadi makanan pokok masyarakat Asia Timur dan Tenggara. Millet termasuk tanaman ekonomi minor namun memiliki nilai kandungan gizi yang mirip dengan tanaman pangan lainnya seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman biji-bijian yang lain karena tanaman millet sendiri adalah tergolong ke dalam jenis tanaman biji-bijian. Sebagian besar masyarakat belum mengenal millet sebagai sumber pangan sehingga selama ini tanaman millet hanya dijadikan sebagai pakan burung. Padahal tanaman ini dapat diolah menjadi sumber makanan oleh masyarakat guna mendukung ketahanan pangan dan

mengantisipasi masalah kelaparan (Marlin, 2009).

Sejak 4000 tahun yang lalu millet mulai terkenal di Afrika Timur dan Barat, Eurasia, India, dan China. Millet tumbuh di sepanjang area gersang di Afrika Barat. Millet mutiara merupakan salah satu millet yang dikembangkan paling awal, benihnya telah ditemukan di sub-Saharan dan Afrika Barat. Di Indonesia tanaman millet tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia seperti pulau Buruh, Jember, dan termasuk di Sulawesi Selatan seperti Enrekang, Sidrap, Maros, Majene dan daerah lainnya.

Jenis millet yang banyak ditemukan di pasaran lokal yaitu jewawut, cantel, ote dan juga millet kuning dan millet merah. Tanaman ini sangat mudah di budidayakan karena dapat ditanam pada lahan-lahan ladang penduduk. Terdapat beberapa jenis millet, diantaranya :

1. *Pearl millet* (*Pennisetum glaucum*)
2. *Foxtail millet* (*Setaria italica*)
3. *Proso millet* (*Panicum miliaceum*)
4. *Finger millet* (*Eleusine coracana*) (Prabowo, 2010)

Kacang merah merupakan sumber protein nabati yang potensial yang memiliki jumlah energi yang tinggi sehingga peranannya dalam usaha perbaikan gizi sangatlah penting. Di samping kaya akan protein, biji kacang merah juga merupakan sumber karbohidrat , mineral dan vitamin. Kandungan vitamin per 100 g biji adalah: vitamin A 30 SI, thiamin/vitamin B1 0,5 mg, riboflavin/vitamin B2 0,2 mg, serta niasin 2,2 mg (Astawan, 2010)

Dibandingkan kacang-kacangan lainnya, kacang merah memiliki kadar karbohidrat yang tertinggi dimana memiliki komposisi kimia per 100 gram yaitu kalori 331 kkal, karbohidrat 58 gram, protein 25 gram, lemak 1 gram, dan air 14 gram (Arinanti, 2005). Kadar protein yang setara kacang hijau, kadar lemak yang jauh lebih rendah dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah, serta memiliki kadar serat yang setara dengan kacang hijau, kedelai dan kacang tanah. Kadar serat pada kacang merah jauh lebih tinggi dibandingkan beras, jagung, sorgum dan gandum.

Keunggulan lain dari kacang merah dibandingkan dengan sumber protein hewani adalah bebas kolesterol, sehingga aman untuk dikonsumsi oleh semua golongan masyarakat dari berbagai kelompok umur. Kandungan karbohidrat kompleks dan serat tinggi dalam kacang merah membuatnya dapat menurunkan kolestrol darah (Nurlinda, 2010).

1.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang permasalahan di atas, maka masalah dalam penelitian dapat diidentifikasi yaitu:

1. Apakah suhu silinder pada *drum dryer* berpengaruh terhadap karakteristik bubur instant berbasis millet merah dan kacang merah ?
2. Apakah kecepatan putar silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap karakteristik bubur instant berbasis millet merah dan kacang merah ?
3. Apakah interaksi antara suhu dan kecepatan putar silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap karakteristik bubur instant berbasis millet merah dan kacang merah ?

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui suhu dan kecepatan putar silinder *drum dryer* yang optimal pada pembuatan bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mempelajari pengaruh suhu dan kecepatan putar yang optimum pada silinder *drum dryer* terhadap karakteristik bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah yang dapat diterima oleh panelis.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan teknologi pangan khususnya mengenai pengolahan millet.
2. Menambah diversifikasi olahan pangan berasal dari bahan baku millet dan menjadikan peluang usaha untuk masyarakat.
3. Menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dalam pembuatan bubur instan dengan menggunakan millet merah dan kacang merah menggunakan *drum dryer*.

1.4 Kerangka Pemikiran

Menurut Hariyadi (2015) terdapat beberapa faktor yang perlu dikendalikan untuk mendapatkan produk bubur instan dengan pengering drum antara lain, waktu kontak bahan dengan permukaan drum, suhu permukaan drum, dan ketebalan lapisan bahan. Waktu kontak dapat dikendalikan dengan kecepatan putar drum, suhu permukaan drum dipengaruhi oleh tekanan uap sedangkan ketebalan lapisan bahan dipengaruhi oleh kandungan padatan bubur, densitas, serta jarak antara drum (untuk

penggunaan *double drum dryer*) serta formulasi bubuk.

Menurut Tang (2003), pengering drum digunakan untuk pengeringan bahan dalam bentuk bubuk sehingga meningkatkan daya larut (*solubility*) produk dan penyerapan air (*water absorption*).

Menurut Suharto dan Taufik (2018) *drum dryer* terdiri atas satu atau lebih silinder logam yang berputar horizontal dan dipanaskan dengan uap air. Lapisan tipis bahan pangan basah menempel pada permukaan silinder logam kemudian silinder logam berputar, maka produk pangan yang sudah kering dilepas dengan alat *scraping*.

Menurut Hariyadi (2015) pengering drum biasanya berlangsung secara cepat. Waktu kontak produk dengan permukaan drum tentunya bervariasi tergantung pada seberapa cepat rpm (*revolutions per minute*) drum berputar. Umumnya waktu kontak ini berkisar antara 2-3 detik sampai sekitar 20 detik untuk mencapai kadar air produk kurang dari 5% (basis basah). Selain dipengaruhi oleh seberapa cepat drum berputar (rpm) waktu kontak juga dipengaruhi oleh letak atau posisi pisau pengikis (*doctor knife*). Pisau pengikis ini biasanya diletakan pada $\frac{1}{2}$ atau $\frac{3}{4}$ putaran dari titik aplikasi bahan.

Menurut Ahmad (2010) prinsip kerja *drum dryer* yaitu cairan yang akan dikeringkan disiramkan pada silinder pengering tersebut dan akan keluar secara teratur dan selanjutnya menempel pada permukaan luar silinder yang panas sehingga mengering. Karena silinder tersebut berputar dan dibagian atas terdapat pisau pengikis (*scraper*) maka bahan yang menempel akan terkikis dan berjatuhan masuk ke dalam penampung sehingga didapat produk yang kering.

Menurut Brennan, Butters, Cowell, dan Lily (1974) dalam Rodiahwati (2017) salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dan kadar air akhir produk yang diproses menggunakan pengering drum adalah kecepatan rotasi drum (RPM pengering drum). Sedangkan menurut Moore (1995) kecepatan putaran pengering drum akan menentukan waktu kontak antara film dan permukaan drum yang panas. Lamanya kontak produk dengan panas mengakibatkan produk menjadi kering dan gosong (kecoklatan). Sebaliknya, jika kecepatan putaran terlalu cepat maka kontak antara produk dengan panas kurang sehingga produk masih belum kering sempurna (basah).

Menurut Hendy (2007) selain suhu, kecepatan putaran silinder pada drum juga turut mempengaruhi hasil akhir produk yang didapatkan. Semakin pelan putaran silinder maka semakin lama kontak antara produk dengan silinder. Lamanya kontak produk dengan panas mengakibatkan produk lebih cepat menjadi kering dan gosong (kecoklatan). Namun sebaliknya, jika putaran silinder terlalu cepat maka kontak antara produk dengan panas menjadi kurang sehingga produk masih belum kering sempurna (basah). Kecepatan putaran silinder yang tepat untuk tekanan 3-5 bar (40-60 lbf/in²) adalah 5-6 putaran per menit (rpm).

Menurut Rahayuningtyas dan Kuala (2016) salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses pengeringan adalah suhu. Perbedaan suhu pengeringan akan mempengaruhi kualitas produk olahan bahan pangan. Suhu yang terlalu tinggi dapat merusak nilai gizi dan penampakan produk pangan. Kondisi pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan (Tambunan, Ginting dan Lubis, 2017).

Dalam penelitian Sundari, Almasyhuri, dan Lamid (2015) proses pemasakan bahan pangan menggunakan panas sangat berpengaruh terhadap penurunan nilai gizi bahan pangan. Semua penurunan nilai berat ini dikarenakan proses pemberian panas yang menyebabkan berkurangnya komponen yang mudah menguap (volatil). Proses pengolahan kering seperti penggorengan dan pemanggangan dapat menurunkan berat bahan segar lebih banyak dibandingkan dengan pengolahan basah (pengukusan dan perebusan). Hal ini disebabkan pada pengolahan basah suhu yang digunakan yaitu 90°C – 100°C sedangkan pada pengolahan kering suhu yang digunakan lebih dari 100°C yang dapat menurunkan kandungan lemak dan merusak vitamin dan mineral pada bahan.

Menurut Wahyudi (2011) pengaturan suhu dan lama pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan yang dikeringkan. Pada umumnya, diketahui bahwa semakin tinggi suhu pengeringan dan semakin lama waktu pengeringan dapat menyebabkan terjadinya perubahan dalam bahan pangan. Penggunaan suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan protein serta terjadinya reaksi pencoklatan.

Menurut Sundari, Almasyhuri, dan Lamid (2015) pengolahan dengan menggunakan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya. Pemanasan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, derivatisasi residu asam amino, *cross-linking*, pemutusan ikatan peptida, dan pembentukan senyawa yang secara sensori aktif. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH,

adanya oksidator, antioksidan, radikal, dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil. Reaksi yang terjadi pada saat pemanasan protein tersebut dapat merusak kondisi protein, sehingga kadar protein dapat menurun.

Menurut penelitian Prabowo (2010), tepung millet dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Di Afrika, bubur millet biasa dikonsumsi karena mudah dicerna dan kandungannya yang tinggi. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dicoba menggunakan tepung millet sebagai sumber karbohidrat untuk membuat bubur instan sedangkan untuk sumber protein digunakan kacang merah.

Kacang-kacangan telah lama dikenal sebagai sumber protein dan vitamin yang saling melengkapi dengan sereal. Protein kacang-kacangan umumnya kaya akan lisin, leusin, dan isoleusin, tetapi terbatas dalam hal kandungan metionin dan sistin. Hal ini menyebabkan kacang-kacangan sering dikombinasikan dengan sereal, sebab sereal kaya akan metionin dan sistin tetapi miskin lisin (Astawan, 2003 dalam Listyoningrum dkk, 2015).

Dalam penelitian oleh Husna (2012), penelitian menunjukkan bubur bayi terbaik yaitu bubur bayi dengan variasi perbandingan tepung millet dan tepung kacang hijau 70:30. Penambahan tepung kacang hijau tidak mempengaruhi kelarutan, daya serap air, *bulk density*, dan warna namun mempengaruhi sifat kimianya. Penambahan tepung kacang hijau menyebabkan penurunan kadar air dan karbohidrat namun mengakibatkan kenaikan kadar abu, lemak, dan protein.

1.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka diperoleh hipotesis yaitu diduga :

1. Suhu silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap karakteristik bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah.
2. Kecepatan putar silinder *drum dryer* berpengaruh terhadap karakteristik bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah.
3. Interaksi suhu dan kecepatan putar pada silinder *drum dryer* berpengaruh pada karakteristik bubur instan berbasis millet merah dan kacang merah.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan Maret 2021 sampai selesai yang bertempat di Laboratorium Proses Penelitian Teknologi Tepat Guna - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. KS. Tubun No. 5 Cigadung, Kec.Subang Kab.Subang.

DAFTAR PUSTAKA

(n.d.).

Ahmad, Z. (2010). *Kimia Dasar untuk Teknik Industri*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.

Ahmadi, K., & Estiasih, T. (2009). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Almatsier. (2013). *Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Gizi Cetakan Kesembilan*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.

Anandito, R. K. (2016). Kajian Karakteristik Sensoris dan Kimia Bubur Instan Berbasis Tepung Millet Putih (*Panicum milecum L*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 17-23.

Andarwulan, N. (2008). *Nilai Kalori Pangan Sumber Karbohidrat*. Jakarta: Food Review Indonesia.

AOAC. (2005). *Official Method of Analysis*. Washinton DC: Assosiation of Official Analytical Chemist.

Astawan, M. (2003). Kacang Hijau, Antioksidan yang Membantu Kesuburan Pria. *Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Istitut Pertanian Bogor*.

Brennan, J. G., Butters, J. R., Cowell, N. D., & Lily, A. (1974). *Food Engineering Operations*. London: Applied Science Publisher Ltd.

Budiarsih. (2008). *Pengaruh Substitusi Tepung Tempe (Glycine soya) dalam Pembuatan Mie : Evaluasi Fisikokimia, Sensoris dan Umur Simpan*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.

Cahyani, K. D. (2011). *Kajian Kacang Merah (Phaleus vulgaris) sebagai Bahan Pengikat dan Pengisi pada Sosik Ikan Lele*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Fellow, P. J. (1998). *Food Processing Teknologi Principle and Practice*. London: Ellis Horwood.

Fernando, E. R. (2008). *Formulasi Bubur Susu Kacang Tanah Instan sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Gaman, P., & Sherrington, K. (1994). *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta: UGM Press.

- Gaspersz, V. (2006). *Teknis Analisis Dalam Penilaian Percobaan*. Bandung: Tarsito.
- Grueger, B. (2013). Weaning from the breast. 210.
- Hall, C. W., Farrall, A. W., & Roppen, A. L. (1986). *Drum Dried In Encyclopedia of Food Engineering, 2nd Ed*. Westport: AVI Publishing Company Inc.
- Hariyadi, P. (2015). Pengering Drum Cocok Untuk Pengembangan Produk Bubur Instan. *Foodreview Indonesia*, 45-49.
- Hartomo, A. J., & Widiyatmoko, M. C. (1993). *Emulsi dan Pangan Instan Ber-Lesitin*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hendy. (2007). Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong (*Manihotesculenta Crantz*) Sebagai Pangan Pokok Alternatif. *Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor*.
- Heryani, Fitriastri, Skotia, P., & Widya, A. N. (2009). *Pembuatan Bubur Instan Bekatul Padi sebagai Alternatif Pangan untuk Pencegahan Hiperkolesterolemia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Husna. (2012). Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum L*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 68-74.
- Karmas, E., & Harris, R. S. (1998). *Nutritional Evaluation of Food Processing 3th Edition*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kusumaningrum, A. &. (2007). Penambahan kacang-kacangan dalam formulasi makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) berbahan dasar pati aren (*Arengapinnata* (*Wurmb*) Mar). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 73-80.
- Lehninger. (2005). *Dasar-Dasar Biokimia I*. Jakarta: Erlangga.
- Marjani, A. (2010). Teknologi Pengeringan Drum (Drum Drying). *Teknologi Pangan*.
- Marlin, A. (2009). *Sumber Pangan Tanaman Minor*. Makassar: Universitas Hassanudin.
- Marta, H., & Tensiska. (2016). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Prigelatinisasi serta Aplikasinya pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan*.
- Moore, J. G. (1995). *Drum Drier (Handbook of Industrial Drying)*. New York: Marcel Dekker Inc.

- N, C. (1999). *Karakteristik Pati Garut dan Pemanfaatannyasebagai Sumber Bahan Baku Glukosa Cair*. Bogor: Program Pasca Sarjana : Institut Pertanian Bogor.
- Nurlinda. (2010). *Kacang Merah*. <https://www.klasifikasitanaman.com/klasifikasi-tanaman-kacang-merah.html>.
- Panuwat, S., & Athapol, N. (2003). Optimization of Drum Drying Parameters for Low Amylose Rice Strach and Flour. *Drying Technology*, 1781-1795.
- Pontoh, J., Nurally, E., & Rondonuwu, P. (2004). *Extrusion of Cassava and Several Palm Technology*. St. Paul Minnesota: American Association of Cereal Chemists.
- Prabowo, B. (2010). *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- R, T., & Santi, P. (2016). *Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Kacang Merah*. Jakarta: Program Studi Teknologi Pangan Universitas Sahid .
- Rahayuningtyas, A. D. (2016). Pengaruh Suhu dan Kelembaban udara pada Proses Pengeringan Singkong. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 99-104.
- Riansyah, A., Supriadi , A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan Menggunakan Oven. *Fishtech*, 1-16.
- Rodiahwati, W., & Mikhratunnisa. (2017). Pengolahan Tepung dan Bubur Instan dari Ganyong (*Canna edulis Kerr*) melalui Pengeringan Drum. *Jurnal Pertanian*, 1-3.
- Rukmana, H. R. (2009). *Buncis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Saloko, S., Yasa, I. S., & Handayani, B. R. (1997). Pemanfaatan Produk Biji-Bijian Potensial untuk Pembuatan Biskuit Protein Tinggi pada Wilayah Pertumbuhan di Kabupaten Lombok Barat. *Prosiding Seminar Teknologi Pangan*, (pp. 308-325).
- Soekarto, S. (1985). *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhatara Karya Aksara.
- Standar Nasional Indonesia. (2005). *Makanan Pendamping Air Susu Ibu Bagian I : Bubuk Instan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Suharto, I., & Taufik, Y. (2018). *Alat dan Mesin dalam Sistem Rantai Pangan*. Bandung: Unpar Press.

- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein.
- Tambunan, B. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Bubuk Bumbu Sate Padang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 258-266.
- Tang, J. H. (2003). *Drum Dryer*. Marcel Dekker, Inc. New York : Di dalam Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering.
- Vincent, G. (2006). *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wahyudi, Jatmiko, & dkk. (2011). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Glukosa Terbentuk dan Konstanta Kecepatan Reaksi Pada Hidrolisa Kulit Pisang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.*, 1-5.
- Waysima, Adawiyah, & Dede, R. (2010). *Evaluasi Sensori (Cetakan Ke-5)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yustiani, & Setiawan, B. (2013). *Formulasi Bubur Instan Sumber Protein Menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Pati Ganyong (*Canna edulis Kerr.*) sebagai Makanan Pendamping Asi (MPASI)*. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat Insitut Pertanian Bogor.
- Zulaekah, S. (2004). *Diktat Ilmu Bahan Pangan*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

