

**PENGARUH SUHU PENDINGINAN DAN JENIS KEMASAN
TERHADAP NILAI NUTRISI TEPUNG DAUN KELOR**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Ujian Sidang Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Mita Puspita
16.30.20.036



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN JENIS KEMASAN
TERHADAP NILAI NUTRISI TEPUNG DAUN KELOR**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh:

**Mita Puspita
16.30.20.036**

Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.)

Pembimbing II



(Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc.)

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN JENIS KEMASAN
TERHADAP NILAI NUTRISI TEPUNG DAUN KELOR**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh:

**Mita Puspita
16.30.20.036**

Menyetujui:

Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan

Yellianty

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

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan jenis kemasan terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor. Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan pemanfaatan dan nilai ekonomis daun kelor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan (S) terdiri dari tiga taraf yaitu: s_1 (30°C), s_2 (35°C), s_3 (40°C). Faktor kedua yaitu jenis kemasan (J) terdiri dari tiga taraf yaitu: j_1 (PP), j_2 (HDPE), j_3 (Aluminium foil). Respon yang digunakan dalam penelitian meliputi respon fisik yaitu analisis warna dan rendemen, respon kimia yaitu kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan. Jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan. Interaksi antara suhu pengeringan dan jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan.

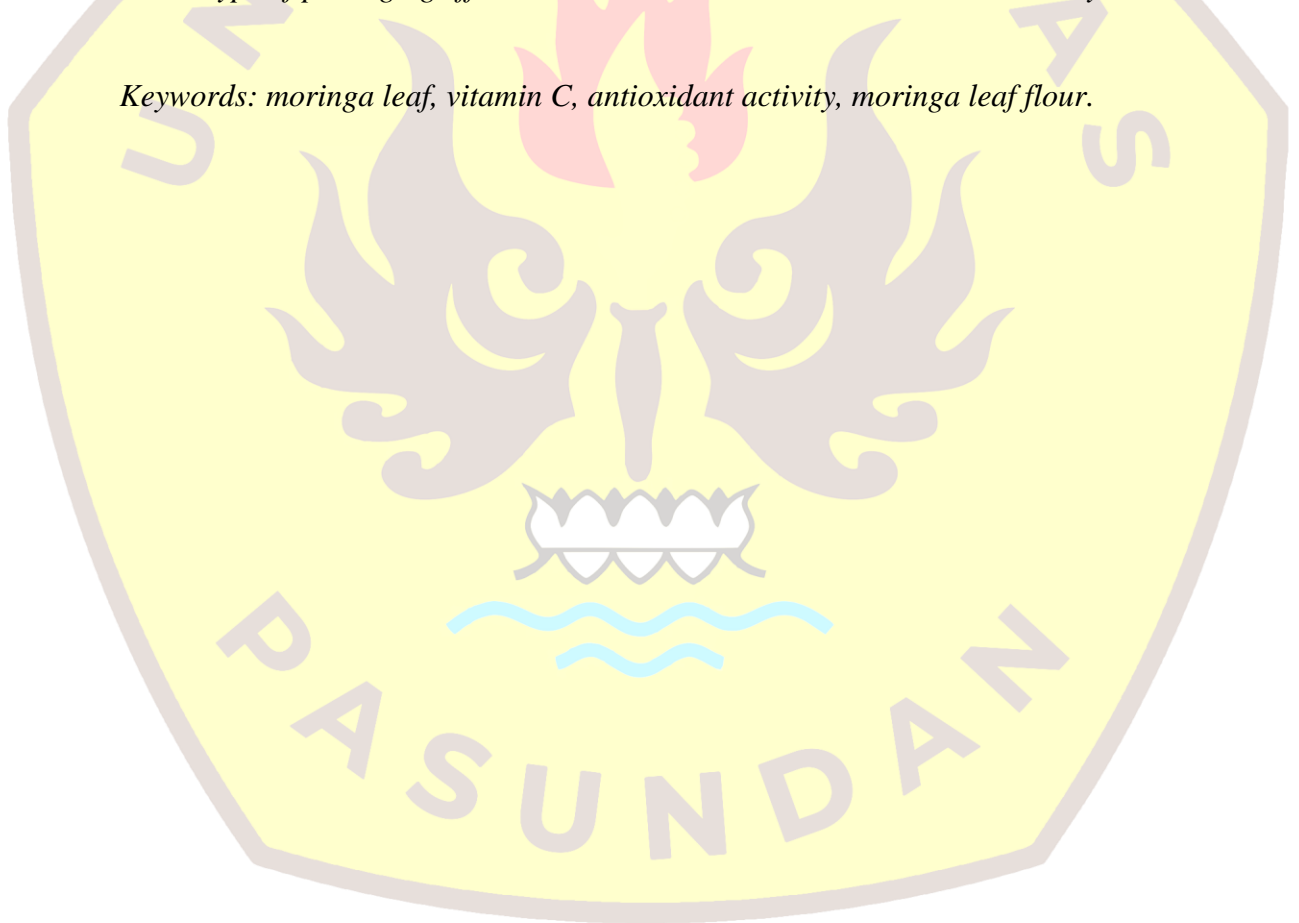
Kata kunci: daun kelor, vitamin C, aktivitas antioksidan, tepung daun kelor.

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the effect of drying temperature and the type of packaging of the nutritional value of the Moringa leaf flour. The benefits of this research are increase the utilization and the economic value of moringa leaf. This research use a Split-Plot Design consist of two factors. The first factor is the drying temperature consist of three levels: s_1 (30°C), s_2 (35°C), s_3 (40°C). The second factor is the type of packaging consist of three levels: j_1 (PP), j_2 (HDPE), j_3 (Aluminium foil). Respon used in research include physical respon is color analysis and amount of yield, chemical respon are vitamin C content and antioxidant activity.

The result of the research showed that the drying temperature effect on vitamin C content and antioxidant activity. The type of packaging effect on vitamin C content an antioxidant activity. The interaction between the drying temperature an the type of packaging effect on vitamin C content and antioxidant activity.

Keywords: moringa leaf, vitamin C, antioxidant activity, moringa leaf flour.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	6
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	7
II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kelor.....	8
2.2 Pengeringan.....	9
2.3 Tepung.....	11
2.4 Kemasan.....	12
2.4.1 Polietilen (PE).....	14
2.4.2 Polipropilen (PP).....	15
2.4.3 Alumunium foil.....	16
2.5 Rancangan Petak Terbagi (RPT).....	17

2.6	Antioksidan	18
III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	21
3.1.1	Bahan-bahan yang digunakan	21
3.1.2	Alat-alat yang digunakan	21
3.2	Metode Penelitian.....	21
3.2.1	Rancangan Perlakuan	22
3.2.2	Rancangan Percobaan	22
3.2.3	Rancangan Analisis.....	25
3.2.4	Rancangan Respon	27
3.3	Prosedur Penelitian.....	27
3.4	Jadwal Penelitian.....	36
IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Penelitian Pendahuluan	37
4.1.1	Analisis Warna Tepung Daun Kelor	37
4.1.2	Perhitungan Rendemen pada Tepung Daun Kelor.....	39
4.1.3	Analisis Aktivitas Antioksidan	40
4.2	Penelitian Utama	41
4.2.1	Analisis Kadar Vitamin C.....	42
4.2.2	Analisis Aktivitas Antioksidan	44
V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

No	Tabel	Halaman
1.	Kandungan Gizi Daun Kelor dalam 100 gram.....	9
2.	Rancangan Faktorial 3x3 dalam Rancangan Petak Terbagi.....	23
3.	<i>Layout</i> Percobaan Faktorial dengan Rancangan Petak Terbagi Main Plot	24
4.	Tabel Analisis Variansi	26
5.	Jadwal Penelitian.....	36
6.	Tingkat kecerahan Tepung Daun Kelor	38
7.	Tingkat kecerahan Tepung Daun Kelor	38
8.	Hasil Perhitungan Rendemen Penelitian Pendahuluan	40
9.	Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan pada Bahan Baku Daun Kelor Segar	40
10.	Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan pada Tepung Daun Kelor	40
11.	Interaksi Suhu Pengeringan dan Jenis Kemasan terhadap Kadar Vitamin C Tepung Daun Kelor (mg/g)	42
12.	Interkasi Suhu Pengeringan dan Jenis Kemasan terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Daun Kelor (ppm)	45
13.	Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan	61
14.	Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama	61
15.	Total Kebutuhan Respon dan Analisis Pendahuluan	61
16.	Total Kebutuhan Respon dan Analisis Utama	62
17.	Nilai Absorbansi dan Nilai Penghambatan Ekstrak Daun Kelor Segar	63
18.	Nilai Absorbasi dan Nilai Penghambatan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara kering)	65

19. Nilai Absorbansi dan Nilai Penghambatan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara basah)	66
20. Data Hasil Analisis Kadar Vitamin C	82
21. Analisis Variansi Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Pengeringan terhadap Kadar Vitamin C Tepung Daun Kelor	84
22. Uji Lanjut BNT Pengaruh Faktor Jenis Kemasan terhadap Kadar Vitamin C Tepung Daun Kelor	85
23. Uji Lanjut BNT Pengaruh Faktor Suhu Pengeringan terhadap Kadar Vitamin C Tepung Daun Kelor	85
24. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan PP (j_1)	86
25. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan HDPE (j_2)	86
26. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan Aluminium Foil (j_3)	86
27. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 30°C (s_1)	87
28. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 35°C (s_2)	87
29. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 40°C (s_3)	87
30. Nilai Absorbansi Ulangan 1	88
31. Nilai Penghambatan Ulangan 1	88
32. Nilai Absorbansi Ulangan 2	93
33. Nilai Penghambatan Ulangan 2	94
34. Nilai Absorbansi Ulangan 3	99
35. Nilai Penghambatan Ulangan 3	99
36. Data Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan	105

37. Analisis Variansi Pengaruh Suhu Pengeringan dan Jenis Kemasan terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Daun Kelor.....	107
38. Uji Lanjut BNT Pengaruh Faktor Jenis Kemasan terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Daun Kelor	108
39. Uji Lanjut BNT Pengaruh Faktor Suhu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Daun Kelor	108
40. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan PP (j ₁)	109
41. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan HDPE (j ₂)	109
42. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Jenis Kemasan Alumunium Foil (j ₃).....	109
43. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 30°C (s ₁)	110
44. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 35°C (s ₂)	110
45. Pengaruh Jenis Kemasan pada Suhu Pengeringan 40°C (s ₃)	110
46. Rincian Biaya Analisis Penelitian Pendahuluan	111
47. Rincian Biayan Analisis Penelitian Utama	111
48. Rincian Biaya Total.....	111

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
1.	Diagram Alir Proses Penelitian Pendahuluan (Cara Kering).....	33
2.	Diagram Alir Proses Penelitian Pendahuluan (Cara Basah)	34
3.	Diagram Alir Proses Penelitian Utama (Cara Kering).....	35
4.	LAB Tepung Daun Kelor.....	38
5.	LAB Tepung Daun Kelor.....	38
6.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Segar ke- 1	64
7.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Segar ke- 2.....	64
8.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara kering) ke- 1	65
9.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara kering) ke- 2.....	66
10.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara basah) ke- 1	67
11.	Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tepung Daun Kelor (cara basah) ke- 2.....	67
12.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_2s_3 ulangan ke- 1.....	89
13.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_3s_2 ulangan ke- 1.....	89
14.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_1s_3 ulangan ke- 1.....	90
15.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_2s_2 ke- 1	90
16.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_3s_3 ke- 1	91
17.	Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_1s_1 ke- 1	91

18. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_1} ke- 1	92
19. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_1} ke- 1	92
20. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_2} ke- 1	93
21. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_3} ulangan ke- 2.....	94
22. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_1} ulangan ke- 2.....	95
23. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_2} ulangan ke- 2.....	95
24. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_2} ke- 2	96
25. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_3} ke- 2	96
26. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_1} ke- 2	97
27. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_1} ke- 2	97
28. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_2} ke- 2	98
29. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_2} ke- 2	98
30. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_2} ulangan ke- 3.....	100
31. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_2} ulangan ke- 3.....	100
32. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_2} ulangan ke- 3.....	101
33. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_3} ke- 3	101
34. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_1} ke- 3	102
35. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_3} ke- 3	102
36. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{3s_1} ke- 3	103
37. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{1s_2} ke- 3	103
38. Grafik Aktivitas Antioksidan sampel j_{2s_1} ke- 3	104

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
1.	Prosedur Analisis Perhitungan Rendemen	58
2.	Prosedur Analisis Warna (Francis, 1982)	58
3.	Prosedur Analisis Kadar Vitamin C	58
4.	Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan (Julizan, Maemunah, Dwiyanti dan Anshori, 2019).....	59
5.	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku	60
6.	Perhitungan Kebutuhan Produk Tepung Daun Kelor	61
7.	Perhitungan Analisis Warna Penelitian Pendahuluan	62
8.	Perhitungan Rendemen Penelitian Pendahuluan.....	62
9.	Perhitungan Analisis Aktivitas Antioksidan Penelitian Pendahuluan	63
10.	Perhitungan Analisis Kadar Vitamin C Penelitian Utama	68
11.	Perhitungan Analisis Aktivitas Antioksidan Penelitian Utama	88
12.	Biaya Penelitian	111
13.	Proses Penelitian Pendahuluan (cara kering)	112
14.	Proses Penelitian Pendahuluan (cara basah)	113
15.	Proses Penelitian Utama.....	114

I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai: (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, dimana tanaman-tanaman yang ada memiliki produktivitas tinggi karena ketersediaan sinar matahari setiap tahunnya. Banyak tanaman yang tumbuh memiliki manfaat yang tinggi dan beberapa tanaman mengandung bahan-bahan yang bermanfaat baik untuk bahan pangan maupun bahan obat-obatan, salah satunya adalah tanaman kelor.

Tanaman kelor merupakan pangan fungsional yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi bagi kesehatan serta mengatasi kekurangan nutrisi (Purwati, 2019). Tanaman kelor juga berpotensi sebagai sumber utama beberapa zat gizi dan mampu memacu sistem imun karena memiliki zat besi sebesar 60,5 mg/100 g daun kelor bubuk dan protein yang cukup tinggi (Kurniawati, Fitriyya, dan Wijayanti, 2018).

Kandungan yang paling menonjol pada tanaman kelor salah satunya yaitu antioksidan, terutama pada bagian daunnya memiliki antioksidan yang tinggi. Menurut Insindar, Wahyuono, dan Setyowati (2011) dalam Bahriul, Rahman dan Diah (2014), antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat atau mencegah oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Senyawa radikal bebas

memiliki dampak pada kerusakan sel atau jaringan dalam tubuh, penyakit autoimun, penyakit degeneratif, hingga kanker (Setiyaningrum, 2013).

Daun kelor memiliki rasa hambar dan aroma yang kurang baik, meskipun begitu daun kelor dapat berpotensi dijadikan serbuk dan menjadi alternatif sumber antioksidan (Sulfiani, 2018). Tepung merupakan salah satu produk pangan yang diperoleh melalui proses pengeringan sebelum atau sesudah bahan tersebut dihancurkan. Tepung merupakan produk setengah jadi yang memiliki kenampakan serbuk atau bubuk dan kadar air rendah sehingga memiliki umur simpan yang lama. Bahan pangan yang berupa tepung lebih efisien dan efektif dalam hal pengemasan dan transportasi, karena volume bahannya lebih kecil dan dapat memperpanjang umur simpan (Winarno, 2004). Namun setelah menjadi tepung yang perlu diperhatikan adalah tingkat keawetan tepung tersebut. Selama penyimpanan, yang sangat berpengaruh adalah perubahan kadar air dan keberadaan mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan pada bahan (Karyadi dan Indrawan, 2009).

Pengeringan dan pengecilan ukuran menjadi tepung merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan daun kelor. Sifat fisik dan kimia pada tepung tergantung dari cara pengolahan yang dilakukan dan bahan baku yang digunakan (Sumartini, Sutrisno, dan Chairunnisa, 2019).

Pengeringan merupakan proses yang umum dilakukan dalam pembuatan tepung. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dari bahan sampai mencapai kadar air yang ditentukan yang berarti mengurangi ketersediaan air untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim (Winarno, 2004).

Metode pengeringan menggunakan panas mempunyai beberapa kerugian karena sifat asal dari bahan dapat berubah ketika dikeringkan seperti perubahan fisik, sifat kimia dan kandungan nutrisi sehingga mutu dapat menurun sehingga harus dicari interikasi dalam menetapkan suhu dan waktu yang optimum agar didapat mutu bahan yang baik (Winarno, 1981).

Produk berkarbohidrat tinggi seperti tepung merupakan bahan-bahan makanan kering yang sering terkontaminasi seperti jamur karena kondisi pengemasan maupun penyimpanannya, selain itu jenis kemasan juga berpengaruh terhadap kadar air sehingga memungkinkan timbulnya mikroba selama masa simpan (Karyadi dan Indrawan, 2009).

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Apakah suhu pengeringan berpengaruh terhadap nilai nutrisi pada tepung daun kelor?
2. Apakah jenis kemasan berpengaruh terhadap nilai nutrisi pada tepung daun kelor?
3. Apakah interaksi antara suhu pengeringan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap nilai nutrisi pada tepung daun kelor?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari dan membuat tepung dari daun kelor dengan pengaruh suhu pengeringan dan jenis kemasan terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan jenis kemasan terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor dan perlakuan terbaik dari pengaruh suhu pengeringan dan jenis kemasan terhadap tepung daun kelor yang bermutu tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini yaitu:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis.
2. Memberikan informasi dan referensi mengenai pembuatan dan nilai nutrisi tepung daun kelor.
3. Meningkatkan pemanfaatan dan nilai ekonomis daun kelor.
4. Menjadikan daun kelor sebagai bahan alternatif pembuatan tepung.
5. Membantu pemerintah dalam mengambil suatu keputusan.
6. Membantu pemerintah mengetahui pangan fungsional yang ada di lingkungan masyarakat.

1.5 Kerangka Pemikiran

Salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses pengeringan adalah suhu (Rahayuningtyas dan Kuala, 2016). Menurut Tambunan, Ginting dan Lubis (2017) 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.

Menurut Fithriani, Assadad dan Siregar (2016) menyatakan bahwa pengeringan yang baik untuk mengeringkan bahan hasil pertanian dengan suhu antara 45°C hingga 75°C. Pengeringan pada suhu dibawah 45°C, masih terdapat

mikroba dan jamur yang dapat merusak produk sehingga mengakibatkan penurunan umur simpan dan mutu produk bahan pangan. Namun pada suhu di atas 75°C, struktur kimia dan fisik produk akan rusak akibat perpindahan panas dan massa air yang akan berpengaruh pada perubahan struktur sel.

Menurut Widyasanti, Subyeki, Sudaryanto dan Asgar (2019) suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein kasar tepung daun singkong. Kadar air tepung daun singkong terendah merupakan kadar air terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu tinggi, yaitu pada suhu 50°C dengan rata-rata kadar air 14,03% bb. Kadar protein kasar tepung daun singkong tertinggi merupakan kadar protein terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu rendah, yaitu pada suhu 30°C dengan rata-rata kadar protein kasar 41,51%.

Pengemasan merupakan salah satu cara menghambat uap air lingkungan sekitar terserap oleh produk pangan tersebut (Shilviani, Nurminabari dan Ghozali, 2019). Pengemasan dapat menjaga dan mencegah pembusukan makanan dengan menghalangi masuknya oksigen dan udara yang mengandung banyak kontaminan (Mulyawan, Handayani, Dipokusumo, Werdiningsih dan Siska, 2019). Kemasan juga dapat mencegah kerusakan, melindungi bahan yang dari cemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan, dan getar (Triyanto, Prasetyono dan Mukodiningsih, 2013). Pemilihan pengemas menjadi faktor yang sangat penting untuk mutu produk (Furqon, Maflahah dan Rahman, 2016).

Menurut Hidayat, Suparmi dan Dahlia (2018), kadar air *fish chips baby* ikan mas pada jenis kemasan HDPE dan kombinasi (HDPE dan aluminium foil) memiliki kenaikan selama penyimpanan 0-7 hari dengan nilai rata-rata sebesar

25,14% dan 24,71%. Kadar lemak *fish chips baby* ikan mas pada jenis kemasan HDPE dan kombinasi (HDPE dan alumunium foil) memiliki kenaikan selama penyimpanan 0-7 hari dengan nilai rata-rata sebesar 10,89% dan 10,78%. Kadar protein *fish chips baby* ikan mas pada kemasan jenis kemasan HDPE dan kombinasi (HDPE dan alumunium foil) memiliki penurunan selama penyimpanan 0-7 hari dengan nilai rata-rata sebesar 31,76% dan 32,19%.

Menurut Rahayu, Adiandri dan Suismono (2016) kadar air tepung premiks ubi jalar memiliki penurunan selama penyimpanan. Tepung premiks yang dikemas dengan kemasan *polyethylene* (PE) pada suhu 52°C memiliki penurunan kadar air tertinggi dibandingkan dengan kemasan alumunium foil karena kemasan jenis ini memiliki permeabilitas yang lebih tinggi daripada kemasan alumunium foil sehingga memungkinkan terjadinya transportasi uap air.

Menurut Karyadi dan Indrawan (2009) jenis kemasan berpengaruh terhadap kadar air tepung pisang kapok gaplok. Kadar air tepung pisang kapok gaplok dengan kemasan kain memiliki rata-rata kadar air sebesar 9,48%, dan kemasan PE 1 rangkap sebesar 8,61%, serta kemasan PE 2 rangkap sebesar 8,35%. Kadar air tersebut dibawah 14-15%, maka hal tersebut menunjukkan bahwa telah memenuhi persyaratan kadar air agar mikroorganisme tidak tumbuh.

Menurut Arpah (2001), kemasan LDPE dan PP sering digunakan untuk produk tepung-tepungan.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka diperoleh hipotesis yaitu diduga:

1. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor.
2. Jenis kemasan berpengaruh terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor.
3. Interaksi suhu pengeringan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap nilai nutrisi tepung daun kelor.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Agustus 2020 hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, D. Sukandar, A. Muawanah. (2015). *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam*. Jurnal Kimia VALENSI. 1(2): 130-136.
- Airlangga, D., L. Suryaningsih, dan Rachmawan. (2016). *Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Mutu Fisik Dendeng Giling Daging Ayam Broiler*. Jurnal Perternakan. 5 (4): 1-13.
- Andriani, M., B. K. Ananditho, dan E. Nurhartadi. (2013). *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisik dan Sensoris Tepung Tempe "Bosok"*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 6 (2): 95-102.
- Anton, I. (2011). *Modul Laboratorium Pengeringan*. Serang: Untirta Press.
- Aprilianti, F. N. (2016). *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Kadar Protein, Kadar Air, Kadar Betakaroten dan Daya Terima pada Bakso Ikan Lele*. Skripsi. Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember. Jember.
- Arpah, M. (2001). *Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan*. Bogor: IPB.
- Astawan, M., dan A. M. Nur. (2011). *Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) dalam Bentuk Segar, Simplisia dan Keripik pada Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astuti, S. M. (2007). *Teknik Mempertahankan Mutu Lobak (Raphanus sativus) dengan Menggunakan Alat Pengering Vakum*. Buletin Teknik Pertanian. 12 (1): 30-34.
- Atika, S. N. (2015). *Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Gliserin*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang
- Bahriul, P., N. Rahman, dan A. W. M. Diah. (2014). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum) dengan menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*. Jurnal Akademika Kimia. 3 (3): 143-149.
- Cahyadi, W., T. Gozali, dan A. Fachrina. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Gula Stevia dan Penambahan Asam Askorbat terhadap Karakteristik Koktil Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia)*. Pasundan Food Technology Journal. 5 (2): 154-163.

Departemen Kesehatan RI. (2008). *Profil Kesehatan Indonesia 2007*. Jakarta: Depkes RI Jakarta

Dharmapadni, I. G. A., B. Admadi, dan I. W. G. S. Yoga. (2016). *Pengaruh Suhu Pengerinan terhadap Karakteristik Tepung Labu Kuning (Cucurbitae Moschata ex. Poir) beserta Analisis Finansialnya*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri. 4 (2): 73-82.

Fithriani, D., L. Assadad, dan Z. A. Siregar. (2016). *Karakteristik dan Model Matematika Kurva Pengerinan Rumput Laut (Euceuma cottonii)*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 11 (2): 159-170.

Furqon, A., I. Maflahah, dan A. Rahman. (2016). *Pengaruh Jenis Pengemas dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Produk Nugget Gembus*. Agrotek. 10 (2): 70-75.

Hanarisetya, N. (2019). *Pengaruh Cara Pengerinan dan Perebusan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Organoleptik Daun Kelor*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan. Universitas Sahid. Jakarta.

Hardianti, F. (2015). *Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor dalam Sediaan Hand and Body Cream*. Skripsi. Program Studi Kimia. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Hidayat, R. Suparmi, dan Dahlia. (2018). *Pengaruh Jenis Kemasan Berbeda terhadap Mutu Fish Chips Baby Ikan Mas (Cyprinus carpio) selama Penyimpanan Suhu Ruang*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan. 1-11.

Januastuti, L. (2015). *Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu sebagai Bahan Baku Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Sorbitol*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

Julizan, N., S. Maemunah, D. Dwiyantri, dan J. A. Anshori. (2019). *Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan*. Kandaga. 1 (1): 41-45.

Kartikatini, N., dan E. Y. Frastika. (2019). *Efektivitas Vitamin C pada Daun Kelor terhadap Bilangan Peroksida dari Minyak Jelantah*. The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory. 2 (2): 28-36.

Karyadi dan A. Indrawan. (2009). *Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air dan Susut Bobot Tepung Pisang Gaplok (Musa paradisiaca balbasiana)*. Agromedia. 21 (1): 20-31.

- Kasolo, J. N., dkk. (2010). *Phytochemicals and Uses of Moringa oleifera Leaves in Ugandan Rural Communities*. *Journal of Medical Plant Research*. 4 (9): 753-757.
- Kurniasih. (2013). *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Kurniawati, I., M. Fitriyya, dan Wijayanti. (2018). *Karakteristik Tepung Daun Kelor dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari*. Prosiding Seminar Nasional Unimus. 1: 238-243.
- Lola. (2015). *Pengaruh Massa Tepung Tapioka dengan Plasticizer Polivinil Alkohol terhadap Kualitas Biodegradable Plastic dari Tepung Biji Durian*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Mahmud, M. K., dan N. A. Zulfianto. (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Molyneux, P. (2004). *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songkanaklarin Journal of Science and Technology*. 26 (2): 211-221.
- Muchtadi, D. (2013). *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Bandung: Alfabeta
- Mukhtar, S., dan M. Nurif. (2015). *Peranan Packaging dalam Meningkatkan Hasil Produksi terhadap Konsumen*. *Jurnal Sosial Humaniora*. 8 (2): 181-191.
- Mulyawan, I. B., B. R. Handayani, B. Dipokusumo, W. Werdiningsih, dan A. I. Siska. (2019). *Pengaruh Teknik Pengemasan dan Jenis Kemasan terhadap Mutu dan Daya Simpan Ikan Pindang Bumbu Kuning*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22 (3): 464-475.
- Nugraheni, M. (2018). *Kemasan Pangan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Nurismanto, R., U. Sarofa, dan A. T. Setyowatik. (2012). *Aktivitas Antioksidan Komponen Fungsional Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera Lam)*. *Jurnal Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jawa Timur*. 6 (2): 1-9.
- Nurminabari, I. S., T. Ghozali, dan S. Shilviani, S. (2019). *Pendugaan Umur Simpan dengan Berbagai Jenis Kemasan Terhadap Produk Manisan Kering Labu Siam (Sechium edule)*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

- Oduro, I., W. O. Ellis, dan Owuso, D. (2008). *Nutritional Potential of Two Leafy Vegetables: Moringa oleifera and Ipomoea batatas Leaves*. Scientific Research and Essay. 3 (2): 057-060.
- Prakarsa, A. S. (2016). *Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologis Tepung Talas Fermentasi sebagai Tepung Alternatif*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Purwati. (2019). *Evaluasi Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai Pangan Fungsional*. Jurnal Abdimas. 3 (2): 129-135.
- Rahayu, E., R. S. Adiandri, dan Suismono. (2016). *Pendugaan Umur Simpan Tepung Premiks Ubi Jalar dengan Metode Akselerasi melalui Pendekatan Parameter Kadar Air dan Organoleptik*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Rahayuningtyas, A., dan S. I. Kuala. (2016). *Pengaruh Suhu dan Kelembaban udara pada Proses Pengeringan Singkong*. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. 4 (1): 99-104.
- Rahmawati, P. S., dan A. C. Adi. (2016). *Daya Terima dan Zat Gizi Permen Jeli dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (Moringa oleifera)*. Jurnal Media Gizi Indonesia. 11 (1): 86-93.
- Ramelan, A. H., N. H. R. Parnanto, dan Kawiji. (1996). *Fisika Pertanian*. Surabaya: UNS Press.
- Rizqi, F. (2008). *Pengaruh Waktu Pemanasan Awal dan Massa Sampel terhadap Hasil Uji Indeks Alir Lelehan Polietilena Densitas Rendah Linier*. Skripsi. Departemen Metalurgi dan Material. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- Robert, G. L. (1993). *Food Packaging: Principles and Practice*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Sayuti, K. dan R. Yenrina. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Setyaningrum, Z. (2013). *Aktivitas Antiradikal DPPH dan Kadar Fenolik dari Ekstrak Gambir (Uncaria gambir Roxb) menggunakan Metode Maserasi dan Soxhlet*. Skripsi. Program Studi Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Simbolon, J. M., M. Sitorus, dan K. Nelly. (2008). *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Yogyakarta: Kanisius.

- Sudjana. (2002). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Suhaemi, Z. (2011). *Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan*. Diklat. Padang: Fakultas Pertanian Universitas Taman Siswa.
- Sulfiani, A. (2018). *Studi Pembuatan Minuman Serbuk Fungsional dari Daun Kelor (Moringa oleifera) Kombinasi Bubuk Kakao (Theobroma cacao L.)*. Skripsi. Program Studi Agroindustri. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Makassar.
- Sumartini, A. D. Sutrisno, dan N. A. Chairunnisa. (2019). *Pengaruh Suhu Pengeringan dan Jenis Perendaman terhadap Karakteristik Tepung Kacang Lupin (Lupinus angustifolius)*. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Sutrisno, A. D., Hasnelly, dan Habiburrohman. (2019). *Identifikasi Kandungan (Antioksidan, Vitamin C dan Serat Kasar) pada Buah Lokal dan Impor (Jeruk, Apel dan Mangga)*. *Pasundan Food Technology Journal*. 6 (1): 1-7.
- Syarief, R., S. Santausa, dan Isyana. (1989). *Teknologi Pengemasan Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Tambunan, B. Y., S. Ginting, dan L. M. Lubis. (2017). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Bubuk Bumbu Sate Padang*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5 (2): 258-266.
- Toripah, S. S., J. Abidjulu, dan F. Wehantouw. (2014). *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3 (4): 37-43.
- Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetyono, dan S. Mukodiningsih. (2013). *Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Kompleks Berbasis Limbah Agroindustri*. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 400-409.
- Wardiana, E. (2016). *Rancangan Petak Terbagi: Alasan Penggunaan serta Teknik Analisisnya untuk Kasus Interaksi*. Artikel. Sukabumi: Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- Widyasanti, A., M. Subyeki, Sudaryanto, dan A. Asgar. (2019). *Pengaruh Suhu Pengeringan dan Proses Blansing terhadap Mutu Tepung Daun Singkong (Manihot esculenta C) dengan Metode Oven Konveksi*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 8 (1): 9-17.
- Winarno, F. G. (1981). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsih, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wirakartakusumah, A. (1992). *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Bogor: IPB.
- Yuliana, D. P., S. Nasrah, dan S. Nurtiti. (2018). *Analisis Kovariansi Rancangan Petak Terbagi pada Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan Data Hilang*. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*. 4 (2): 114-120.
- Yuliani, N. N., dan D. P. Dienina. (2015). *Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dengan Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)*. *Jurnal Info Kesehatan*. 14 (2): 1060-1080.
- Yuniarti, D. W., T. D. Sulistiyati, dan E. Suprayitno. (2013). *Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)*. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 1-9.
- Zakaria, A. Tamrin, Sirajuddin, dan R. Hartanto. (2012). *Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-Hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita*. *Jurnal Media Gizi Pangan*. 13 (1): 41-47.
- Zaki, A., T. Wuryandari, dan Suparti. (2014). *Analisis Varian Percobaan Faktorial Dua Faktor RAKL dengan Metode Fixed Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*. *Jurnal Gaussian*. 3 (4): 529-536.
- Zuhra, C. F., J. B. Tarigan, dan H. Sitohang. (2008). *Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus Andogunus* (L) Merr.)*. *Jurnal Biologi*. 3 (1): 7-10.
- Zulaikhah, S. T. (2017). *The Role of Antioxidant to Prevent to Radicals in The Body*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 8 (1): 39-45.