

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGERINGAN *FREEZE DRY*
DAN *OVEN* PADA SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*)
TERHADAP KADAR KLOROFIL, MINERAL, FENOL, FLAVONOID,
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI



YOHANES KARTJITO PUTRO

**PROGRAM STUDI S1- BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGERINGAN *FREEZE DRY*
DAN *OVEN* PADA SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*)
TERHADAP KADAR KLOROFIL, MINERAL, FENOL, FLAVONOID,
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI



YOHANES KARTJITO PUTRO

**PROGRAM STUDI S1- BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGERINGAN *FREEZE DRY*
DAN *OVEN* PADA SAWI PAKCOY (*Brassica rapa subsp. chinensis*)
TERHADAP KADAR KLOOROFIL, MINERAL, FENOL, FLAVONOID,
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

SKRIPSI

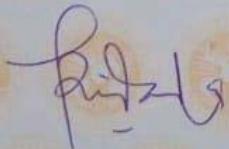
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains di Bidang Biologi
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

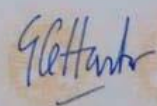
Yohanes Kartjito Putro
NIM. 081811433025

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Prof. Dr. Y. Sri Wulan M., M.Si
NIP. 196403031988102001


Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Analisis Perbandingan Metode Pengeringan *Freeze Dry*
dan *Oven* pada Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp.
chinensis) Terhadap Kadar Klorofil, Mineral, Fenol,
Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan

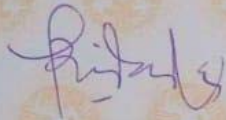
Penyusun : Yohanes Kartjito Putro

NIM : 081811433025

Tanggal Ujian : 26 – 07 - 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Y. Sri Wulan M., M.Si
NIP. 196403031988102001

Pembimbing II,

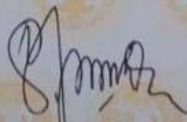


Sugiharto, S.Si., M.Si.
NIP. 197003011994121001

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga



Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti, M.Si
NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN ORSINILITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Yohanes Kartjito Putro

NIM : 081811433025

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana 1 (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGERINGAN *FREEZE DRY* DAN *OVEN* PADA SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) TERHADAP KADAR KLOOROFIL, MINERAL, FENOL, FLAVONOID, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juli 2022



Yohanes Kartjito Putro

081811433025

Yohanes Kartjito Putro, 2022, **Analisis Perbandingan Metode Pengeringan *Freeze Dry* dan *Oven* pada Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) Terhadap Kadar Klorofil, Mineral, Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan**, Skripsi ini dibawah bimbingan Prof. Dr. Yosephine Sri Wulan Manuhara, M.Si. dan Sugiharto, S.Si., M.Si., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Hasil survey menunjukkan tingkat konsumsi sayur pada masyarakat masih kurang, sehingga untuk mengatasinya diperlukan produk sayuran kering yang dapat dikonsumsi setiap saat tanpa mengkhawatirkan nutrisinya akan hilang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pada sawi pakcoy segar (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) dan hasil pengeringan *freeze dry* dan *oven* terhadap kadar klorofil, mineral, fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan. Sampel sawi pakcoy dilakukan penggerusan dengan menambahkan liquid nitrogen untuk diperoleh sampel sawi pakcoy segar, dan dilanjutkan dengan dikeringkan menggunakan *freeze dryer* untuk diperoleh sampel kering *freeze dry*, untuk sampel kering *oven* diperoleh dari sawi pakcoy yang dikeringkan dengan *oven* selama 5 hari dengan suhu 50°C dan dilakukan penggerusan pada hasil kering tersebut. Hasil gerusan sampel sawi pakcoy segar, kering *oven* dan *freeze dry* diproses langsung untuk uji klorofil dan uji kadar dan jenis mineral dengan uji XRF. Sementara ekstrak methanol sampel sawi pakcoy segar, kering *oven* dan *freeze dry* yang diperoleh dilakukan uji kadar total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan. Hasil pengujian didapati dari ketiga perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata pada kadar klorofil, fenolik dan flavonoid dengan nilai tertinggi pada sawi pakcoy segar kecuali pada flavonoid yang nilai tertinggi berada pada sawi pakcoy kering *freeze dry*. Untuk aktivitas antioksidan tertinggi pada sawi pakcoy segar dan uji kadar dan jenis mineral lebih tinggi pada sawi pakcoy kering *oven*. Keseluruhan uji menunjukkan adanya pengaruh dari sawi pakcoy segar dan hasil pengeringan *freeze dry* dan *oven* terhadap kadar total klorofil, mineral, fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan, serta kualitas nutrisi dari sawi pakcoy segar lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pengeringan sawi pakcoy. Selain itu hasil pengeringan *freeze dry* memiliki kandungan nutrisi yang lebih mendekati kondisi segar sawi pakcoy dibandingkan dengan pengeringan *oven*.

Kata kunci: freeze dry, nutrisi, oven, pengeringan, sawi pakcoy

Yohanes Kartjito Putro, 2022, **Comparative Analysis of *Freeze dry* and *oven Drying Methods* on Pakcoy Mustard (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) Against Chlorophyll, Mineral, Phenol, Flavonoid, and Antioxidant Activity Levels**, this thesis was supervised by Prof. Dr. Yosephine Sri Wulan Manuhara, M.Si. and Sugiharto, S.Si., M.Si., Departement of Biologi, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The survey results show that the level of vegetable consumption in the community is still lacking, so to overcome this, dry vegetable products are needed that can be consumed at any time without worrying that the nutrients will be lost. This study aims to determine whether there is an effect on fresh mustard pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) and the results of freeze dry and oven drying on the levels of chlorophyll, minerals, phenols, flavonoids, and antioxidant activity. The mustard pakcoy sample was ground by adding liquid nitrogen to obtain fresh mustard pakcoy samples, and continued with drying using a freeze dryer to obtain freeze dry samples, for oven-dried samples obtained from mustard pakcoy which were oven-dried for 5 days at a temperature of 50° C and grinded on the dry product. The results of grinding samples of fresh, oven-dried and freeze-dried mustard greens were directly processed for chlorophyll and mineral content tests by XRF test. Meanwhile, the methanol extract of fresh, oven-dried and freeze-dried mustard pakcoy samples obtained was tested for total phenolic, flavonoid and antioxidant activity levels. The test results were found that the three treatments had significantly different results on the levels of chlorophyll, phenolic and flavonoids with the highest value in fresh mustard pakcoy except for flavonoids where the highest value was in freeze-dried mustard pakcoy. For the highest antioxidant activity in fresh mustard pakcoy and higher levels and types of minerals in oven-dried mustard pakcoy. The overall test showed that there was an effect of fresh mustard pakcoy and the results of freeze dry and oven drying on total chlorophyll, mineral, phenolic, flavonoid, and antioxidant activity levels, and the nutritional quality of fresh mustard pakcoy was higher than that of dried mustard pakcoy. In addition, the results of freeze dry drying have a nutrient content that is closer to the fresh condition of mustard pakcoy compared to oven drying.

Keywords: drying, freeze dry, mustard pakcoy, nutrition, oven

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia serta berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Pengeringan *Freeze Dry* dan *Oven* pada Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) Terhadap Kadar Klorofil, Mineral, Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada program Strata-1 (S1) di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu, memberi masukan dan arahan, serta memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari adanya keterbatasan di dalam penulisan skripsi. Besar harapan penulis akan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam bidang ilmu pengetahuan dan penerapan di lapangan, serta bagi para pembaca.

Surabaya, 19 – 07 - 2022

Penulis

Yohanes Kartjito Putro

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia serta berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “**Analisis Perbandingan Metode Pengeringan *Freeze Dry* dan *Oven* pada Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) Terhadap Kadar Klorofil, Mineral, Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan**” dengan baik. Penulis menyadari bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini :

- a. Prof. Dr. Yosephine Sri Wulan M., dra., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, dana, tenaga, bantuan, saran, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi.
- b. Sugiharto, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, bantuan, saran, dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi.
- c. Anjar Tri Wibowo, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku penguji I yang telah memberikan waktu, tenaga, saran dan pertanyaan dalam menempuh sidang skripsi.
- d. Dr. Salamun, M.Kes. selaku penguji II yang telah memberikan waktu, tenaga, saran dan pertanyaan dalam menempuh sidang skripsi.
- e. Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti, M.Si. sebagai ketua Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang memberikan dukungan moral untuk menyelesaikan skripsi dan beberapa hal terkait dengan administrasi.
- f. Intan Ayu Pratiwi, S.Si., M.Si. selaku sekretaris Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- g. Para laboran Laboratorium Genetika Molekuler dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Universitas Airlangga yang telah memberi

dukungan dalam penyediaan alat dan tempat untuk berlangsungnya penelitian.

- h. Orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
- i. Wahyu Adriansyah, Nabila Alma Kirana Putri, Elsalisa Ainur Rofiqah, Eva Salsabila Alhadad, Yulia Puspitasari, Erna Erviana Nadhifa, Lailatul Lailiyah dan teman-teman Biologi angkatan 2018 lainnya yang ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan naskah skripsi ini membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk memperoleh hasil yang lebih baik untuk kedepannya.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Asumsi Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	5
1.5.1 Hipotesis kerja	5
1.5.2 Hipotesis statistik	5
1.6 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sawi Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	7
2.1.1 Klasifikasi sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	7
2.1.2 Morfologi sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	8

2.1.3 Kandungan gizi sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	9
2.2 Metode Pengeringan	11
2.2.1 Pengeringan <i>oven</i>	11
2.2.2 Pengeringan <i>freeze dry</i>	13
2.3 Antioksidan	15
2.3.1 Flavonoid	16
2.3.2 Fenol.....	17
2.3.3 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH.....	17
2.4 Klorofil.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.1 Bahan	20
3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Cara Kerja	21
3.4.1 Pengeringan sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) dengan <i>freeze dry</i>	21
3.4.2 Pengeringan sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) dengan <i>oven</i>	22
3.4.3 Penentuan jumlah ulangan sampel	22
3.4.4 Uji kandungan klorofil	23
3.4.5 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH	23
3.4.5.1 Preparasi sampel uji	23
3.4.5.2 Pengujian aktivitas antioksidan	24
3.4.6 Uji total senyawa fenolik (TPC)	25
3.4.7 Uji total senyawa flavonoid (TFC)	26
3.4.8 Uji mineral	26
3.5 Analisis Data	26

3.6 Alur Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Hasil pengujian kadar total klorofil pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	28
4.1.2 Hasil pengujian kadar total flavonoid dan fenolik pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	29
4.1.3 Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	30
4.1.4 Hasil pengujian kadar mineral pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	31
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Pengaruh pengeringan <i>oven</i> dan <i>freeze dry</i> pada kadar total klorofil sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	32
4.2.2 Pengaruh pengeringan <i>oven</i> dan <i>freeze dry</i> pada kadar flavonoid sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	34
4.2.3 Pengaruh pengeringan <i>oven</i> dan <i>freeze dry</i> pada kadar fenolik sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	36
4.2.4 Pengaruh pengeringan <i>oven</i> dan <i>freeze dry</i> pada aktivitas antioksidan sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	37
4.2.5 Pengaruh pengeringan <i>oven</i> dan <i>freeze dry</i> pada kadar mineral sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi gizi pada 100 gram sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>)	10
Tabel 2.2	Tingkat kekuatan antioksidan	18
Tabel 4.1	Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	31
Tabel 4.2	Kadar dan jenis mineral pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i>) kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman sayuran pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. chinensis)	8
Gambar 2.2	Pertumbuhan sayur pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. chinensis) secara hidroponik	9
Gambar 2.3	Mekanisme pengeringan dengan panas	12
Gambar 2.4	Prinsip sublimasi pada pengeringan <i>Freeze dry</i>	14
Gambar 2.5	Perbedaan hasil dari pengeringan <i>freeze dry</i> dan pengeringan dengan panas	15
Gambar 2.6	Mekanisme reduksi pada senyawa DPPH	18
Gambar 4.1	Rata - rata kadar total klorofil pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. chinensis) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	28
Gambar 4.2	Rata rata kadar total flavonoid dan fenolik pada sampel sawi pakcoy (<i>Brassica rapa</i> subsp. chinensis) segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Survey Pribadi Terkait Kecenderungan Masyarakat Terhadap Sayuran	50
Lampiran 2	Hasil pengukuran nilai OD kadar klorofil sampel sawi pakcoy segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i>	55
Lampiran 3	Hasil pengukuran nilai OD kadar total flavonoid sampel sawi pakcoy segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i> pada panjang gelombang 430 nm	55
Lampiran 4	Grafik kurva standar quercetin	56
Lampiran 5	Hasil pengukuran nilai OD kadar total fenolik sampel sawi pakcoy segar, kering <i>freeze dry</i> dan <i>oven</i> pada panjang gelombang 753 nm	56
Lampiran 6	Grafik kurva standar asam galat	56
Lampiran 7	Hasil pengukuran nilai OD pengujian aktivitas antioksidan pada panjang gelombang 517 nm	57
Lampiran 8	Grafik kurva aktivitas antioksidan	57
Lampiran 9	Analisis statistik uji klorofil	59
Lampiran 10	Analisis statistik uji kadar total fenolik	59
Lampiran 11	Analisis statistik uji kadar total flavonoid	60