

**PENGARUH PEMANASAN TINGKAT RUMAH TANGGA  
TERHADAP SENYAWA NON VOLATIL DAUN POHPOHAN**

**TUGAS AKHIR**



**PEDRO NICKHOLAS GOSAL**

**1202006001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BAKRIE**

**JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Pedro Nickholas Gosal  
NIM : 1202006001  
Program : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Proposal : Pengaruh Pemanasan Tingkat Rumah  
terhadap Senyawa Non Volatil Daun  
Pohpohan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

Dewan Penguji

Pembimbing I : Prof. Ardiansyah, Ph.D



Pembimbing II: Dr. Rizki Maryam Astuti, S.Si., M.Si



Penguji : Nurul Asiah, S.T., M.T



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 18 Juli 2024

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.**

**Nama : Pedro Nickholas Gosal**

**NIM : 1202006001**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 18 Juli 2024**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis kepada Tuhan yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Pengaruh Pemanasan Tingkat Rumah Tangga Terhadap Senyawa Non Volatil Daun Pohpohan**. Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie. Penghargaan dan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Ardiansyah, Ph.D, sebagai dosen pembimbing satu yang selalu memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan materil maupun imateril kepada penulis selama masa penelitian.
2. Ibu Dr. Rizki Maryam Astuti, sebagai dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan dukungan, arahan, bimbingan dan bantuan selama masa penelitian.
3. Ibu Nurul Asiah, MT, sebagai dosen penguji yang memberikan koreksi, arahan, dan masukan terhadap penelitian yang telah dilakukan.
4. Seluruh jajaran dosen Ilmu dan Teknologi Pangan serta Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. Kepada keluarga penulis, terkhusus kepada kedua orang tua yaitu Bapak Jemmy dan Ibu Sri Ani yang telah memberikan segalanya hingga penulis dapat mencapai titik ini.
6. Kepada segenap keluarga besar pastori dan jemaat GKTDI Kristus Alfa & Omega Bekasi, terkhusus kepada Alm. Opa Pdt. Yunus Suharto, Oma Agustine Lase, Bapak Gembala Pdt. Yehezkiel Nederupun dan Ibu Gembala Claudia Odit atas segala dukungan doa yang tak pernah habis bagi penulis.
7. Kepada jajaran staff dari Balitvet Bogor yang telah membantu menyediakan fasilitas dan membimbing penulis selama proses penelitian berlangsung

8. Kepada seluruh jajaran staff dari PUSLABFOR Sentul yang telah bersedia membantu penulis selama proses penelitian berlangsung.
9. Kepada Kak Effa atas segala bantuan, bimbingan serta arahan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Kepada rekan penelitian yaitu Agnissa dan Verlyn untuk jerih lelah dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
11. Kepada para lanang ITP yaitu Rifki, Rey, dan Aldo serta Christopher atas keterlibatannya dalam mewarnai masa kuliah ini.
12. Kepada Efenni yang selalu setia mendukung penulis.
13. Kepada Steven dan Karel yang merupakan sahabat penulis.
14. Kepada Kak Diana selaku laboran Lab. Sensori yang juga telah banyak membantu penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya. Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis. Kiranya Tuhan yang membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Jakarta, 18 Juli 2023



Pedro Nickholas Gosal

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pedro Nickholas Gosal  
NIM : 1202006001  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **PENGARUH PEMANASAN TINGKAT RUMAH TANGGA TERHADAP SENYAWA NON VOLATIL DAUN POHPOHAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Tanggal: 18 Juli 2024

Yang menyatakan,



Pedro Nickholas Gosal

**PENGARUH PEMANASAN TINGKAT RUMAH TANGGA TERHADAP  
SENYAWA NON VOLATIL DAUN POHPOHAN**

---

**ABSTRAK**

Pohpohan merupakan salah satu jenis tumbuhan yang sering dikonsumsi sebagai lalapan dan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan sebagai antioksidan, antidiabetes, antikanker, antihipertensi, antibakteri dan kardioprotektif. Selain dikonsumsi sebagai lalapan, daun pohpohan juga dikonsumsi sebagai pangan olahan yang diproses melalui pemasakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis senyawa non volatil dari daun pohpohan yang dimasak dengan pemanasan tingkat rumah tangga (perebusan dan pengukusan) dibandingkan dengan daun segar. Identifikasi senyawa non-volatil daun pohpohan dilakukan menggunakan *liquid chromatography* UPLC-MS/MS dengan *mass spectrometry electrospray ionization* pada mode positif. Hasil dari analisis UPLC diinterpretasi menggunakan perangkat lunak *Masslynx 4.1* dan beberapa situs basis data senyawa kimia. Ada 73 senyawa yang teridentifikasi pada daun pohpohan yang dikelompokkan sebagai senyawa metabolit sekunder, asam amino, lipida, karbohidrat, vitamin, dan nukleotida. Pemanasan tingkat rumah dapat mempengaruhi konsentrasi dan profil senyawa non volatil dari daun pohpohan. Mosloflavon dan peroksisimulenolin dari golongan metabolit sekunder merupakan senyawa dominan pada seluruh sampel daun dan konsentrasinya berubah karena pengaruh pemanasan tingkat rumah tangga. Dideteksinya juga beberapa senyawa turunan asam amino yang hanya ditemukan pada daun pohpohan yang telah diberi pemanasan. *Analysis of variance* dan *principal component analysis* menunjukkan bahwa pemanasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi dan profil senyawa non volatil daun pohpohan.

Kata kunci: Daun pohpohan, perebusan, pengukusan, senyawa non volatil

**EFFECTS OF DOMESTIC COOKING ON THE NON VOLATILE  
COMPOUNDS OF POHPOHAN LEAVES**

---

**ABSTRACT**

Pohpohan is a plant that is often consumed as fresh vegetables and has many health benefits as an antioxidant, antidiabetic, antibacterial, anticancer, antihypertensive, and cardioprotective. Besides being consumed as fresh vegetables, pohpohan leaves are also consumed as processed products that are processed through cooking. This study aims to analyze the non-volatile compounds of pohpohan leaves cooked with household level heating (boiling and steaming) compared to fresh leaves. Identification of non-volatile compounds of pohpohan leaves was carried out using liquid chromatography UPLC-MS/MS with mass spectrometry electrospray ionization in positive mode. The results of the UPLC analysis were interpreted using Masslynx 4.1 software and several chemical compound database sites. There were 73 compounds identified in pohpohan leaves that were categorized as secondary metabolites, amino acids, lipids, carbohydrates, vitamins, and nucleotides. Domestic cooking can affect the concentration and profile of non-volatile compounds from pohpohan leaves. Mosloflavone and peroxisimulenoline from the secondary metabolite class were the dominant compounds in all samples and their concentrations changed due to the influence of domestic cooking. Several amino acid-derived compounds were also detected, which were only found in cooked pohpohan leaves. Analysis of variance and principal component analysis also showed that heating can have a significant effect on the concentration and profile of non-volatile compounds of pohpohan leaves.

Key words: Domestic cooking, non volatile compound, pohpohan, vegetable



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Pendahuluan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
BAB II METODE PENELITIAN .....	3
2.1 Alat.....	3
2.2 Bahan.....	3
2.3 Lokasi Penelitian.....	4
2.4 Metode Penelitian.....	4
2.5 Persiapan Sampel .....	4
2.6 Pemasakan dengan Metode Perebusan dan Pengukusan .....	4
2.7 Ekstraksi Sampel.....	5
2.8 Analisis Senyawa Non Volatil .....	6
2.9 Identifikasi Senyawa Non Volatil .....	6
2.10 Kuantifikasi Senyawa Non Volatil.....	6
2.11 Analisis Data .....	6

2.12 Rancangan Percobaan .....	7
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	8
3.1 Senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan ..	8
3.2 Data senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan hasil pemanasan tingkat rumah tangga .....	38
3.3 Perbandingan profil senyawa daun pohpohan segar, kukus, rebus dan air rebusan per kelompok senyawa .....	41
3.3.1 Metabolit sekunder daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan	42
3.3.2 Asam amino daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan.....	43
3.3.3 Lipida daun pohpohan daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	44
3.3.4 Karbohidrat daun pohpohan .....	45
3.3.5 Vitamin daun pohpohan .....	45
3.3.6 Nukleotida daun pohpohan .....	45
3.4 Perbandingan senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus dan air rebusan .....	46
3.5 Pemetaan senyawa non volatil dominan daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	51
3.6 Kontaminan pada daun pohpohan .....	51
BAB IV KESIMPULAN .....	54
SARAN .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	82

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun pohpohan segar .....	3
Gambar 2. Persamaan konsentrasi relatif senyawa .....	6
Gambar 3. Foto sampel daun pohpohan segar, kukus, rebus dan air rebusan.....	8
Gambar 4. Diagram kelompok senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan.....	10
Gambar 5. Diagram <i>sankey</i> senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	13
Gambar 6. Pengelompokan senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan.....	36
Gambar 7. Reaksi <i>Maillard</i> .....	38
Gambar 8. <i>Biplot</i> PCA senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, dan rebus .....	39
Gambar 9. <i>Biplot</i> PCA senyawa non volatil daun pohpohan segar, rebus, dan air hasil perebusan .....	41
Gambar 10. <i>Biplot</i> PCA metabolit sekunder daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	42
Gambar 11. <i>Biplot</i> PCA asam amino daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	43
Gambar 12. <i>Biplot</i> PCA lipida daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	44
Gambar 13. Diagram <i>venn</i> daun pohpohan segar, kukus, dan rebus .....	46
Gambar 14. Diagram <i>sankey</i> pengelompokan senyawa non volatil daun pohpohan segar .....	47
Gambar 15. Diagram <i>sankey</i> senyawa non volatil yang terdapat pada daun pohpohan rebus .....	48
Gambar 16. Diagram <i>sankey</i> senyawa non volatil yang terdeteksi pada daun pohpohan kukus .....	49
Gambar 17. Perbandingan senyawa non volatil air rebusan daun pohpohan dengan daun pohpohan segar dan rebus .....	49

Gambar 18. Diagram *sankey* senyawa non volatil pada air rebusan daun pohpohan ..... 50

Gambar 19. *Heatmap* senyawa non volatil dominan daun pohpohan..... 51

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Rancangan acak lengkap sampel.....	7
Tabel 2. Senyawa non volatil daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	15
Tabel 3. Senyawa kontaminan pada daun pohpohan segar, kukus, rebus, dan air rebusan .....	52

**LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Daun Pohpohan yang dijual beserta sayuran lain di Pasar Anyar Bogor .....	82
Lampiran 2. UPLC-MS di Puslabfor Polri.....	82
Lampiran 3. Kromatogram sampel segar, rebus, kukus dan air secara berurut ....	83
Lampiran 4. Tabel konsentrasi senyawa daun pohpohan.....	85
Lampiran 5. Tabel konsentrasi senyawa air rebusan daun pohpohan .....	96