

SKRIPSI

POTENSI PENGGUNAAN FTIR (*FOURIER TRANSFORM INFRARED*) DALAM PENDUGAAN SIFAT FISIK DAN KIMIA CUKO PEMPEK BERBASIS JERUK KUNCI (*Citrus microcarpa*)

THE POTENTIAL USE OF FTIR (FOURIER TRANSFORM INFRARED) IN THE PREDICTION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF CUKO PEMPEK BASED ON JERUK KUNCI (Citrus microcarpa)



**Vicki Padholi
05021381722063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

VICKI PADHOLI. The Potential Use Of FTIR (Fourier Transform Infrared) In The Prediction of Physical And Chemical Properties Of Cuko Pempek Based On Kunci Citrus (*Citrus microcarpa*). (Supervised by **DANIEL SAPUTRA** and **GATOT PRIYANTO**)

The objective of this study was to identify, discriminate and authenticate the physical and chemical properties of cuko pempek based on kunci citrus. The statistical design used was a factorial randomized block design with 2 treatment factors, namely the type of sugar and the type of acid. The first step of the research was to take the wave spectrum data using the FTIR (Fourier Transform Infrared). FTIR spectrum data is processed using the help of chemometric methods, including principal component analysis, discriminant analysis and regression analysis. The principal component analysis model gives good results with a value of 92.2% for the total variance of the two main components. For the discriminant analysis model, the result of the variance value of the discriminant function is 57.2. In addition, the regression analysis model gives quite diverse results with correlation values for all parameters (viscosity, lightness, color *a, color *b, total acid, pH and total dissolved solids) of each (0.417, 0.330, 0.567, 0.454, 0.187, 0.524, 0.288). Thus, it can be concluded that the effect of the concentration of sugar and acid on cuko pempek based on kunci citrus has a significant difference on the physical and chemical properties.

Keyword : cuko pempek, kunci citrus, FTIR, chemometrics

RINGKASAN

VICKI PADHOLI. Potensi penggunaan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dalam pendugaan sifat fisik dan kimia cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*). (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA** dan **GATOT PRIYANTO**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mendiskriminasi dan mengautentifikasi sifat fisik dan kimia cuko pempek yang berbasis jeruk kunci. Rancangan statistik yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu jenis gula dan jenis asam. Langkah awal penelitian dilakukan dengan mengambil data spektrum gelombang menggunakan instrumen FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Data spektrum FTIR diolah menggunakan bantuan metode kemometrik, diantaranya analisis komponen utama, analisis diskriminan dan analisis regresi. Model analisis komponen utama memberikan hasil baik dengan nilai 92.2 % untuk total varian dari kedua komponen utamanya. Untuk model analisis diskriminan menunjukkan hasil nilai varian fungsi diskriminan sebesar 57.2. Selain itu model analisis regresi memberikan hasil yang cukup beragam dengan nilai korelasi pada semua parameter (viskositas, lighness, warna *a, warna *b , total asam, pH dan total padatan terlarut) masing-masing sebesar (0.417, 0.330, 0.567, 0.454, 0.187, 0.524, 0.288). Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi jenis gula dan jenis asam pada cuko pempek berbasis jeruk kunci memiliki perbedaan yang signifikan terhadap sifat fisik dan kimianya

Kata Kunci: Cuko pempek, jeruk kunci, FTIR, kemometrik

LEMBAR PENGESAHAN

POTENSI PENGGUNAAN FTIR (*FOURIRER TRANSFORM INFRARED*) DALAM PENDUGAAN SIFAT FISIK DAN KIMIA CUKO PEMPEK BERBASIS JERUK KUNCI (*Citrus microcarpa*)

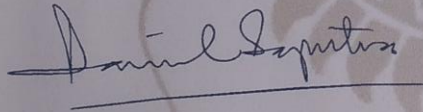
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

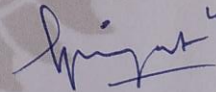
Vicki Padholi
05021381722063

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.
NIP. 195808091985031003

Indralaya, November 2021
Pembimbing II



Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 196005291984031004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

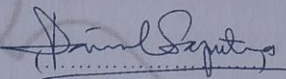


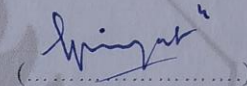
Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

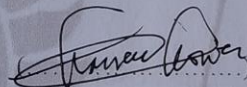
Skripsi dengan Judul “Potensi Penggunaan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dalam Pendugaan Sifat Fisik dan Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci (*Citrus microcarpa*)” oleh Vicki Padholi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 September 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. Ketua
NIP. 195808091985031003
2. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. Sekretaris
NIP. 196005291984031004
3. Ir. Haisen Hower, M.P. Penguji
NIP. 196612091994031003







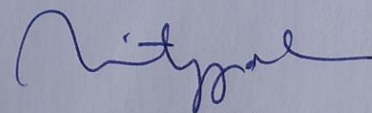
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



23 NOV 2021

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, November 2021
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vicki Padholi

NIM : 05021381722063

Judul : Potensi Penggunaan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dalam Pendugaan Sifat Fisik dan Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci (*Citrus microcarpa*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi penelitian ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2021




Vicki Padholi

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Vicki Padholi, Penulis lahir di Lahat pada tanggal 21 Januari 2000. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Tajudin dan Rusmawati. Awal pendidikan penulis pada tahun 2005 di TK Bhayangkari Lahat. Pada tahun 2005 penulis melanjutkan pendidikan yang berlokasi di SDN 47 Percontohan Lahat. Setelah lulus penulis melanjutkan jenjang pendidikan di SMP Negeri 5 Lahat pada tahun 2011 sampai 2014. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Lahat pada tahun 2014 sampai 2017.

Sejak bulan Agustus 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Ujian Saringan Masuk (USM). Prestasi yang pernah diraih oleh penulis Harapan II Duta Pertanian Sumatera Selatan tahun 2021. Penulis juga aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) dan aktif dalam organisasi ikatan Duta Pertanian Sumatera Selatan. Penulis melakukan kegiatan magang berlokasi di PT. Dzimatra Powerindo divisi HSE (*Health, Safety, and Environment*). Penulis juga mengikuti agenda KKN Tematik Desa Tangguh Bencana Universitas Sriwijaya yang berlokasi di Kelurahan Bukit Lama, Kota Palembang Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Potensi Penggunaan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) Dalam Pendugaan Sifat Fisik Dan Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci (*Citrus microcarpa*)” dengan lancar dan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Skripsi penelitian ini merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Ucapan terimakasih disampaikan untuk semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama untuk kedua orang tua yang telah membantu serta memberikan dukungan baik moril maupun finansial. Saya ucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Gatot Priyanto., M.S. selaku pembimbing II yang telah membantu, membimbing dan memberikan arahan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagai panduan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Saya sendiri sebagai penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya , Oktober 2021

Vicki Padholi

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melakukan penyusunan skripsi yang berjudul “Potensi Penggunaan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) Dalam Pendugaan Sifat Fisik Dan Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci (*Citrus microcarpa*)” dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. tidak lupa sholawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak dan rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan serangkaian penyusunan skripsi, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang sangat berarti didalam hidup penulis yaitu Papa Tajudin dan Mama Rusmawati serta untuk kedua kakak perempuanku saudari Rizka Septalia dan saudari Rizki Yulanda Putri, terima kasih untuk “segalanya”
2. Yth. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian.
3. Yth. Dr. Ir Edward Saleh, M. S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian.
4. Yth. Hermanto, S.TP., M. Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian.
5. Yth. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian.
6. Yth. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M. S. A.Eng selaku dosen pembimbing skripsi pertama sekaligus dosen pembimbing akademik, saya terima kasih atas dorongan dan masukan selama pembuatan skripsi ini.

7. Yth. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi kedua, saya ucapkan terima kasih untuk segala masukan dan bantuan serta ilmunya.
8. Yth. Ir. Haisen Hower, M.P. selaku dosen penguji skripsi, saya ucapkan terima kasih atas bantuan berupa masukan dan saran yang telah diberikan dimulai dari seminar proposal, seminar hasil sampai sidang ujian skripsi dengan baik sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis dengan penuh kesabaran.
10. Staff Administrasi Akademik serta Analis laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.
11. Untuk sahabat-sahabat tercinta circle (Mona, Bunga, Merlisa, Tania, Amel, Bayu, yosi) atas segala bentuk semangat dan motivasi kepada penulis. Untuk sahabat semasa perkuliahan di Teknik Pertanian (Rani, Niken, Nikita) terima kasih banyak untuk perhatian serta bantuan selama di Palembang.
12. Teman satu topik penelitian (Lutfie, Yayuk, dan Nismala) terima kasih atas bantuan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak lupa untuk teman satu bimbingan akademik (Halimah) terima kasih atas bantuan info untuk bergabung dalam magang di PT. Dzimatra Powerindo.
13. Teman-teman seperjuangan program studi Teknik Pertanian 2017, kakak tingkat (2014, 2015, 2016), adik tingkat (2018) yang telah membantu dan memberikan semangat selama perkuliahan
14. Terima kasih untuk semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu
15. Terima kasih untuk orang-orang yang pernah memberikan masa indah saat pembuatan skripsi ini.

Indralaya , November 2021

Vicki Padholi

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Hipotesis.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Jeruk Kunci	4
2.1.1. Morfologi Jeruk Kunci.....	5
2.1.2. Kandungan Senyawa jeruk kunci.....	5
2.2. Cuko Pempek	5
2.3. FTIR (<i>Fourirer Trannsform Infrared</i>)	7
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	11
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Prosedur Penelitian.....	12
3.4.1. Pembuatan Sari Jeruk Kunci	12
3.4.2. Pembuatan Air Asam Jawa	13
3.4.3. Pembuatan Cuko Pempek	13
3.4.4. Pengujian Dengan Spektroskopi FTIR	14
3.4.5. Pengolahan Data.....	14
3.4.6. Analisis Data	15
3.5. Parameter.....	15
3.5.1. Parameter Fisik.....	15

	Halaman
3.5.1.1. Warna	15
3.5.1.2. Viskositas	16
3.5.2. Parameter Kimia.....	16
3.5.2.1. Total Asam.....	16
3.5.2.2. Total Padatan Terlarut.....	17
3.5.2.3. pH.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Data FTIR (<i>Fourier Transform Infrared</i>)	20
4.1.1. Konsentrasi Asam	20
4.1.1.1. Konsentrasi Asam Terhadap A ₁	20
4.1.1.2. Konsentrasi Asam Terhadap A ₂	22
4.1.1.3. Konsentrasi Asam Terhadap A ₃	23
4.1.2. Konsentrasi Gula	24
4.1.2.1. Konsentrasi Gula Terhadap B ₁	24
4.1.2.2. Konsentrasi Gula Terhadap B ₂	25
4.1.2.3. Konsentrasi Gula Terhadap B ₃	26
4.2. Analisis Kemometrik	28
4.2.1. Data Hasil Analisis Komponen Utama	28
4.2.2. Data Hasil Diskriminan.....	31
4.3. Pengujian Sifat Fisik Dan Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci	35
4.3.1. Sifat Fisik Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci	35
4.3.1.1. Warna	35
4.3.1.2. Viskositas	40
4.3.2. Sifat Kimia Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci	41
4.3.2.1. Total Asam.....	41
4.3.2.2. pH.....	43
4.3.2.3. Total Padatan Terlarut.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jeruk Kunci	4
Gambar 2.2. Cuko Pempek	6
Gambar 2.3. FTIR Tipe Nicolet Thermo IS 10	8
Gambar 2.4. Contoh Spektrum FTIR	9
Gambar 4.1. Hasil Pembacaan Spektrum Sampel Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci Dan Cuko Pempek Pembanding	19
Gambar 4.2. Spektrum Konsentrasi Asam Terhadap A_1	20
Gambar 4.3. Spektrum Konsentrasi Asam Terhadap A_2	22
Gambar 4.4. Spektrum Konsentrasi Asam Terhadap A_3	23
Gambar 4.5. Spektrum Konsentrasi Gula Terhadap B_1	24
Gambar 4.6. Spektrum Konsentrasi Gula Terhadap B_2	25
Gambar 4.7. Spektrum Konsentrasi Gula Terhadap B_3	27
Gambar 4.8. Screeplot Analisis Komponen Utama	28
Gambar 4.9. Scoreplot Analisis Komponen Utama Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci	29
Gambar 4.10. Loadingplot Analisis Komponen Utama Cuko Pempek Berbasis Jeruk Kunci	30
Gambar 4.11. Scoreplot Analisis Diskriminan	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Gugus Fungsi Konsentrasi Asam Terhadap A_1	21
Tabel 4.2. Gugus Fungsi Konsentrasi Asam Terhadap A_2	22
Tabel 4.3. Gugus Fungsi Konsentrasi Asam Terhadap A_3	23
Tabel 4.4. Gugus Fungsi Konsentrasi Gula Terhadap B_1	25
Tabel 4.5. Gugus Fungsi Konsentrasi Gula Terhadap B_2	26
Tabel 4.6. Gugus Fungsi Konsentrasi Gula Terhadap B_3	27
Tabel 4.7. <i>Test Of Equality Of Group Means</i>	31
Tabel 4.8. Eigenvalues Atau Nilai Eigen	32
Tabel 4.9. <i>Cononical discriminant function coeeficients</i>	33
Tabel 4.10. <i>Wilks' Lambda</i>	34
Tabel 4.11. Koefisien Analisis Regresi L	35
Tabel 4.12. Anova L.....	36
Tabel 4.13. Hubungan Korelasi L.....	36
Tabel 4.14. Koefisien Analisis Regresi a	37
Tabel 4.15. Anova Warna * a.....	38
Tabel 4.16. Hubungan Korelasi a.....	38
Tabel 4.17. Koefisien Analisis Regresi b	38
Tabel 4.18. Anova Warna *b	39
Tabel 4.19. Hubungan Korelasi b	40
Tabel 4.20. Koefisien Analisis Regresi Viskositas	40
Tabel 4.21. Anova Viskositas	41
Tabel 4.22. Hubungan Korelasi Viskositas.....	41
Tabel 4.23. Koefisien Analisis Regresi Total Asam	41
Tabel 4.24. Anova Total Asam	42
Tabel 4.25. Hubungan Korelasi Total Asam.....	42
Tabel 4.26. Koefisien Analisis Regresi pH.....	43
Tabel 4.27. Anova pH.....	44
Tabel 4.28. Hubungan Korelasi pH	44
Tabel 4.29. Koefisien Analisis Regresi Total Padatan Terlarut.....	44

	Halaman
Tabel 4.30. Anova Total Padatan Terlarut	45
Tabel 4.31. Hubungan Korelasitotal Padatan Terlarut.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Alir Penelitian.....	53
Lampiran 2. Tabel Kombinasi Faktor Perlakuan	54
Lampiran 3. Data Puncak Gelombang Yang Diolah Pada Analisis Komponen Utama	56
Lampiran 4. Total Varian Analisis Komponen Utama	58
Lampiran 5. Data Puncak Gelombang Pada Analisis Diskriminan	59
Lampiran 6. Data Analisis Parameter Sifat Fisik Dan Kimia di Laboratorium	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Palembang yang terkenal dengan sebutan kota pempek merupakan salah satu kota yang memiliki identitas kuliner yang sangat melekat bagi masyarakat Indonesia. Pempek atau empek-empek yang terbuat dari bahan utama yaitu tepung tapioka dan daging ikan giling merupakan suatu makanan tradisional yang terkenal di Sumatera selatan khususnya kota Palembang. Bentuk serta rasa yang beragam seperti pempek adaan, pempek lenjer, pempek kapal selam dan pempek keriting menjadikan pempek sebagai makanan pengganti bagi masyarakat kota Palembang (Dwijaya *et al.*, 2015). Menyantap pempek kurang rasanya bila tidak dengan ada tambahan saus pendamping yaitu cuko pempek.

Cuko pempek adalah saus pendamping saat menyantap olahan pempek yang memiliki warna yang khas coklat kehitaman. Cuko pempek memiliki warna yang unik dikarenakan adanya tambahan gula aren didalamnya, serta sebagai fungsi penambah rasa manis selain rasa asam dan pedas. Secara umum, bahan yang digunakan dalam pembuatan cuko pempek terbilang cukup sama disetiap daerah di Sumatera Selatan. Hanya saja yang menjadi perbedaannya yaitu jumlah, jenis dan kualitas dari bahan yang digunakan. Bahan dalam pembuatan cuko pempek secara umum diantaranya cabai, bawang putih, garam, air, gula serta asam. Pada umumnya asam yang digunakan dalam pembuatan cuko pempek sangat beragam seperti asam jawa, asam kandis, jeruk lemon serta belimbing wuluh. Namun, pada penelitian ini adanya penambahan asam dari sari jeruk kunci pada cuko pempek yang berfungsi sebagai tambahan rasa asam selain untuk pengurangan konsentrasi dari asam jawa.

Berbeda dengan pempek yang telah memiliki standarisasinya. Dalam upaya penentuan standarisasi cuko pempek, hal yang paling penting yaitu ukuran kualitas pada kandungan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan cuko pempek. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang mampu menganalisis atau membaca dengan tepat bahan apa saja yang terkandung dalam suatu makanan, agar dapat meninjau mutu produk makanan itu sendiri. Pengujian

analisis tersebut biasanya dilakukan dengan bantuan alat, bahan serta proses yang terbilang sulit dilakukan di laboratorium pada umumnya.

Dengan penggunaan spektroskopi FTIR, akan memudahkan proses analisis kualitas bahan yang ada dicuko pempek. FTIR atau *Fourier Transform Infrared* merupakan spektroskopi dengan teknik non-destruktif tanpa label, yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem biologis. Karakteristik spektroskopi FTIR ini sangat penting untuk memberikan wawasan tentang perilaku untuk mengoptimalkan proses produksi melalui tindakan sebagai ukuran kendali mutu. Spektroskopi FTIR menawarkan akuisisi data yang cepat dengan persiapan sampel yang sederhana, dan memiliki persyaratan volume sampel yang terbatas. Terlepas dari kenyataan bahwa spektroskopi FTIR dalam transmisi mengukur ketebalan keseluruhan sampel, ketebalan yang diukur untuk larutan air umumnya dibatasi hingga 6 μ m karena daya serap air yang kuat (Tiernan *et al.*, 2020). Hal inilah yang mendasari penggunaan spektroskopi FTIR dalam analisis cuko pempek.

FTIR yang diterapkan dalam mengumpulkan informasi dari sampel merupakan teknik spektroskopi inframerah yang mudah dan serbaguna. Cara kerja dari FTIR khususnya sampel cair atau padat dengan mudah diletakkan pada permukaan horizontal permukaan kristal intan yang memiliki indeks bias tinggi. Setiap puncak pada spektrum diatur pada bilangan gelombang 4000 - 650 cm^{-1} (Riswahyuli *et al.*, 2020). Hasil data dalam pengukuran FTIR yang banyak atau kompleks dapat menyulitkan dalam proses analisis data. Maka dengan itu, perlunya bantuan metode statistika dalam perhitungannya.

Metode kemometrik merupakan metode yang tepat dalam perhitungan hasil data FTIR karena penggunaan kemometrik dapat meminimalkan bias. Kemometrik juga dikenal berguna untuk pengenalan pola dan dapat membantu mengungkapkan yang tidak terlihat jelas serta berguna dalam mengamati struktur dalam data (Burnier *et al.*, 2021). Beberapa model kemometrik yang dapat digunakan dalam proses analisis data FTIR yaitu analisis komponen utama (AKU), analisis diskriminan dan analisis regresi .

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan ditemui pada penelitian dirumuskan menjadi :

- 1) Apakah FTIR dan kemometrik dapat mengidentifikasi kadar gula dan asam pada cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*).
- 2) Apakah FTIR dan kemometrik mampu dalam mendiskriminasi kadar asam dan gula cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*).
- 3) Apakah FTIR dan kemometrik dapat mengautentifikasi kadar asam dan gula pada cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan mengidentifikasi, diskriminasi, dan autentifikasi kadar asam dan gula dalam pembuatan saus cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*) menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared*).

1.4. Hipotesis

FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dapat digunakan untuk identifikasi, diskriminasi dan autentifikasi kadar asam dan gula dalam pembuatan saus cuko pempek berbasis jeruk kunci (*Citrus microcarpa*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, A. V., Abimbola, M. A., Sanwo, K. A., Egbeyale, L. T., Abiona, J. A., Oso, A. O., dan Iposu, S. O. 2018. Performance And Blood Biochemistry Profile Of Broiler Chickens Fed Dietary Turmeric (*Curcuma Longa*) Powder And Cayenne Pepper (*Capsicum Frutescens*) Powders As Antioxidants. *Veterinary And Animal Science*, 6, 95–102.
- Adnan, Widiastuti, M. L., dan Wahyuni, S. 2015. Identifikasi Varietas Padi Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dan Analisis Diskriminan Identification Of Rice Variety Using Image Processing And. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(2), 89–96
- Amir, R. M., Anjum, F. M., Khan, M. I., Khan, M. R., Pasha, I., dan Nadeem, M. 2013. Application Of Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy For The Identification Of Wheat Varieties. *Journal Of Food Science And Technology*, 50(5), 1018–1023.
- Budiono, Khoirunnisa, N. F., dan Faylina, S. . 2019. Perbedaan Perubahan Warna Permukaan Resin Komposit Nanohybrid Pasca Perendaman Dalam Cuko Pempék (Saus Manis Dan Asam) Dan Jamu Kunyit Asam (*Curcuma Domestica Val – Tamarindus Indica*). *Stomatognatic*, 16(2), 49–52.
- Burnier, C., Coulson, S., Massonnet, G., Pitts, K., Sauzier, G., dan Lewis, S. . 2021. A Forensic International Market Survey Of Condom Lubricants And Personal Hygiene Products Using Atr-Ftir Coupled To Chemometrics. *Science & Justice*, 61, 235–248.
- D'souza, L., Devi, P., P, D. S. M., dan Naik, C. G. 2008. Use Of Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy To Study Cadmium-Induced Changes In Padina. *Analytical Chemistry Insights*, 91(3), 135–143.
- Debora, G., Widya, K., Lolo, A., dan Yamlean, P. V. Y. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa Bunge.*) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *Pharmacon*, 7(4), 62–68.
- Drake, S. L., Lopetcharat, K., dan Drake, M. A. 2011. Salty Taste In Dairy Foods : Can We Reduce The Salt ?. *Journal Of Dairy Science*, 94(2), 636–645.
- Dwijaya, O., Lestari, S., dan Hanggita, S. 2015. Karakteristik Mutu Kimia Pempék Dan Potensi Cemar Logam Berat (Pb Dan Cd) Di Kota Palembang. *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 57–66.
- Farrugia, J., Grif, S., Valdramidis, V. ., Camilleri, K., dan Falzon, O. 2021. Principal Component Analysis Of Hyperspectral Data For Early Detection

Of Mould In Cheeselets. *Current Research In Food Science*, 4, 18–27.

- Feng, Y., Zhou, C., Yagoub, A. E. ., Sun, Y., Owusu-Ansah, P., Yu, X., Wang, X., Xu, X., Zhang, J., dan Ren, Z. 2019. Improvement Of The Catalytic Infrared Drying Process And Quality Characteristics Of The Dried Garlic Slices By Ultrasound-Assisted Alcohol Pretreatment. *Lwt - Food Science And Technology*, 116, 1–8.
- Herawati, N., Ali, D. A. N. A., dan Chodijah. 2019. *Pemanfaatan Wortel (Daucus Carota L.) Dalam Pembuatan Es Krim Dengan Penambahan Jeruk Kasturi (Citrus Microcarpa B)*. *Sagu*, 18(1), 25–38.
- Islami, M. N., Fatahillah, R., Suriana, S., Wati, A., dan Aini, S. K. 2019. Analisis Lemak Babi Pada Bakso Menggunakan Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR). *Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 3(2), 75–78.
- Lempang, M. 2012. Pohon Aren Dan Manfaat Produksinya. *Info Teknis Eboni*, 9(1), 37–54.
- Mberato, S. P., Rumengan, I. F. M., Warouw, V., Wulur, S., Rumampuk, N. D. T., Undap, S. ., Suptijah, P., dan Luntungan, A. 2020. Penentuan Struktur Molekul Kolagen Sisik Ikan Kakatua (*Scarus Sp*) Berdasarkan Serapan Molekul Terhadap Gelombang FTIR (Fourier-Transform Infrared Spectroscopy Analysis). *Jurnal Pesisir Dan Lut Tropis*, 8(1), 7–14.
- Muljanah, I., dan Suryaningrum, T. 2009. Prospek Pengembangan Usaha Pengolahan Pempek Palembang. *Squalen*, 4(1), 31–40.
- Padmini, R., Maheshwari, V, Saravanan, P., Lee, K., Razia, M., Alwahibi, M. ., Ravindran, B., Soliman, M., Ock, Y., Kim, H., dan Kim, H. 2020. Identification Of Novel Bioactive Molecules From Garlic Bulbs : A Special Effort To Determine The Anticancer Potential Against Lung Cancer With Targeted Drugs. *Saudi Journal Of Biological Sciences*, 27(12), 3274–3289.
- Puspitasari, L., Mareta, S., dan Thalib, A. 2021. *Karakterisasi Senyawa Kimia Daun Mint (Mentha Sp) Dengan Metode Ftir Dan Kemometrik*. *Saintech Farma*.14(1), 5–11.
- Rasyida, K., Kuswandi, B., dan Kristiningrum, N. 2014. Deteksi Kemurnian Air Zamzam Menggunakan Metode Spektrofotometri Fourier Transform Infrared (FTIR) Dan Kemometrik. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2(2), 320–326.
- Riswahyuli, Y., Rohman, A., Setyabudi, F. M. C. ., dan Raharjo, S. 2020. Indonesian Wild Honey Authenticity Analysis Using Attenuated Total Re Fl Ectance-Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR) Spectroscopy Combined With Multivariate Statistical Techniques. *Heliyon*, 6, 1–7.
- Rizaldy, L., Donny R, W., dan Patricia M, S. 2020. Kajian Gugus Fungsi Dan

- Komposisi Mineral Batuan Teralterasi Menggunakan Spektroskopi Sem-Edx Dan Ftir Pada Daerah Manifestasi Panas Bumi Di Desa Toraget, Langoan, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pendidikan Fisika Unima*, 1(2), 19–23.
- Siregar, Y. D. ., Heryanto, R., Riyadhi, A., Lestari, T. ., dan Nurlela. 2015. Karakterisasi Karbon Aktif Asal Tumbuhan Dan Tulang Hewan Menggunakan Ftir Dan Analisis Kemometrika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 1(2), 103–116.
- Soleh, A. ., Darusman, L. ., dan Rafi, M. 2008. Model Otentikasi Komposisi Obat Bahan Alam Berdasarkan Spektra Inframerah Dan Komponen Utama Studi Kasus : Obat Bahan Alam / Fitofarmaka Penurun Tekanan Darah. *Forum Statistika Dan Komputasi*, 13(1), 1–6.
- Sundalian, M., dan Nugrahaeni, I. 2018. Jstfi Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology*, 7(1), 41–49.
- Surlitah, S., Setiawan, B., dan Briawan, D. 2017. Perbaikan Profil Lipid Pada Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan Setelah Intervensi Sari Jeruk Kalamansi (*Citrus Microcarpa*). *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 93–100.
- Syukri, A., Suyatno, dan Handi, M. 2014. Karakteristik Kimia, Fisika Dan Organoleptik Cuko Pempek Bubuk Dari Berbagai Formulasi Gula Semut Dan Sukrosa. *Edible*, 3(1), 12–16.
- Szymanska-Chargot, M., dan Zdunek, A. 2013. Use Of Ft-Ir Spectra And Pca To The Bulk Characterization Of Cell Wall Residues Of Fruits And Vegetables Along A Fraction Process. *Food Biophysics*, 8(1), 29–42.
- Tiernan, H., Byrne, B., dan Kazarian, S. 2020. Spectrochimica Acta Part A : Molecular And Biomolecular Spectroscopy ATR-FTIR Spectroscopy And Spectroscopic Imaging For The Analysis Of Biopharmaceuticals. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular And Biomolecular Spectroscopy*, 241, 1–11.
- Wahyuni, Y. S. 2020. "Respon Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa Bunge*) Dengan Pemberian Kinetin Dan Naa Secara In-Vitro". Skripsi. Pekanbaru: Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Wowor, A. K. ., Ransaleleh, T. A., Tamasoleng, M., dan Komansilan, S. 2014. Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Daging Broiler Yang Diberi Air Perasan Jeruk Kasturi (*Citrus Madurensis Lour.*). *Zootec*, 34(2), 148.
- Zurriyati, Y., dan Dahono. 2016. Keragaman Sumber Daya Genetik Tanaman Buah-Buahan Eksotik Di Kabupaten Bintang , Provinsi Kepulauan Riau. *Buletin Plasma Nutfah*, 22(1), 11–20.

