

## LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian :

**APLIKASI FT-IR ATR SPEKTROKOPI UNTUK IDENTIFIKASI PARASETAMOL PADA JAMU  
SEDIAAN SERBUK**



**umsurabaya**  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

**Fakultas  
Ilmu Kesehatan**

Oleh :

**Dr. Apt. Isnaeni, M.S (NIDN 8983050022 )**

**Salwa Marpho Amathonte Fajarianto (20211666032)**

**Umrotus Sholikah (20211666033)**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

Jl. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113

Telp. 031-3811966

<http://www.um-surabaya.ac.id>

## HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Penelitian : Aplikasi Spektroskopi FTIR-ATR untuk identifikasi parasetamol dan kafein dalam serbuk jamu
- Skema :
- Jumlah Dana : Rp. 11.2500.000,00
- Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Apt. Isnaeni, M.S
- b. NIDN : 8983050022
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : S1 Farmasi
- e. No Hp : 085213225797
- f. Alamat Email : [isnaeni@um-surabaya.ac.id](mailto:isnaeni@um-surabaya.ac.id)
- Anggota Mahasiswa (1)
- a. Nama Lengkap : Salwa Marpho Amathonte Fajarianto
- b. NIM : 20211666032
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surabaya
- Anggota Mahasiswa (2)
- a. Nama Lengkap : Umrotus Sholikhah
- b. NIM : 20211666033
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surabaya



Mengetahui,  
Dekan FIK UMSurabaya

Dr. Nur Mukarromah, SKM., M.Kes  
NIDN. 0713067202

Surabaya, 14 April 2022  
Ketua Peneliti

Dr. Apt. Isnaeni, M.S  
NIDN. 8983050022



Menyetujui  
Ketua LPPM UMSurabaya

Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 0730016501

## Ringkasan

Parasetamol dengan rumus kimia N-(4-Hydroxyphenyl) acetamide adalah bahan kimia obat yang diduga ditambahkan secara ilegal kedalam obat tradisional. Metode analisis yang sederhana, cepat dan akurat diperlukan untuk pengendalian keberadaan bahan kimia obat yang ditambahkan pada obat tradisional. Identifikasi parasetamol dilakukan dengan menggunakan FTIR-ATR pada bilangan gelombang 650 to 2000  $\text{cm}^{-1}$  dan profil yang dihasilkan dibandingkan dengan standar parasetamol. Hasil penelitian menunjukkan adanya serapan yang karakteristik pada standar parasetamol daerah finger print pada bilangan gelombang 1650  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan C=O amida ulur; 1610  $\text{cm}^{-1}$  (C=C aromatis ulur); 1650  $\text{cm}^{-1}$  (N-H amida tekuk); 1500  $\text{cm}^{-1}$  (C-H aromatis ulur) dan bilangan gelombang 830  $\text{cm}^{-1}$  (=C-H aromatis ulur). Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa tidak terdapat parasetamol pada sampel A dan sampel B dan terdapat parasetamol pada sampel C yang ditunjukkan dengan kemiripan profil dengan parasetamol standar dan adanya gugus karakteristik yang menunjukkan parasetamol

Kata Kunci : Parasetamol, Serbuk Ramuan Tradisional, Identifikasi, FTIR-ATR

## DAFTAR ISI

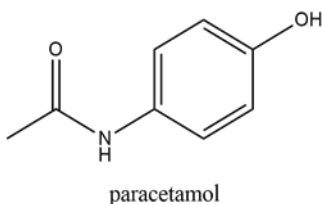
Sampul Depan.....	1
Lembar Pengesahan .....	2
Ringkasan.....	3
Daftar Isi .....	4
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	5
<u>1.1 Latar Belakang</u> .....	5
<u>1.2 Rumusan Masalah</u> .....	5
<u>1.3 Tujuan khusus</u> .....	6
<u>1.4 Urgensi/keutamaan penelitian</u> .....	7
<u>1.5 Target penelitian</u> .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
<u>2.1 Tinjauan Parasetamol</u> .....	8
<u>2.2 Analisis Parasetamol pada jamu</u> .....	8
<u>2.3 RoadMap penelitian</u> .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	10
<u>3.1 Desain penelitian</u> .....	10
<u>3.2 Alat dan bahan</u> .....	10
<u>3.3 Metode analisis</u> .....	10
<b>BAB V HASIL PENELITIAN</b> .....	12
<b>BAB VI KESIMPULAN</b> .....	15
<b>BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN</b> .....	16
<u>4.1 Anggaran Biaya</u> .....	16
<u>4.2 Jadwal Kegiatan</u> .....	16
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	17
<b>LAMPIRAN</b> .....	19

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latarbelakang

Perkembangan obat tradisional di Indonesia meningkat dengan pesat dengan adanya slogan back to nature sehingga banyak masyarakat Indonesia yang mengkonsumsi dan menggunakan obat tradisional. Penggunaan obat tradisional relatif aman dibanding obat kimia, namun tidak menutup kemungkinan bahwa obat tradisional sering ditambahkan atau dicampur bahan kimia obat. Parasetamol (gambar 1) dengan struktur kimia N-(4-Hydroxyphenyl) acetamide merupakan bahan kimia obat yang sering ditambahkan secara illegal oleh pihak yang tidak bertanggungjawab pada obat tradisional agar memiliki khasiat yang cepat (Hayun dkk, 2016). Pada tahun 2021 BPOM RI mengeluarkan public warning no HM.01.12.10.21.45 yang mencantumkan 53 jenis jamu yang mengandung parasetamol, deksametason, fenilbutazon, allopurinol, sildenafil sitrat, efedrin dan pseudoefedrin (BPOM RI, 2021). Penambahan jumlah bahan kimia obat yang dicampurkan kemungkinan tidak terukur dengan dosis yang bisa berbeda-beda pada setiap kemasan. Hal tersebut dapat berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi berlebihan secara terus menerus dalam jangka waktu lama (Degarding dkk, 2014; Sukkar, 2014; Sammons dkk, 2017).



**Gambar 1** Struktur kimia parasetamol dan kafein

Metode analisis cemaran bahan obat pada obat tradisional pada umumnya mengacu pada metode penentuan API (active Pharmaceutical Ingredient) (Wilczyński S., 2015; kwok dkk, 2012; Gorog dkk., 2015). Metode pada Farmakope membutuhkan preparasi sampel meliputi ekstraksi dan pengenceran sebelum analisis (Custers dkk, 2014; Lebel dkk, 2014; russo dkk, 2016). Teknik analisis dengan menggunakan KCKT detector UV (Dumarey dkk, 2009), LC-MS (Panusa dkk, 2007) dan NMR (Silvestre dkk, 2009) telah banyak diaplikasikan. Metode Kromatografi dibutuhkan pelarut yang mahal, waktu analisis yang lama, teknik penyiapan sampel dan diperlukan

keahlian dalam mengoperasikannya. Dengan meningkatnya prevalensi penambahan bahan kimia obat pada obat tradisional dan suplemen kesehatan maka diperlukan metode analisis yang cepat, tepat dan akurat. Spektroskopi FT IR merupakan teknik analisis yang sangat populer untuk analisis bermacam-macam sampel seperti produk farmasi, makanan, sampel biologis dan lingkungan (Clusters dkk, 2015; Sacre dkk., 2010). Metode analisis kuantitatif untuk analisis parasetamol dengan teknik spektroskopi FT IR telah banyak dilakukan (Malla dkk., 2015; Graham dkk., 2018). FT-IR metode konvensional dengan analisis multivarian telah banyak diterapkan, namun dibutuhkan personal yang terampil karena sampel harus disiapkan dan terdispersi dalam matrik KBr yang kemudian dikompresi menjadi pellet sehingga membutuhkan waktu dan membutuhkan mesin pompa hidrolis untuk menghasilkan pellet yang seragam (Graham dkk., 2018). FT-IR ATR merupakan teknik FT IR sederhana dan dapat digunakan pada pengukuran sampel dalam bentuk padat dan cair. Teknik ini merupakan teknik yang sangat cepat dan hanya memerlukan sampel dalam jumlah sedikit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk identifikasi parasetamol pada jamu pegel linu sediaan serbuk yang mudah, cepat dan biaya yang efektif dengan metode FT-IR kombinasi ATR.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latarbelakang penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah metode FT IR ATR spektroskopi dapat digunakan untuk identifikasi parasetamol pada jamu

## 1.3 Tujuan Khusus

Mengembangkan metode analisis FT-IR ATR yang valid dan handal untuk identifikasi awal adanya parasetamol pada jamu sediaan serbuk.

## 1.4 Urgensi/Keutamaan Penelitian

Mendapatkan metode yang valid untuk identifikasi terhadap parasetamol pada jamu sediaan serbuk dan memberikan referensi baru terutama dalam bidang analisis untuk deteksi awal adanya parasetamol dalam sediaan obat tradisional yang dapat diterapkan di lembaga pendidikan, penelitian dan lembaga pemerintahan.

## 1.5 Target Penelitian

Hasil yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah

1. Mendapatkan metode yang valid dan handal (*reliable*) untuk deteksi awal adanya parasetamol pada jamu sediaan serbuk dengan menggunakan FT-IR ATR spektroskopi
2. Menghasilkan publikasi ilmiah terkait Aplikasi FT-IR ATR spektroskopi untuk identifikasi parasetamol pada jamu sediaan serbuk.

## **BAB II**

### **TINJAUN PUSTAKA**

#### 2.1 Tinjauan tentang Parasetamol

Parasetamol atau acetaminophen, N-asetil 4-amonofenol ( $C_8H_9NO_2$ ) dengan BM 151,16, mengandung tidak kurang dari 98,0 % dan tidak lebih dari 110,0 % ( $C_8H_9NO_2$ ). Pemerian hablur atau serbuk hablur putih tidak berbau dan memiliki rasa pahit. Larut dalam 70 bagian air, 70 bagian etanol 96%, 13 bagian aseton, 9 bagian polietilenglikol dan larut dalam alkali hidroksida. Khasiat dan kegunaannya adalah sebagai analgesik antipiretik. Struktur parasetamol dapat dilihat pada gambar 1

#### 2.2 Tinjauan metode analisis sampel untuk analisis Parasetamol dalam sediaan jamu

Metode analisis cemaran bahan obat pada obat tradisional pada umumnya mengacu pada metode penentuan API (active Pharmaceutical Ingredient) (Wilczyński S., 2015; kwok dkk, 2012; Gorog dkk., 2015). Metode pada Farmakope membutuhkan preparasi sampel meliputi ekstraksi dan pengenceran sebelum analisis (Custers dkk, 2014; Lebel dkk, 2014; russo dkk, 2016). Teknik analisis dengan menggunakan KCKT detector UV (Dumarey dkk, 2009), LC-MS (Panusa dkk, 2007) dan NMR (Silvestre dkk, 2009) telah banyak diaplikasikan. Metode Kromatografi dibutuhkan pelarut yang mahal, waktu analisis yang lama, teknik penyiapan sampel dan diperlukan keahlian dalam mengoperasikannya. Dengan meningkatnya prevalensi penambahan bahan kimia obat pada obat tradisional dan suplemen kesehatan maka diperlukan metode analisis yang cepat, tepat dan akurat. Spektroskopi FT IR merupakan teknik analisis yang sangat populer untuk analisis bermacam-macam sampel seperti produk farmasi, makanan, sampel biologis dan lingkungan (Clusters dkk, 2015; Sacre dkk., 2010). Metode analisis kuantitatif untuk analisis parasetamol dengan teknik spektroskopi FT IR telah banyak dilakukan (Malla dkk., 2015; Graham dkk., 2018). FT-IR metode konvensional dengan analisis multivarian telah banyak diterapkan, namun dibutuhkan personal yang terampil karena sampel harus disiapkan dan terdispersi dalam matrik KBr yang kemudian dikompresi menjadi pellet sehingga membutuhkan waktu dan membutuhkan mesin pompa hidrolis untuk menghasilkan pellet yang seragam (Graham dkk., 2018).

#### 2.3 Roadmap Penelitian



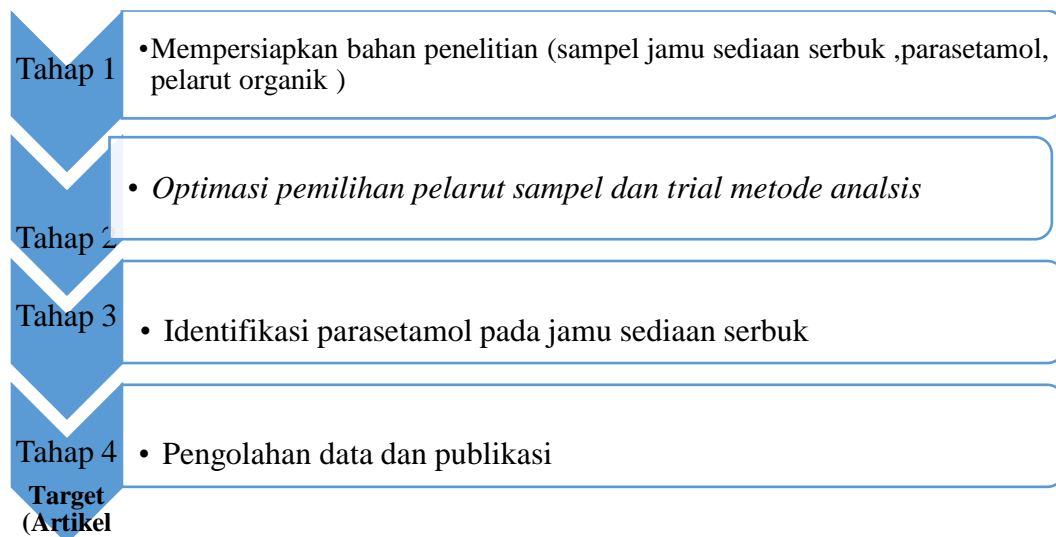
2016	2017	2018-2020	2021
<i>Public Warning</i> : Merah K10 pada lipstik  (BPOM 2016)	<i>Public Warning</i> : Merah K3 pada lipstik  (BPOM 2017)  - Riana et al 2017. Analisis Merah K3 dengan LC/MS	<i>Public Warning</i>  - Merah K10 dalam Lipstik (BPOM 2021)	Optimasi Metode analisis metode KLT- Densitometri
			Validasi Metode analisis
			Aplikasi identifikasi pada sampel lipstik

**Gambar 2** Roadmap penelitian identifikasi parasetamol metode FT-IR ATR spektroskopi pada sediaan jamu serbuk

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian



**Gambar 3. Skema Desain Penelitian**

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat dan Bahan

Fourier Transform Infrared spectrophotometer Cary 630 with Dial Path (Agilent), Parasetamol (BPFI), etanol (Merck), sampel jamu yang diperoleh dari depot jamu di area Surabaya, etanol (Merck). Cotton dan tissue.

##### 3.2.3 Metode analisis

###### Analisis kualitatif

Spektrum diukur dengan mode transmisi. Tahap awal spektrum latarbelakang diukur terhadap udara sebelum memulai pengukuran. Standart parasetamol 100% diletakkan pada kristal sampel dan ditekan dengan menggunakan penjepit untuk memastikan kontak yang tepat dan

diamari pada panjang gelombang 650 – 2000  $\text{cm}^{-1}$  dengan resolusi spektra 8  $\text{cm}^{-1}$ . Estimasi waktu scan untuk spectra acquisition adalah 25 detik. Proses scan diulang tiga kali. Matrik sampel jamu dan campuran jamu-matriks 50% juga diamati pada panjang gelombang 650 – 2000  $\text{cm}^{-1}$ . Spektra pada daerah sidik jari standar parasetamol direkam sebagai pembanding kemudian spektra dari matrik jamu, parasetamol-matriks 50% dilakukan overlay dan daerah karakteristik dari parasetamol kemudian diidentifikasi. Setelah pengamatan, permukaan pengambilan sampel platinum diamond dibersihkan dengan menggunakan isopropanol kemudian dikeringkan.

Identifikasi parasetamol pada jamu sediaan serbuk

Sampel jamu bentuk serbuk digerus homogen (sebelumnya dioven suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam). Spektrum diukur dengan mode transmitan. Sampel diletakkan pada kristal sampel dan ditekan dengan menggunakan penjepit untuk memastikan kontak yang tepat dan diamari pada panjang gelombang 650 – 2000  $\text{cm}^{-1}$  dengan resolusi spektra 8  $\text{cm}^{-1}$ . Estimasi waktu scan untuk spectra acquisition adalah 25 detik. Proses scan diulang tiga kali. Matrik sampel jamu dan campuran jamu-matriks 30% juga diamati pada panjang gelombang 650 – 2000  $\text{cm}^{-1}$ . Spektra pada daerah sidik jari sampeljamu direkam daerah karakteristik dari parasetamol kemudian diidentifikasi.

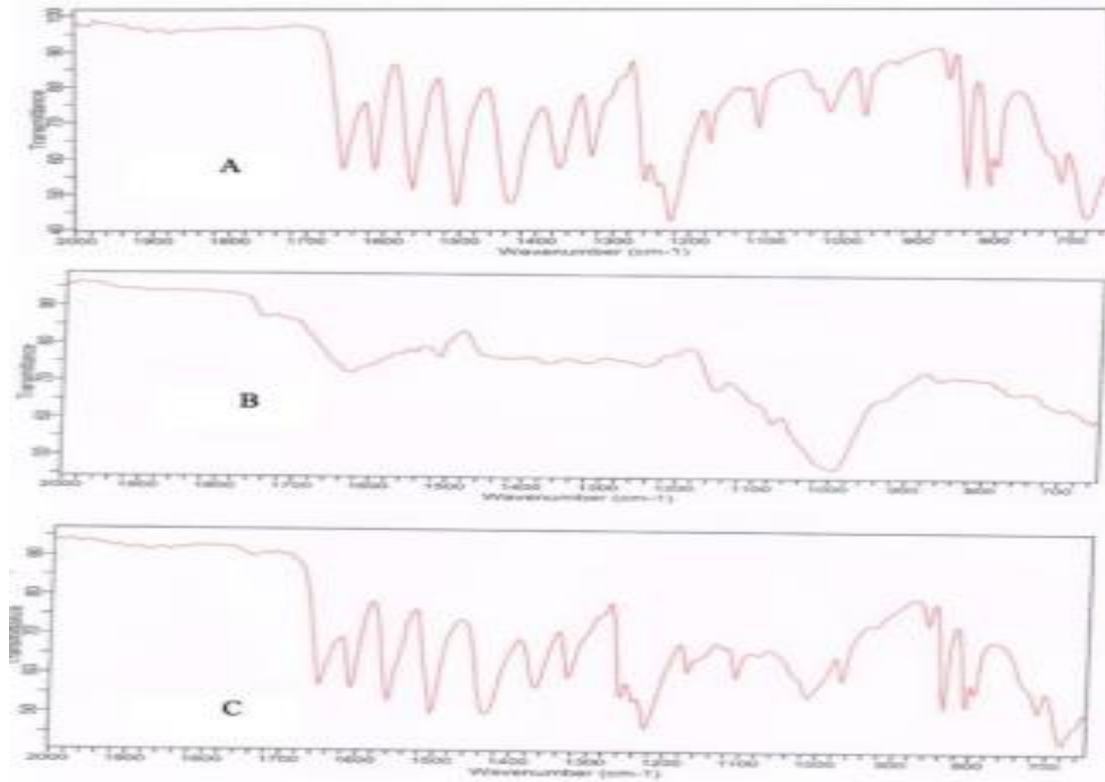
## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

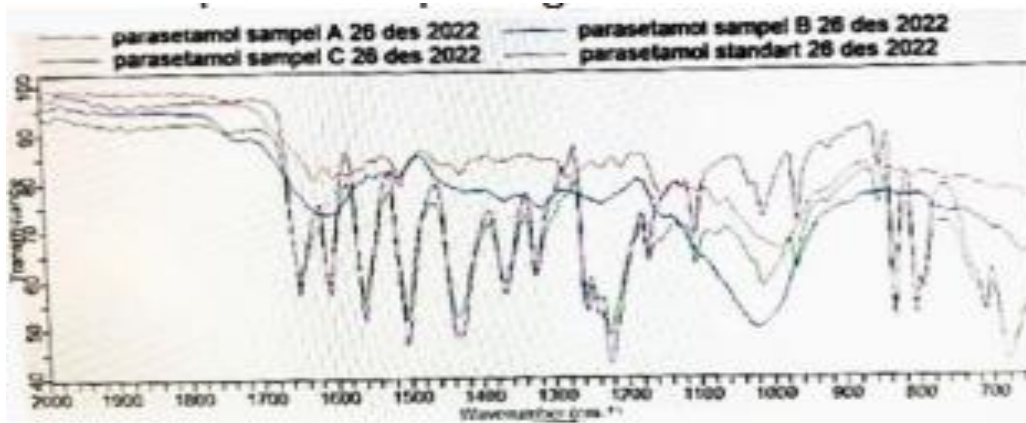
Spektroskopi FT-IR kombinasi ATR merupakan teknik FT IR sederhana dan dapat digunakan pada pengukuran sampel dalam bentuk padat dan cair. Teknik ini merupakan teknik yang sangat cepat dan hanya memerlukan sampel dalam jumlah sedikit. Spektroskopi FT IR bertujuan untuk menentukan gugus senyawa organik yang diidentifikasi yaitu parasetamol dalam jamu sediaan serbuk. Hasil Uji FTIR kombinasi ART, serapan dari matriksjmu dan campuran matrik-parasetamol direkam dan dibandingkan dengan serapan standar parasetamol serta dipilih serapan yang memiliki sedikit atau tidak ada gangguan dari matriks jamu.

Parasetamol menunjukkan serapan yang karakteristik pada bilangan gelombang 3320; 3159; 3035; 1649; 1560; 835  $\text{cm}^{-1}$  (Tambunan dkk, 2020; Mallah dkk, 2015; Amado dkk, 2017) Gambar 2 menunjukkan identifikasi parasetamol berdasarkan perbandingan spektrum dari standar parasetamol, matriks jamu dan campuran matrik jamu-parasetamol pada panjang gelombang daerah 650 – 2000  $\text{cm}^{-1}$ . Dari gambar 2 pada standar parasetamol dan campuran matriks jamu-parasetamol menunjukkan serapan yang karakteristik pada bilangan gelombang 1651; 1610; 1561; 1505; 831  $\text{cm}^{-1}$  sedangkan pada matriks jamu menunjukkan serapan pada bilangan gelombang 1744; 1632; 1509; 1151 dan 995  $\text{cm}^{-1}$ .

Berdasarkan hasil karakteristik antara standar parasetamol, sampel A, B dan C dengan menggunakan FT-IR kombinasi ATR menunjukkan bahwa obat tradisional sampel A dan B tidak mengandung parasetamol sedangkan sampel C mengandung parasetamol. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3. Dari hasil sepktra overlay FT IR pada gambar 3 diatas, menunjukkan bahwa antara standar parasetamol, sampel A, sampel B terdapat perbedaan profil sedang pada sampel C terdapat kemiripan profil parasetamol yang dapat dilihat pada serapan dibilangan gelombang 650-2000  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil identifikasi gugus fungsi FTIR standar parasetamol, sampel A, sampel B dan sampel C dapat dilihat pada tabel 1.



**Gambar 2.** Spekra FT-IR dari A. Standar parasetamol B. Matrik jamu C. Matrik jamu-parasetamol



**Gambar 3.** Hasil Overlay uji FT-IR pada sampel A, sampel B dan sampel C

Tabel 1. Hasil Identifikasi bilangan gelombang (cm-1) gugus fungsi FT IR sampel A, sampel B dan sampel C

Standar parasetamol	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Prediksi gugus fungsi
1650,21	-	-	1658,67	C=O amida ulur
1610,21	1632,57	1617,66	1613,94	C=C aromatis ulur
1561,75	-	-	1569,21	N-H amida tekuk
1505,84	1509,57	-	1513,30	C=C aromatis ulur
831,20	-	-	834,92	=C-H ulur

Hasil menunjukkan bahwa gugus fungsi sampel A dan sampel B tidak ada puncak serapan pada bilangan gelombang 1650 cm-1 yang menunjukkan adanya gugus C=O amida ulur; bilangan gelombang 1560 cm-1 yang menunjukkan adanya N-H amida tekuk dan pada bilangan gelombang 830 cm-1 yang menunjukkan adanya gugus =C-H ulur. Sedangkan sampel C terdapat serapan yang karakteristik yang mirip dengan serapan parasetamol standar sesuai dengan tabel 1. Dilihat dari profil serapannya diperoleh bahwa profil serapan sampel C identic dengan profil serapan standar parasetamol yang dapat dilihat pada hasil overlay pada gambar 3.

**BAB V**  
**KESIMPULAN**

1. Metode FT-IR ATR spektroskopi dapat digunakan untuk deteksi awal adanya parasetamol dalam sediaan serbuk
2. Metode FT-IR ATR spektroskopi dapat diaplikasikan untuk identifikasi adanya tambahan bahan kimia obat dalam sediaan obat tradisional

## DAFTAR PUSTAKA

1. Amado AM, Azevedo C, Ribeiro-Claro PJA. Conformational and vibrational reassessment of solid paracetamol. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2017; 183: 431–438.
2. BPOM-RI, 2021, [https:// drive . google . com / file /d/1Rxus9R7\\_R2AjtxrCkMj7SqAFymGdkK7q/view](https://drive.google.com/file/d/1Rxus9R7_R2AjtxrCkMj7SqAFymGdkK7q/view) accessed, 20 September 2022
3. Custers D, Canfyn M, Courselle P, De Beer JO, Apers S, Deconinck E. 2014. Headspace–gas chromatographic fingerprints to discriminate and classify counterfeit medicine. *Talanta*. 123: 78–88.
4. Custers D, Cauwenbergh T, Bothy JL, Courselle P, De Beer JO, Apers E et al. 2015. ATR FTIR spectroscopy and chemometrics: An interesting tool to discriminate and characterize counterfeit medicines. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 112: 181–189.
5. Degardin K, Roggo Y, Margot P. 2014. Understanding and fighting the medicine counterfeit market. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 87: 167–175.
6. Dumarey M, van Nederkassel AM, Stanimirova I, Daszykowski M, Bensaid F, Lees M, et al. 2009. Recognizing paracetamol formulations with the same synthesis pathway based on their trace-enriched chromatographic impurity profiles. *Anal. Chim. Acta.* 655:43–51.
7. Gorog S. 2015 Identification in drug quality control and drug research. *TrAC Trends Anal. Chem.*; 69: 114–122.
8. Graham L, John O., Sangeeta T. 2018. Quantitative screening of the pharmaceutical ingredient for the rapid of identification of substandard and falsified medicine using reflectance infrared spectroscopy. *Plos one*. 1-17. Mallah MA,
9. Hayun., Baitha P., Manggadani., Nurul amalina. 2017. Determination of sibutramine adulterated in herbal slimming products using TLC Densitometric Method. *Indonesian Journal Pharm*, 27(1),pp 15-21
10. Kwok K, Taylor LS. 2012. Analysis of the packaging enclosing a counterfeit pharmaceutical tablet using Raman microscopy and two-dimensional correlation spectroscopy. *Vib. Spectrosc*; 61: 176–182.
11. Lebel P, Gagnon J, Furtos A, Waldron KC. 2014. A rapid, quantitative liquid chromatography-mass spectrometry screening method for 71 active and 11 natural erectile



- dysfunction ingredients present in potentially adulterated or counterfeit products. *J. Chromatogr. A.* 1343:143–151.
12. Mallah MA, Sherazi STH, Bhanger MI, Mahesar SA, Bajeer MA. A rapid Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopic method for direct quantification of paracetamol content in solid pharmaceutical formulations. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015; 141: 64–70.
  13. Panusa A, Multari G, Incarnato G, Gagliardi L. 2007. High-performance liquid chromatography analysis of anti inflammatory pharmaceuticals with ultraviolet and electrospray-mass spectrometry detection in suspected counterfeit homeopathic medicinal products. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 43:1221–1227.
  14. Russo G, Barbato F, Grumetto L. 2016. A validated LC/UV method for the determination of four adulterating drugs in herbal slimming capsules. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 117: 436–445.
  15. Sacre´ PY, Deconinck E, De Beer T, Courselle P, Vancauwenberghe R, Chiap P, et al. 2010. Comparison and combination of spectroscopic techniques for the detection of counterfeit medicines. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 53: 445–453.
  16. Sammons HM, Choonara I. 2017. Substandard medicines: a greater problem than counterfeit medicines. *BMJ Paediatrics.*
  17. Sherazi STH, Bhanger MI, Mahesar SA, Bajeer MA. A rapid Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopic method for direct quantification of paracetamol content in solid pharmaceutical formulations. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015; 141: 64–70.
  18. Silvestre V, Mboula VM, Jouitteau C, Akoka S, Robins RJ, Remaud G.S. 2009. Isotopic <sup>13</sup>C NMR spectrometry to assess counterfeiting of active pharmaceutical ingredients: site-specific <sup>13</sup>C content of aspirin and paracetamol. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 50: 336–341.
  19. Sukkar E. 2014. Taking stock of counterfeit medicines. *Pharm. J.* 292: 570.
  20. Tambunan, E. Y. B. 2020. Penetapan kadar campuran parasetamol dan ibuprofen dalam sediaan tablet secara spektrofotometri inframerah (FTIR). Skripsi Universitas Sumatera utara. Medan
  21. Wilczyński S. 2015. The use of dynamic thermal analysis to distinguish between genuine and counterfeit drugs. *Int. J. Pharm.* 2015; 490: 16–21.

## Lampiran 4

### Biodata Ketua Peneliti

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Apt. Etik Wahyuningsih.,M.Farm
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	S1 Farmasi
4	NIP/NIDN	012.05.1.1980.21.288 / 071118007
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 21 Nopember 1980
6	Alamat Email	Etikwahyuningsih2um-surabaya.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	085895750057

#### B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Universitas	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Farmasi	Universitas Airlangga	2004
2	Profesi Apoteker	Farmasi	Universitas Airlangga	2005
3	Magister (S2)	Ilmu Farmasi	Universitas Airlangga	2020
4	Doktor (S3)	-		

#### C. Rekam Jejak Tri Dharma PT (dalam 5 tahun terakhir)

Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Kimia Dasar	Wajib	3
2	Kimia Analisis	Wajib	5
3	Analisis Farmasi	Wajib	4
4	Kimia Organik	Wajib	2
5	Kimia Medisinal	Wajib	3

Riset

No	Judul Riset	Penyandang Dana	Tahun
1	Optimasi Metode KCKT-ELSD dengan Pemisahan HILIC untuk Penetapan Kadar Glukosamin Hidroklorida pada Suplemen Kesehatan	PT Interbat	2020
2	Identifikasi Rodamin B pada Lipstik di Pasar Tradisional sekitar Universitas Muhamadiyah Surabaya menggunakan metode KLT-Densitometri	Mandiri	2022

Pengabdian kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Waspada Bahan Kimia Tambahan Obat, Kembangkan Alternatif Jamu Seduh Millennial	Mandiri	2022
2	Pembuatan Fermentasi Susu Probiotik (Yogurt) Berbahan Dasar Buah untuk Skala Rumah Tangga pada Kelompok PKK di Desa Jedongcangkring	Mandiri	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Internal.

Surabaya, 7 Mei 2023  
Dosen Pendamping

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters and a horizontal line extending to the right.

**(Etik Wahyuningsih)**



## Aplikasi FT-IR ATR Spektroskopi untuk Identifikasi Parasetamol pada Jamu Sediaan Serbuk

### Application of FT-IR ATR Spectroscopy to Identificate Paracetamol in Herbal Powder Preparations

Etik Wahyuningsih<sup>1\*</sup>, Rachma Dessidianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Surabaya, Indonesia

\*Corresponding author: etik.umssby@gmail.com

#### INFO ARTIKEL

Dikirim:  
30 Oktober 2022

Direvisi:  
27 November 2022

Diterima:  
26 Desember 2022

Terbit *Online*:  
31 Desember 2022

#### ABSTRAK

Parasetamol dengan rumus kimia N-(4-Hydroxyphenyl) acetamide adalah bahan kimia obat yang diduga ditambahkan secara illegal kedalam obat tradisional. Metode analisis yang sederhana, cepat dan akurat diperlukan untuk pengendalian keberadaan bahan kimia obat yang ditambahkan pada obat tradisional. Identifikasi parasetamol dilakukan dengan menggunakan FTIR-ATR pada bilangan gelombang 650 to 2000  $\text{cm}^{-1}$  dan profil yang dihasilkan dibandingkan dengan standar parasetamol. Hasil penelitian menunjukkan adanya serapan yang karakteristik pada standar parasetamol daerah finger print pada bilangan gelombang 1650  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan C=O amida ulur; 1610  $\text{cm}^{-1}$  (C=C aromatis ulur); 1650  $\text{cm}^{-1}$  (N-H amida tekuk); 1500  $\text{cm}^{-1}$  (C-H aromatis ulur) dan bilangan gelombang 830  $\text{cm}^{-1}$  (=C-H aromatis ulur). Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa tidak terdapat parasetamol pada sampel A dan sampel B dan terdapat parasetamol pada sampel C yang ditunjukkan dengan kemiripan profil dengan parasetamol standar dan adanya gugus karakteristik yang menunjukkan parasetamol.

**Kata Kunci** : Parasetamol, Serbuk Ramuan Tradisional, Identifikasi, FTIR-ATR

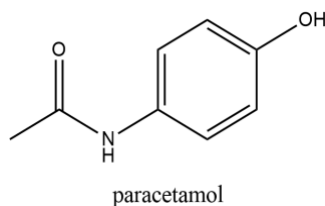
#### ABSTRACT

Paracetamol is medical chemical substances that suspected to be illegally added to the traditional herbs powder. A simple, fast and accurate analytical method is needed to control the presence of medical chemical substances that are illegally added to the traditional herbs. Identification of Paracetamol was performed using FT-IR ATR at wave number ranging from 650 to 2000  $\text{cm}^{-1}$  and the resulted profiles were compared with paracetamol standard. The result showed that the wave number of peaks characteristics of paracetamol standard were 1650  $\text{cm}^{-1}$  (C=O amide), 1610  $\text{cm}^{-1}$  (C=C aromatic), 1650  $\text{cm}^{-1}$  (N-H amide), 1500  $\text{cm}^{-1}$  (C-H aromatic) and 830  $\text{cm}^{-1}$  (=C-H aromatic) group: The paracetamol in sample A and sample B negative and sample C demonstrated identical spectra with paracetamol standard.

**Keywords** : Paracetamol, Traditional Herb Powder, Identification, FTIR-ATR

## PENDAHULUAN

Perkembangan obat tradisional di Indonesia meningkat dengan pesat dengan adanya slogan back to nature sehingga banyak masyarakat Indonesia yang mengonsumsi dan menggunakan obat tradisional. Penggunaan obat tradisional relatif aman dibanding obat kimia, namun tidak menutup kemungkinan bahwa obat tradisional sering ditambahkan atau dicampur bahan kimia obat. Parasetamol (gambar 1) dengan struktur kimia N-(4-Hydroxyphenyl) acetamide merupakan bahan kimia obat yang sering ditambahkan secara ilegal oleh pihak yang tidak bertanggung jawab pada obat tradisional agar memiliki khasiat yang cepat (Hayun dkk, 2016). Pada tahun 2021 BPOM RI mengeluarkan public warning no HM.01.12.10.21.45 yang mencantumkan 53 jenis jamu yang mengandung parasetamol, deksametason, fenilbutazon, allopurinol, sildenafil sitrat, efedrin dan pseudoefedrin (BPOM RI, 2021). Penambahan jumlah bahan kimia obat yang dicampurkan kemungkinan tidak terukur dengan dosis yang bisa berbeda-beda pada setiap kemasan. Hal tersebut dapat berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi berlebihan secara terus menerus dalam jangka waktu lama (Degarding dkk, 2014; Sukkar, 2014; Sammons dkk, 2017).



**Gambar 1.** Rumus kimia parasetamol

Metode analisis cemaran bahan obat pada obat tradisional pada umumnya mengacu pada metode penentuan API (active Pharmaceutical Ingredient) (Wilczyński S., 2015; kwok dkk, 2012; Gorog dkk., 2015). Metode pada Farmakope membutuhkan preparasi sampel meliputi ekstraksi dan pengenceran sebelum analisis (Custers dkk, 2014; Lebel dkk, 2014; russo dkk, 2016). Teknik analisis dengan menggunakan KCKT detector UV (Dumarey dkk, 2009), LC-MS (Panusa dkk, 2007) dan NMR (Silvestre dkk, 2009) telah banyak diaplikasikan. Metode Kromatografi dibutuhkan pelarut yang mahal, waktu analisis yang lama, teknik penyiapan sampel dan diperlukan keahlian dalam mengoperasikannya. Dengan meningkatnya prevalensi penambahan bahan kimia obat pada obat tradisional dan suplemen kesehatan maka

diperlukan metode analisis yang cepat, tepat dan akurat.

Spektroskopi FT IR merupakan teknik analisis yang sangat populer untuk analisis bermacam-macam sampel seperti produk farmasi, makanan, sampel biologis dan lingkungan (Clusters dkk, 2015; Sacre dkk., 2010). Metode analisis kuantitatif untuk analisis parasetamol dengan teknik spektroskopi FT IR telah banyak dilakukan (Malla dkk., 2015; Graham dkk., 2018). FT-IR metode konvensional dengan analisis multivarian telah banyak diterapkan, namun dibutuhkan personal yang terampil karena sampel harus disiapkan dan terdispersi dalam matrik KBr yang kemudian dikompresi menjadi pellet sehingga membutuhkan waktu dan membutuhkan mesin pompa hidrolis untuk menghasilkan pellet yang seragam (Graham dkk., 2018). FT-IR ATR merupakan teknik FT IR sederhana dan dapat digunakan pada pengukuran sampel dalam bentuk padat dan cair. Teknik ini merupakan teknik yang sangat cepat dan hanya memerlukan sampel dalam jumlah sedikit.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk identifikasi parasetamol pada jamu pegel linu sediaan serbuk yang mudah, cepat dan biaya yang efektif dengan metode FT-IR kombinasi ATR.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Fourier Transform Infrared spectrophotometer Cary 630 with Dial Path (Agilent)

### Bahan

Parasetamol (BPFI), etanol (Merck), sampel jamu yang diperoleh dari depot jamu di area Surabaya, etanol (Merck). Cotton dan tissue.

### Metode

#### Analisis kualitatif

Spektrum diukur dengan mode transmitan. Tahap awal spektrum latarbelakang diukur terhadap udara sebelum memulai pengukuran. Standart parasetamol 100% diletakkan pada kristal sampel dan ditekan dengan menggunakan penjepit untuk memastikan kontak yang tepat dan diamari pada panjang gelombang 650 – 2000 cm<sup>-1</sup> dengan resolusi spektra 8 cm<sup>-1</sup>. Estimasi waktu scan untuk spectra acquisition adalah 25 detik. Proses scan diulang tiga kali. Matrik sampel jamu dan campuran jamu-matriks 50% juga diamati pada panjang gelombang 650 – 2000 cm<sup>-1</sup>. Spektra pada daerah sidik jari standar

parasetamol direkam sebagai pembanding kemudian spektra dari matrik jamu, parasetamol-matriks 50% dilakukan overlay dan daerah karakteristik dari parasetamol kemudian diidentifikasi. Setelah pengamatan, permukaan pengambilan sampel platinum diamond dibersihkan dengan menggunakan isopropanol kemudian dikeringkan.

### Identifikasi parasetamol pada jamu sediaan serbuk

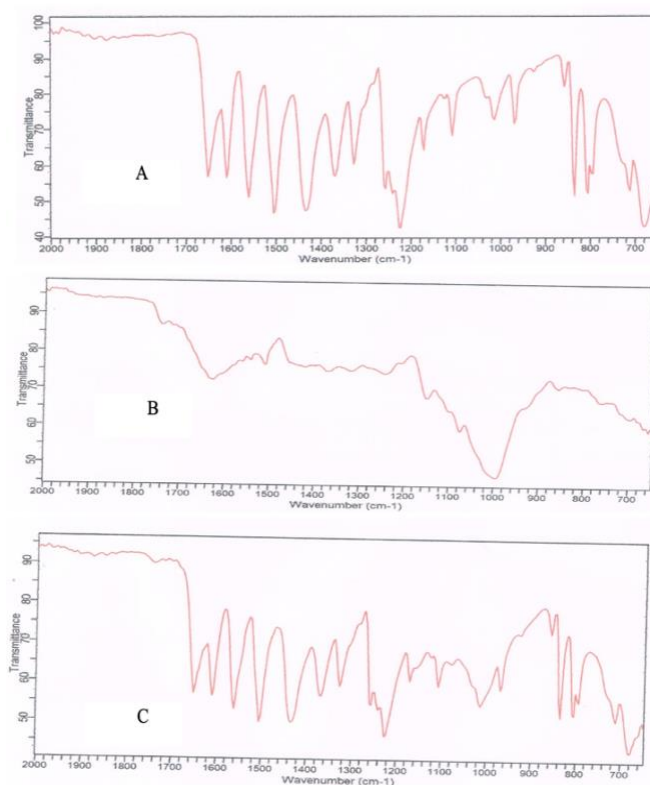
Sampel jamu bentuk serbuk digerus homogen (sebelumnya dioven suhu 40°C selama 3 jam). Spektrum diukur dengan mode transmitan. Sampel diletakkan pada kristal sampel dan ditekan dengan menggunakan penjepit untuk memastikan kontak yang tepat dan diamari pada panjang gelombang 650 – 2000 cm<sup>-1</sup> dengan resolusi spektra 8 cm<sup>-1</sup>. Estimasi waktu scan untuk spectra acquisition adalah 25 detik. Proses scan diulang tiga kali. Matrik sampel jamu dan campuran jamu-matriks 30% juga diamati pada panjang gelombang 650 – 2000 cm<sup>-1</sup>. Spektra pada daerah sidik jari sampeljamu direkam daerah karakteristik dari parasetamol kemudian diidentifikasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Spektroskopi FT-IR kombinasi ATR merupakan teknik FT IR sederhana dan dapat digunakan pada pengukuran sampel dalam bentuk padat dan cair. Teknik ini merupakan teknik yang sangat cepat dan hanya memerlukan sampel dalam jumlah sedikit. Spektroskopi FT IR bertujuan untuk menentukan gugus senyawa organik yang diidentifikasi yaitu parasetamol dalam jamu sediaan serbuk. Hasil Uji FTIR kombinasi ART, serapan dari matriksjmu dan campuran matrik-parasetamol direkam dan dibandingkan dengan serapan standar parasetamol serta dipilih serapan yang memiliki sedikit atau tidak ada gangguan dari matriks jamu.

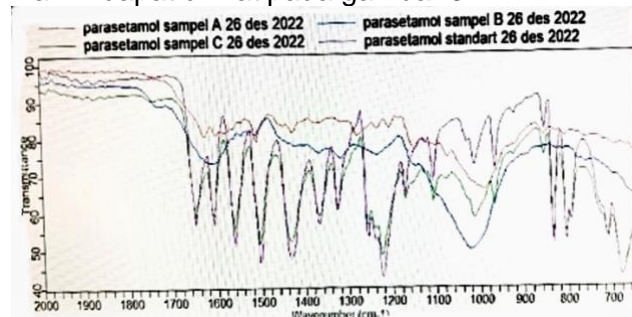
Parasetamol menunjukkan serapan yang karakteristik pada bilangan gelombang 3320; 3159; 3035; 1649; 1560; 835 cm<sup>-1</sup> (Tambunan dkk, 2020; Mallah dkk, 2015; Amado dkk, 2017) Gambar 2 menunjukkan identifikasi parasetamol berdasarkan perbandingan spektrum dari standar parasetamol, matriks jamu dan campuran matrik jamu-parasetamol pada panjang gelombang daerah 650 – 2000 cm<sup>-1</sup>. Dari gambar 2 pada standar parasetamol dan campuran matriks jamu-parasetamol menunjukkan serapan yang karakteristik pada bilangan gelombang 1651; 1610; 1561; 1505; 831 cm<sup>-1</sup> sedangkan pada matriks jamu

menunjukkan serapan pada bilangan gelombang 1744; 1632; 1509; 1151 dan 995 cm<sup>-1</sup>.



**Gambar 2.** Spektra FT-IR dari A. Standar parasetamol B. Matrik jamu C. Matrik jamu-parasetamol

Berdasarkan hasil karakteristik antara standar parasetamol, sampel A, B dan C dengan menggunakan FT-IR kombinasi ATR menunjukkan bahwa obat tradisional sampel A dan B tidak mengandung parasetamol sedangkan sampel C mengandung parasetamol. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3



**Gambar 3.** Hasil Overlay uji FT-IR pada sampel A, sampel B dan sampel C

Dari hasil spektra overlay FT IR pada gambar 3 diatas, menunjukkan bahwa antara standar parasetamol, sampel A, sampel B terdapat perbedaan profil sedang pada sampel C terdapat kemiripan profil parasetamol yang dapat dilihat pada serapan dibilangan gelombang 650-

2000 cm<sup>-1</sup>. Hasil identifikasi gugus fungsi FTIR standar parasetamol, sampel A, sampel B dan sampel C dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Identifikasi bilangan gelombang (cm<sup>-1</sup>) gugus fungsi FT IR sampel A, sampel B dan sampel C

Standar parasetamol	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Prediksi gugus fungsi
1650,21	-	-	1658,67	C=O amida ulur
1610,21	1632,57	1617,66	1613,94	C=C aromatis ulur
1561,75	-	-	1569,21	N-H amida tekuk
1505,84	1509,57	-	1513,30	C=C aromatis ulur
831,20	-	-	834,92	=C-H ulur

Hasil menunjukkan bahwa gugus fungsi sampel A dan sampel B tidak ada puncak serapan pada bilangan gelombang 1650 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya gugus C=O amida ulur; bilangan gelombang 1560 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya N-H amida tekuk dan pada bilangan gelombang 830 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya gugus =C-H ulur. Sedangkan sampel C terdapat serapan yang karakteristik yang mirip dengan serapan parasetamol standar sesuai dengan tabel 1. Dilihat dari profil serapannya diperoleh bahwa profil serapan sampel C identic dengan profil serapan standar parasetamol yang dapat dilihat pada hasil overlay pada gambar 3.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi parasetamol dalam jamu sediaan serbuk yang mudah, cepat dan biaya yang efektif dapat dilakukan dengan dengan uji FT-IR kombinasi ATR.

## DAFTAR PUSTAKA

Amado AM, Azevedo C, Ribeiro-Claro PJA. Conformational and vibrational reassessment of solid paracetamol. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2017; 183: 431–438.

BPOM-RI, 2021, [https:// drive . google . com / file /d/1Rxus9R7\\_R2AjtxrCkMj7SqAFymGdkK7q/view](https://drive.google.com/file/d/1Rxus9R7_R2AjtxrCkMj7SqAFymGdkK7q/view) accessed, 20 September 2022

Custers D, Canfyn M, Courselle P, De Beer JO, Apers S, Deconinck E.2014. Headspace–gas chromatographic fingerprints to discriminate and classify counterfeit medicine. *Talanta*.123: 78–88.

Custers D, Cauwenbergh T, Bothy JL, Courselle P, De Beer JO, Apers E et al. 2015. ATR-FTIR spectroscopy and chemometrics: An interesting tool to discriminate and characterize counterfeit medicines. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 112: 181–189.

Degardin K, Roggo Y, Margot P.2014. Understanding and fighting the medicine counterfeit market. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 87: 167–175.

Dumarey M, van Nederkassel AM, Stanimirova I, Daszykowski M, Bensaid F, Lees M, et al. 2009. Recognizing paracetamol formulations with the same synthesis pathway based on their trace-enriched chromatographic impurity profiles. *Anal. Chim. Acta*. 655:43–51.

Gorog S.2015 Identification in drug quality control and drug research. *TrAC Trends Anal. Chem.*; 69: 114–122.

Graham L, John O., Sangeeta T. 2018. Quantitative screening of the pharmaceutical ingredient for the rapid of identification of substandard and falsified medicine using reflectance infrared spectroscopy. *Plos one*. 1-17. Mallah MA,

Hayun., Baitha P., Manggadani., Nurul amalina. 2017. Determination of sibutramine adulterated in herbal slimming products using TLC Densitometric Method. *Indonesian Journal Pharm*, 27(1).pp 15-21

Kwok K, Taylor LS. 2012. Analysis of the packaging enclosing a counterfeit pharmaceutical tablet using Raman microscopy and two-dimensional correlation spectroscopy. *Vib. Spectrosc*; 61: 176–182.

Lebel P, Gagnon J, Furtos A, Waldron KC. 2014. A rapid, quantitative liquid chromatography-mass spectrometry screening method for 71 active and 11 natural erectile dysfunction ingredients present in potentially adulterated or counterfeit products. *J. Chromatogr. A*. 1343:143–151.

Mallah MA, Sherazi STH, Bhangar MI, Mahesar SA, Bajeer MA. A rapid Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopic method for direct quantification of paracetamol content



- in solid pharmaceutical formulations. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015; 141: 64–70.
- Panusa A, Multari G, Incarnato G, Gagliardi L. 2007. High-performance liquid chromatography analysis of anti-inflammatory pharmaceuticals with ultraviolet and electrospray-mass spectrometry detection in suspected counterfeit homeopathic medicinal products. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 43:1221–1227.
- Russo G, Barbato F, Grumetto L. 2016. A validated LC/UV method for the determination of four adulterating drugs in herbal slimming capsules. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 117: 436–445.
- Sacre´ PY, Deconinck E, De Beer T, Courselle P, Vancauwenberghe R, Chiap P, et al. 2010. Comparison and combination of spectroscopic techniques for the detection of counterfeit medicines. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 53: 445–453.
- Sammons HM, Choonara I. 2017. Substandard medicines: a greater problem than counterfeit medicines. *BMJ Paediatrics.*
- Sherazi STH, Bhangar MI, Mahesar SA, Bajeer MA. A rapid Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopic method for direct quantification of paracetamol content in solid pharmaceutical formulations. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015; 141: 64–70.
- Silvestre V, Mboula VM, Jouitteau C, Akoka S, Robins RJ, Remaud G.S. 2009. Isotopic <sup>13</sup>C NMR spectrometry to assess counterfeiting of active pharmaceutical ingredients: site-specific <sup>13</sup>C content of aspirin and paracetamol. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 50: 336–341.
- Sukkar E. 2014. Taking stock of counterfeit medicines. *Pharm. J.* 292: 570.
- Tambunan, E. Y. B. 2020. Penetapan kadar campuran parasetamol dan ibuprofen dalam sediaan tablet secara spektrofotometri inframerah (FTIR). Skripsi Universitas Sumatera utara. Medan
- Wilczyński S. 2015. The use of dynamic thermal analysis to distinguish between genuine and counterfeit drugs. *Int. J. Pharm.* 2015; 490: 16–21.





**SURAT TUGAS**

**Nomor: 75/TGS/IL.3.AU/LPPM/F/2021**

*Assalaamu'alaikum Wr. Wb.*

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep  
Jabatan : Kepala LPPM  
Unit Kerja : LPPM Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dengan ini menugaskan:

No	Nama	NIDN/NIM	Jabatan
1.	Dr. Apt. Isnaeni, MS	8983050022	Dosen UMSurabaya
2.	Salwa Marpho Amathonte Fajarianto	20211666032	Mahasiswa UMSurabaya
3.	Umrotus Sholikhah	20211666033	Mahasiswa UMSurabaya

Untuk melaksanakan penelitian kepada masyarakat dengan judul “Aplikasi Spektroskopi FTIR-ATR untuk identifikasi parasetamol dan kafein dalam serbuk jamu”. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi S1 Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UMSurabaya pada tahun akademik 2021-2022.

Demikian surat tugas ini, harap menjadikan periksa dan dapat dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

*Wassalaamu'alaikum Wr. Wb*



Surabaya, 18 Agustus 2021  
LPPM UMSurabaya

Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIP. 012.05.1.1987.14.113

**Surat Kontrak Penelitian Internal**  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENELITIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**  
**Nomor:75/SP/II.3.AU/LPPM/F/2021**

Pada hari ini **Rabu** tanggal **Delapan Belas** bulan **Agustus** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Satu**, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep. : Kepala LPPM UMSurabaya yang bertindak atas nama Rektor UMSurabaya dalam surat perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
2. Dr. Apt. Isnaeni, MS : Dosen UM Surabaya, yang selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

untuk bersepakat dalam pendanaan dan pelaksanaan program penelitian:

- Judul : Aplikasi Spektroskopi FTIR-ATR untuk identifikasi parasetamol dan kafein dalam serbuk jamu
- Anggota : Salwa Marpho Amathonte Fajarianto, Umrotus Sholikhah

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. **PIHAK PERTAMA** menyetujui pendanaan dan memberikan tugas kepada **PIHAK KEDUA** untuk melaksanakan program penelitian perguruan tinggi tahun 2021.
2. **PIHAK KEDUA** menjamin keaslian penelitian yang diajukan dan tidak pernah mendapatkan pendanaan dari pihak lain sebelumnya.
3. **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab secara penuh pada seluruh tahapan pelaksanaan penelitian dan penggunaan dana hibah serta melaporkannya secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA**.
4. **PIHAK KEDUA** berkewajiban memberikan laporan kegiatan penelitian dari awal sampai akhir pelaksanaan penelitian kepada LPPM selaku **PIHAK PERTAMA**.
5. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyelesaikan urusan pajak sesuai kebijakan yang berlaku.
6. **PIHAK PERTAMA** akan mengirimkan dana hibah penelitian internal sebesar Rp. 11.250.000,- (Sebelas Juta Dua Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah) ke rekening ketua pelaksana penelitian.
7. Adapun dokumen yang wajib diberikan oleh **PIHAK KEDUA** sebagai laporan pertanggungjawaban adalah:
  - a. menyerahkan Laporan Hasil penelitian selambat-lambatnya satu minggu setelah kegiatan usai dilaksanakan
  - b. Memberikan naskah publikasi dan/atau luaran sesuai dengan ketentuan.



8. Jika dikemudian hari terjadi perselisihan yang bersumber dari perjanjian ini, maka **PIHAK PERTAMA** berhak mengambil sikap secara musyawarah.

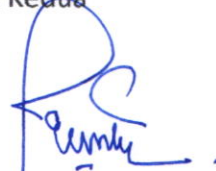
Surat Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup, dan ditandatangani dengan nilai dan kekuatan yang sama.

Pihak Pertama



Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIP. 012.05.1.1987.14.113

Pihak Kedua



Dr. Apt. Isnaeni, MS  
NIDN. 8983050022



## KUITANSI

Sudah terima dari : Bendahara LPPM  
Uang sebesar : Sebelas Juta Dua Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah (dengan huruf)  
Untuk pembayaran : Pelaksanaan penelitian dengan pendanaan Internal

**Rp. 11.250.000,00**

Surabaya, 18 Agustus 2021

Bendahara LPPM,  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Holy Ichda Wahyuni

Ketua Penelitian

Dr. Apt. Isnaeni, MS