



IDENTIFIKASI GELATIN DALAM OBAT BENTUK SEDIAAN TABLET MENGGUNAKAN METODE *FOURIER TRANSFORM INFRARED (FTIR) SPECTROSCOPY*

Anna Priangani Roswiem^{1*)}, Indra Kusuma²⁾

¹⁾Halal Research Center, Lembaga Penelitian Universitas YARSI Jakarta, Indonesia

²⁾Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Jakarta, Indonesia

^{*)}Penulis korespondensi: annap_ros@yahoo.com

Abstrak

Obat adalah campuran dari bahan aktif dan bahan tambahan / eksipien / bahan farmasetik. Salah satu bahan yang digunakan untuk membuat obat adalah gelatin. Gelatin tergolong senyawa protein, dan dalam industri farmasi banyak digunakan sebagai bahan tambahan / eksipien / bahan farmasetik, yang berfungsi sebagai bahan untuk membuat cangkang kapsul, bahan penstabil, pengemulsi, dan sebagai bahan pengikat tablet. Selain gelatin, bahan yang digunakan sebagai pengikat tablet adalah gum arab, polivinilpirolidon, amilum, campuran amilum dengan gelatin, natrium alginat, etil atau metil selulosa, dan mucilago yang semuanya tidak tergolong protein. Banyak cara mengidentifikasi gelatin dalam sampel, diantaranya metode asam pikrat, presipitasi kalsium fosfat, HPLC, RT-PCR, dan metode Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kandungan gelatin dalam obat bentuk sediaan tablet menggunakan metode FTIR spectroscopy. Sampel penelitian ini adalah 20 obat dalam bentuk sediaan tablet yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein yang berfungsi sebagai obat batuk, obat flu, analgesik, antipiretik, anti diare, antitrombolitik, anti inflamasi, anti urisemia, antibiotik, dan vitamin (suplemen). Gelatin dalam sampel diisolasi menggunakan metode Ferris. Keberadaan gelatin dalam sampel dilakukan dengan mencocokkan spektrum gelatin sapi dan babi standar dengan spektrum dari sampel pada bilangan gelombang $400 - 4000 \text{ cm}^{-1}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari semua (20) sampel obat dalam bentuk sediaan tablet di atas, tidak ada yang mengandung / menggunakan gelatin sebagai bahan pengikat tabletnya. Dan data ini sesuai dengan library alat yang tidak menunjukkan adanya senyawa gelatin. Selain daripada itu, hasil ini mengindikasikan bahwa industri farmasi di Indonesia ada yang sudah mengganti gelatin yang berfungsi sebagai pengikat tablet dan dapat diragukan kehalalannya dengan bahan pengikat tablet lainnya

Kata kunci: obat, gelatin, bahan pengikat tablet, FTIR

Abstract

Gelatin Identification in Tablet Preparation of Drug using Fourier Transform Infrared Spectroscopy. The medicinal drug is a mixture of active compound and pharmaceutical additive. Gelatin is a protein that often used as a stabilizer, emulsifying agent, capsule constituent and tablet binder. Gelatin identification can be performed using several methods such as picric acid method, calcium phosphate precipitation, HPLC, RT-PCR and Fourier Transformed Infrared (FTIR) Spectroscopy. The study aims to test the gelatin presence in tablet preparation of the non-protein-based drug. These drug indications include those used for cough, common cold, analgesic,

antipyretic, anti-diarrhea, anti-thrombolytic, anti-inflammation, anti-uricemia, antibiotic and vitamins. Gelatin in the sample was isolated using Ferris method. Gelatin presence detection was subsequently followed by comparison with standard bovine and porcine-derived gelatin spectral data at 400-4000 cm⁻¹ wavenumber. Results show that no gelatin detected in all samples whether from the bovine and porcine origin. In conclusion, tablet preparation of drug used in this study did not use gelatin as a tablet binder suggesting compliance with a halal requirement of good manufacturing practice.

Keyword: drug; gelatin; tablet binder; FTIR

PENDAHULUAN

Pada tanggal 17 Oktober 2014, Pemerintah telah mensahkan Rancangan Undang-Undang Jaminan Produk Halal (JPH) menjadi Undang-undang Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal. Dalam Pasal 4, Undang-Undang tersebut dinyatakan bahwa produk yang masuk, beredar dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikat halal. Dalam Pasal 1, dinyatakan bahwa yang dimaksud “produk” adalah barang dan / atau jasa yang terkait dengan makanan, minuman, **obat**, kosmetik, produk kimiawi, produk biologi, produk rekayasa genetik, serta barang gunaan yang dipakai, digunakan atau yang dimanfaatkan oleh masyarakat.

Sampai saat ini, konsumen muslim pada umumnya hanya mengetahui obat yang diragukan kehalalannya adalah obat yang dibuat dalam bentuk / cangkang kapsul. Cangkang kapsul yang diragukan kehalalannya adalah yang terbuat dari bahan gelatin. Gelatin adalah protein yang berasal dari tulang atau kulit hewan. Spesies hewannya bisa babi, sapi atau ikan. Gelatin babi jelas haram, gelatin sapi belum tentu halal, tergantung pada proses penyembelihannya apakah sesuai syariat Islam atau tidak ?

Dalam industri farmasi, gelatin sering juga digunakan dalam proses pembuatan obat dalam bentuk tablet, sebagai bahan tambahan / eksipien yang berfungsi sebagai bahan pengikat tablet. Dari seluruh bahan eksipien dalam pembuatan obat, yang tergolong protein hanya gelatin. (Ansel, 1989). Oleh karena itu konsumen muslim perlu berhati-hati kalau akan mengkonsumsi obat dalam bentuk sediaan tablet.

Gelatin tergolong senyawa protein yang diperoleh dari ekstraksi kolagen / jaringan tulang atau kulit hewan dan merupakan biopolimer penting yang memiliki aplikasi luas dalam bidang industri seperti industri makanan, minuman, fotografi, dan farmasi. Di industri farmasi, banyak digunakan sebagai bahan tambahan obat / bahan farmaseutik atau bahan eksipien, yang berfungsi sebagai bahan untuk membuat cangkang kapsul, bahan penstabil atau bahan pengemulsi dan sebagai salah satu bahan pengikat tablet.

Praira (2008), telah dapat mengidentifikasi dugaan adanya gelatin yang digunakan sebagai bahan pengikat tablet (yang tidak mengandung

bahan aktif yang tergolong protein) dengan metode Spektrofotometri.

Hidayatullah (2014), telah berhasil mengidentifikasi sumber gelatin dalam permen, lunak jelly dan *marshmallow* dengan metode *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy* yang dikombinasikan dengan analisis kemometri. Demikian juga Syafiqoh (2014), menyimpulkan bahwa metode tersebut dapat mengidentifikasi gelatin sapi atau babi pada cangkang kapsul keras. Namun penelitian untuk mengidentifikasi sumber gelatin yang digunakan sebagai pengikat tablet (yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein), belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah menguji kandungan gelatin dalam obat bentuk sediaan tablet (yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein), menggunakan metode FTIR.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif menggunakan sampel beberapa obat dalam bentuk tablet yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein dan dijual bebas (tanpa resep dokter).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spektrofotometer* yang dilengkapi oleh *Attenuated Total Reflectance (ATR)* merek Thermo-Scientific; oven, vortex mixer, hot plate, dan sentrifus.

Prosedur

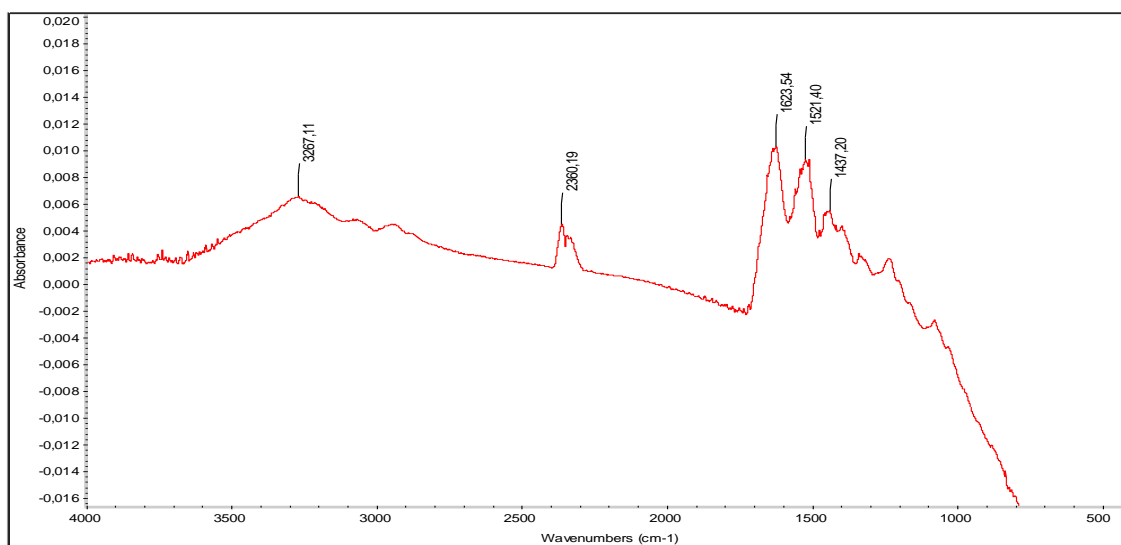
Sampel obat dalam bentuk sediaan tablet (yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein), ditimbang sebanyak 15 gram. dihaluskan dengan mortar, kemudian di masukkan dalam gelas beker 100 ml yang sudah berisi akuades sebanyak 10 ml. Lalu campuran dipanaskan dengan *hot plate* pada suhu 37 °C sambil diaduk sampai larut. Selanjutnya campuran tersebut ditambah 3 ml asam asetat 10 % dan 30 ml asam pikrat jenuh. Kemudian campuran tersebut diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 jam. Endapan yang didapat kemudian disaring dan dicuci dengan menggunakan akuades sampai warna kuning hilang. Lalu endapan tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C (Ferris, 1996)

Analisis Gelatin dalam sampel dengan FTIR-ATR. Endapan (yang telah kering) di atas, (sampel uji), gelatin babi dan sapi standar langsung ditempatkan di permukaan kontak dengan elemen ATR. Identifikasi keberadaan gelatin pada beberapa obat tablet (yang tidak mengandung rprotein sebagai bahan aktifnya) dilakukan secara kualitatif dengan etode FTIR-ATR. Parameter yang diukur adalah mencocokkan atau membandingkan gambaran spektrum infra merah (Absorbans vs bilangan delombang) dari sampel dengan spektrum infra merah dari gelatin sapi atau babi standar pada daerah IR tengah dengan bilangan gelombang 4000 - 400 cm^{-1} dengan melibatkan pengontrol kerja personal computer yang dilengkapi perangkat lunak

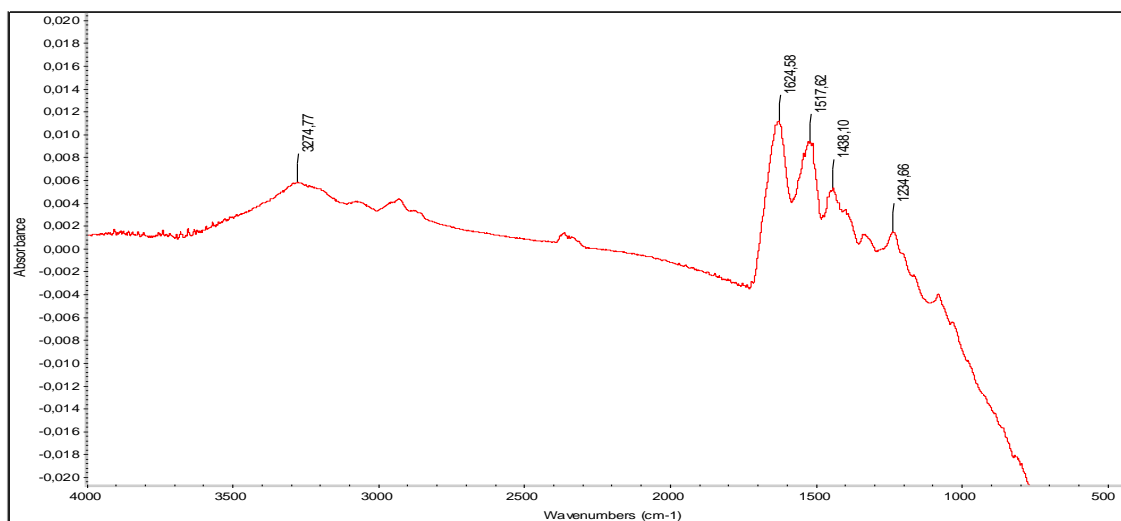
OMIC. Spektrum dihasilkan dengan kecepatan 32 detik dan resolusi 4 cm^{-1} . Jenis senyawa yang terdapat dalam sampel dapat diketahui dari data yang terdapat dalam *library*.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Spektrum FTIR-ATR sampel uji.

Untuk mengidentifikasi adanya gelatin dalam sampel terlebih dahulu dilakukan pengamatan gambaran spektrum infra merah dari gelatin sapi dan gelatin babi standar dengan metode FTIR-ATR. Hasil gambaran spektrum gelatin sapi dan babi standar terlihat dalam gambar 1 dan 2 di bawah ini.



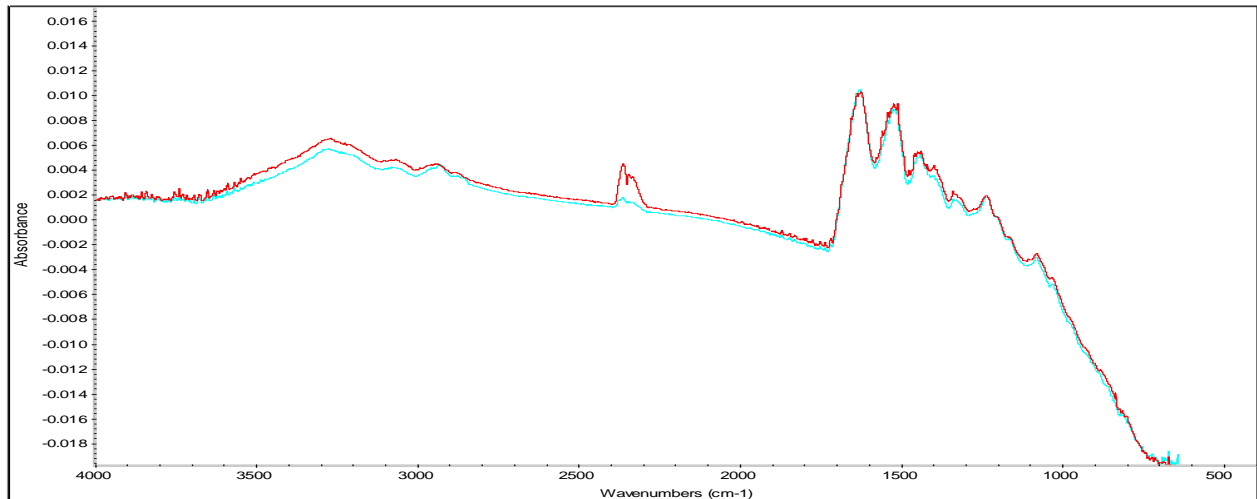
Gambar 1. Spektrum FTIR-ATR gelatin sapi standar



Gambar 2. Spektrum FTIR-ATR gelatin babi standar

Dari gambar di atas terlihat bahwa serapan infra merah pada gelatin sapi dan babi tidak berbeda secara visual (gambar 1 dan 2). Puncak-puncak serapan gelatin berada pada daerah bilangan

gelombang yang hampir identik, namun absorbansi pada masing-masing bilangan gelombang secara kuantitatif relatif berbeda, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Spektrum FTIR-ATR gabungan dari gelatin sapi dan babi standar

Keterangan : merah = gelatin sapi Biru = gelatin babi

Hasil analisis gelatin dalam obat-obatan bentuk sediaan tablet (sampel uji) terlihat dalam tabel 1 di bawah ini

Tabel 1. Hasil analisis gelatin dalam sampel uji dengan FTIR-ATR

No Sampel	Fungsi	Hasil analisis gelatin	keterangan
1	Antiursemia	—	
2	Mukolitik dan ekspektoran	—	
3	Analgesik (anti inflamasi non steroid)	—	
4	Antipiretik	—	*
5	Antipiretik	—	
6	Mukolitik dan ekspektoran	—	
7	Antipiretik, analgesik	—	
8	Antitusif	—	
9	Antidiare	—	*
10	Vitamin	—	
11	Analgesik, antipiretik	—	*
12	Antiflu dan batuk	—	*
13	Flu dan batuk	—	*
14	Analgesik	—	*
15	Antiflu	—	*
16	Anti urisemia	—	
17	Analgesik, antipiretik	—	*
18	Analgesik, antipiretik	—	*
19	Antikoagulasi, antiplatelet dan trombolitik	—	*
20	antibiotik	—	

Keterangan :

- * : - Sampel ini sama dengan sampel penelitian Praira (2008)
- Semua sampel penelitian Praira (2008) terindikasi mengandung gelatin

Dari Tabel 1. terlihat bahwa dari 20 sampel uji, tidak ada satu tablet (sampel uji) pun yang terdeteksi adanya gelatin. Hal tersebut terlihat dari spektrum infra merah semua sampel uji tidak mirip dengan spektrum infra merah gelatin sapi atau babi standar.

Selain dari pada itu dari data dalam *library* juga tidak terlihat adanya senyawa gelatin (Lampiran 1) Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian Praira (2008). Penelitian Praira menggunakan sampel obat berbentuk tablet sebanyak 24 buah, 10 diantaranya merupakan sampel yang sama dengan yang

digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ke-10 obat tablet tersebut menggunakan gelatin sebagai pengikat tabletnya. Dari penelitian ini, ke-10 tablet yang sama dengan penelitian Praira, spektrum infra merahnya tidak menunjukkan spektrum infra merah yang mirip dengan spektrum infra merah dari gelatin sapi atau babi standar. Selain itu juga kandungan senyawa yang tercantum *librarynya* tidak menunjukkan adanya gelatin. Perbedaan di atas diduga produsen obat sudah mengganti gelatin yang berfungsi sebagai bahan pengikat tablet (yang kehalalannya dapat diragukan) dengan bahan pengikat tablet yang lain (yang halal). Pergantian bahan tersebut, diduga produsen obat sudah atau mulai bersiap-siap menghadapi wajibnya obat bersertifikat halal pada tahun 2019

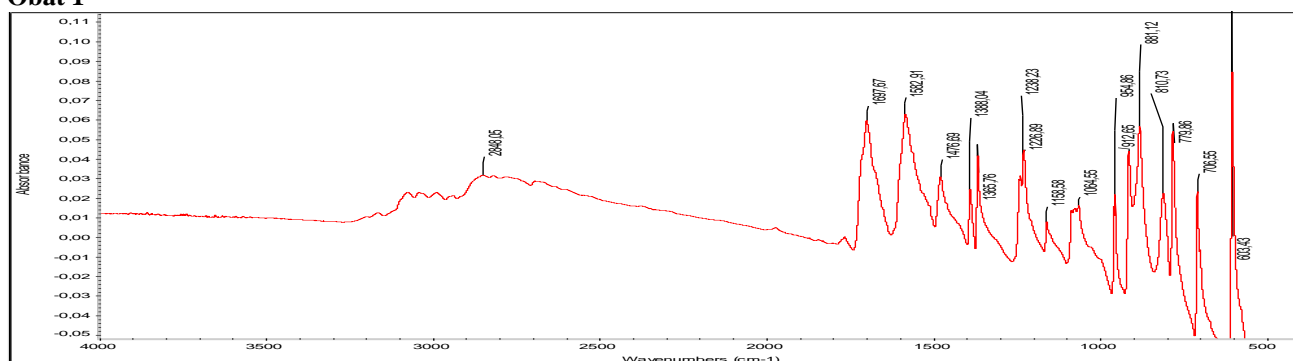
KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semua obat dalam bentuk sediaan tablet yang tidak mengandung bahan aktif yang tergolong protein, tidak menggunakan gelatin sebagai bahan pengikat tabletnya

DAFTAR PUSTAKA

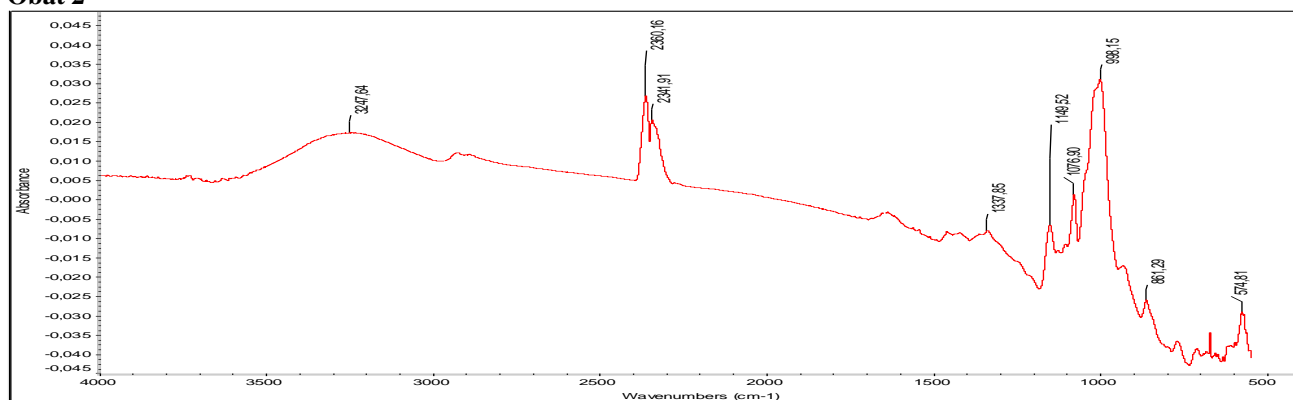
- Coutes, J. 2000. Interpretation of Infrared Spectra; A Practical Approach. *Encyclopedia of Analytical Chemistry*, 10815-10837
- Ferris, L.W. 1996. A Method For The Determination of Amino Nitrogen and Ammonia In Cream and Butter. *Food Control Laboratory*, Bureau of Chemistry. United Departement of Agriculture.
- Hidayatullah, F. 2014. Analisis Sumber Asal Gelatin Dalam Produk Pangan Kosmersial melalui Kombinasi metode *Fourier Trasform Infrared* (FTIR) – Kemometri. Program Studi Kimia; Fakultas Sains dan Teknologi – UIN Syarif Hidayatullah-Jakarta.
- Kong, J. and Yu, S 2007 Fourier Trasform Infrared Spectroscopic Analysis of Protein Secondary Structures. *Acta Biochimica et Biophysica Sinica* 39 (8) : 549 – 559
- Praira, W. 2008. Identifikasi Gelatin Dalam Beberapa Obat Bentuk Sediaan Tablet Menggunakan Metode Spektrofotometri. Program Studi Biokimia, FMIPA – IPB Bogor

**LAMPIRAN 1. Spektrum FTIR-ATR gelatin dalam sampel uji dan kandungan senyawanya
Obat 1**



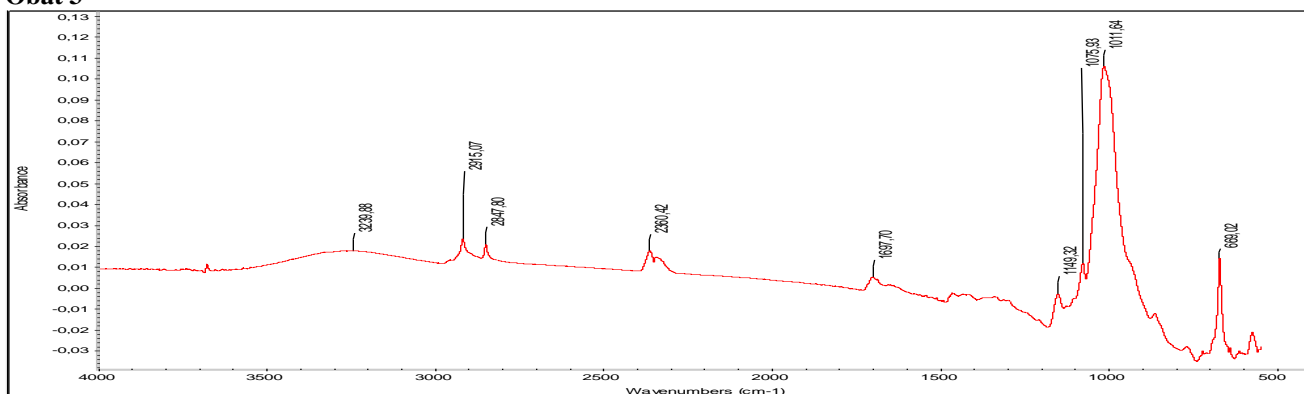
Index	Match	Compound name	Library
33	30,35	POLY(VINYLIDENE FLUORIDE:C3F6)	Hummel Polymer Sample Library
234	29,83	Tetrachloroethylene	HR Nicolet Sampler Library
168	28,87	IOPANOIC ACID IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
699	25,06	Poly(acenaphthylene)	HR Nicolet Sampler Library
639	25,01	Poly(isobutene), 2wt% brominated	HR Nicolet Sampler Library
192	24,20	CEPHALATHIN SODIUM IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
662	24,15	Poly(isobutene:isoprene)	HR Nicolet Sampler Library
104	23,84	ISOPHORONE, 97%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
10	23,53	POLY(ISOBUTENE:ISOPRENE)	Hummel Polymer Sample Library
140	23,27	OXYCODONE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Obat 2



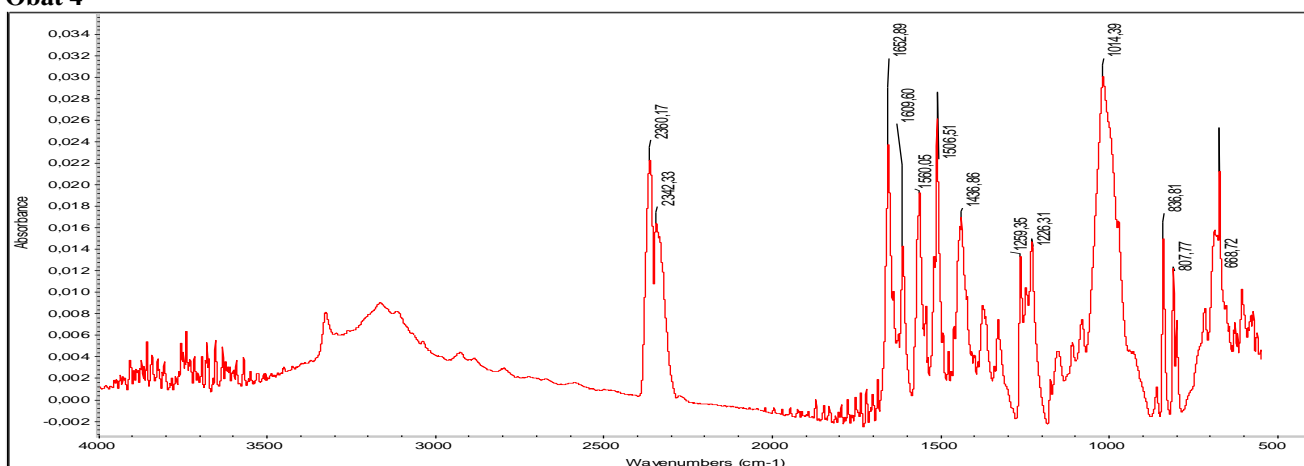
Index	Match	Compound name	Library
156	25,15	SODIUM THIOSULFATE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
320	23,85	Methyl-13C alcohol	HR Nicolet Sampler Library
8	23,25	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
14	21,87	D-FRUCTOSE 6-PHOSPHATE DISODIUM*A	Sigma Biological Sample Library
122	19,06	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
49	18,98	TRANS-PIPERYLENE, 98%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
121	18,61	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
49	18,12	D-MANNOSE 6-PHOSPHATE GRADE I BAR	Sigma Biological Sample Library
27	18,04	D-SPHINGOSINE FROM BOVINE BRAIN*S	Sigma Biological Sample Library
94	17,33	BORANE-TRIMETHYLAMINE COMPLEX	Aldrich Condensed Phase Sample Library

Obat 3



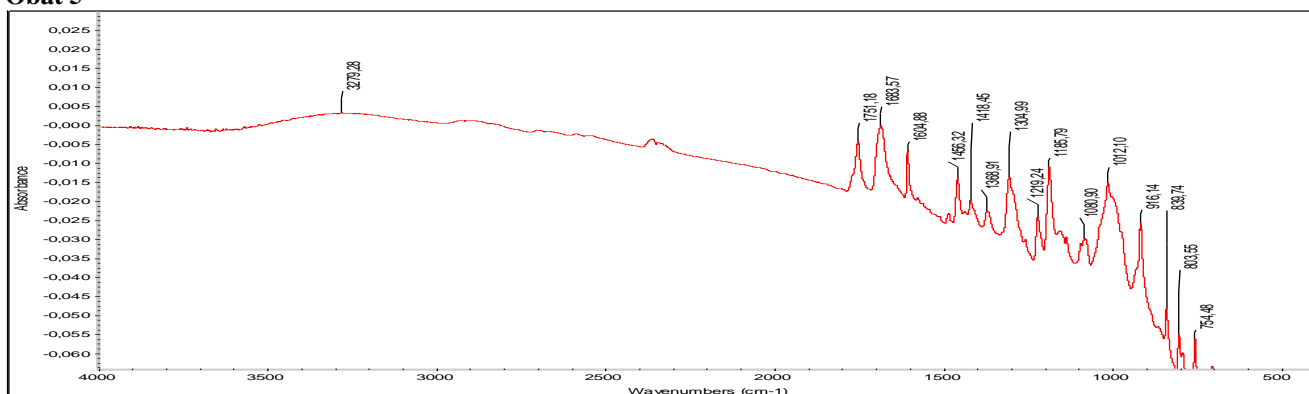
Index	Match	Compound name	Library
320	62,05	Methyl-13C alcohol	HR Nicolet Sampler Library
580	48,40	Talc	HR Nicolet Sampler Library
156	47,44	SODIUM THIOSULFATE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
282	41,82	Talc	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
319	38,76	2-Butyne-1,4-diol	HR Nicolet Sampler Library
122	38,70	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
73	37,94	BENZYL ALCOHOL, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
49	37,75	TRANS-PIPERYLENE, 98%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
334	35,07	Geraniol	HR Nicolet Sampler Library
161	34,81	(E)-3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol; Geraniol	HR Food Additives

Obat 4



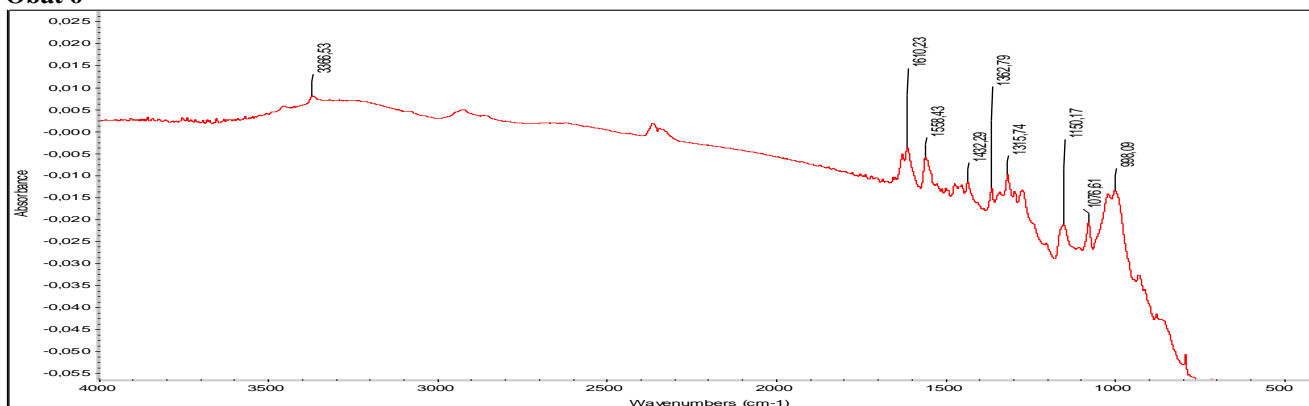
Index	Match	Compound name	Library
183	71,65	ACETAMINOPHEN IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
5	42,11	Ibuprofen (DRIFTS)	User Example Library
175	34,80	PHENACETIN IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
126	28,84	QUININE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
60	27,50	PENTAZOCINE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
799	26,80	Phenolic resin	HR Nicolet Sampler Library
71	24,86	5,8,11,14,17-EICOSAPENTAENOIC ACI	Sigma Biological Sample Library
90	24,84	DIHYDROCODEINONE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
123	24,68	BRUCINE SULFATE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
68	23,87	QUININE HCL DIHYDRATE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Obat 5



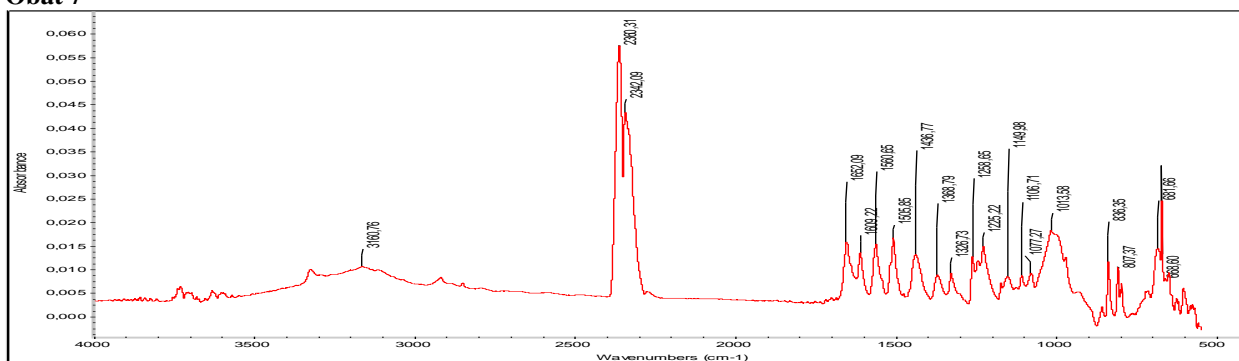
Index	Match	Compound name	Library
4	56,67	Aspirin Tablet (DRIFTS)	User Example Library
120	30,71	LACTOSE POWDER (HYDROUS) IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
43	29,42	PERHYDROFLUORENE	Aldrich Vapor Phase Sample Library
3	28,48	Nonanoic acid	Organics by RAMAN Sample Library
337	26,74	1,7-Heptanediol	HR Nicolet Sampler Library
2	26,52	CYCLOHEPTANE, 98%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
74	25,44	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
1	25,09	1,1-Diethoxyethane	Organics by RAMAN Sample Library
181	25,04	PHENFORMIN HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
1	24,55	1-OCTANOL, 99+%, GOLD LABEL	Aldrich Vapor Phase Sample Library

Obat 6



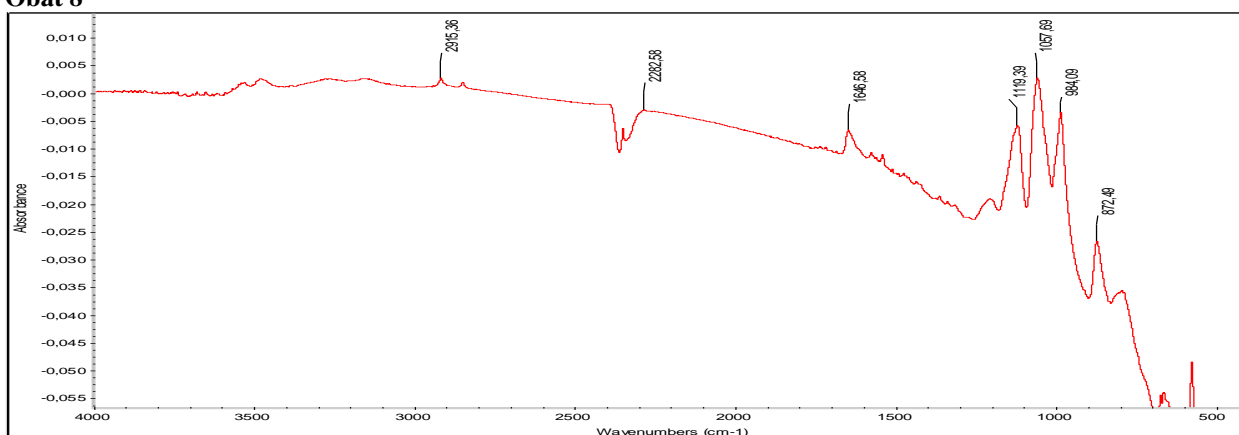
Index	Match	Compound name	Library
17	35,37	5A-ANDROSTANE	Sigma Biological Sample Library
39	33,66	1-BROMOADAMANTANE, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
32	33,20	POLY (ETHYLENE:PROPYLENE:DIENE)	Hummel Polymer Sample Library
266	31,59	Ethylenediamine	HR Nicolet Sampler Library
59	31,54	BENZAMIDE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
74	30,98	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
3	30,18	Nonanoic acid	Organics by RAMAN Sample Library
10	29,97	1,4-DIMETHYLCYCLOHEXANE, 99%, MIXTURE OF CIS AND TRANS	Aldrich Vapor Phase Sample Library
65	29,83	TRIHENYPHENIDYL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
195	29,70	(1-PHENYLCYCLOHEXYL) ETHYLAMINE	Georgia State Crime Lab Sample Library

Obat 7



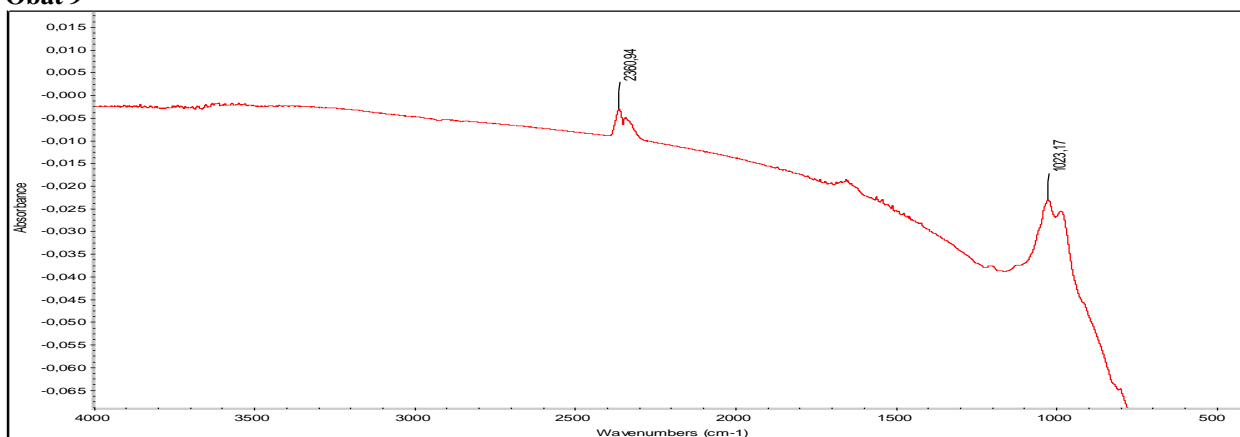
Index	Match	Compound name	Library
183	46,28	Acetaminophen In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
5	34,30	Ibuprofen (DRIFTS)	User Example Library
60	25,79	Pentazocine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
126	24,67	Quinine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
175	19,49	Phenacetin In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
149	18,67	Morphine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
90	17,76	Dihydrocodeinone Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
20	17,56	Formaldehyde (Gas Cell)	Georgia State Crime Lab Sample Library
799	16,48	Phenolic resin	HR Nicolet Sampler Library
282	16,35	Talc	HR Pharmaceutical Excipients IR Library

Obat 8



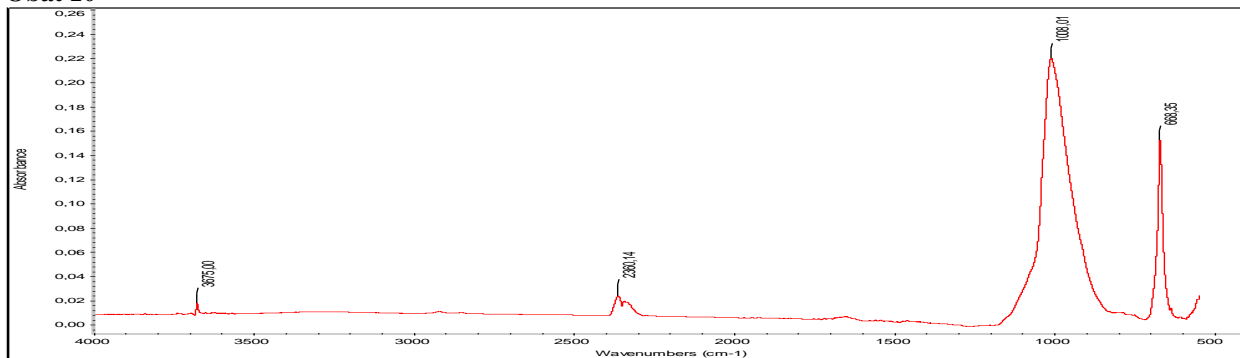
Index	Match	Compound Name	Library
20	49,63	2-Methoxyethanol, 99%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
109	49,52	Sucrose In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
134	48,10	Thiamine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
14	46,11	Methyl Alcohol, 99.9%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
88	45,94	Mannitol In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
36	45,87	Calcium Phosphate Dibasic, Dihydrate	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
20	40,34	Formaldehyde (Gas Cell)	Georgia State Crime Lab Sample Library
300	39,32	2-Ethoxyethanol	HR Nicolet Sampler Library
100	38,47	3c2sulfate Nonahydrate, 99.999%, Gold Label	Aldrich Condensed Phase Sample Library
335	37,76	Glycerol	HR Nicolet Sampler Library

Obat 9



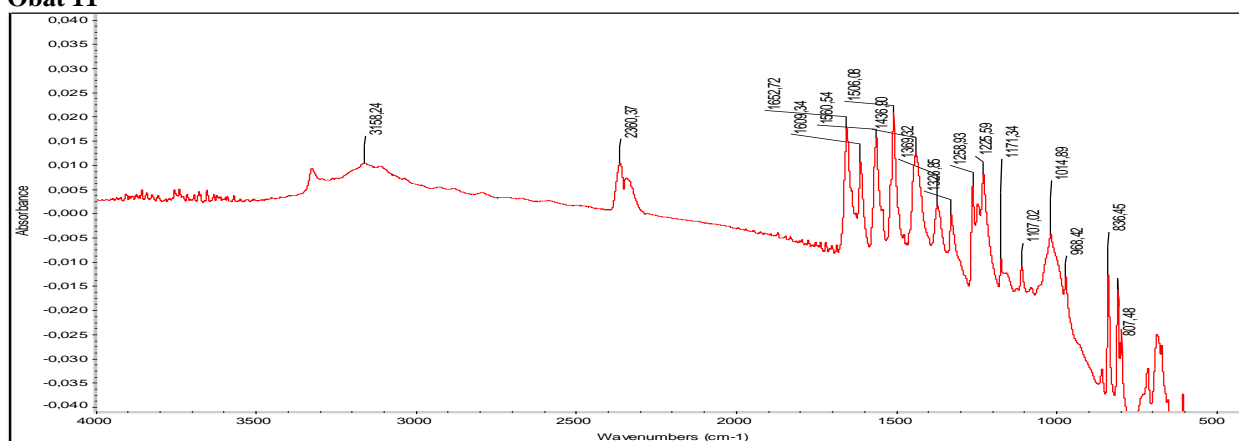
Index	Match	Compound name	Library
282	35,80	Talc	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
27	33,88	Triethyl Phosphate, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
49	32,79	Trans-Piperylene, 98%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
73	29,62	Benzyl Alcohol, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
290	29,36	Formaldehyde - Aqueous Solution	HR Nicolet Sampler Library
26	29,29	Dibutyl Phosphite, 96%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
264	28,50	Sodium Sulfite	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
122	28,48	Dextrose Monohydrate Powder	Georgia State Crime Lab Sample Library
350	26,42	Methanol	HR Nicolet Sampler Library
320	26,06	Methyl-13C Alcohol	HR Nicolet Sampler Library

Obat 10



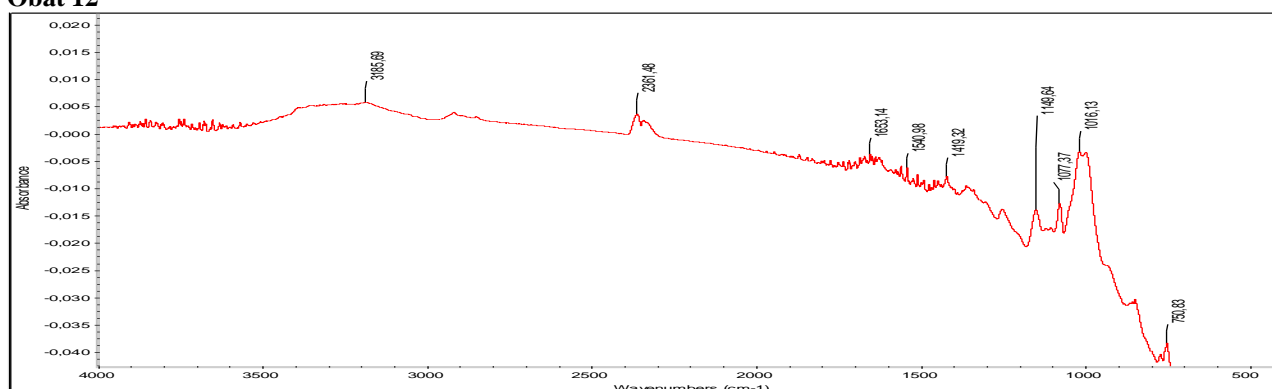
Index	Match	Compound name	Library
282	80,98	Talc	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
156	51,37	Sodium Thiosulfate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
28	47,13	Benzene, 99+%, Spectrophotometric Grade, Gold Label	Aldrich Condensed Phase Sample Library
580	42,60	Talc	HR Nicolet Sampler Library
320	36,28	Methyl-13C Alcohol	HR Nicolet Sampler Library
211	31,31	1,2-Dichloropropane	HR Nicolet Sampler Library
145	30,70	Sodium Bisulfate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
71	30,08	Para-Toluenesulfonyl Fluoride, 97%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
177	29,96	1,3,5,7-Cyclooctatetraene	HR Nicolet Sampler Library
49	29,75	Trans-Piperylene, 98%	Aldrich Vapor Phase Sample Library

Obat 11



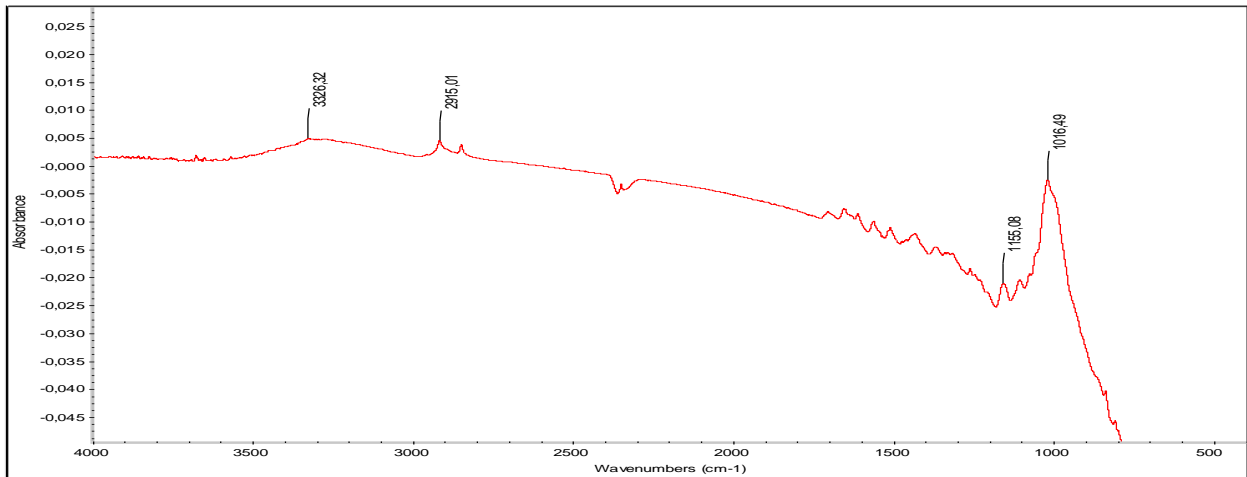
Index	Match	Compound Name	Library
183	58,05	Acetaminophen In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
5	49,69	Ibuprofen (DRIFTS)	User Example Library
112	35,16	Carbon Disulfide, 99+%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
29	32,21	2,5-Dimethoxyamphetamine .Hcl	HR Nicolet Sampler Library
29	32,14	2,5-Dimethoxyamphetamine Hcl	Georgia State Crime Lab Sample Library
60	31,88	Pentazocine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
90	30,05	Dihydrocodeinone Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
18	29,56	N,N-Dimethylaniline, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
46	28,74	3,4-Methylenedioxyamphetamine Hcl	Georgia State Crime Lab Sample Library
23	27,53	N-Normorphine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library

Obat 12



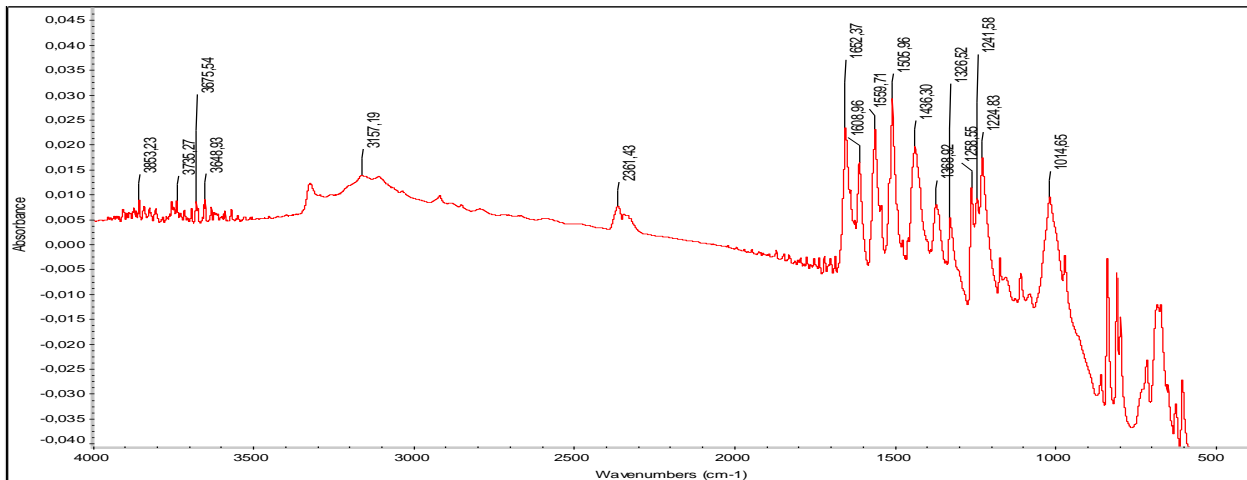
Index	Match	Compound name	Library
20	23,63	Formaldehyde (Gas Cell)	Georgia State Crime Lab Sample Library
60	18,91	Pentazocine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
118	13,95	Phenytoin In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
94	13,89	Borane-Trimethylamine Complex	Aldrich Condensed Phase Sample Library
109	12,93	Sucrose In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
112	11,79	Erythromycin Stearate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
126	11,45	Quinine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
86	11,38	Phenmetrazine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
22	10,59	2-Chloroethyl Isocyanate, 95%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
195	9,93	(1-Phenylcyclohexyl)Ethylamine	Georgia State Crime Lab Sample Library

Obat 13



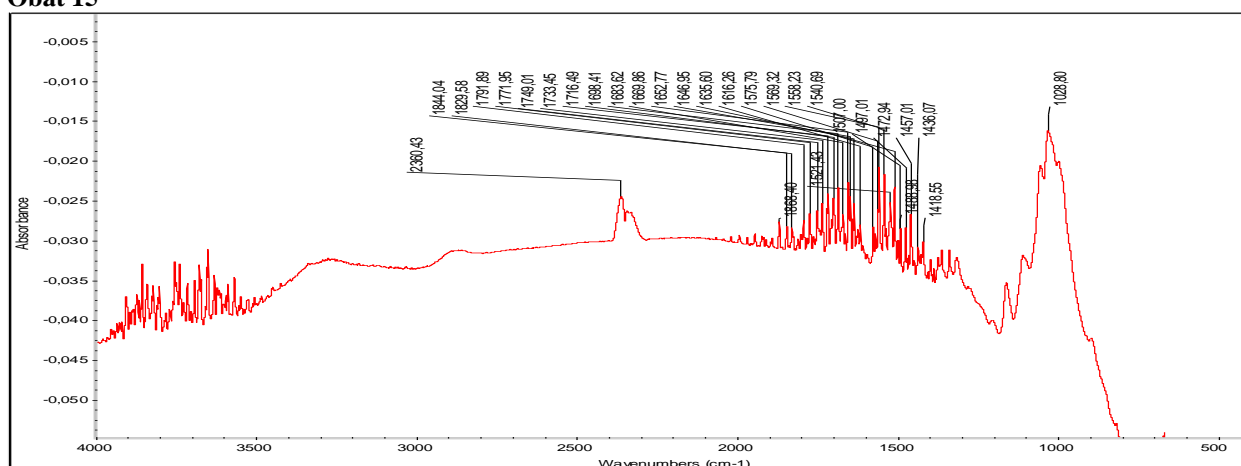
Index	Match	Compound Name	Library
580	62,27	Talc	HR Nicolet Sampler Library
373	57,52	Pentaerythritol	HR Nicolet Sampler Library
320	57,41	Methyl-13C Alcohol	HR Nicolet Sampler Library
88	45,31	Mannitol In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
155	44,93	Magnesium Sulfate, Anhydrous	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
101	44,69	Sodium Thiosulfate, Anhydrous	Aldrich Condensed Phase Sample Library
81	44,05	Phenylphosphonic Acid, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
156	43,93	Sodium Thiosulfate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
73	38,69	Benzyl Alcohol, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
88	37,80	Mannitol	HR Nicolet Sampler Library

Obat 14



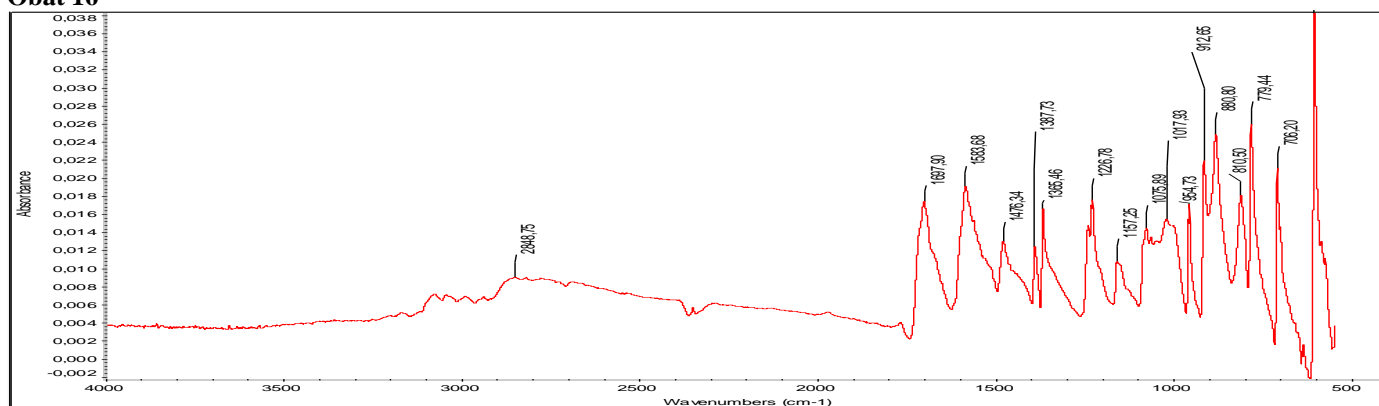
Index	Match	Compound name	Library
183	68,14	Acetaminophen In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
5	47,11	Ibuprofen (DRIFTS)	User Example Library
112	37,06	Carbon Disulfide, 99+%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
175	31,57	Phenacetin In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
29	30,65	2,5-Dimethoxyamphetamine Hcl	Georgia State Crime Lab Sample Library
799	30,41	Phenolic Resin	HR Nicolet Sampler Library
58	29,73	Acetanilide, 97%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
60	29,19	Pentazocine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
123	29,11	Brucine Sulfate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
46	28,82	3,4-Methylenedioxyamphetamine .Hcl	HR Nicolet Sampler Library

Obat 15



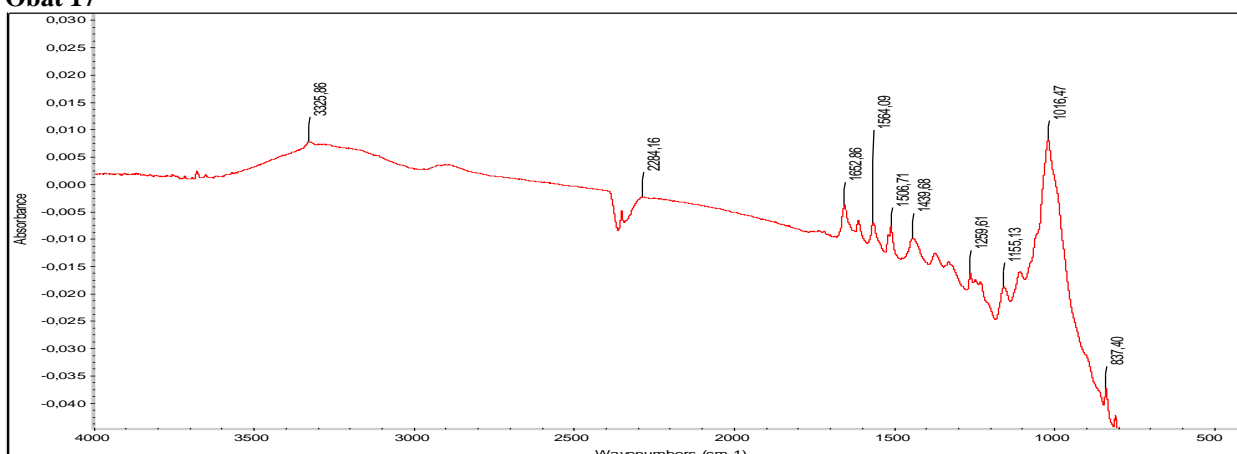
Index	Match	Compound name	Library
14	46,37	Methyl Alcohol, 99.9%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
121	39,88	Dextrose Anhydrous Powder In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	37,85	Dextrose Monohydrate Powder	Georgia State Crime Lab Sample Library
40	36,04	Cellophane	Hummel Polymer Sample Library
86	33,24	Dimethyl Sulfoxide	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
350	32,35	Methanol	HR Nicolet Sampler Library
487	32,27	Ethyl Polysilicate	HR Nicolet Sampler Library
73	32,00	Benzyl Alcohol, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
109	30,90	Sucrose In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
256	30,04	Tetrahydrofuran	HR Nicolet Sampler Library

Obat 16



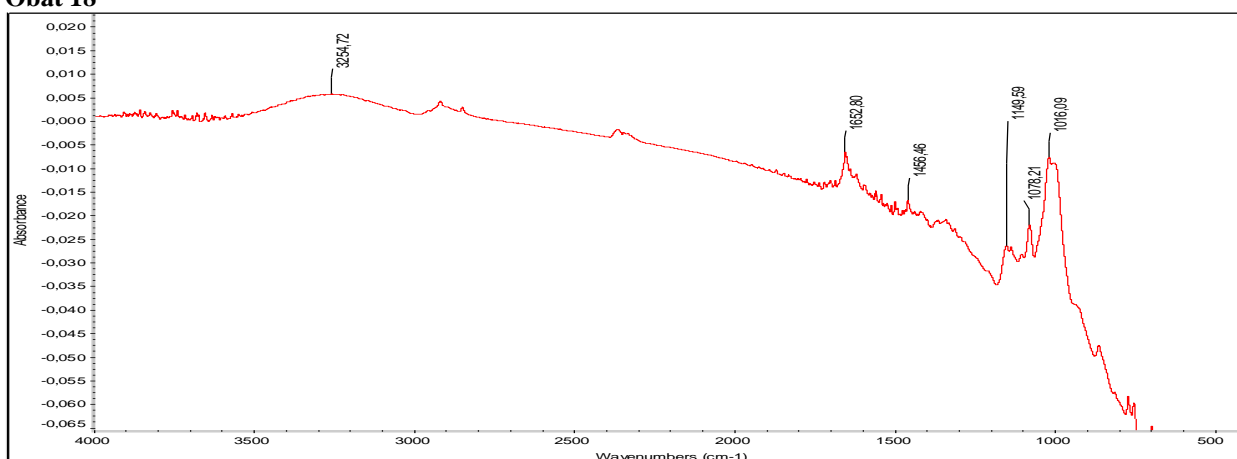
Index	Match	Compound name	Library
234	28,49	Tetrachloroethylene	HR Nicolet Sampler Library
84	25,74	Pyridine, Spectrophotometric Grade, 99+%, Gold Label (Meets Acs Req.)	Aldrich Condensed Phase Sample Library
117	23,70	Triprolidine Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
83	23,60	Diethylpropion .Hcl	HR Nicolet Sampler Library
558	23,44	Poly(Vinylidenechloride:Methyl Methacrylate) 9:1	HR Nicolet Sampler Library
490	23,03	Thiazole	HR Food Additives
214	22,81	Bromodichloromethane	HR Nicolet Sampler Library
83	22,80	Diethylpropion Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
699	22,06	Poly(Acenaphthylene)	HR Nicolet Sampler Library
4	22,04	Abscisic Acid Methyl Ester	Sigma Biological Sample Library

Obat 17



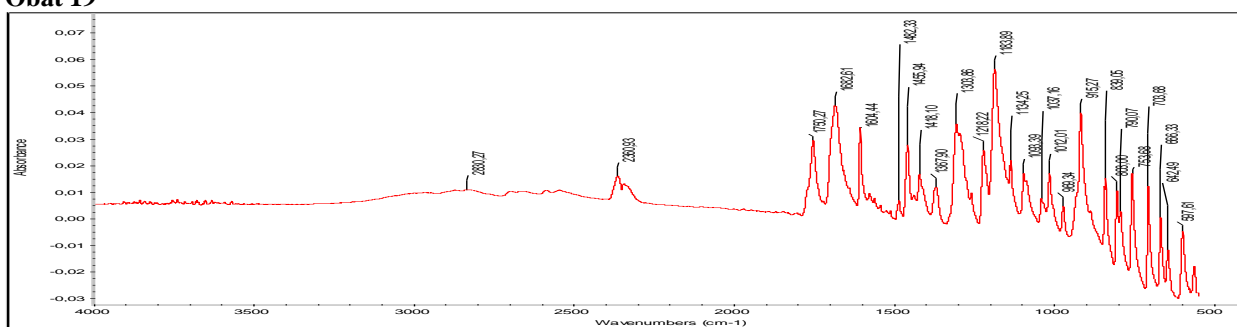
Index	Match	Compound name	Library
580	65,97	Talc	HR Nicolet Sampler Library
373	60,95	Pentaerythritol	HR Nicolet Sampler Library
320	58,99	Methyl-13C alcohol	HR Nicolet Sampler Library
155	53,62	Magnesium Sulfate, Anhydrous	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
88	49,93	MANNITOL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
88	45,77	Mannitol	HR Nicolet Sampler Library
101	41,15	SODIUM THIOSULFATE, ANHYDROUS	Aldrich Condensed Phase Sample Library
81	41,08	PHENYLPHOSPHONIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
73	38,25	BENZYL ALCOHOL, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
Index	Match	Compound name	Library

Obat 18



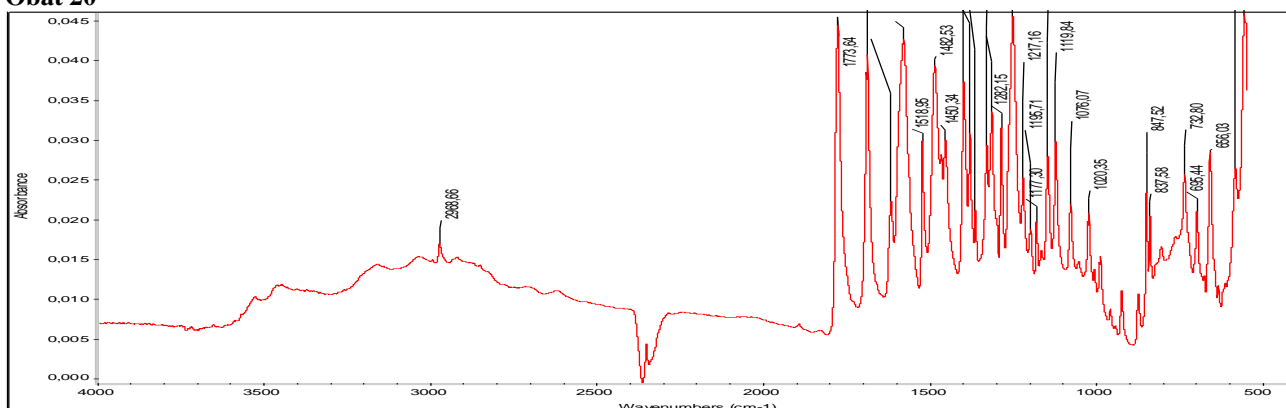
Index	Match	Compound Name	Library
625	66,41	Polyethylene	HR Nicolet Sampler Library
95	65,64	Poly(Ethylene), Low Density	Aldrich Condensed Phase Sample Library
248	62,46	Tetradecanoic Acid; Myristic Acid	HR Food Additives
32	62,16	Poly(Ethylene:Propylene:Diene)	Hummel Polymer Sample Library
1	61,54	Triacontane, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
267	61,42	Hexadecanoic Acid; Palmitic Acid	HR Food Additives
745	54,61	Mono And Diglycerides From Edible Meat Fat	HR Nicolet Sampler Library
769	54,37	Natural Vegetable Wax From Brazilian Palm Trees	HR Nicolet Sampler Library
768	54,29	Natural Vegetable Wax From Mexican Shrub	HR Nicolet Sampler Library
747	53,86	Diglycerides From Edible Meat Fats	HR Nicolet Sampler Library

Obat 19



Index	Match	Compound Name	Library
169	77,51	Acetylsalicylic Acid In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
4	57,95	Aspirin Tablet (Drifts)	User Example Library
82	38,12	Phenol-D6, 98+ Atom % D	Aldrich Vapor Phase Sample Library
166	33,72	Flurazepam Dihydrochloride In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
73	27,46	Diethylpropion In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
111	27,42	Chlordiazepoxide Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
156	27,14	DI-Malic Acid	HR Pharmaceutical Excipients IR Library
48	26,53	Benzoic Acid, 99+%, Gold Label, A.C.S. Reagent	Aldrich Condensed Phase Sample Library
70	26,20	Benzenesulfonyl Chloride, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
16	26,15	4-Aminobenzoic Acid	Organics by RAMAN Sample Library

Obat 20



Index	Match	Compound Name	Library
114	44,61	Ampicillin Trihydrate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
55	34,25	Diazepam In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
52	33,83	Polycarbonate	Hummel Polymer Sample Library
101	33,33	Norcamphor, 97%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
108	30,43	Trimethoxybenzaldehyde In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
111	30,40	Chlordiazepoxide Hcl In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
17	29,95	Ethyl Acetate, 99.5+%, Spectrophotometric Grade	Aldrich Vapor Phase Sample Library
124	28,58	Strychnine Sulfate In Kbr	Georgia State Crime Lab Sample Library
611	27,95	Polycarbonate	HR Nicolet Sampler Library
18	27,42	Poly(Aryl Ether)	Hummel Polymer Sample Library