

LAMPIRAN

1. Pengujian Senyawa BTEX

Pengujian senyawa BTEX dilakukan dengan menggunakan HS GC-MS yang telah dioptimasi (paling optimal).

1.1 Pemilihan Metode

Metode yang digunakan dalam pengujian sampel ini merupakan metode dengan kondisi SIM (*Selected Ion Monitoring*) sehingga hanya parameter-parameter tertentu saja yang terbaca.

1. Klik ikon *Mass Hunter* pada desktop.
2. Pada tampilan *window software Mass Hunter* pilih *Load Method* (karena metode sudah tersedia).
3. Metode yang digunakan adalah metode BTEX_HS_SIM_22032018.

2. Pengujian Sampel

Pengujian sampel diawali dengan preparasi sampel, pembuatan *sequence*, dan *Run Sequence*.

2.1 Preparasi Sampel

1. Sampel Pertamina dan Pertalite diuji berdasarkan waktu perlakuan. Pengujian dilaksanakan pada hari ke 1, 15 dan 28.
2. Sampel diambil sebanyak 1 μL ke dalam *microcaps* (kapiler) menggunakan pipet mikro liter.
3. *Microcaps* yang telah berisi sampel dimasukkan ke dalam vial Agilent 20 ml.
4. Vial ditutup dengan *caps* menggunakan alat penutup vial.
5. Vial yang telah siap dimasukkan ke dalam Agilent *Autosampler Headspace*.

2.2 Pembuatan *Sequence*

1. Klik *Sequence* pada tampilan *Mass Hunter*.
2. Klik *Edit Sequence*.
3. Edit (*Name, Vial, Method File, Data File, Type Sample/ Standard, Method Path*).
4. Klik OK.

2.3 *Run Sequence*

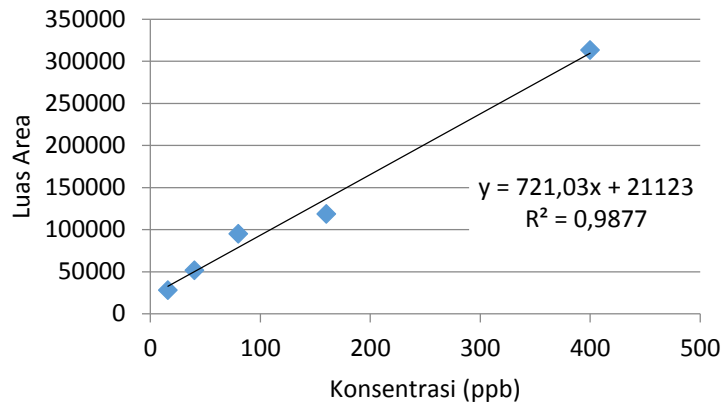
1. Setelah mengisi data-data pada *Edit Sequence*, Klik *Run Sequence* untuk mengoperasikan HS GC-MS.
2. Kemudian mengisi Nama Operator.
3. Klik OK.
4. Kemudian Klik *Run Sequence*.

3. Perhitungan Konsentrasi BTEX untuk Linearitas, LOD dan LOQ

Tabel konsentrasi dan respon senyawa benzena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1.	16	28222
2.	40	51989
3.	80	95262
4.	160	118605
5.	400	313369

(Sumber: Hasil pengujian)

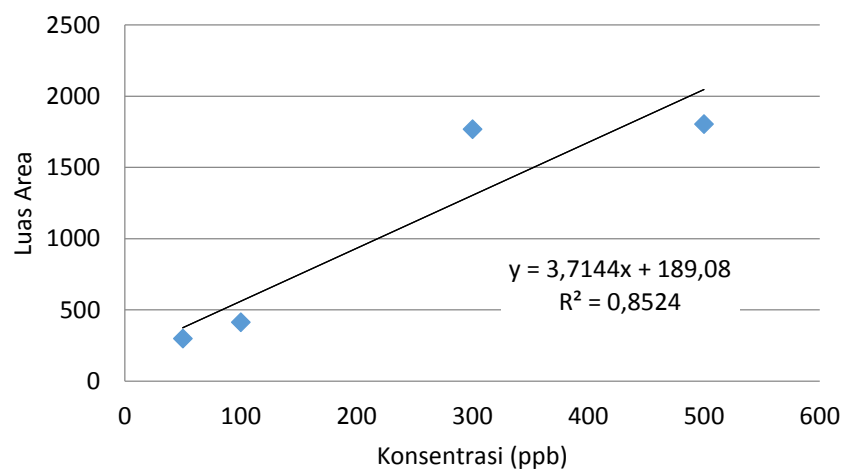


Gambar kurva kalibrasi senyawa benzena
(Sumber: Analisis data)

Tabel konsentrasi dan respon senyawa toluena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1.	50	299
2.	100	413
3.	300	1769
4.	500	1804

(Sumber: Hasil pengujian)

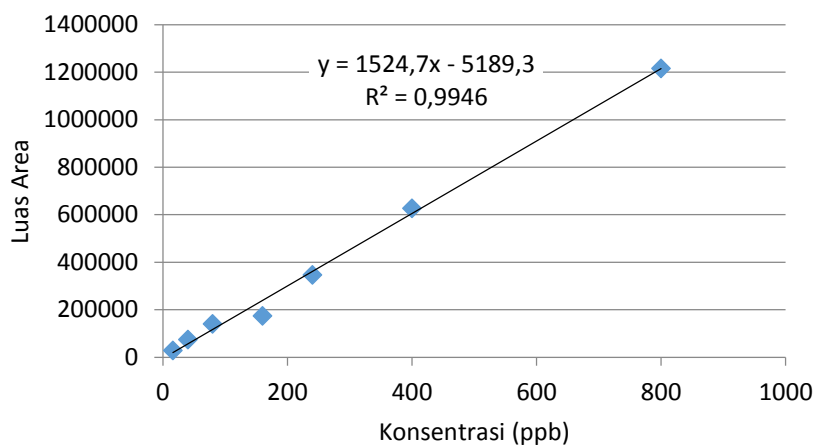


Gambar kurva kalibrasi senyawa toluena
(Sumber: Analisis data)

Tabel konsentrasi dan respon senyawa etilbenzena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1	16	28906
2	40	74498
3	80	141267
4	160	174844
5	240	347525
6	400	626830
7	800	1216650

(Sumber: Hasil pengujian)



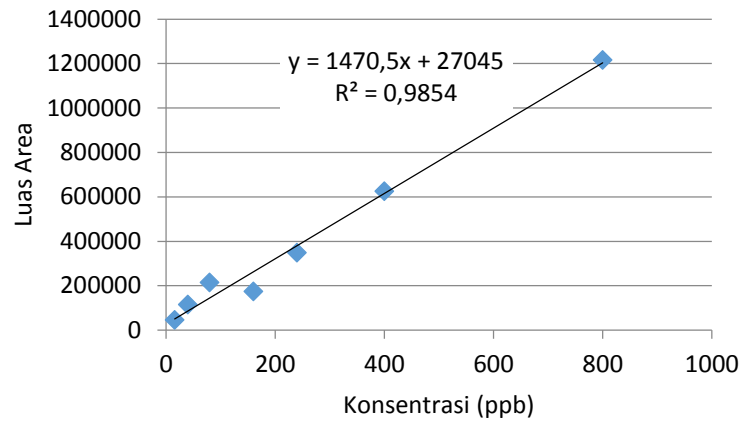
Kurva kalibrasi senyawa etilbenzena

(Sumber: Analisis data)

Tabel konsentrasi dan respon senyawa p-ilena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1.	16	46019
2.	40	115925
3.	80	214336
4.	160	174844
5.	240	348165
6.	400	626196
7.	800	1216650

(Sumber: Hasil pengujian)



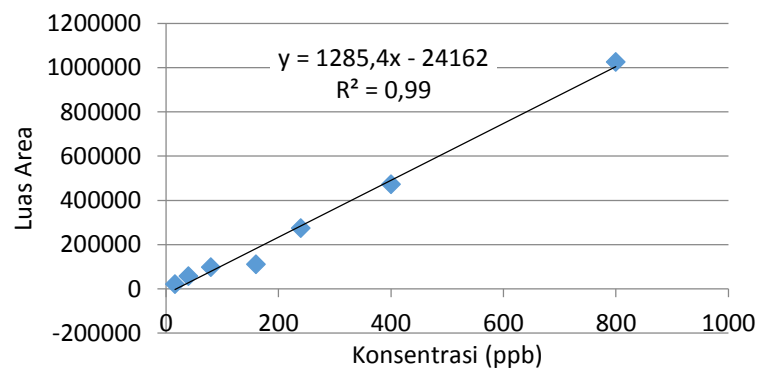
Gambar kurva kalibrasi senyawa p-Xilena

(Sumber: Analisis data)

Tabel konsentrasi dan respon senyawa o-xilena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1.	16	21940
2.	40	57101
3.	80	98399
4.	160	110915
5.	240	274938
6.	400	473788
7.	800	1025196

(Sumber: Hasil pengujian)



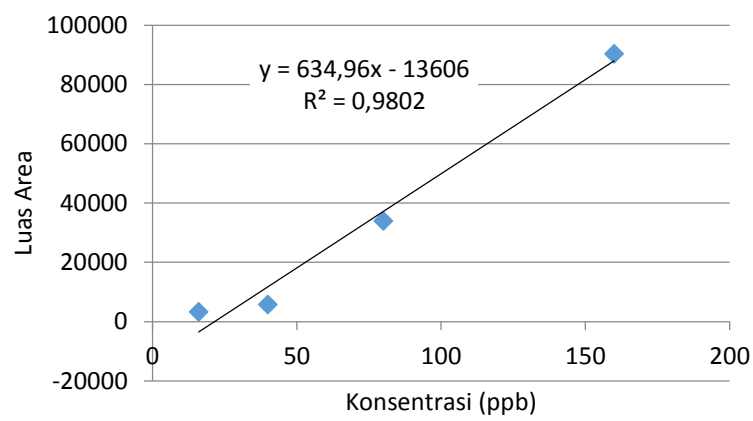
Gambar kurva kalibrasi senyawa o-xilena

(Sumber: Analisis data)

Tabel konsentrasi dan respon senyawa m-xilena

No.	Konsentrasi Larutan (ppb)	Respon
1.	16	3305
2.	40	5798
3.	80	34031
4.	160	90392

(Sumber: Hasil pengujian)



Gambar kurva kalibrasi senyawa m-xilena

(Sumber: Analisis data)

Tabel nilai LOD dan LOQ dengan kurva kalibrasi

Senyawa	Standar Deviasi	LOD (ppb)	LOQ (ppb)
Benzena	14481,08	60,25	200,84
Toluena	389,22	314,36	1047,88
Etilbenzena	34052,06	67,00	223,34
p-Xilena	5284,56	110,75	369,16
o-Xilena	39264,02	91,64	305,46
m-Xilena	6074,34	32,95	109,84

(Sumber: Analisis data)

Contoh perhitungan LOD dan LOQ senyawa benzena:

Persamaan $y = 721,03x + 21123$

$$\text{LOD} = \frac{(3 \cdot \text{SD})}{\text{slope}}$$

$$= \frac{(3*14481,08)}{721,03}$$

$$= 60,25 \text{ ppb}$$

$$\text{LOQ} = \frac{(10*SD)}{\text{slope}}$$

$$= \frac{(10*14481,08)}{721,03}$$

$$= 200,84 \text{ ppb}$$

Tabel Konsentrasi Hasil Perhitungan Senyawa BTEX dalam Sampel Pertalite

Tabel Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertalite hari ke 1 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Aa1	1,38	49,38	1,55	6,98	2,98	0,87
Aa2	2,17	3,82	5,23	23,09	8,46	1,21
Ba1	0,54	0,00	0,88	3,59	1,25	0,14
Ba2	1,17	2,76	4,89	20,71	7,81	1,21
Ca1	12,41	0,00	7,27	28,24	11,02	1,42
Ca2	12,82	0,00	8,95	32,51	12,79	1,54
Ab1	0,62	0,15	2,29	10,08	3,77	0,55
Ab2	1,04	0,19	3,07	13,69	5,15	0,77
Bb1	1,48	0,20	2,14	9,08	3,28	0,44
Bb2	1,88	0,25	4,71	19,63	7,72	1,10
Cb1	13,23	0,00	8,08	29,86	11,72	1,53
Cb2	10,93	16,37	5,58	21,61	8,39	0,81

(Sumber: Analisis data)

Tabel 3 Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertalite hari ke 15 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Aa1	0,47	79,67	0,97	4,45	1,94	0,56
Aa2	0,29	0,71	4,96	22,01	8,84	1,33
Ba1	0,22	0,25	1,25	5,65	2,13	0,29
Ba2	0,00	0,20	1,93	9,16	3,59	0,55
Ca1	20,07	6,47	23,65	85,52	35,52	5,20
Ca2	0,00	6,47	37,05	135,02	65,01	10,34
Ab1	0,36	0,32	1,72	7,73	2,91	0,42

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Ab2	0,30	0,78	4,74	22,06	8,33	1,20
Bb1	0,29	0,29	1,67	7,52	2,86	0,42
Bb2	0,00	0,71	7,13	32,38	13,07	2,12
Cb1	19,32	26,94	15,00	59,63	22,77	2,86
Cb2	2,40	0,00	46,27	152,19	74,56	12,68

(Sumber: Analisis data)

Tabel 4 Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertalite hari ke 28 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena	Jumlah
Perlakuan							
Aa1	0,51	97,91	1,60	7,36	3,21	0,72	111,31
Aa2	0,00	0,72	8,24	36,55	14,79	2,03	62,34
Ba1	0,49	0,47	3,46	15,51	5,89	0,65	26,47
Ba2	0,00	0,76	10,39	48,30	20,85	3,27	83,58
Ca1	8,83	1,74	13,06	50,51	19,41	1,98	95,53
Ca2	0,00	1,74	17,29	73,07	33,56	3,83	129,50
Ab1	0,00	0,22	1,72	7,78	2,94	0,34	12,99
Ab2	0,00	1,07	11,21	49,19	19,89	2,86	84,23
Bb1	0,51	0,48	3,39	15,17	5,71	0,64	25,91
Bb2	0,00	0,75	10,85	50,93	21,82	3,55	87,90
Cb1	7,69	6,32	12,65	48,73	0,00	0,00	75,40
Cb2	0,00	2,17	55,75	207,97	110,30	23,61	399,80
Jumlah	18,03	114,37	149,61	611,09	258,36	43,49	

(Sumber: Analisis data)

Tabel Konsentrasi Hasil Perhitungan Senyawa BTEX dalam Sampel
Pertamax

Tabel 5 Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertamax hari ke 1 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Aa1	0,00	12,38	0,23	0,80	0,41	0,06
Aa2	0,12	0,15	0,74	2,54	1,01	0,07
Ba1	0,00	0,06	0,42	1,46	0,59	0,03
Ba2	0,05	0,13	0,73	2,54	1,03	0,07
Ca1	1,82	7,99	0,77	2,60	1,15	0,03

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Ca2	2,22	7,99	3,43	10,96	4,27	0,37
Ab1	0,00	0,05	0,22	0,79	0,31	0,00
Ab2	0,00	0,00	0,25	0,87	0,34	0,00
Bb1	0,09	0,20	1,06	3,66	1,47	0,11
Bb2	0,07	0,17	0,79	2,70	1,09	0,07
Cb1	4,13	0,00	3,68	10,85	4,17	0,28
Cb2	4,02	0,00	4,29	13,27	5,15	0,44

(Sumber: Analisis data)

Tabel 6 Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertamina hari ke 15 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Aa1	0,64	239,75	2,18	7,68	3,56	0,60
Aa2	0,21	1,21	5,52	19,55	7,86	0,68
Ba1	0,00	0,43	1,71	5,80	2,38	0,18
Ba2	0,00	0,50	3,65	13,21	5,61	0,50
Ca1	10,02	26,27	25,58	80,14	34,86	3,25
Ca2	0,00	26,27	23,66	71,92	33,24	2,36
Ab1	0,00	0,52	1,95	6,67	2,70	0,21
Ab2	0,00	0,99	4,61	16,37	6,67	0,58
Bb1	0,36	1,00	4,10	14,26	5,77	0,49
Bb2	0,00	3,38	19,20	74,21	32,73	3,30
Cb1	14,22	-0,03	27,58	86,66	39,16	3,79
Cb2	0,98	35,45	22,40	68,79	32,15	2,30

(Sumber: Analisis data)

Tabel 7 Konsentrasi BTEX dalam Sampel Pertamina hari ke 28 dalam ppm

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Aa1	0,00	103,28	1,33	4,67	2,22	0,00
Aa2	0,00	1,57	12,83	41,76	18,55	0,99
Ba1	0,51	2,03	10,35	32,87	14,60	0,64
Ba2	0,00	1,01	17,63	60,52	28,79	2,09
Ca1	8,16	3,82	29,76	94,12	42,27	3,14
Ca2	0,00	13,82	27,54	86,93	43,75	2,81

Senyawa	Benzena	Toluena	Etilbenzena	p-Xilena	o-Xilena	m-Xilena
Perlakuan						
Ab1	0,37	1,24	5,98	20,27	8,34	0,33
Ab2	0,00	1,06	9,47	32,03	14,81	0,72
Bb1	0,31	1,21	6,04	20,47	8,46	0,32
Bb2	0,00	0,62	12,28	43,37	20,58	1,31
Cb1	8,99	16,08	21,71	71,99	32,17	1,65
Cb2	0,00	2,19	53,65	156,47	84,96	9,82

(Sumber: Analisis data)

Contoh perhitungan konsentrasi senyawa benzena pada sampel Aa1 Pertalite hari ke 1:

Persamaan $y = 721,03x + 21123$

Konsentrasi (x) = $\frac{(1014831 - 21123)}{721,03} = 1378,08 \text{ ppb} = 1,37808 \text{ ppm}$

4. Gambar proses penelitian



Gambar 1 Deret larutan standar BTEX

(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 2 Instrumen HS GC-MS

(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 3 Pengambilan sampel bensin menggunakan pipet mikro

(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 4 Proses penutupan vial dengan *microcaps*

(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 5 Sampel dengan tutup terbuka
(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 6 Sampel dengan tutup tertutup
(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 7 Sampel di dalam *autosampler*
(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 8 Pipet mikro
(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 9 Corong pipet mikro
(Sumber: Dokumentasi)



Gambar 10 Alat penutup *caps*
(Sumber: Dokumentasi)