

**HUBUNGAN PARAMETER IKLIM MIKRO  
TERHADAP PENCEMARAN UDARA  
DI KOTA BHARU, KELANTAN**



**NIK NORLIZAINI BT MAT HUSIN**

**UMMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**SEKOLAH SAINS SOSIAL  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2013**

**HUBUNGAN PARAMETER IKLIM MIKRO  
TERHADAP PENCEMARAN UDARA  
DI KOTA BHARU, KELANTAN**

**NIK NORLIZAINI BT MAT HUSIN**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**TESIS INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI  
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA**

**SEKOLAH SAINS SOSIAL  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2013**

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

### BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: HUBUNGAN IKLIM MIKRO TERHADAP PENCEMARAN UDARA DI KOTA  
BAHARU, KELANTAN

IJAZAH: SARJANA SASTERA

Saya Nik Norlizaini Bt Mat Husin, sesi pengajian 2010-2013, mengaku membenarkan tesis Sarjana ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis ini adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tanda ( / )

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi /badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh,

---

(Tandatangan Penulis)

Alamat Tetap:

Tarikh: 30 Disember 2013

---

(Tandatangan Pustakawan)

---

(DR. NOR-INA KANYO)

Penyelia Bersama

## **PENAKUAN PELAJAR**

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

27 Mac 2013

---

Nik Norlizaini Bt Mat Husin  
PA2010-8076



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : **NIK NORLIZAINI BT MAT HUSIN**

NO.MATRIKS : **PA2010-8076**

TAJUK : **HUBUNGAN PARAMETER IKLIM MIKRO TERHADAP  
PENCEMARAN UDARA DI KOTA BHARU, KELANTAN**

IJAZAH : **IJAZAH SARJANA SASTERA (GEOGRAFI)**

TARIKH VIVA : **12 JULAI 2013**

### DISAHKAN OLEH:

**1. PENYELIA UTAMA**

Dr. Ramzah Dambul



**2. PENYELIA BERSAMA**

Dr. Nor-Ina Kanyo

Tandatangan

UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

*Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Pengayang*

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan Izin-Nya, akhirnya berjaya saya menyiapkan tesis ilmiah bagi mendapatkan Ijazah Sarjana.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan jutaan terima kasih kepada penyelia utama Dr. Ramzah B. Dambul dan penyelia kedua, Dr. Nor-Ina Bt. Kanyo. Kedua-dua insan penting ini telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan tunjuk ajar yang berguna semasa di bawah seliaan mereka serta kepada suami tercinta, **Khairul Amilin Bin Mat** yang memahami, menyokong dan membantu dalam semua aspek dalam usaha menyiapkan tesis ini. Kepada keluarga tersayang, penghargaan yang tidak terhingga atas nasihat, panduan serta dorongan sepanjang saya menuntut ilmu di Universiti Malaysia Sabah. Semua bentuk pertolongan yang dihulurkan oleh kalian amat berguna untuk menjadikan saya seorang yang berguna kelak, In Shaa Allah.

Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang membantu menjalankan penyelidikan ini. Ucapan ribuan terima kasih kepada Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dan Jabatan Alam Sekitar kerana memberikan kerjasama sepanjang saya membuat kajian dan mendapatkan data serta maklumat untuk dijadikan sebagai bahan dalam kajian yang dijalankan. Akhir kata, jutaan terima kasih sekali lagi kepada sesiapa sahaja yang telah terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang menjalankan kajian ini. Semoga bantuan dan kerjasama yang telah anda semua berikan akan mendapat kebaikan dan ganjaran yang lebih baik daripada-Nya.

Sekian.

**Nik Norlizaini Bt Mat Husin**  
Mac 2013

## ABSTRAK

Kajian ini meneliti perkaitan iklim mikro bandar terhadap kepekatan bahan pencemaran udara dalam tempoh 11 tahun di bandar Kota Bharu, Kelantan. Terdapat dua objektif kajian (i) Mengenal pasti hubungan parameter iklim mikro terhadap perubahan kepekatan bahan pencemaran udara bermula tahun 1997 hingga 2008 (ii) Mengenal pasti hubungan parameter iklim mikro mengikut kitaran angin bermusim terhadap perubahan kepekatan bahan pencemaran udara bermula November 1997 hingga Oktober 2009. Data parameter iklim seperti suhu, kelajuan angin, kelembapan udara relatif, tekanan udara, dan jumlah curahan hujan diperolehi daripada sumber berkaitan manakala data bahan pencemaran udara nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), karbon monoksida (CO), ozon permukaan ( $\text{O}_3$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ) dan partikel terampai ( $\text{PM}_{10}$ ) diperolehi daripada Jabatan Alam Sekitar (JAS). Analisis deskriptif menunjukkan trend suhu dan kelajuan angin adalah seragam, kelembapan udara relatif dan tekanan udara semakin meningkat manakala jumlah curahan hujan semakin berkurangan menunjukkan. Dari segi kepekatan bahan pencemaran,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{O}_3$  dan  $\text{NO}_2$  semakin meningkat manakala CO dan metana pula semakin berkurangan. Analisis korelasi secara tahunan antara parameter iklim mikro dan bahan pencemaran udara tidak menunjukkan perkaitan yang ketara dan hubungannya juga lemah dan sangat lemah. Walau bagaimanapun, analisis mengikut musim menunjukkan terdapat hubungan kuat semasa musim timur laut (MTL) yang mana 40.1 peratus kepekatan  $\text{PM}_{10}$  dipengaruhi oleh kelembapan udara relatif (77.2-90.1%). Semasa musim peralihan (MTLP), kepekatan  $\text{PM}_{10}$  dan CO dipengaruhi oleh kelajuan angin maksimum (12.8-19.7 km/j) sebanyak 49.4 peratus manakala 36.1 peratus bagi kepekatan CO. Musim MBD pula menunjukkan kepekatan  $\text{NO}_2$  dipengaruhi oleh suhu maksimum (30.5-33.4°C) iaitu 22.2 peratus. Manakala, kepekatan  $\text{PM}_{10}$  dipengaruhi oleh kelajuan angin minimum (6.2-7.7km/j) dan tekanan udara (1009.3-1011.4 milibar) iaitu sebanyak 54.2 peratus dan 42 peratus masing-masing semasa musim peralihan barat daya (MBDP). CO pula dipengaruhi oleh kelajuan angin maksimum (13.1-15.8 km/j) dan kelajuan angin minimum (6.2-7.7 km/j) sebanyak 43.2 peratus. Melalui kajian ini, dapat dirumuskan bahawa kitaran angin bermusim sangat mempengaruhi dalam proses sebaran dan pengangkutan bahan pencemaran udara di atmosfera. Selain itu, bentuk topografi juga berperanan ke atas hubungan iklim mikro terhadap bahan pencemaran udara pada setiap masa.

## **ABSTRACT**

### **RELATIONSHIP MICROCLIMATE PARAMETERS ON AIR POLLUTION IN KOTA BAHARU, KELANTAN**

*This study examines the relevance of urban micro climate on air pollutants concentration in the first 11 years in the city of Kota Bharu, Kelantan. There are two objectives of the study (i) Identify relationships micro climate parameters on air pollutants concentration from year 1997 to 2008 (ii) Identify relationships micro climate parameters according to seasonal wind cycle to changes in the concentration of air pollutants from November 1997 to October 2009. Climatic data such as temperature, wind speed, relative humidity, air pressure, and the amount of rainfall derived from related sources and air pollutants data nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), carbon monoxide (CO), surface ozone (O<sub>3</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and particulate matter (PM<sub>10</sub>) were obtained from the Department of Environment (DOE). Descriptive analysis shows temperature and wind speed trends are uniform, relative humidity and air pressure was increased, and rainfall amounts were decreased. In the concentration of pollutants, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> increased while CO and CH<sub>4</sub> are diminished. Annual correlation analysis between micro-climate parameters and air pollutants did not show a strong relationship which is weak and very weak relationship. However, the analysis by season showed a strong relationship during the northeast season (NS) which is 40.1 percent of PM<sub>10</sub> concentrations are affected by relative humidity (77.2-90.1%). During the northeast transition season (NTS), PM<sub>10</sub> and CO concentrations are influenced by maximum wind speed (12.8-19.7km/h) of 49.4 per cent and 36.1 per cent of the CO concentration. Southwest season (SS) shows NO<sub>2</sub> concentrations are influenced by the maximum temperature (30.5-33.4°C) of 22.2 per cent. Meanwhile, PM<sub>10</sub> concentrations are influenced by minimum wind speed (6.2-7.7km/h) and air pressure (1009.3-1011.4 milibar) of 54.2 per cent and 42 per cent respectively in southwest transition season (STS). CO also is influenced by maximum wind speed (13.1-15.8 km/h) and a minimum wind speed (6.2-7.7 km/h) of 43.2 percent. Through the study, it was concluded that the seasonal cycle of wind greatly affects the distribution process and transport of air pollutants in the atmosphere. In addition, the topography also serves on the micro-climate relationships of air pollutants at all times.*



## SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	xvi
<b>SENARAI RAJAH</b>	xx
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xxiii
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xxv
<b>BAB 1: PENGENALAN</b>	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Permasalahan Kajian	2
1.3 Andaian Kajian	3
1.4 Persoalan Kajian	3
1.5 Objektif Kajian	4
1.6 Kerangka Konseptual	5
1.7 Skop Kajian	6
1.8 Kepentingan Kajian	6
1.9 Pembahagian Bab	6
1.10 Kesimpulan	7

## **BAB 2: SOROTAN LITERATUR**

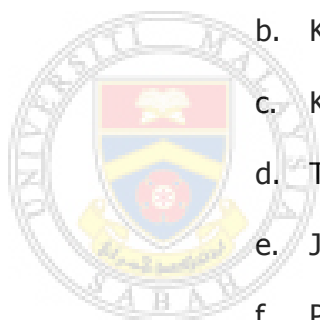
2.1	Pendahuluan	10
2.2	Definisi dan Konsep	10
2.2.1	Klimatologi dan Meteorologi	10
2.2.2	Cuaca	11
2.2.3	Iklm dan Iklm mikro	12
2.2.4	Parameter Iklm	15
a.	Suhu	15
b.	Kelembapan udara relatif	15
c.	Tekanan udara	16
d.	Kelajuan angin	16
e.	Hujan	17
2.2.5	Pencemaran udara	17
a.	Pencemaran udara di Malaysia	18
b.	Petunjuk kualiti udara	19
2.2.6	Bahan pencemaran udara	21
a.	Partikel terampai (PM <sub>10</sub> )	22
b.	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	22
c.	Karbon monoksida (CO)	22
d.	Ozon (O <sub>3</sub> )	23
e.	Metana (CH <sub>4</sub> )	23
2.2.7	Angin monsun Bermusim	24
a.	Musim Timur Laut (MTL)	25
b.	Musim Barat Daya (MBD)	26
c.	Musim Peralihan (MP)	27

2.2.8	Lapisan Troposfera dan Stratosfera	28
2.3	Sorotan Kajian Lepas	29
2.4	Kesimpulan	40
<b>BAB 3:</b>	<b>METODOLOGI KAJIAN</b>	
3.1	Pendahuluan	37
3.2	Profil Kawasan Kajian	37
3.3	Pendekatan Kajian	38
3.4	Jenis Pengukuran Kajian	39
	3.4.1 Teknik Pengumpulan Data dan Maklumat	39
3.5	Analisis Data	41
	3.5.1 Idea Korelasi	41
	3.5.2 Tujuan Penyelidikan Korelasi	41
	3.5.3 Interpretasi Kekuatan Hubungan Korelasi	42
	3.5.4 Teknik Penilaian Analisis Korelasi	42
	a. Aras Signifikan Untuk Korelasi	42
	b. Koefisien Korelasi ( $r$ )	43
	c. Koefisien Korelasi Determinasi ( $R^2$ )	43
3.6	Teknik Manipulasi Data	44
3.7	Kesimpulan	46
<b>BAB 4:</b>	<b>HUBUNGAN PARAMETER IKLIM MIKRO TERHADAP KEPEKATAN BAHAN PENCEMARAN UDARA BERMULA TAHUN 1997 HINGGA 2008</b>	
4.1	Pendahuluan	56

4.2	Dapatan Kajian	56
4.2.1	Trend PIM dan BPU Kota Bharu bermula tahun 1997 hingga 2008	56
	a. Suhu Minimum dan Maksimum	56
	b. Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum	57
	c. Kelembapan Udara Relatif	58
	d. Tekanan Udara	59
	e. Jumlah Curahan Hujan	60
	f. PM <sub>10</sub>	61
	g. CH <sub>4</sub>	62
	h. O <sub>3</sub>	63
	i. CO	64
	j. NO <sub>2</sub>	65
4.2.2	Keputusan Analisis Korelasi PIM Terhadap Kepekatan BPU Kota Bharu bermula tahun 1997 hingga 2008	66
	a. Keputusan Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub>	66
	b. Keputusan Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub>	67
	c. Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub>	68
	d. Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub>	70
	e. Keputusan Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub>	72

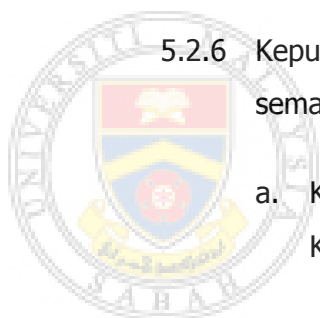
	f. Keputusan Korelasi PIM Tekanan Udara Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$	72
	g. Keputusan Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$	63
4.3	Kesimpulan	74
 <b>BAB 5: HUBUNGAN PARAMETER IKLIM MIKRO TERHADAP KEPEKATAN UDARA TERCEMAR MENGIKUT MUSIM BERMULA NOVEMBER 1997 HINGGA OKTOBER 2009</b>		
5.1	Pendahuluan	76
5.2	Dapatan Kajian	76
	5.2.1 Trend PIM dan BPU di Kota Bharu semasa MTL	76
	a. Suhu Minimum dan Maksimum	77
	b. Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum	78
	c. Kelembapan Udara Relatif	79
	d. Tekanan Udara	80
	e. Jumlah Curahan Hujan	81
	f. $PM_{10}$	82
	g. $CH_4$	83
	h. $O_3$	84
	i. $CO$	85
	j. $NO_2$	86
	5.2.2 Keputusan Korelasi PIM Terhadap Kepekatan BPU di Kota Bharu semasa MTL	87
	a. Keputusan Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap	87

Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MTL	
b. Keputusan Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MTL	89
c. Keputusan Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MTL	90
d. Keputusan Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MTL	91
5.2.3 Trend PIM dan BPU di Kota Bharu semasa MTLP	93
a. Suhu Minimum dan Maksimum	93
b. Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum	94
c. Kelembapan Udara Relatif	95
d. Tekanan Udara	96
e. Jumlah Curahan Hujan	97
f. $PM_{10}$	98
g. $CH_4$	99
h. $O_3$	100
i. $CO$	101
j. $NO_2$	102
5.2.4 Keputusan Korelasi PIM Terhadap BPU di Kota Bharu semasa MTLP	103
a. Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MTLP	103



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

5.2.5	Trend PIM dan Kepekatan BPU di Kota Bharu semasa MBD	104
a.	Suhu Minimum dan Maksimum	105
b.	Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum	106
c.	Kelembapan Udara Relatif	107
d.	Tekanan Udara	108
e.	Jumlah Curahan Hujan	109
f.	PM <sub>10</sub>	110
g.	CH <sub>4</sub>	111
h.	O <sub>3</sub>	112
i.	CO	113
j.	NO <sub>2</sub>	114
5.2.6	Keputusan Korelasi PIM Terhadap BPU di Kota Bharu semasa MBD	115
a.	Keputusan Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub> semasa MBD	115
b.	Keputusan Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub> semasa MBD	116
c.	Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub> semasa MBD	117
d.	Keputusan Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub> semasa MBD	117
5.2.7	Trend PIM dan Kepekatan BPU di Kota Bharu semasa MBDP	119

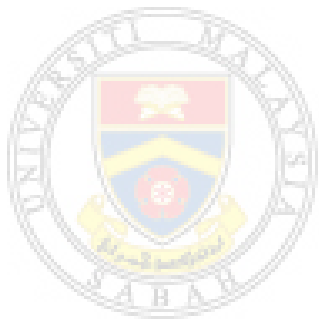


UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

	a. Suhu Minimum dan Maksimum	119
	b. Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum	120
	c. Kelembapan Udara Relatif	121
	d. Tekanan Udara	122
	e. Jumlah Curahan Hujan	123
	f. $PM_{10}$	124
	g. $CH_4$	125
	h. $O_3$	126
	i. $CO$	127
	j. $NO_2$	128
5.2.8	Keputusan Korelasi PIM Terhadap Kepekatan BPU di Kota Bharu semasa MBDP	129
	a. Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MBDP	129
	b. Keputusan Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MBDP	130
	c. Keputusan Korelasi PIM Tekanan Udara Terhadap Kepekatan BPU $PM_{10}$ , $CH_4$ , $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ semasa MBDP	131
5.3	Kesimpulan	132
<b>BAB 6: PERBINCANGAN DAN RUMUSAN</b>		
6.1	Pendahuluan	132
6.2	Perbincangan Penemuan Kajian	132



6.3	Sumbangan Kajian	149
6.4	Cadangan Kajian Lanjutan	150
6.5	Kekangan Kajian	150
6.6	Rumusan Kajian	151
	<b>RUJUKAN</b>	<b>152</b>



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI JADUAL

		Halaman
Jadual 2.1	Ciri-ciri Perbandingan Bidang Klimatologi dan Meteorologi	10
Jadual 2.2	Definisi Iklim Mengikut Bidang dan Organisasi	13
Jadual 2.3	Petunjuk IPU	20
Jadual 2.4	Skema Kesan Radiatif Langsung Dan Tidak Langsung Interaksi Udara Tercemar Dan Iklim di Atmosfera	21
Jadual 2.5	Ringkasan Kronologi Tinjauan Kajian Lepas	36
Jadual 3.1	Interpretasi Kekuatan Korelasi	48
Jadual 3.2	Julat Bacaan Parameter Iklim mikro Bermula Tahun 1997 Hingga 2008	51
Jadual 3.3	Parameter Iklim mikro Yang Diuji Terhadap Bahan Pencemaran Udara	51
Jadual 3.4	Julat Bacaan Parameter Iklim Mikro Mengikut Musim Dari November 1997 Hingga Oktober 2009	52
Jadual 3.5	Parameter Iklim mikro Yang Diuji Terhadap Bahan Pencemaran Udara Mengikut Musim	52
Jadual 4.1	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU O <sub>3</sub>	66
Jadual 4.2	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU CH <sub>4</sub>	67
Jadual 4.3	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU O <sub>3</sub>	67
Jadual 4.4	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU CH <sub>4</sub>	68
Jadual 4.5	Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub>	68
Jadual 4.6	Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan BPU	49

	O <sub>3</sub>	
Jadual 4.7	Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub>	69
Jadual 4.8	Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub>	70
Jadual 4.9	Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU CO	71
Jadual 4.10	Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU O <sub>3</sub>	71
Jadual 4.11	Korelasi PIM Tekanan Udara Terhadap Kepekatan BPU O <sub>3</sub>	72
Jadual 4.12	Korelasi PIM Tekanan Udara Terhadap Kepekatan BPU CH <sub>4</sub>	72
Jadual 4.13	Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub>	73
Jadual 4.14	Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU O <sub>3</sub>	74
Jadual 5.1	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> MTL	87
Jadual 5.2	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU CH <sub>4</sub> MTL	88
Jadual 5.3	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU CO MTL	88
Jadual 5.4	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan BPU NO <sub>2</sub> MTL	89
Jadual 5.5	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> MTL	89
Jadual 5.6	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan BPU CH <sub>4</sub> MTL	90
Jadual 5.7	Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> MTL	91

Jadual 5.8	Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan BPU PM <sub>10</sub> MTL	91
Jadual 5.9	Korelasi PIM Jumlah Curahan Hujan Terhadap Kepekatan BPU CO MTL	92
Jadual 5.10	Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan PM <sub>10</sub> MTLP	103
Jadual 5.11	Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan CO MTLP	104
Jadual 5.12	Korelasi PIM Suhu Minimum Terhadap Kepekatan CH <sub>4</sub> MBD	112
Jadual 5.13	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan CH <sub>4</sub> MBD	113
Jadual 5.14	Korelasi PIM Suhu Maksimum Terhadap Kepekatan NO <sub>2</sub> MBD	113
Jadual 5.15	Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan CH <sub>4</sub> MBD	117
Jadual 5.16	Korelasi PIM Kelembapan Udara Relatif Terhadap Kepekatan NO <sub>2</sub> MBD	118
Jadual 5.17	Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan PM <sub>10</sub> MBDP	129
Jadual 5.18	Korelasi PIM Kelajuan Angin Minimum Terhadap Kepekatan CO semasa MBDP	130
Jadual 5.19	Korelasi PIM Kelajuan Angin Maksimum Terhadap Kepekatan CO semasa MBDP	130
Jadual 5.20	Korelasi PIM Tekanan Udara Terhadap PM <sub>10</sub> semasa MBDP	131
Jadual 6.1	Ringkasan Trend Paramater Iklim mikro dan Bahan Pencemaran Udara Bermula 1997 hingga 2008 di Kota Bharu, Kelantan	136
Jadual 6.2	Pengaruh Parameter Iklim mikro Terhadap Bahan Pencemaran	137

udara Bermula 1997 hingga 2008 di Kota Bharu, Kelantan

Jadual 6.3	Ringkasan Trend Parameter Iklim mikro dan Bahan Pencemaran Udara Mengikut Musim Bermula November 1997 hingga Oktober 2009 di Kota Bharu Kelantan	142
------------	--	-----



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 1.1	Kerangka Konseptual Perkaitan Parameter Iklim Mikro Terhadap Kepekatan Bahan Pencemaran Udara di Kota Baharu, Kelantan	5
Rajah 2.1	Rangka Kerja Bab Dua	8
Rajah 2.2	Carta Alir Proses Penghasilan Bacaan IPU	20
Rajah 3.1	Rangka Kerja Bab Tiga	41
Rajah 3.2	Lokasi Kajian Kota Bharu, Kelantan	43
Rajah 4.1	Rangka Kerja Bab Empat	54
Rajah 4.2	Trend Purata Tahunan Suhu Minimum dan Suhu Maksimum Kota Bharu Bermula 1997-2008	56
Rajah 4.3	Trend Purata Tahunan Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum Kota Bharu Bermula 1997-2008	57
Rajah 4.4	Trend Purata Tahunan Kelembapan Udara Relatif Kota Bharu Bermula 1997-2008	58
Rajah 4.5	Trend Purata Tahunan Tekanan Udara Kota Bharu Bermula 1997-2008	59
Rajah 4.6	Trend Purata Tahunan Jumlah Curahan Hujan Kota Bharu Bermula 1997-2008	60
Rajah 4.7	Trend Purata Tahunan Kepekatan $PM_{10}$ Kota Bharu Bermula 1997-2008	61
Rajah 4.8	Trend Purata Tahunan Kepekatan $CH_4$ Kota Bharu Bermula 1997-2008	62
Rajah 4.9	Trend Purata Tahunan Kepekatan $O_3$ Kota Bharu Bermula 1997-	63

	2008	
Rajah 4.10	Trend Purata Tahunan Kepekatan CO Kota Bharu Bermula 1997-2008	64
Rajah 4.11	Trend Purata Tahunan Kepekatan NO <sub>2</sub> Kota Bharu Bermula 1997-2008	65
Rajah 5.1	Rangka Kerja Bab Lima	75
Rajah 5.2	Trend PIM Suhu Minimum dan Suhu Maksimum MTL	77
Rajah 5.3	Trend PIM Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum MTL	78
Rajah 5.4	Trend PIM Kelembapan Udara Relatif MTL	79
Rajah 5.5	Trend PIM Tekanan Udara MTL	80
Rajah 5.6	Trend PIM Jumlah Curahan Hujan MTL	81
Rajah 5.7	Trend Kepekatan PM <sub>10</sub> MTL	82
Rajah 5.8	Trend Kepekatan CH <sub>4</sub> MTL	83
Rajah 5.9	Trend Kepekatan O <sub>3</sub> MTL	84
Rajah 5.10	Trend Kepekatan CO MTL	85
Rajah 5.11	Trend Kepekatan NO <sub>2</sub> MTL	86
Rajah 5.12	Trend PIM Suhu Minimum dan Suhu Maksimum MTLP	93
Rajah 5.13	Trend PIM Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum MTLP	94
Rajah 5.14	Trend PIM Kelembapan Udara Relatif MTLP	95
Rajah 5.15	Trend PIM Tekanan Udara MTLP	96
Rajah 5.16	Trend PIM Jumlah Curahan Hujan MTLP	97
Rajah 5.17	Trend Kepekatan PM <sub>10</sub> MTLP	98
Rajah 5.18	Trend Kepekatan CH <sub>4</sub> MTLP	99
Rajah 5.19	Trend Kepekatan O <sub>3</sub> MTLP	100

Rajah 5.20	Trend Kepekatan CO MTLP	101
Rajah 5.21	Trend Kepekatan NO <sub>2</sub> MTLP	102
Rajah 5.22	Trend PIM Suhu Minimum dan Suhu Maksimum MBD	105
Rajah 5.23	Trend PIM Kelajuan Angin Minimum dan Maksimum MBD	106
Rajah 5.24	Trend PIM Kelembapan Udara Relatif MBD	107
Rajah 5.25	Trend PIM Tekanan Udara MBD	108
Rajah 5.26	Trend PIM Jumlah Curahan Hujan MBD	109
Rajah 5.27	Trend Kepekatan PM <sub>10</sub> MBD	110
Rajah 5.28	Trend Kepekatan CH <sub>4</sub> MBD	111
Rajah 5.29	Trend Kepekatan O <sub>3</sub> MBD	112
Rajah 5.30	Trend Kepekatan CO MBD	113
Rajah 5.31	Trend Kepekatan NO <sub>2</sub> MBD	114
Rajah 5.32	Trend PIM Suhu Minimum dan Suhu Maksimum MBDP	119
Rajah 5.33	Trend PIM Kelajuan Angin Minimum dan Kelajuan Angin Maksimum MBDP	120
Rajah 5.34	Trend PIM Kelembapan Udara Relatif MBDP	121
Rajah 5.35	Trend PIM Tekanan Udara MBDP	122
Rajah 5.36	Trend PIM Jumlah Curahan Hujan MBDP	123
Rajah 5.37	Trend Kepekatan PM <sub>10</sub> MBDP	124
Rajah 5.38	Trend Kepekatan CH <sub>4</sub> MBDP	125
Rajah 5.39	Trend Kepekatan O <sub>3</sub> MBDP	126
Rajah 5.40	Trend Kepekatan CO MBDP	127
Rajah 5.41	Trend Kepekatan NO <sub>2</sub> MBDP	128
Rajah 6.1	Rangka Kerja Bab Enam	133