

BAB 3

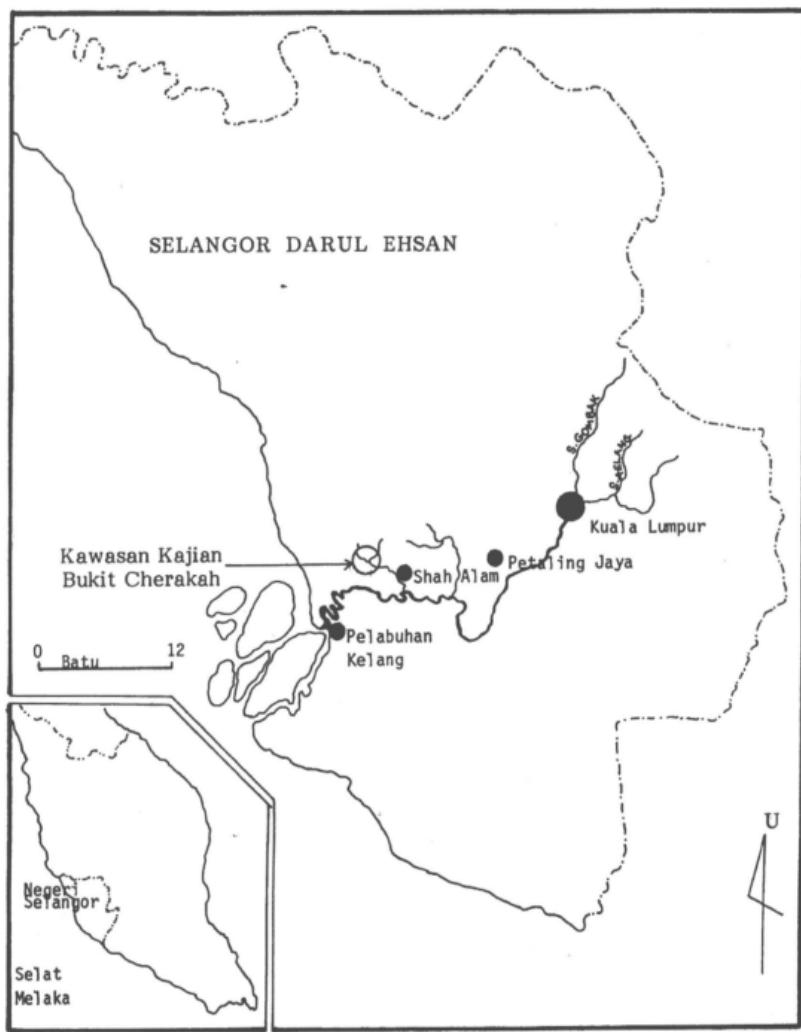
ALAM SEKITAR FIZIKAL DAN TAPAK PENYELIDIKAN

3.1 PENGENALAN

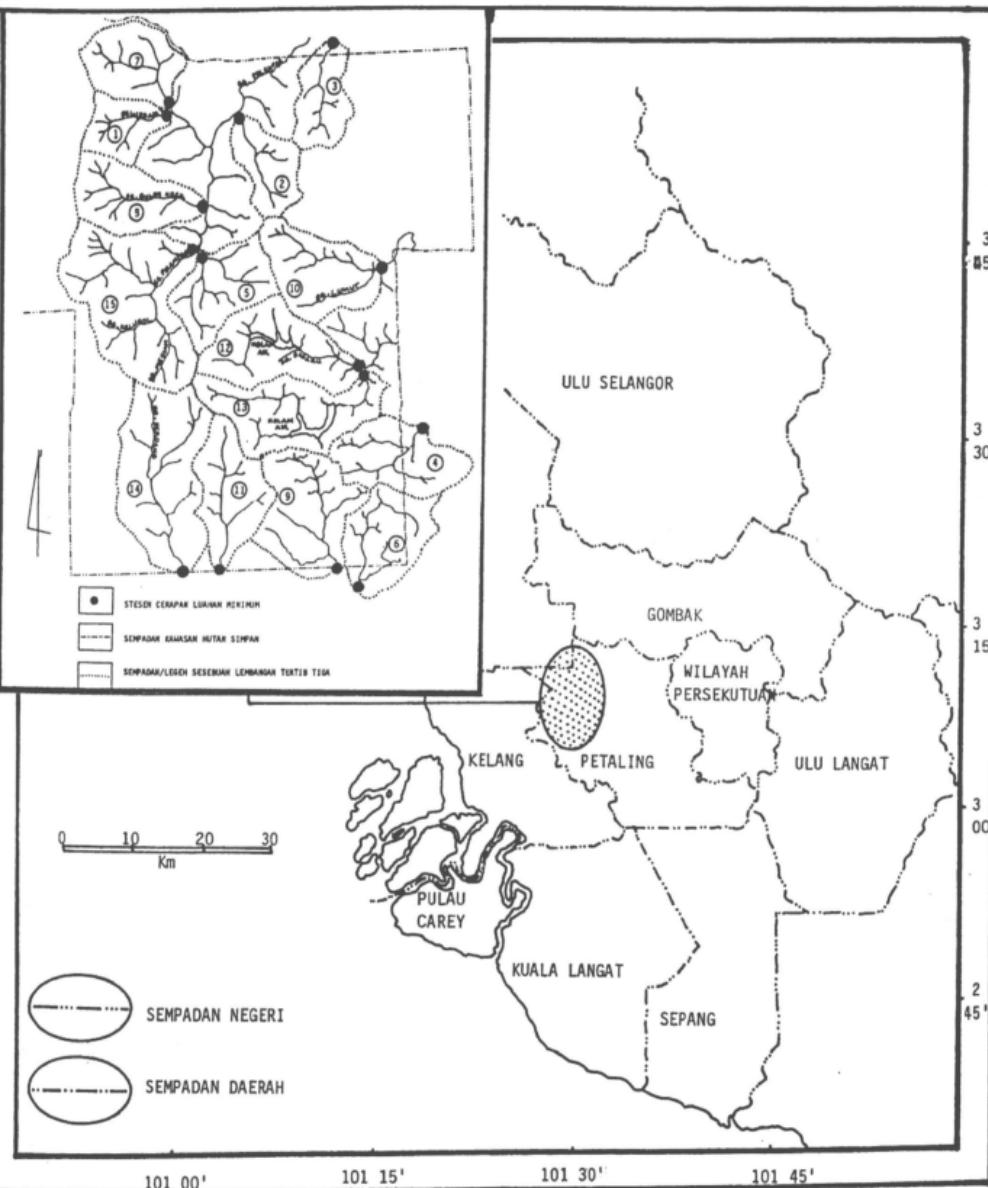
Kajian Lapangan telah dijalankan di kawasan Hutan Simpan Bukit Cerakah, Selangor Darul Ehsan (Peta 3.1). Kawasan Hutan Simpan Bukit Cerakah ini terletak di dalam Lembangan Sungai Kelang yang meliputi kawasan seluas 1,288.4 kilometer persegi. Keluasan lembangan saliran di mana kajian dijalankan adalah dianggarkan seluas 17.5 kilometer persegi. Semua sungai di kawasan kajian mengalir ke dalam Sungai Kelang yang muaranya terletak di Selat Melaka. Pemilihan kawasan kajian adalah berasaskan kepada beberapa kriteria penting:

- i. Saiz kawasan kajian yang sederhana luas untuk kemudahan ketersampaian bagi tujuan pengukuran ciri-ciri pembolehubah.
- ii. Berhampiran dengan 'base camp' iaitu Universiti Malaya bagi tujuan 'fieldchecking' dan mengangkut peralatan ke tapak kajian.
- iii. Alam sekitar fizikal yang tidak mengalami banyak gangguan daripada kegiatan manusia.
- iv. Ciri-ciri seperti tumbuhan, sifat geologi, tanah dan iklim tidak menunjukkan keterubahan yang besar.

Keseragaman ciri-ciri semulajadi lainnya akan menyebabkan sifat-sifat aliran sungai akan hanya



Peta 3.1 : Peta Lokasi Kawasan Kajian Yang Terletak Dalam Lembah Sungai Kelang.



Peta 3.2: Peta Lokasi Kajian Dan Sempadan Lembangan Saliran Tertib Tiga



Peta 3.3: Cerapan Peta Topografi Kawasan Kajian Mengikut Guna Tanah

Sungai-sungai daripada kawasan tадahan ini mengalir masuk ke kawasan ladang sebagai sumber air utama. Banyak kajian-kajian sebelum ini hanya ditumpukan secara umum di dalam lembangan Sungai Kelang seperti Morgan (1970), Douglas (1968) dan Goh (1972) serta lain-lain. Walau bagaimanapun kajian secara terperinci dan bersifat perhubungan aspek geomorfometri lembangan saliran dengan luahan aliran minimum tidak pernah dilaksanakan di Malaysia. Kajian ini secara tidak langsung merupakan kajian perintis kepada kajian yang akan datang.

3.3 IKLIM.

Iklim negeri Selangor adalah panas dan lembap sepanjang tahun dan dari jenis Khatulistiwa. Bagaimanapun terdapat sedikit perubahan dari segi musim yang berhubung dengan jumlah hujan bagi negeri Selangor termasuk kawasan Hutan Simpan Bukit Cerakah (Chia, 1967; Niewolt, 1965; Douglas, 1968 dan Goh Kim Chuan, 1972). Keadaan ini adalah disebabkan oleh faktor kedudukan dan perbezaan ketinggian topografi. Memandangkan saiz kawasan kajian di Hutan Simpan Bukit Cerakah hanya merupakan kawasan yang kecil maka sifat-sifat iklimnya adalah seragam dan tidak menunjukkan terdapat pengaruh ketinggian kerana ia merupakan kawasan bukit-bukit beralun.

3.3.1 SUHU DAN SEJATAN.

Secara umumnya purata suhu bulanan di kawasan kajian adalah tinggi di antara 23° - 28°C . Purata bezantara suhu harian adalah 5° C yang menyamai kajian Niewolt (1965). Keadaan ini disebabkan oleh perubahan musim yang berkaitan dengan liputan awam (Trewartha, 1954). Kadar suhu yang tinggi ini juga mempengaruhi keupayaan kadar sejatan. Purata kelembapan tahunan adalah 81 peratus dan kadar purata sejatan tahunan bagi keseluruhan lembangan Sungai Kelang dianggarkan 1,070 mm.

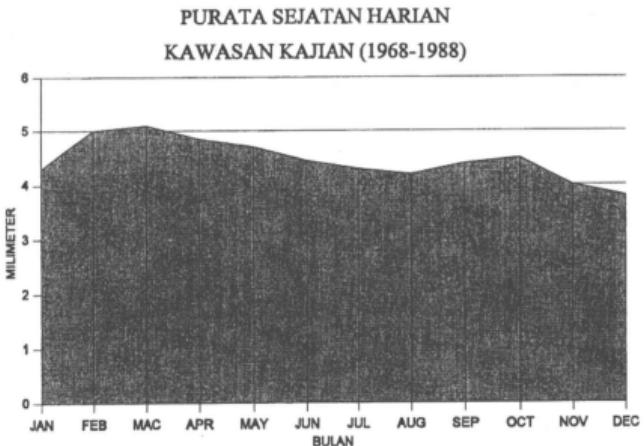
Nilai cerapan seperti di Jadual 3.1 bagi kadar sejatan di Stesen Kajicuaca Lapangan Terbang Subang menunjukkan kadar sejatan yang agak tinggi pada bulan Februari hingga Mac iaitu 6.5 milimeter(mm), kadar cerapan di stesen ini digunakan adalah kerana ianya berdekatan dengan kawasan kajian. Kadar sejatan juga menurun pada bulan April hingga bulan September. Keadaan ini disebabkan jumlah hari turunan hujan yang sedikit dan menyebabkan kelembapan udara yang rendah. Oleh itu kadar sejatan berkurangan dan purata sejatan tahunan dari tahun 1968 hingga 1988 adalah 4.7 mm dan bezantara sejatannya adalah kecil iaitu 1.9 mm (Gambarajah 3.1). Kadar sejatan bulan Julai hingga Ogos agak setara iaitu 4.25 hingga 4.39 mm.

PERKHIDMATAN KAJICUACA MALAYSIA
REKOD PURATA HARIAN SEJATAN

Setesen: LAPANGAN TERBANG ANTARABANGSA SUBANG
Garis lintang: 3°33'"
Garis bujur: 101°33'"
Ketinggian daripada aras laut: 16.5m

Tahun	Jan.	Feb.	Mac	Apr.	Mei	Jun	Jul	Ogos	Sept.	Okt.	Nov.	Dis.	Tahunan
1968	4.8	6.0	5.6	6.7	5.2	5.3	4.6	4.8	4.8	4.7	5.1	4.7	5.2
1969	5.3	5.6	6.4	5.7	5.5	4.4	5.3	4.9	4.9	5.0	4.2	4.3	5.1
1970	5.5	6.4	5.8	5.8	5.4	5.2	5.0	5.7	4.9	4.9	4.6	4.3	5.3
1971	5.0	5.1	5.8	6.1	5.7	5.3	5.0	4.6	4.9	5.6	4.8	4.4	5.2
1972	5.5	5.9	6.2	5.8	5.5	5.3	5.7	5.8	5.3	4.9	4.9	4.1	5.4
1973	5.1	6.1	5.5	5.3	5.4	4.6	5.2	4.9	4.3	4.6	3.8	3.2	4.8
1974	3.2	3.5	4.6	3.9	3.0	3.3	3.5	4.0	3.4	3.5	3.2	3.3	3.5
1975	3.9	4.5	5.4	4.6	4.3	4.0	3.7	4.7	4.5	4.5	3.8	3.3	4.3
1976	3.9	4.9	5.2	4.9	3.9	3.7	3.9	4.7	3.6	4.2	3.7	3.6	4.2
1977	4.1	4.1	5.3	4.7	4.4	4.2	3.6	3.7	4.3	4.6	3.5	3.7	4.2
1978	3.9	5.3	4.8	4.3	4.0	4.0	3.8	3.9	4.1	3.9	3.2	3.2	4.0
1979	4.1	4.6	4.7	4.1	4.4	4.3	3.7	3.9	4.3	4.0	3.3	4.1	4.1
1980	3.9	4.9	4.9	5.0	4.4	3.5	3.8	3.7	3.7	3.9	3.4	3.6	4.1
1981	3.3	4.7	5.1	4.5	3.3	4.2	4.6	4.8	3.7	4.3	3.7	3.6	4.1
1982	4.1	4.2	4.0	4.2	3.8	4.0	4.4	3.6	3.9	3.5	4.4	3.7	4.0
1983	4.3	4.8	5.1	4.5	5.0	4.3	4.7	4.1	4.6	4.5	4.6	3.3	4.5
1984	3.9	4.3	4.8	4.0	4.9	4.3	4.2	5.0	4.6	4.3	4.5	4.0	4.4
1985	4.7	4.6	4.7	4.3	4.7	4.9	4.3	4.7	4.4	3.8	3.7	3.6	4.4
1986	3.3	4.9	4.7	4.5	5.3	4.6	4.9	5.0	5.1	4.7	4.0	4.9	4.7
1987	3.9	5.8	5.3	4.6	4.0	4.5	4.2	4.2	4.3	4.9	4.0	3.2	4.4
1988	4.0	4.8	3.9	4.1	4.6	4.4	3.8	4.2	4.2	4.1	3.6	3.6	4.1

Jadual 3.1: Data Cerapan Purata Sejatan Harian Di Stesen Kajicuaca Subang Mulai 1968 hingga 1988.
(Sumber: Jabatan Kajicuaca Malaysia)



Gambarajah 3.1: Graf Garisan Purata Sejatan Harian (Tahun 1968 Hingga 1988) Bagi Kawasan Kajian.

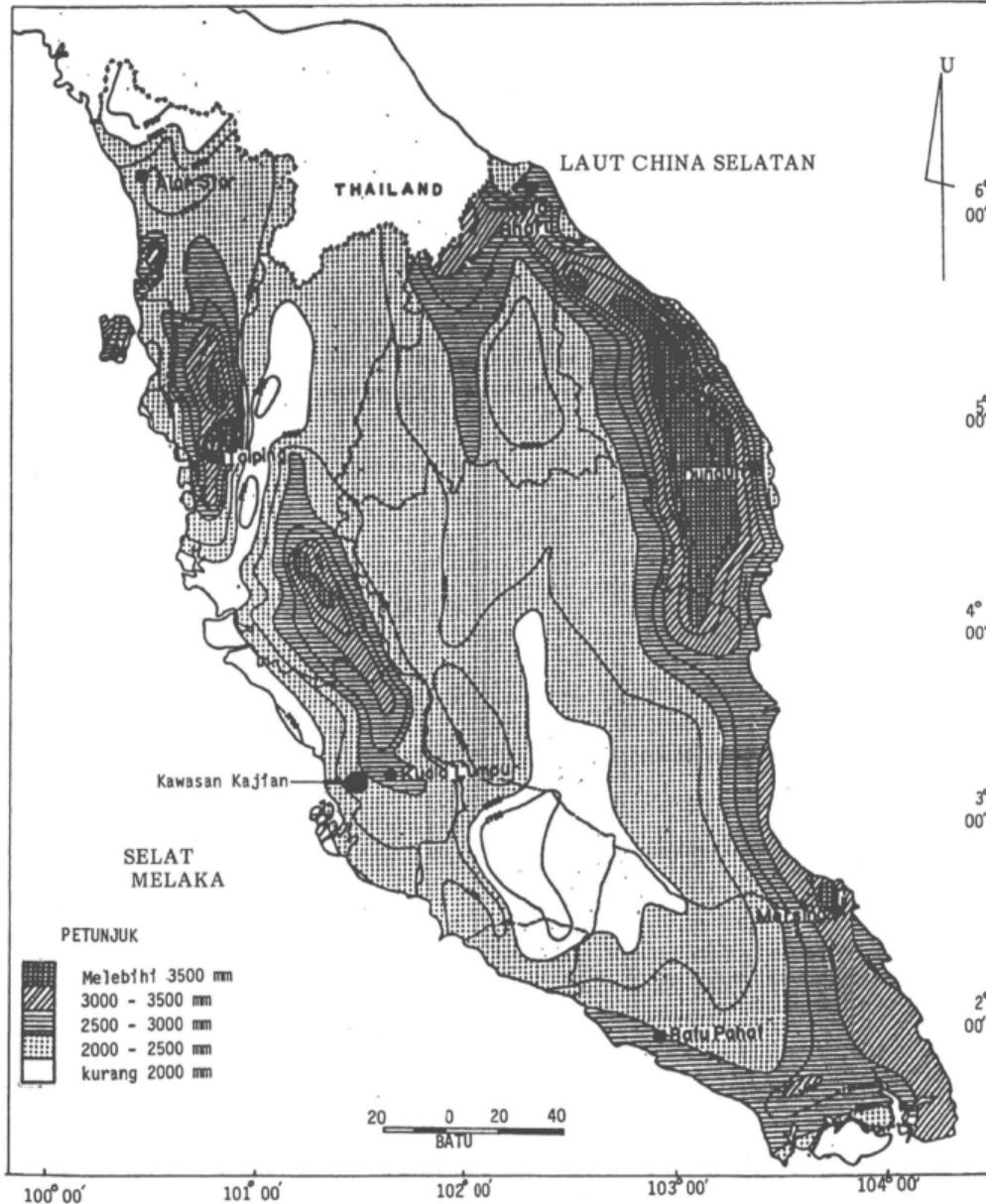
3.3.2 HUJAN.

Dari segi kedudukan kawasan kajian, jika dilihat diperingkat makro ia terletak di antara benua Asia dan Australia. Ia dipengaruhi oleh dua sistem angin monsun. Angin monsun barat daya yang bertiup dari bulan Mei hingga September dan angin monsun timurlaut dari bulan November hingga bulan Mac. Pengaruh dua jenis angin monsun ini mengakibatkan terdapatnya perbezaan jumlah hujan yang diterima mengikut taburan kawasan.

Walau bagaimanapun taburan hujan kawasan ini dipengaruhi oleh aspek ketinggian iaitu sistem banjaran dan pergunungan khasnya Banjaran Titiwangsa yang menganjur dari utara hingga ke selatan Semenanjung Malaysia.

Semenanjung Malaysia terletak di kawasan 'Inter Convergence Zone' (Dale, 1959). Keadaan sebegini mengakibatkan hujan perolakan lazimnya turun di sebelah petang yang menurunkan jumlah hujan yang lebat. Oleh kerana kawasan Hutan Simpan Bukit Cerakah terletak di kawasan penerimaan hujan pantai barat, ia juga tidak terkecuali daripada kenyataan Dale (1959). Kawasan ini mempunyai dua hujan maksima dan dua hujan minima yang berdasarkan analisis data hujan daripada stesen kajicuaca yang berhampiran dan dapat dikaitkan dengan migrasi hujan jajaran maksima rujuk (Peta 3.4).

Hujan maksima berlaku semasa peralihan monsun yang merupakan hujan perolakan iaitu pada bulan April dan



Peta 3.4 : Taburan Hujan Tahunan dan Bulanan Bagi Semenanjung Malaysia

Oktober/November. Pada masa ini kadar luahan sungai di kawasan kajian mengalir dengan kadar isipadu dan halaju yang tinggi hingga melimpahi tebing yang kadang-kala mengakibatkan banjir. Berdasarkan data pencerapan hujan jangka panjang daripada tiga stesen kajicuaca yang berhampiran dengan kawasan kajian (Jadual 3.2, 3.3, 3.4 dan 3.5) iaitu stesen kajicuaca Subang yang terletak di garis lintang $3^{\circ} 07'$ Utara dan garis bujur $101^{\circ} 33'$ Timur mempunyai ketinggian 16.5 meter dari tahun 1966 hingga 1988, stesen kajicuaca Petaling Jaya terletak di garis lintang $3^{\circ} 06'$ Utara dan $101^{\circ} 39'$ Timur dari tahun 1969 hingga 1988 dan stesen kajicuaca Sungai Buloh di garis lintang $3^{\circ} 10'$ Utara dan garis bujur $101^{\circ} 34'$ Timur dari tahun 1974 hingga 1987. Analisis secara interpolasi mengenai pola hujan dapat dibuat ke atas kawasan kajian.

Terdapat dua puncak hujan dalam carta purata hujan tahunan bagi ketiga-tiga gambarajah yang ditunjukkan (Gambarajah 3.2, 3.3 dan 3.4). Disamping itu terdapat kencenderungan diketiga-tiga stesen di mana seolah-olah wujud pemisahan atau transisi di antara dua puncak hujan maksima dan hujan minima. Hujan minima ini terjadi pada pertengahan tahun iaitu bulan Jun, Julai dan awal Ogos selain daripada bulan Februari. Jumlah purata hujan bagi bulan-bulan ini adalah, Jun (141.4 mm), Julai (140.3 mm) dan Ogos (152.13 mm) yang merupakan bulan yang terkering. Keadaan ini akan berlakunya luahan aliran minimum begitu

Stesen: LAPANGAN TERBANG
 ANTARABANGSA SUBANG
 Garis lintang: 3° 07'
 Garis bujur: 101° 33'
 Ketinggian daripada aras laut: 16.5m Rekod Hujan Tahunan
 Unit: mm.

Tahun Jan. Feb. Mac Apr. Mei Jun Jul Ogos Sept. Okt. Nov. Dis. Tahunan

1966	163.8	225.5	266.9	469.4	74.4	142.5	102.4	140.7	145.0	109.7	324.6	397.8	2562.7
1967	227.6	90.9	221.7	336.5	255.3	236.5	83.6	71.9	195.8	288.0	319.8	273.1	2602.7
1968	138.9	91.4	179.1	400.1	183.1	123.9	116.1	159.3	147.8	496.3	180.3	296.9	2513.2
1969	225.0	128.0	241.3	204.0	333.0	211.3	133.9	312.2	102.6	332.5	223.0	199.1	2645.9
1970	206.7	100.1	209.3	206.5	254.8	28.7	113.8	49.3	212.6	179.1	149.6	154.7	1865.2
1971	370.3	131.1	167.6	281.9	161.5	134.1	117.1	244.0	136.7	129.5	91.2	536.7	2481.7
1972	80.5	216.1	89.4	417.1	100.3	253.5	53.3	36.6	137.2	271.0	374.7	355.0	2404.7
1973	256.3	154.9	107.9	443.0	405.6	130.0	157.0	201.2	149.9	445.5	216.7	236.7	2906.7
1974	70.9	98.0	150.9	278.4	123.4	121.2	99.3	43.2	269.7	58.7	320.3	164.8	1800.8
1975	102.9	126.4	199.8	250.0	82.3	73.4	172.3	95.0	208.7	166.3	239.0	141.7	1857.8
1976	219.7	87.1	316.8	338.3	90.5	77.6	49.5	221.9	98.8	352.5	215.1	211.2	2299.0
1977	168.1	172.1	131.2	144.4	254.5	216.2	79.4	108.1	139.8	372.2	249.4	100.3	2095.7
1978	149.1	141.0	256.8	165.9	155.1	25.7	101.7	123.1	107.3	257.8	207.2	115.7	1806.4
1979	123.3	166.2	240.6	220.8	49.3	203.0	242.4	70.2	281.9	315.4	273.2	130.3	2316.6
1980	162.8	182.7	329.3	283.4	117.1	94.3	91.4	215.6	108.4	262.9	343.9	179.8	2371.6
1981	132.2	219.0	140.6	317.9	171.0	52.6	96.8	51.0	244.0	325.2	243.3	120.2	2115.8
1982	58.5	135.5	358.7	369.5	235.3	122.2	108.6	117.5	164.5	243.4	447.7	238.7	2600.1
1983	127.5	63.0	240.5	98.5	249.6	87.3	129.7	170.9	349.7	279.5	188.7	165.7	2150.1
1984	155.0	336.0	256.7	139.7	134.2	79.1	221.7	138.8	94.4	187.4	347.8	201.9	2292.7
1985	44.8	212.1	329.7	134.2	213.0	9.1	122.0	98.2	160.0	97.6	295.2	255.4	1971.3
1986	124.3	78.2	17.7	474.8	242.1	121.1	100.6	117.6	283.1	180.0	156.6	2118.5	
1987	157.4	38.9	350.6	287.1	211.3	168.8	103.8	174.0	232.4	502.9	156.0	369.8	2763.0
1988	295.3	298.5	336.4	328.7	217.2	280.9	139.5	300.2	496.8	131.3	404.5	102.1	3331.4

Jadual 3.2: Rekod cerapan hujan tahunan Stesen Kajicuaca Subang (1966-1968)
 (Sumber: Jabatan Kajicuaca Malaysia)

Stesen: Petaling Jaya
 Garis lintang: 3° 06'
 Garis bujur: 101° 39'
 Ketinggian daripada aras laut: 45.7m

REKOD HUJAN TAHUNAN
 Unit: mm.

Tahun	Jan.	Feb.	Mac	Apr.	Mei	Jun	Jul	Ogos	Sept.	Okt.	Nov.	Dis.	Tahunan
1969	168.9	53.8	140.2	99.3	380.5	221.0	81.3	480.6	98.5	402.3	220.0	198.1	2544.5
1970	232.7	29.7	235.7	257.5	245.100	52.1	126.0	40.6	196.6	158.0	188.5	262.4	2024.9
1971	466.3	174.7	194.3	253.5	149.1	103.4	269.2	223.3	248.4	160.5	213.5	368.8	2824.9
1972	96.3	173.5	35.1	221.0	77.7	161.3	60.2	56.9	185.2	257.3	310.6	289.1	1924.2
1973	137.9	225.3	151.4	405.4	565.9	101.1	68.8	286.5	123.7	322.3	241.8	316.0	2946.1
1974	86.4	106.4	191.0	306.6	161.5	50.8	120.9	17.3	237.5	125.2	249.4	176.8	1829.8
1975	78.7	179.0	193.1	281.6	154.1	70.8	235.3	172.2	210.2	228.3	192.0	115.2	2110.5
1976	188.4	117.2	413.8	281.9	67.4	146.7	66.1	287.8	53.4	304.7	274.9	225.1	2427.4
1977	144.8	127.6	210.5	201.2	320.0	152.2	85.8	110.6	147.7	392.2	251.1	160.0	2303.1
1978	187.8	162.4	283.0	170.5	213.3	11.8	78.0	114.5	193.6	252.4	178.2	195.0	2040.5
1979	78.4	136.3	217.2	302.3	75.9	200.2	183.5	102.3	189.7	297.9	460.5	157.9	2402.1
1980	91.4	178.8	297.7	264.6	133.0	180.9	134.2	238.8	137.5	159.6	440.7	238.6	2495.8
1981	151.6	267.8	183.1	451.0	457.2	19.3	156.0	112.8	210.8	308.3	281.3	141.0	2742.3
1982	60.8	325.9	402.3	545.6	151.2	250.5	83.7	221.8	209.8	316.3	439.7	248.4	3256.0
1983	206.3	177.4	148.6	157.1	378.5	119.6	151.5	117.7	232.6	376.4	261.3	216.3	2556.0
1984	202.9	498.1	146.3	240.8	236.5	11.7	183.7	124.0	198.1	125.1	635.4	307.5	3018.0
1985	94.8	185.2	297.7	174.4	423.4	107.2	105.4	124.9	172.9	283.0	257.2	288.0	2418.6
1986	206.7	107.2	228.2	384.6	205.8	165.1	290.9	55.1	127.8	198.4	205.6	162.6	2300.1
1987	231.8	140.2	250.7	326.6	272.2	228.4	66.1	158.3	203.9	602.3	215.7	343.2	2975.8
1988	272.9	331.5	234.4	444.4	216.5	228.4	191.1	322.2	363.9	107.8	323.3	118.3	3154.7

Jadual 3.3: Rekod cerapan hujan tahunan Stesen Kajicuaca Petaling Jaya (1969-1988)

(Sumber: Jabatan Kajicuaca Malaysia)

PERKHIDMATAN KAJICUACA MALAYSIA													
REKOD HUJAN TAHUNAN													
Unit: mm.													
Setesen: R.R.I. SUNGAI BULOH													
Garis lintang: 3 10'													
Garis bujur: 101 34'													
Ketinggian daripada aras laut: 33.8m													
Tahun	Jan.	Feb.	Mac	Apr.	Mei	Jun	Jul	Ogos	Sept.	Okt.	Nov.	Dis.	Tahunan
1974	48.4	184.1	136.5	215.8	126.3	126.4	104.7	77.0	325.1	33.6	217.6	234.4	1829.9
1975	122.8	131.3	195.6	217.3	97.3	120.1	329.8	44.9	224.5	176.8	192.5	180.6	2033.5
1976	172.0	99.4	396.0	210.5	100.6	80.7	20.9	160.4	155.0	393.1	201.4	232.2	2222.2
1977	N.A	N.A	100.7	166.4	196.7	283.2	76.2	57.6	140.3	458.7	229.0	90.3	N.A
1978	146.4	93.1	261.6	138.6	158.2	35.0	49.7	95.0	116.6	209.4	207.9	137.7	1654.2
1979	101.9	130.9	183.9	270.2	50.1	168.8	282.4	106.8	179.7	300.9	264.4	106.8	2148.8
1980	164.4	125.1	222.6	237.6	129.4	121.3	154.1	206.1	94.7	248.6	382.7	246.6	2133.2
1981	153.4	233.4	161.5	408.9	219.2	41.8	53.6	81.2	201.2	184.8	249.2	78.9	2067.1
1982	35.0	262.7	262.9	286.9	288.9	77.9	96.8	152.1	143.7	292.3	352.6	193.2	2430.0
1983	118.1	141.2	250.5	140.0	197.6	107.7	110.4	163.4	387.4	217.7	140.2	204.7	2178.9
1984	160.7	332.2	238.0	174.7	132.3	97.2	187.9	129.1	98.0	179.8	293.9	286.1	2309.9
1985	103.5	321.1	375.1	167.6	165.6	8.4	101.0	58.4	136.2	97.3	302.5	260.4	2119.1
1986	210.8	57.4	191.2	432.4	214.1	89.4	116.0	49.0	73.1	148.0	160.6	195.1	1937.1
1987	131.0	75.1	242.3	259.0	137.8	159.1	41.8	221.6	212.4	433.6	118.0	417.3	2449.0

Jadual 3.4: Rekod cerapan hujan tahunan Stesen Kajicuaca R.R.I. Sungai Buloh (1974-1987)

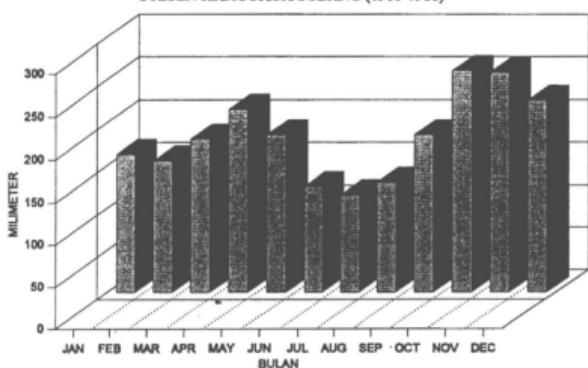
(Sumber: Jabatan Kajicuaca Malaysia)

PERKHIDMATAN KAJICUACA MALAYSIA													
REKOD HUJAN HARIAN													
Stesen: LAPANGAN TERBANG ANTARABANGSA SUBANG													
Garis lintang: 3 07"													
Garis bujur: 101 33													
Ketinggian daripada aras laut: 16.5													
Tahun	Jan.	Feb.	Mac	Apr.	Mei	Jun	Jul	Ogos	Sept.	Okt.	Nov.	Dis.	Tahunan
1966	15	18	18	23	13	13	11	20	13	17	22	23	206
1967	22	13	16	22	19	16	7	14	17	17	19	17	199
1968	13	6	14	21	17	13	15	11	15	26	18	22	191
1969	14	14	18	15	23	16	12	21	11	23	23	17	207
1970	18	8	19	18	23	6	13	14	18	20	20	21	198
1971	12	14	16	16	14	15	11	21	17	19	20	23	198
1972	5	13	6	22	12	16	8	13	14	19	26	23	177
1973	15	10	16	26	23	12	10	17	13	23	18	18	201
1974	13	13	12	17	13	16	13	8	20	17	19	19	180
1975	12	17	16	21	12	10	17	10	22	19	22	21	199
1976	12	11	19	23	7	17	11	12	13	25	21	20	191
1977	13	17	14	1034	14	17	9	15	12	23	21	13	1202
1978	14	15	24	18	17	6	9	9	13	19	21	16	181
1979	11	12	13	19	8	13	13	10	20	24	25	14	182
1980	12	16	20	26	15	13	19	17	13	17	24	18	210

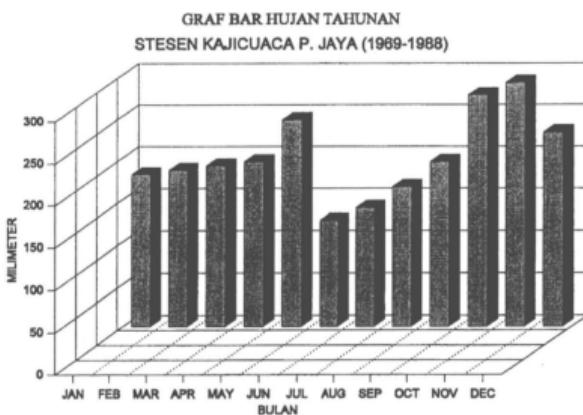
Jadual 3.5: Rekod cerapan hujan harian Stesen Kajicuaca Subang (1966-1988)

(Sumber: Jabatan Kajicuaca Malaysia)

GRAF BAR HUJAN TAHUNAN
STESEN KAJICUACA SUBANG (1966-1988)

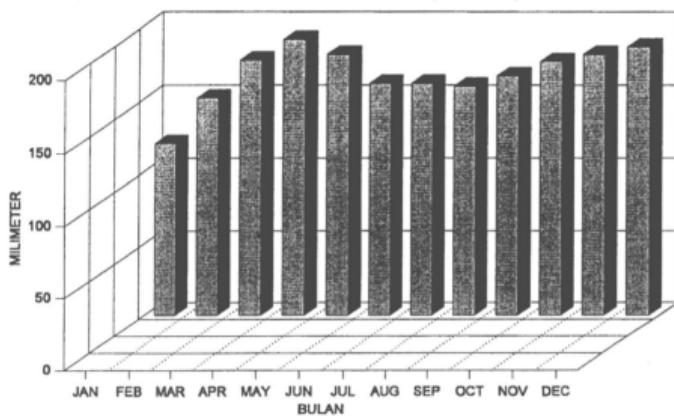


Gambarajah 3.2: Graf Bar Hujan Tahunan Stesen Kajicuaca Subang (1966-1988)



Gambarajah 3.3: Graf Bar Hujan Tahunan Stesen Kajicuaca P. Jaya (1969-1988)

GRAF BAR HUJAN TAHUNAN
STESEN KAJICUACA SG.BULOH (1974-1987)



Gambarajah 3.4: Graf Bar Hujan Tahunan Stesen Kajicuaca R.R.I. Sungai Buloh (1974 - 1987).

juga pada bulan Februari fakta yang sama dibentangkan dalam kajian Goh Kim Chuan (1972). Penggunaan data-data daripada ketiga-tiga stesen kajicuaca ini adalah bertujuan untuk melihat perbezaan cerapan hujan disekitar kawasan kajian dan ini menunjukkan tidak terdapatnya perubahan yang ketara bagi kadar hujan dalam jangkamasa panjang dan dalam masa kajian dijalankan. Keadaan ini adalah disebabkan oleh pengaruh lindungan pulau Sumatera dan banjaran tengah daripada tiupan angin monsun (Dale, 1959). Oleh kerana dari segi saiz kawasan kajian merupakan kawasan yang kecil (keluasan 6,400 hektar), maka adalah jelas tidak terdapat perbezaan taburan hujan yang ketara begitu juga ciri-ciri iklim yang lain.

3.4 RELIF KAWASAN (MORFOLOGI).

Secara umumnya kawasan Hutan Simpan Bukit Cerakah ini adalah terdiri daripada bukit-bukit yang rendah dan bulat. Keadaan ini disebabkan oleh pengaruh luluhawa dan hakisan yang telah lama berlaku di kawasan ini. Semasa kajian lapangan dijalankan adalah jelas tidak terdapatnya batuan yang terdedah dan cerun bukitnya tidak begitu curam dan ketinggian muka bumi disini adalah kurang daripada 230 meter dan ini memudahkan kerja-kerja lapangan dijalankan. Daripada garisan kontor di peta topografi pengelasan ketinggian muka bumi dapat dibuat mengikut kecuraman cerun rujuk (Peta 3.5).

Pengelasan ini mengikut sudut cerun dalam ukuran darjah iaitu ($0 - 2^\circ$) hampir datar, ($2 - 6^\circ$) bercerun landai, ($6 - 12^\circ$) hampir curam, ($12 - 20^\circ$) sederhana curam, ($20 - 25^\circ$) bercerun curam dan lebih 25° terlampau curam rujuk (Jadual 3.6).

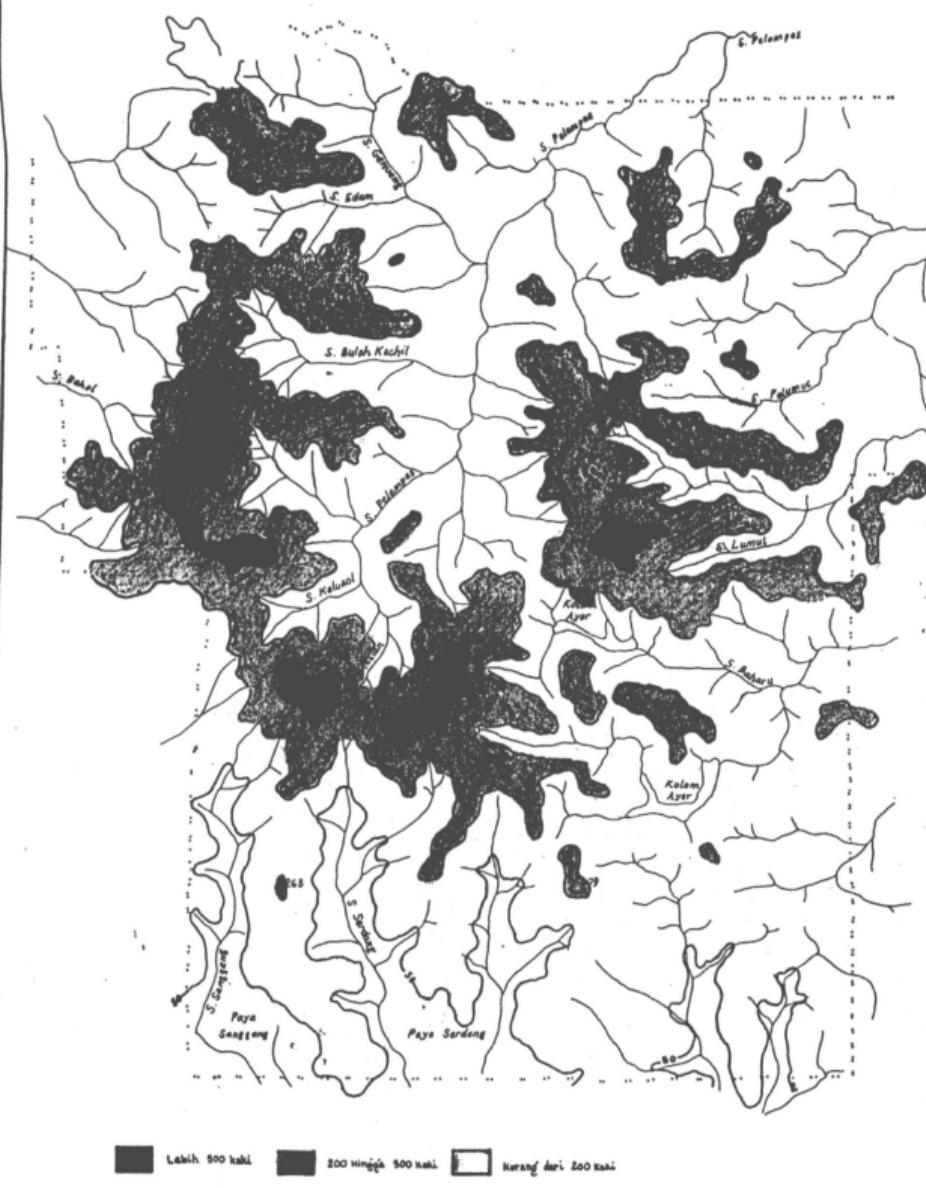
SUDUT CERUN	PENGELASAN TERRAIN	
	SEUNIT CERUN	CERUN KOMPLEKS
$0 - 2^\circ$	Datar @ hampir datar	Datar @ hampir datar (C1)
$2 - 6^\circ$	Cerun landai	Beralun-alun (C2)
$6 - 12^\circ$	Cerun sederhana landai	Kasap (C3)
$12 - 20^\circ$	Cerun sederhana curam	Berbukit (C4)
$20 - 25^\circ$	Ceru curam	Curam (C5)
Lebih 25°	Cerun paling curam	Paling Curam (C6)

Jadual 3.6: Jadual Pengelasan Cerun Dan Terrain.

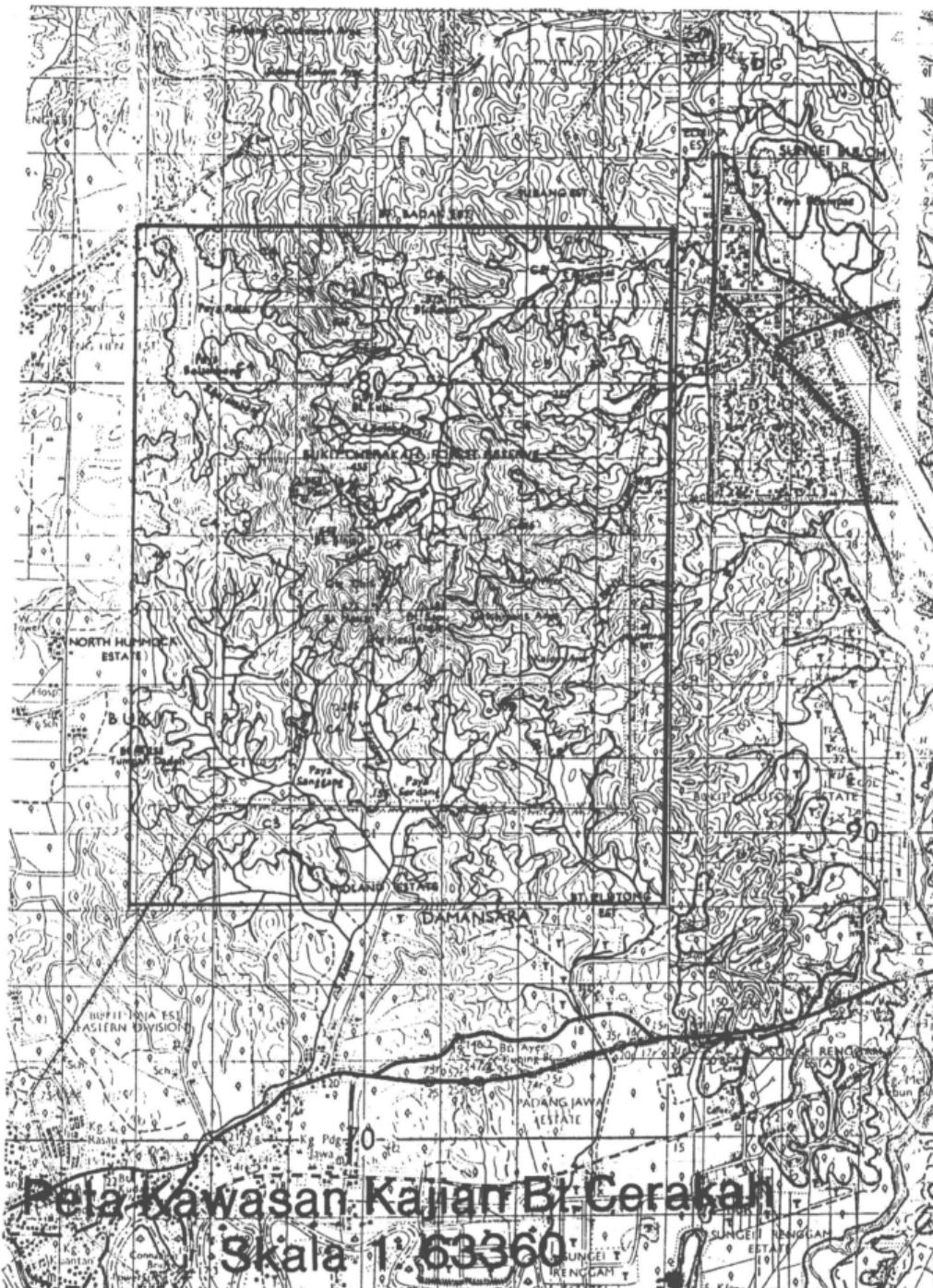
Secara keseluruhannya, lebih kurang 15 peratus daripada kawasan kajian bercerun sederhana curam, bersudut $20 - 25^\circ$ khususnya dibahagian pendalaman kawasan kajian (Peta 3.5).

Puncak-puncak tertinggi yang terdapat di kawasan kajian adalah Bukit Pasir (226 meter), Bukit Sapu Tangan (210 meter), Bukit Mesian (206 meter), Bukit Binjai (197 meter) dan Bukit Kulai (157 meter) rujuk (Peta 3.6).

Pola saliran di kawasan ini berbentuk ranting dan bersaliran baik, khasnya di bahagian utara kawasan hutan ini. Ini membuktikan tidak terdapatnya pengaruh sifat-sifat batuan cuma sedikit dipengaruhi oleh ketinggian muka



Peta 3.5: Peta Pembahagian Relif Kawasan Kajian



Peta Kawasan Kajian Bt. Cerakah
Skala 1:63360

Peta 3.6: Peta Relif Kawasan Kajian (Kawasan Hutan Simpan Bt. Cherakah)

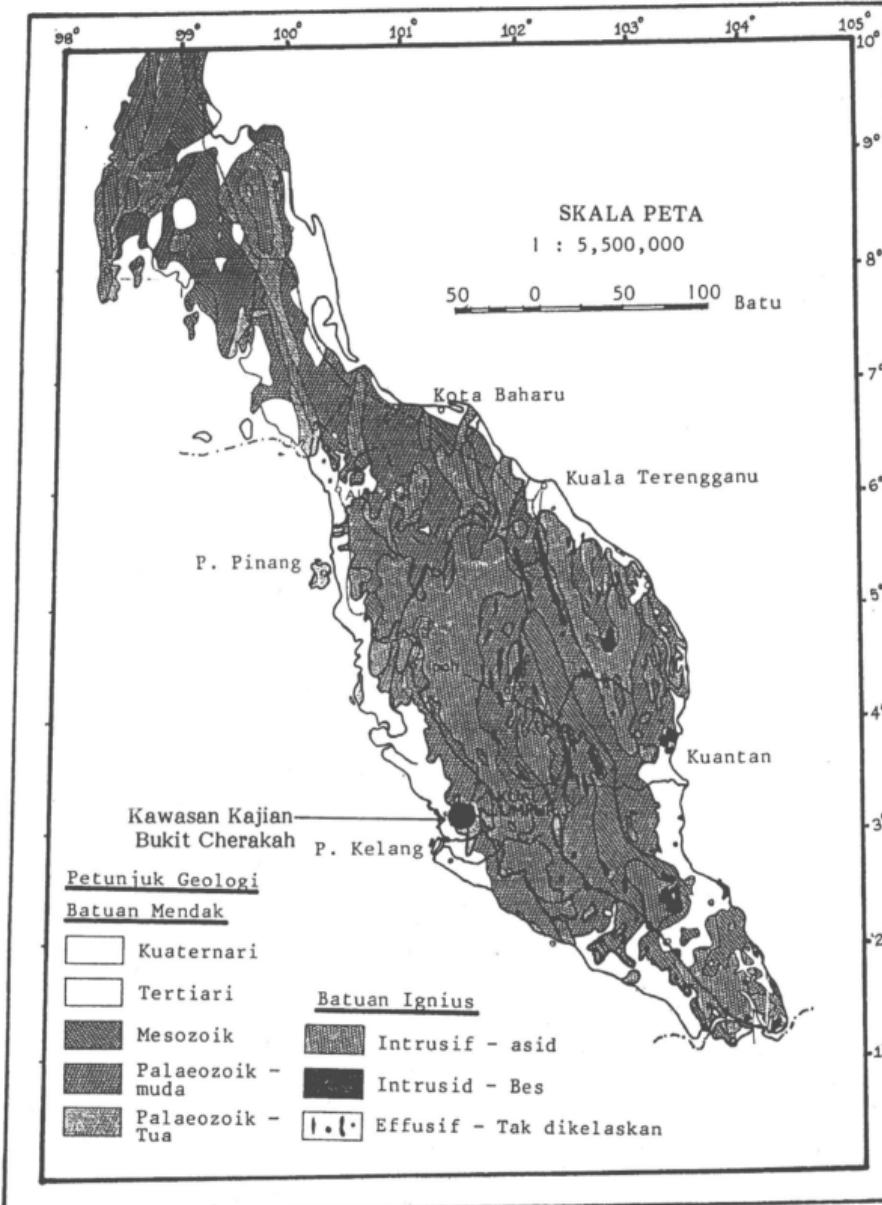
bumi. Secara keseluruhannya, pola saliran kawasan ini berbentuk sepuncak yang mana sungai-sungai mengalir ke pelbagai arah.

Selain daripada itu, aliran sungai di kawasan ini mengalir secara perlahan dengan jumlah isipadu yang rendah khususnya dalam bulan yang kurang turunan hujan iaitu bulan Jun, Julai dan Ogos iaitu semasa kajian lapangan dijalankan. Keadaan sebegini jelas dalam analisis data hujan sebelum ini.

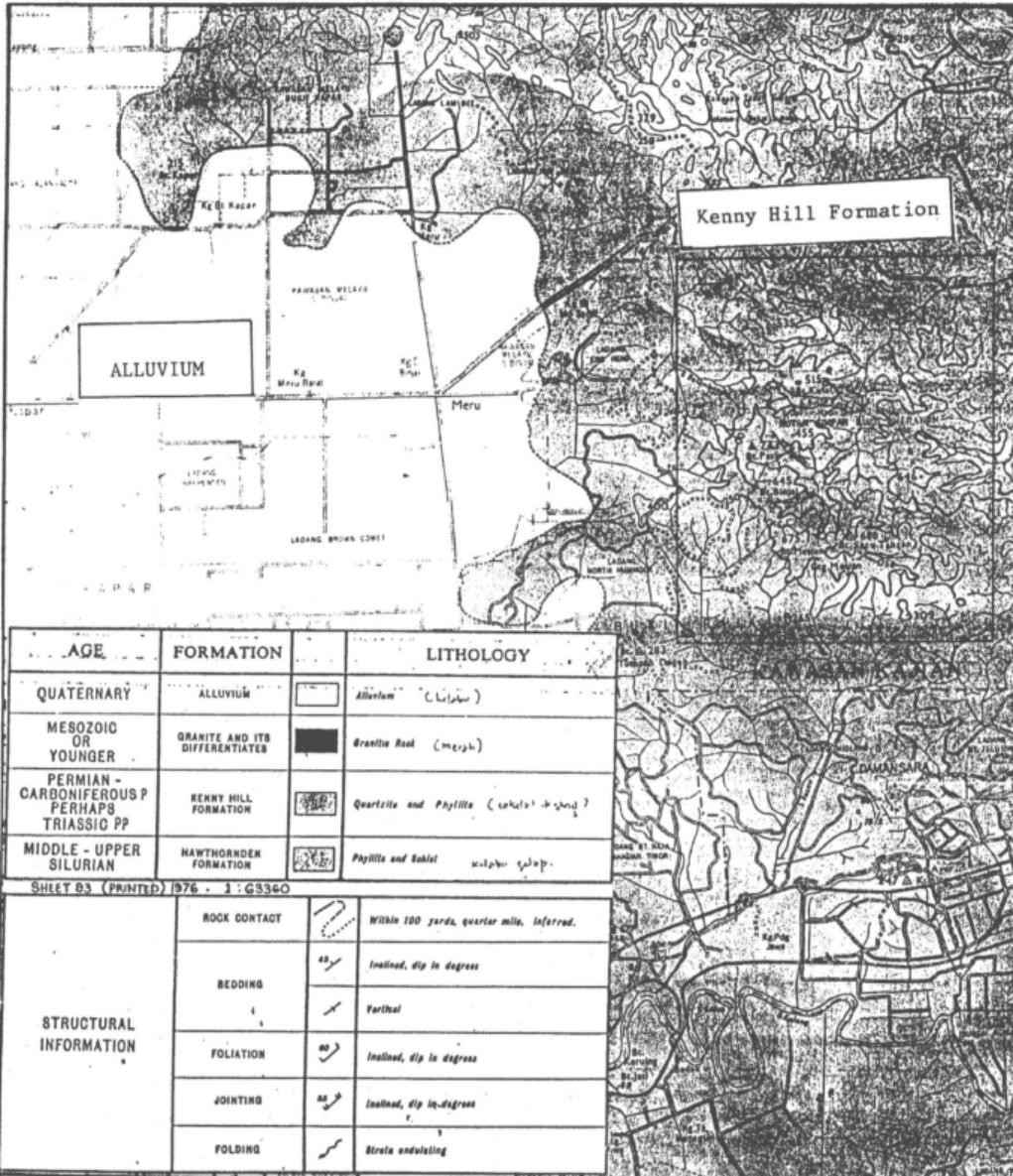
3.5 GEOLOGI KAWASAN.

Adalah jelas faktor geologi berperanan sebagai salah satu faktor utama dalam mempengaruhi luahan air. Ia boleh dilihat daripada dua aspek iaitu litologi dan struktur yang juga secara tidak langsung memberikan kesan terhadap geomorfometri dan geometri lembangan saliran. Walau bagaimanapun sifat geologi keseluruhan kawasan kajian adalah merupakan siri peninggalan pembentukan Bukit Kenny yang terdiri daripada batuan mendak. Oleh itu faktor geologi adalah seragam dan tidak menunjukkan perbezaan yang boleh mempengaruhi luahan di kawasan ini (Peta 3.7). Apa yang jelas dikawasan kajian tidak terdapat perbezaan struktur hasil daripada maklumat dan interpretasi Peta Geologi Selangor (1967) (Peta 3.8).

Berasaskan Peta Geologi Malaysia dan Selangor, bukti menunjukkan seluruh kawasan kajian terletak di kawasan



Peta 3.7: Peta Geologi Semenanjung Malaysia



Peta 3.8: Peta Geologi Kawasan Kajian (Selangor) 1976

batuan pemendapan daripada Bukit Kenny (Kenny Hill formation). Struktur lapisan batuannya adalah batuan mendak di atas batu granit dan juga terdapat sebahagian kecil batuan jelmaan terdiri daripada jenis kuarzit, phyllite, shale dan batu pasir dari jenis Upper Carboniferous Age, rujuk Plat 3.1. Selain daripada itu, lapisan taninya agak tebal dan ini menunjukkan proses pemendapan dan luluhawa berlaku dengan berkesan terhadap batu mendak di kawasan ini.

Secara umumnya, bukit-bukit di kawasan kajian adalah rendah dan bulat disebabkan oleh pengaruh luluhawa dan hakisan yang lama berlaku di kawasan ini. Selain daripada itu di alur sungai tertib satu, dua dan tiga tidak terdapat batuan yang terdedah dan sebahagian besar terdapat butiran pasir serta bahan mendak.



Plat 3.1: Batuan Dari Jenis Mendak (Shale).

3.6 TUMBUHAN SEMULA JADI.

Tumbuhan memainkan peranan penting dalam menentukan sifat-sifat hidrologi lembangan saliran khususnya kawasan tadahan. Ianya mempengaruhi pergerakan air hujan menerusi proses intersepsi, transpirasi dan infiltrasi (Richards, 1952; Penman, 1963 dan Ward, 1975). Dengan penanggalian liputan tumbuhan di dalam sesebuah unit lembangan ianya akan mempengaruhi persamaan imbanginan air dan pertalian aliran permukaan. Di kawasan hutan simpan Bukit Cerakah tumbuhan semula jadi daripada jenis '**Lowland Dipterocarp**', yang lazimnya berdaun lebar dan tumbuh dengan baik di tanah bersaliran baik di kaki bukit (Wyatt Smith, 1964).

Kawasan hutan ini terdiri daripada pokok yang besar dan tinggi dari jenis Chenggal (*Balanocarpus Heinii*), Meranti (*Shorea*), Jelutong, Kempas, Kedondong, Sesendok, Keruing, Nyatoh, Kerantai, Kapur dan Keledang. Lapisan bawah hutan di kawasan ini ditumbuhi oleh belukar seperti Nibong, Pokok Herba, Rotan dan Paku-pakis. Terdapat juga hutan jenis sekunder yang terdiri daripada Lalang (*Imperata*) yang tumbuh di kawasan yang terdedah dan dilalui oleh Talian Letrik Berkuasa Tinggi. Dengan terdapatnya lapisan tumbuhan ini maka air hujan akan mengalami proses intersepsi secara berperingkat.

Selain daripada itu spesis pokok di kawasan ini kebanyakannya berdaun lebar dapat menampung dan melambatkan pergerakan titisan hujan. Begitu juga dengan

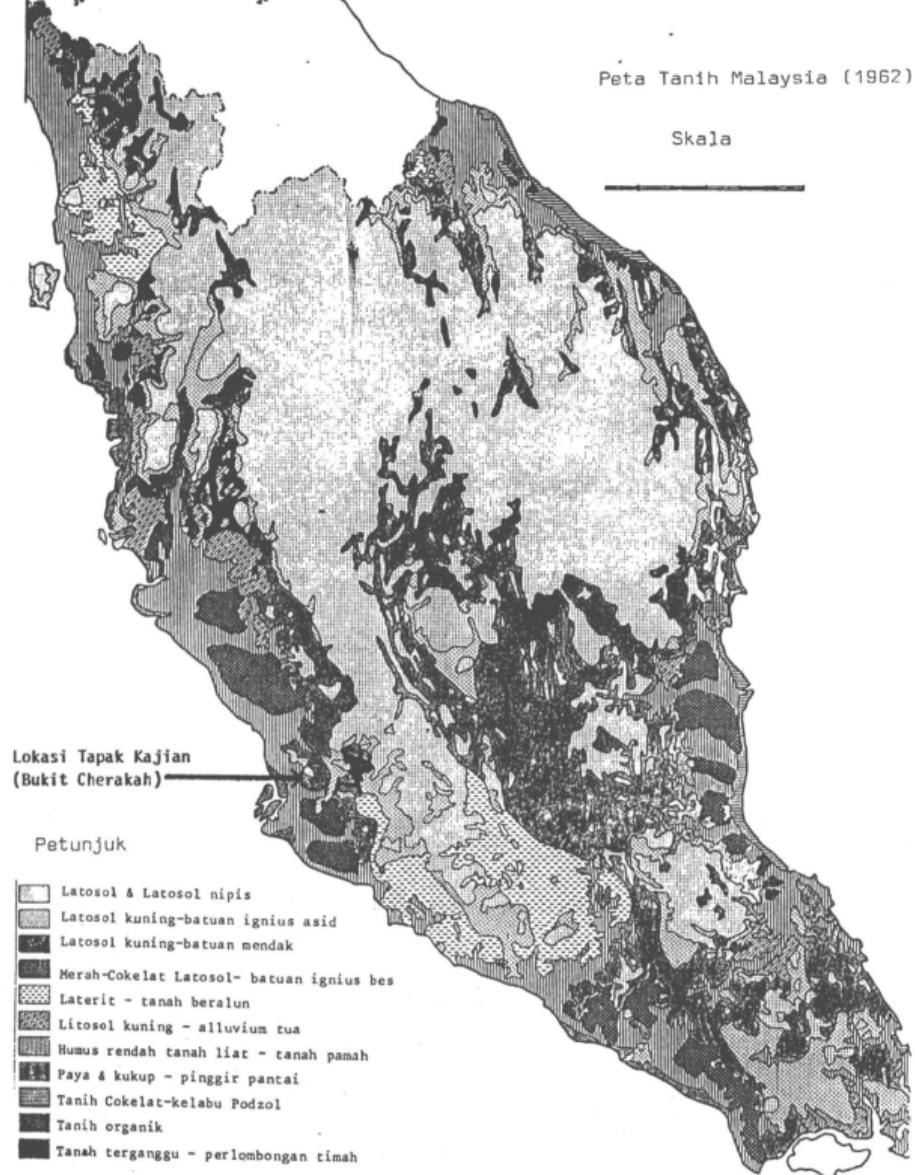
akar banir yang besar akan dapat menyimpan air hujan. Kehadiran pokok-pokok ini akan juga mengurangkan aliran permukaan (runoff) kerana banyaknya tumbuhan bawah seperti rotan dan juga sarap dapat melambatkan pergerakan air dipermukaan tanah.

Bekalan air juga agak banyak kerana proses pemegangan air oleh pokok-pokok berakar banir. Kekurangan hujan pada bulan Jun, July dan Februari tidak memberikan kesan yang ketara kekeringan pada alur sungai kawasan ini. Pengekalan aliran air di alur sungai di kawasan ini pada musim kemarau adalah bergantung kepada bekalan air tanah. Keadaan ini menyebabkan kawasan ini telah dijadikan dan gazetkan sebagai kawasan tадahan bagi bekalan air untuk kawasan Kelang Utara sejak 1930an.

3.7 TANIH.

Secara keseluruhannya, kewujudan jenis-jenis tanih menunjukkan pengaruh sifat-sifat iklim, geologi, tumbuhan dan topografi kawasan. Oleh kerana ciri-ciri ini seragam di kawasan kajian, maka jenis tanihnya adalah dari keluarga yang sama, cuma perbezaan dari segi kematangan dan kedudukannya yang mempengaruhi ketebalannya rujuk (Peta 3.9). Sebahagian besar tanih di kawasan kajian menunjukkan persamaan dari segi keupayaan menampung air dan amat peka kepada hakisan aliran permukaan sekiranya ia terdedah akibat daripada penanggalan tumbuh-tumbuhan.

Skala



Peta 3.9: Peta Tanah Semenanjung Malaysia

Selain itu, kawasan ini terletak di kawasan yang agak rendah dan dilitupi oleh tumbuh-tumbuhan, jadi ia tidak dihakis secara hebat dan ini mempengaruhi ketebalannya. Siri tanah di kawasan ini dapat dibahagikan kepada beberapa jenis (Wong, 1966) iaitu :

3.7.1 SIRI BUNGOR.

Ia merupakan tanah jenis 'Ultisoil' dan terhasil dari 'Sandy Shale' yang terdapat di kawasan bukit di sekitar Bukit Cerakah. Dari segi tekstur mengikut kedalaman 0 - 40 sentimeter (sm), terdapat 'loam' lampung berpasir halus, manakala kedalaman yang sampai kepada 100 sm, terdiri dari lampung berpasir saiz halus. Bagi kedalaman seterusnya adalah bersifat peroii. Ia sebagai tanah yang bersifat memegang air yang lebih baik. Tanah ini terdiri dari 35 - 65 peratus 'clay' dan sifatnya yang mudah terhakis jika ianya terdedah krpada agen hakisan.

3.7.2 SIRI RENGGAM.

Tanah jenis ini dibentuk hasil dari batu ignias dan lazimnya terdapat di kawasan batuan granit. Siri ini berwarna coklat kekuningan hingga kuning kemerahan : (10 yr 6/6) - (7.5 yr 6/8). Tanah ini bersifat mudah pecah dan terdiri daripada pasir serta merupakan tekstur liat dan mudah menyerap air. Ia juga mempercepatkan penyusupan air dan apabila ianya terdedah kepada tindakan air, tanah ini

mudah terhakis dan membentuk 'gully'.

3.7.3 SIRI LOCAL ALLUVIUM - COLLUVIVUM ASSOCIATION.

Tanah alluvial terbentuk dari siri pemendapan bahan sedimen semasa banjir sungai. Teksturnya adalah 'very variable' dan terdiri dari lampung dan pasir halus, manakala colluvium adalah tanah yang terbentuk hasil dari pergerakan tanah di cerun bukit yang bertumpu di kaki bukit menerusi proses kesotan. Tanah alluvium -colluvium adalah berkaitan dengan kawasan lembah sungai.

3.7.4 SIRI TANAH CURAM (STEEP LAND).

Tanah ini digolongkan sebagai tanah yang terdiri dari pelbagai batuan induk dan mempunyai pelbagai sifat yang berkait dengan kawasan yang tinggi dan cerun curam. Ianya sebagai tanah muda dan nipis daripada tanah di bahagian lembah bukit. Kadar penyusupan air adalah rendah. Ianya tidak sesuai untuk aktiviti pertanian. Ianya diliputi oleh tumbuh-tumbuhan yang padat dan mempunyai sistem akar yang kuat bagi memegang tanah untuk menyekat dari berlakunya hakisan dan kesotan tanah.

3.7.5 SIRI SERDANG.

Tanah ini terdiri daripada jenis tanah Ultisoil yang terbentuk daripada batuan pasir dan terdapat di beberapa kawasan bukit di sini. Teksturnya mengikut kedalaman

antara 0 - 100 sm terdiri dari lampung berpasir saiz halus dan bagi kedalaman yang melebihi 100 sm, keadaan tanihnya adalah bersifat peroi. Tanah ini terdiri dari 18 - 26 peratus 'clay' dan bersaliran baik jika ianya terdedah kepada agen hakisan dan akan mudah terhakis.

3.7.6. SIRI SERDANG - KEDAH - DURIAN ASSOCIATION.

Tanah jenis ini didapati di bahagian bawah cerun di kawasan Bukit Cerakah. Ketiga-tiga jenis tanah ini terbentuk dari batuan shale iaitu percampuran sedimen batuan jelmaan dan bukan batuan jelmaan. Strata di bahagian bawah mengandungi batuan kuarzit, batu pasir, shil, phyllites dan schists gred rendah. Dua sifat tanah jenis ini ialah berwarna cokelat kuning (10 yr 6/8) dan berpasir - liat teksturnya. Warna ini disebabkan oleh kandungan besi yang tinggi dan tekstur liat disebabkan oleh batuan induk. Tanah ini boleh didapati bersama-sama dengan tanah lain seperti Batu Anam, Melaka, Tary dan Bungor. Dibahagian barat Bukit Cerakah, tanah seperti siri Serdang adalah paling dominan di kawasan yang lebih rendah, manakala siri Kedah dan Durian banyak didapati di bahagian yang lebih tinggi.

3.7.7 SIRI SERDANG - MUCHONG - KEDAH ASSOCIATION.

Di bahagian cerun yang lebih tinggi di kawasan Bukit Cerakah, siri Serdang dan Kedah didapati di sini dan

berkait rapat dengan tanah jenis Siri Muchong. Ianya daripada tanah jenis Oxisoil yang lebih berat dari segi tekstur dan berwarna merah (7.5 yr 6/6). Oleh kerana ianya terdapat di cerun yang lebih curam, tanah ini secara relatifnya adalah nipis. Tanah subsoil berwarna cokelat (7.5 yr 5/8) yang mengandungi lebih 60% lampung. Ia bertindak sebagai pemegang air yang tidak begitu baik dan sangat peroi kerana sebatian ion yang tinggi.