



BAB 4
Chapter 4

Kualiti Air Tanah
Groundwater Quality





BAB 4 / CHAPTER 4 KUALITI AIR TANAH GROUNDWATER QUALITY

- 84 Jadual 4.1 Malaysia: Bilangan Telaga Air Tanah Mengikut Jenis Kategori Guna Tanah, 2015
Table 4.1 Malaysia: Number Of Groundwater Wells By Land Use Category, 2015
- 84 Jadual 4.2 Malaysia: Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air Untuk Minuman (Semakan Disember 2000)
Table 4.2 Malaysia: National Guidelines for Drinking Water Quality (Revised December 2000)
- 86 Rajah 4.1 Malaysia: Peratusan Pematuhan oleh Pencemar Terpilih Mengikut Guna Tanah, 2015
Figure 4.1 Malaysia: Percentage of Compliance of Selected Contaminants by Land Use, 2015
- 87 Jadual 4.3 Malaysia: Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2015
Table 4.3 Malaysia: Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2015
- 

PENGAWASAN KUALITI AIR TANAH GROUNDWATER QUALITY MONITORING

Program Pengawasan Kualiti Air Tanah Kebangsaan telah dimulakan pada tahun 1997 dan pada masa ini program pengawasan telah dijalankan terhadap 78 telaga pengawasan di Semenanjung Malaysia, 12 telaga di Sarawak dan 15 telaga di Sabah (**Jadual 4.1**). Tapak telaga yang telah terpilih adalah mewakili jenis guna tanah spesifik seperti pertanian, bandar/pinggir bandar, luar bandar dan industri serta tapak yang berkepentingan tertentu seperti tapak pelupusan sampah, padang golf, kawasan pelupusan bangkai haiwan, bekalan air tempatan dan juga bekas lombong emas.

Pada tahun 2015, sebanyak 390 sampel telah diambil dari 105 telaga pengawasan ini dan telah dianalisa untuk bahan kimia organik meruap (VOCs), racun perosak, logam berat, anion, bakteria (koliform), sebatian berfenol, jumlah keliatan, jumlah pepejal terlarut, pH, suhu, konduktiviti dan oksigen terlarut (DO).

Hasil analisis dibandingkan dengan Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air untuk Minuman yang telah dibangunkan oleh Kementerian Kesihatan (Semakan Disember 2000) (**Jadual 4.2**) bagi menentukan status kualiti air tanah.

*The National Groundwater Monitoring Programme was established since 1997 and presently monitoring programme is being carried out at 78 wells in Peninsular Malaysia, 12 wells in Sarawak and 15 wells in Sabah (**Table 4.1**). The sites were selected based on specific land uses such as agricultural, urban/suburban, rural, industrial and sites of special interests such as solid waste landfills, golf courses, animal burial areas, municipal water supply and ex-mining (gold mine).*

In 2015, 390 water samples were taken from 105 monitoring wells and analyzed for volatile organic compounds (VOCs), pesticides, heavy metals, anions, bacteria (coliform), phenolic compounds, total hardness, total dissolved solids (TDS), pH, temperature, conductivity and dissolved oxygen (DO).

*The results were then compared with the National Guidelines for Drinking Water Quality established by the Ministry of Health (Revised December 2000) (**Table 4.2**) to determine the status of the underwater quality.*



Jadual 4.1 Malaysia: Bilangan Telaga Air Tanah Mengikut Jenis Kategori Guna Tanah, 2015
 Table 4.1 Malaysia : Number of Groundwater Wells according to Land Use Category, 2015

KATEGORI / CATEGORY	BILANGAN TELAGA / NUMBERS OF WELLS
Kawasan Pertanian / Agricultural Areas	12
Bandar & Pinggir Bandar / Urban & Suburban Areas	11
Tapak Perindustrian / Industrial Sites	18
Tapak Pelupusan Sampah / Solid Waste Landfills	23
Padang Golf / Golf Courses	7
Luar Bandar / Rural Areas	3
Bekas Lombong Emas / Ex- mining Areas (Gold Mine)	3
Bekalan Air Tempatan / Municipal Water Supply	6
Tapak Pelupusan Bangkai Haiwan / Animal Burial Areas	14
Kolam Akuakultur / Aquaculture Farms	6
Tapak Pelupusan Radioaktif / Radioactive Landfill	1
Peranginan / Resorts	1
JUMLAH / TOTAL	105

Jadual 4.2 Malaysia: Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air Untuk Minuman (Semakan Disember 2000)
 Table 4.2 Malaysia : National Guidelines for Drinking Water Quality (Revised in December 2000)

PARAMETER / PARAMETER	SIMBOL / SYMBOL	UNIT / UNIT	HAD PENERIMAAN / ACCEPTABLE LIMIT
Sulfa / Sulphate	SO ₄ ⁻	mg/l	250
Keliatan / Hardness	CaCO ₃	mg/l	500
Nitrat / Nitrate	NO ₃ ⁻	mg/l	10
Koliform / Total Coliform	—	MPN/100ml	Mesti tidak dikesan dalam sebarang 100ml sampel Must not be detected in any 100 ml sample
Mangan / Manganese	Mn	mg/l	0.1
Kromium / Chromium	Cr	mg/l	0.05
Zink / Zinc	Zn	mg/l	3
Arsenik / Arsenic	As	mg/l	0.01
Selenium / Selenium	Se	mg/l	0.01
Klorida / Chloride	Cl	mg/l	250
Sebatian Fenol / Phenolics	—	mg/l	0.002
Pepejal Terlarut / TDS	—	mg/l	1000
Besi / Iron	Fe	mg/l	0.3
Kuprum / Copper	Cu	mg/l	1.0
Plumbum / Lead	Pb	mg/l	0.01
Kadmium / Cadmium	Cd	mg/l	0.003
Merkuri / Mercury	Hg	mg/l	0.001

STATUS KUALITI AIR TANAH GROUNDWATER QUALITY STATUS

Penilaian terhadap kualiti air tanah adalah berdasarkan kepada nilai peratusan yang melebihi had penerimaan dalam Garis Panduan Kebangsaan bagi Kualiti Air untuk Minuman, 2000 (NGDWQ). Peratusan julat di antara 0% - 49% adalah dikategorikan sebagai "Rendah"; 50 - 79% sebagai "Sederhana"; dan 80 - 100% sebagai "Tinggi".

Pada masa ini, JAS mengguna pakai standard & kriteria air tanah, NGDWQ yang dibangunkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia untuk mendapatkan nilai penerimaan maksimum bagi parameter.

Pada tahun 2015, keputusan yang diperolehi daripada pengawasan kualiti air tanah yang dijalankan menunjukkan bahawa semua stesen berada dalam julat nilai pematuhan NGDWQ kecuali bagi arsenik (As), besi (Fe), mangan (Mn), jumlah koliform dan juga fenol (**Rajah 4.1**).

Dari segi parameter yang melebihi NGDWQ, didapati jumlah koliform adalah dikategorikan sebagai tinggi di semua stesen diikuti fenol, Fe, Mn dan As. Analisis lanjut diberikan dalam **Jadual 4.3**.

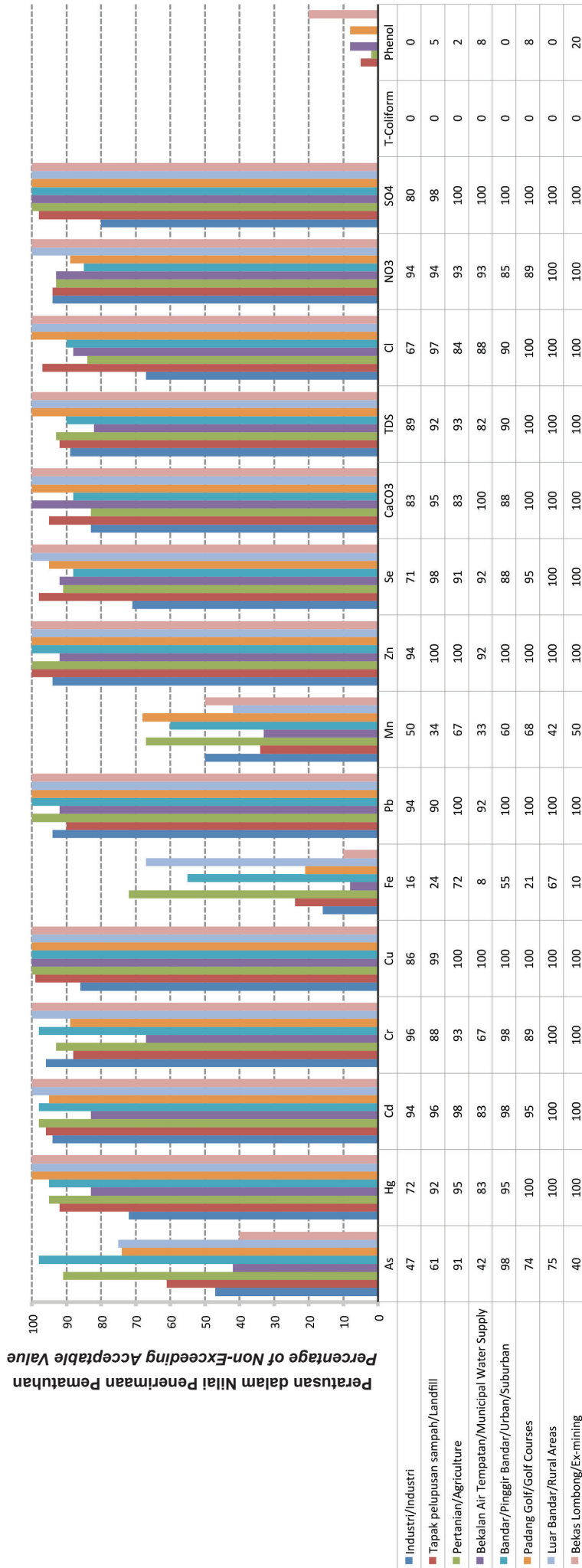
The assessment of groundwater quality was based on the percentage of samples exceeding the National Guidelines for Drinking Water Quality 2000 (NGDWQ). The range of 0% - 49% was categorized as "Low"; 50 - 79% as "Moderate"; and 80 - 100% as "High".

At the moment DOE has adopted the groundwater standards and criteria, NGDWQ, developed by the Ministry of Health, in obtaining the maximum acceptable parameter value.

*In 2015, the results derived from the monitoring showed that all stations were within the NGDWQ values except for arsenics (As), iron (Fe), manganese (Mn), total coliform and phenol (**Figure 4.1**).*

*The parameters found to exceed the NGDWQ standards include coliform which was categorized as the highest in all the stations, followed by phenol, Fe, Mn and As. Detailed analysis is shown in **Table 4.3**.*





Rajah 4.1 Malaysia : Peraturan Pematuhan oleh Pencemar Terpilih Mengikut Guna Tanah, 2015
 Figure 4.1 Malaysia : Percentage of Compliance of Selected Contaminants by Land Use, 2015

Jadual 4.3 Malaysia : Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2015
 Table 4.3 Malaysia : Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2015

Negeri State	Bilangan Stesen No. of Station	Maklumat Stesen Station Description	Nilai Peratusan yang Melebihi NGDWQ(%) The Percentage of Exceedance NGDWQ (%)				
			As	Fe	Mn	T-coliform	Phenol
Sabah	14	1) ITAC, Penampang 1	0	67	67	100	75
		2) ITAC, Penampang 2	34	67	67	100	67
		3) ITAC, Penampang 3	0	75	75	100	75
		4) ITAC, Penampang 4	0	75	75	100	75
		5) ITAC, Penampang 5	25	75	75	100	100
		6) ITAC, Penampang 6	0	75	75	100	100
		7) ITAC, Penampang 7	25	75	75	100	100
		8) Limbawang	0	50	50	100	100
		9) Tawau	0	75	50	-	75
		10) Kg. Tajau Laut	25	75	25	-	75
		11) Sandakan Golf Club No.1	50	50	50	-	67
		12) Sandakan Golf Club No.2	50	50	0	-	67
		13) Inanam	0	50	50	100	100
		14) Pulau Manukan	100	100	100	100	100
Sarawak	12	1) Kemuyang no.1		100	100	100	100
		2) Kemuyang no.2	25	75	50	100	100
		3) Kabong	100	100	100	100	100
		4) Kuala Lawas no.1	-	-	-	100	100
		5) Kuala Lawas no.2	-	-	-	100	100
		6) Laku	50	100	100	100	100
		7) Kg. Lusut Kiri	50	100	50	100	100
		8) Bau no.1	100	100	100	100	75
		9) Bau no.2	100	100	50	100	100
		10) Bau	0	75	0	100	100
		11) Oya no.1	100	100	100	100	100
		12) Oya no.2	100	100	100	100	100

Jadual 4.3 Malaysia : Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2015
 Table 4.3 Malaysia : Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2015

Negeri State	Bilangan Stesen No. of Station	Maklumat Stesen Station Description	Nilai Peratusan yang Melebihi NGDWQ(%) The Percentage of Exceedance NGDWQ (%)				
			As	Fe	Mn	T-coliform	Phenol
Terengganu	13	1) Kerteh no.1	0	50	0	100	100
		2) Kerteh no.2	0	100	0	100	100
		3) Telok Kalong no.1	0	100	0	100	100
		4) Telok Kalong no.2	0	100	100	100	100
		5) Kg. Kubang Badak no.1, K.Treg	0	0	0	100	100
		6) Kg. Kubang Badak no.2, K.Treg	0	100	0	100	100
		7) Kg. Merang,Setiu	0	0	0	100	100
		8) Kg. Raja no.1 , Besut	0	0	0	100	100
		9) Kg. Raja no.2, Besut	0	100	75	100	100
		10) Bukit Payung, Marang	0	0	0	100	100
		11) Kg. Alor Peroi no.1	34	100	100	100	100
		12) Kg. Alor Peroi no.2	0	100	100	100	100
		13) Kg. Alor Peroi no.3	0	100	0	100	100
Pahang	8	1) Nenasi	0	100	100	100	100
		2) Lepar	0	0	0	100	100
		3) Agrobest no.2, Nenasi	25	0	0	100	100
		4) Agrobest no.3, Nenasi	25	100	100	100	100
		5) Agrobest no.4, Nenasi	25	100	50	100	100
		6) Agrobest no.5, Nenasi	25	100	25	100	100
		7) Agrobest no.6, Nenasi	25	100	100	100	100
		8) Agrobest no.7, Nenasi	25	100	100	100	100
Johor	6	1) Tg. Puteri, Pasir Gudang (MUCC)	0	67	34	100	100
		2) Tg. Puteri, Pasir Gudang	67	100	100	100	100
		3) Kota Tinggi	100	100	100	100	100
		4) Ulu Choh (Pintu)	100	100	100	100	100
		5) Ulu Choh (Kolam)	100	100	100	100	100
		6) Ulu Choh (Sungai)	100	100	100	100	100
Kedah	4	1) Kulim Hi-tech	100	100	100	100	100
		2) Pulau Langkawi no.1	0	0	0	100	100
		3) Pulau Langkawi no.2	100	100	0	100	100
		4) Kepala Batas	0	100	100	100	67
Perlis	3	1) Arau no.1	0	75	50	100	100
		2) Arau no.2	0	100	0	100	67
		3) Padang Besar	0	50	0	100	100

Jadual 4.3 Malaysia : Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2015
 Table 4.3 Malaysia : Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2015

Negeri State	Bilangan Stesen No. of Station	Maklumat Stesen Station Description	Nilai Peratusan yang Melebihi NGDWQ(%) The Percentage of Exceedance NGDWQ (%)				
			As	Fe	Mn	T-coliform	Phenol
Kelantan	15	1) Eastern Garment MFG no.1	100	100	100	100	100
		2) Eastern Garment MFG no.2	0	100	0	100	100
		3) Panji no.1	25	75	0	100	100
		4) Panji no.2	25	75	0	100	100
		5) Pasir Mas	0	75	100	100	100
		6) Kampong Jembal	34	100	100	100	100
		7) Beris Lalang	0	0	0	100	100
		8) Rantau Panjang no.1	0	0	0	100	100
		9) Rantau Panjang no.2	0	0	100	100	100
		12) Kelab Golf & Desa no.1	0	100	0	100	100
		13) Kelab Golf & Desa no.2	0	100	67	100	100
		10) Kelab Golf DiRaja Kubang Kerian no.1	100	100	100	100	100
		11) Kelab Golf DiRaja Kubang Kerian no.2	34	100	0	100	100
		14) Bachok no.1	0	0	100	100	100
		15) Bachok no.2	100	100	100	100	100
Melaka	1	1) Petronas Sungai Udang	100	100	100	100	100
Perak	3	1) Tambun	100	100	100	100	100
		3) Jalong no.2	0	100	100	100	100
		4) Batu Gajah	100	100	100	100	100
Kuala Lumpur	6	1) Jln. Sungai Besi no.1	100	100	100	100	100
		2) Jln. Sungai Besi no.2	100	100	100	100	100
		3) Jln. Sungai Besi no.3	100	50	100	100	100
		4) Taman Beringin no.1	100	100	100	100	100
		5) Taman Beringin no.2	100	100	100	100	100
		6) Royal Selangor Golf Club	0	50	0	100	100

Jadual 4.3 Malaysia : Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2015
 Table 4.3 Malaysia : Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2015

Negeri State	Bilangan Stesen No. of Station	Maklumat Stesen Station Description	Nilai Peratusan yang Melebihi NGDWQ(%) The Percentage of Exceedance NGDWQ (%)				
			As	Fe	Mn	T-coliform	Phenol
Selangor	8	1) Sek Keb Seksyen 20, Shah Alam	0	100	25	100	100
		2) CIAST no.1, Shah Alam	50	0	100	100	75
		3) CIAST no.2, Shah Alam	100	100	100	100	75
		4) Saujana Golf Resort no.1, Subang	0	0	0	100	100
		5) Saujana Golf Resort no.2, Subang	0	0	0	100	100
		6) Rumah India, Sepang	100	100	100	100	100
		7) TNB Sepang	0	100	100	100	100
		8) Ladang Sepang	-	-	-	-	-
Pulau Pinang	6	1) Mak Mandin no.1	100	100	100	100	100
		2) Mak Mandin no.2	100	100	100	100	100
		3) Bayan Lepas	50	100	0	100	100
		4) Valdor (Kelapa)	100	100	100	100	100
		5) Valdor (Tengah)	100	100	100	100	100
		6) Valdor (Jalan)	100	100	100	100	100
Negeri Sembilan	3	1) Senawang	100	100	0	100	100
		2) Kualiti Alam Sdn. Bhd no.1	0	50	25	100	100
		3) Kualiti Alam Sdn. Bhd no.2	25	50	75	100	100