Kualiti Air Tanah
Groundwater Quality

PENGAWASAN KUALITI AIR TANAH
GROUNDWATER QUALITY MONITORING

Program Pengawasan Kualiti Air Tanah Kebangsaan telah dimulakan pada tahun 1997. Pemilihan tapak telaga pengawasan dibuat berdasarkan jenis guna tanah spesifik dan terdiri dari 110 telaga pengawasan di seluruh negara. **Jadual 3.1** menunjukkan taburan telaga pemantauan air tanah di seluruh negeri mengikut jenis kategori guna tanah, 2017.

The groundwater quality monitoring program was established in 1997. Monitoring sites were selected based on specific land uses that. comprising of 110 wells throughout the country. **Table 3.1** *shows the distribution of groundwater monitoring wells in Malaysia by land use category, 2017.*

Pada tahun 2017, sebanyak 369 sampel telah dianalisa untuk sebatian organik meruap (VOCs), racun makhluk perosak, logam berat, anion, bakteria (koliform), sebatian berfenol, jumlah keliatan, jumlah pepejal terlarut, pH, suhu, konduktiviti dan oksigen terlarut (DO).

In 2017, a total of 369 water samples were 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).

Hasil analisa dibandingkan dengan Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air untuk Minuman yang telah dibangunkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (Semakan Disember 2000) seperti (**Jadual 3.2**) bagi menentukan status kualiti air tanah.

*The results were compared with the National Guidelines for Drinking Water Quality Standard established by the Ministry of Health (Revised December 2000) (**Table 3.2**) to determine the status of groundwater quality.*

Jadual 3. 1 JAS: Taburan Telaga Pengawasan Air Tanah di Malaysia Mengikut Jenis Kategori Guna Tanah, 2017
Table 3.1 DOE: Distribution of Groundwater Monitoring Wells in Malaysia by Land Use Category, 2017

KATEGORI / *CATEGORY*	**BILANGAN TELAGA/ *NUMBER OF WELLS***	**NEGERI/ *STATE***	**BILANGAN TELAGA/ *NUMBER OF WELLS***
Kawasan Pertanian *Agricultural*	13	Sabah Terengganu Pahang Kedah Perlis Kelantan Selangor	2 4 1 2 1 2 1
Bandar & Pinggir Bandar *Urban & Suburban*	12	Sabah Terengganu Pahang Kedah Perlis Kelantan Selangor	1 2 1 1 2 2 3
Tapak Perindustrian *Industrial Sites*	19	Sabah Terengganu Johor Kedah Kelantan Melaka Selangor Pulau Pinang Negeri Sembilan Perak	1 4 2 1 2 1 3 3 1 1

Jadual 3. 1 JAS: Taburan Telaga Pengawasan Air Tanah di Malaysia Mengikut Jenis Kategori Guna Tanah, 2017
Table 3.1 DOE: Distribution of Groundwater Monitoring Wells in Malaysia by Land Use Category, 2017

KATEGORI / *CATEGORY*	**BILANGAN TELAGA/ *NUMBER OF WELLS***	**NEGERI/ *STATE***	**BILANGAN TELAGA/ *NUMBER OF WELLS***
Tapak Perlupusan Sampah *Solid Waste Landfills*	23	Sabah Sarawak Terengganu Johor Kelantan Perak Kuala Lumpur Negeri Sembilan	7 2 2 1 3 1 5 2
Padang Golf *Golf Courses*	7	Sabah Kelantan Kuala Lumpur	2 4 1
Luar Bandar *Rural Areas*	4	Terengganu Kelantan Melaka	1 2 1
Bekas Lombong Emas *Ex-Mining Areas (Gold Mine)*	3	Sarawak	3
Bekalan Air Tempatan *Municipal Water Supply*	6	Sabah Sarawak	1 5
Tapak Perlupusan Bangkai Haiwan *Animal Burial Areas*	14	Sarawak Johor Perak Selangor Pulau Pinang	2 3 3 3 3
Kolam Akuakultur *Aquaculture Farms*	7	Pahang Terangganu	6 1
Tapak Perlupusan Radioaktif *Radioactive Landliff*	1	Perak	1
Peranginan *Resorts*	1	Sabah	1

Jadual 3.2 Malaysia: Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air Untuk Minuman (Semakan Disember 2000)
Table 3.2 Malaysia: National Guidelines for Drinking Water Quality (Revised December 2000)

PARAMETER/ *PARAMETER*	**SIMBOL/ *SYMBOL***	**UNIT/ *UNIT***	**HAD PIAWAI/ *BENCHMARK***
Sulfat/ *Sulphate*	SO_4^-	mg/l	250
Keliatan/*Hardness*	$CaCO_3$	mg/l	500
Nitrat/ *Nitrate*	NO_3^-	mg/l	10
Kolifom/ *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

Sumber: Kementerian Kesihatan Malaysia (Tahun 2000)
Source: Ministry of Health, Malaysia (2000)

STATUS KUALITI AIR TANAH

Penilaian terhadap kualti air tanah adalah berdasarkan kepada nilai peratusan yang melebihi had penerimaan dalam Garis Panduan Kebangsaan Bagi Kualiti Air untuk Kualiti Air Minuman (NGDWQ) yang telah dibangunkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (Semakan Disember 2000).

Nilai peratusan tersebut adalah sebagaimana di dalam jadual di bawah

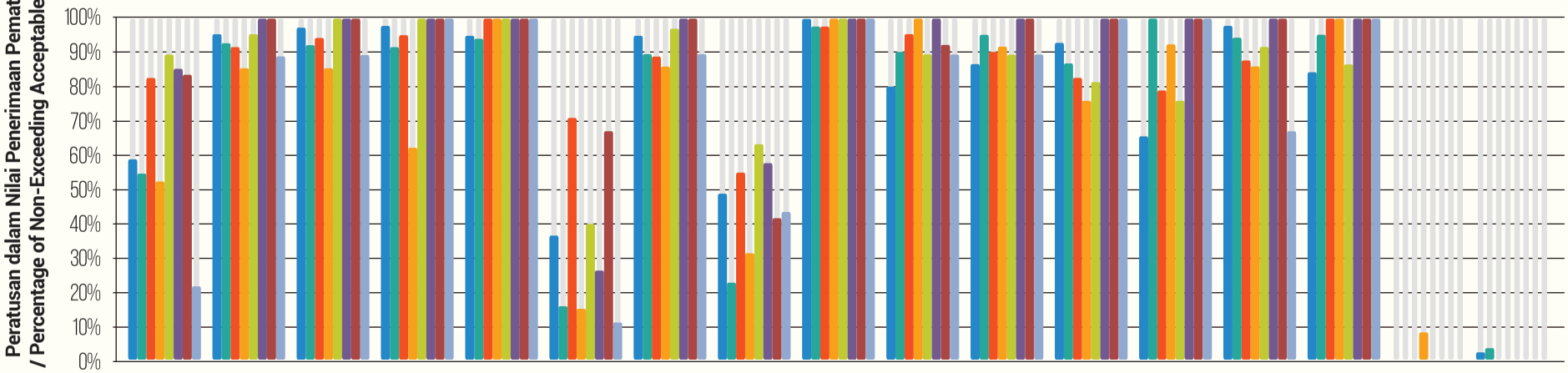
GROUNDWATER QUALITY STATUS

The assessment of groundwater quality was based on the percentage value exceeding the acceptance limit of the National Guidelines for Drinking Water Quality (NGDWQ) established by the Ministry of Health (Revised December 2000).

The percentage value is as shown in table below

PERATUSAN JULAT NILAI PEMATUHAM / *PERCENTAGE OF COMPLIANCE* (%)	**KATEGORI / *CATEGORY***
0% - 49%	Rendah / *Low*
50% - 79%	Sederhana / *Moderate*
80% - 100%	Tinggi / *High*

Rajah 3.1 Malaysia: Peratusan Pematuhan oleh Pencemar Terpilih Mengikut Guna Tanah, 2017
Figure 3.1 Malaysia: Percentage of Compliance of Selected Contaminants by Land Use, 2017



	As	Hg	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Zn	Se	CaCO3	TDS	Cl	NO3	SO4	T-Coliform	Phenol
Industri / Industry	58	97	97	98	95	37	95	49	100	80	87	93	66	97	84	0	2
Tapak pelupusan sampah / Landfill	55	93	92	92	94	16	89	23	98	90	95	87	100	94	95	0	3
Pertanian / Agricultural	83	92	95	95	100	71	88	55	98	95	90	83	79	88	100	0	0
Bekalan Air Tempatan / Municipal Water Supply	54	85	85	62	100	15	85	31	100	92	92	77	92	85	100	9	0
Bandar / Pinggir Bandar / Urban / Suburban	89	97	100	100	100	40	97	63	100	89	89	82	76	91	97	0	0
Padang Golf / Golf Courses	84	100	100	100	100	26	100	58	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Luar Bandar / Rural Areas	83	100	100	100	100	67	100	42	100	100	100	100	100	100	100	0	0
Bekas Lombong / Ex-mining	22	89	89	100	100	11	89	44	100	89	100	100	100	67	100	0	0

Pada tahun 2017, keputusan yang diperolehi daripada pengawasan kualiti air tanah yang dijalankan menunjukkan bahawa semua stesen berada dalam julat nilai pematuhan NGDWQ kecuali bagi arsenic (As), besi (Fe), mangan (Mn), jumlah koliform dan fenol mempunyai peratusan julat nilai pematuhan NGDWQ yang rendah bagi gunatanah tertentu seperti **Rajah 3.1** dan **Jadual 3.3.**

*In 2017, the results derived from monitoring showed that all stations were within the NGDWQ values except for arsenics (As),iron (Fe), manganese (Mn), total coliform and phenol has a low range of NGDWQ values for certain land use as shown in **Figure 3.1** and **Table 3.3.***

Jadual 3.3 Malaysia: Peratusan Pematuhan oleh Pencemar Mengikut Guna Tanah dalam Peratusan Julat 0-49%, Tahun 2017

Table 3.3 Malaysia: Percentage of Compliance of Selected contaminants by Land Use Within Percentage 0-49%, Year 2017

KATEGORI GUNATANAH/ ***CATEGORY OF LANDUSE***	**PARAMETER /** ***PARAMETER***	**PERATUSAN NGDWC/** ***PERCENTAGE OF NGDWC***
Tapak Perindustrian/ *Industrial Sites* Tapak Pelupusan Sampah/ *Landfill* Pertanian/ *Agriculture* Bekalan Air Tempatan/ *Municipal Water Supply* Bandar/ Pinggir Bandar/ *Urban Suburban* Padang Golf/ *Golf Cources* Luar Bandar/ *Rural Areas* Bekas Lombong/ *Ex Mining*	• *T Coliform* • *Phenol*	*0-10%*
Tapak Pelupusan Sampah/ *Landfill* Bekalan Air Tempatan/ *Municipal Water Supply* Padang Golf/ *Golf Courses* Bekas Lombong/ *Ex Mining*	• *Fe* • *Mn* • *AS*	*11-30%*
Tapak Perindustrian/ *Industrial Sites* Bakalan Air Tempatan/ *Municipal Water Supply* Luar Bandar/ *Rural* Bekas Lombong/ *Ex Mining*	• *Fe* • *Mn*	*31-49%*

Jadual 3.4 Malaysia: Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2017
Table 3.4 Malaysia: Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2017

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	100	50	50	100	100
		2) ITAC, Penampang 2	50	50	100	100	100
		3) ITAC, Penampang 3	0	100	100	100	100
		4) ITAC, Penampang 4	0	100	100	100	100
		5) ITAC, Penampang 5	50	50	50	100	100
		6) ITAC, Penampang 6	0	100	100	100	100
		7) ITAC, Penampang 7	25	75	100	100	100
		8) Limbawang	50	75	75	100	100
		9) Tawau	25	25	75	100	100
		10) Kg. Tajau Laut	0	100	100	100	100
		11) Sandakan Golf Club No.1	0	0	50	100	50
		12) Sandakan Golf Club No.2	0	50	50	100	50
		13) Inanam	25	75	75	100	100
		14) Pulau Manukan	50	100	100	100	100
Sarawak	12	1) Kemuyang no.1	0	100	100	100	75
		2) Kemuyang no.2	0	100	75	100	75
		3) Kabong	75	100	100	100	100
		4) Kuala Lawas no.1	100	0	0	100	100
		5) Kuala Lawas no.2	-	-	-	-	-
		6) Laku	0	100	0	100	100
		7) Kg. Lusut Kiri	50	100	100	100	100
		8) Bau no.1	100	100	100	100	100
		9) Bau no.2	100	100	100	100	100
		10) Bau	33	67	33	100	100
		11) Oya no.1	100	100	100	100	100
		12) Oya no.2	100	100	75	100	100
Terengganu	13	1) Kerteh no.1	0	25	25	100	100
		2) Kerteh no.2	0	75	0	100	100
		3) Telok Kalong no.1	0	100	0	100	100
		4) Telok Kalong no.2	25	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	100	100	100
		10) Bukit Payung, Marang	0	0	25	100	100
		11) Kg. Alor Peroi no.1	50	100	100	100	100
		12) Kg. Alor Peroi no.2	33	100	100	100	100
		13) Kg. Alor Peroi no.3	0	100	0	100	100

Jadual 3.4 Malaysia: Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2017
Table 3.4 Malaysia: Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2017

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
Pahang	8	1) Nenasi	0	100	100	100	100
		2) Lepar	0	75	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	50	0	100	100
		2) Tg. Puteri, Pasir Gudang	100	100	100	100	100
		3) Kota Tinggi	-	-	-	-	-
		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					
		2) Pulau Langkawi no.1	0	100	0	100	100
		3) Pulau Langkawi no.2	100	100	0	100	100
		4) Kepala Batas	100	100	100	100	100
Perlis	3	1) Arau no.1	0	100	25	75	100
		2) Arau no.2	0	0	50	100	100
		3) Padang Besar	0	0	0	100	100
Kelantan	15	1) Eastern Garment MFG no.1	0	75	75	100	100
		2) Eastern Garment MFG no.2	75	0	0	100	100
		3) Panji no.1	0	75	0	100	100
		4) Panji no.2	0	75	25	100	100
		5) Pasir Mas	0	100	100	100	100
		6) Kampong Jembal	0	100	100	100	100
		7) Beris Lalang	0	25	25	100	100
		8) Rantau Panjang no.1	0	75	0	100	100
		9) Rantau Panjang no.2	0	0	0	100	100
		12) Kelab Golf & Desa no.1	0	100	25	100	100
		13) Kelab Golf & Desa no.2	0	50	25	100	100
		10) Kelab Golf DiRaja Kubang Kerian no.1	50	100	100	100	100
		11) Kelab Golf DiRaja Kubang Kerian no.2	33	100	0	100	100
		14) Bachok no.1	25	25	75	100	100
		15) Bachok no.2	25	75	75	100	100

Jadual 3.4 Malaysia: Peratusan yang melebihi NGDWQ mengikut Negeri, 2017
Table 3.4 Malaysia: Percentage of Exceedance NGDWQ by State, 2017

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
Melaka	1	1) Petronas Sungai Udang	75	100	100	100	100
Perak	4	1) Tambun	100	100	100	100	100
		2) Jalong no.1	0	100	100	100	100
		3) Pusing, Batu Gajah	100	100	100	100	100
		4) Jalong no. 2	100	100	100	100	100
Kuala Lumpur	6	1) Jln. Sungai Besi no.1	100	67	100	100	100
		2) Jln. Sungai Besi no.2	100	100	100	100	100
		3) Jln. Sungai Besi no.3	100	67	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	-	-	-	-	-
Selangor	8	1) Sek Keb Seksyen 20,Shah Alam	25	100	0	100	100
		2) CIAST no.1, Shah Alam	0	100	100	100	75
		3) CIAST no.2, Shah Alam	100	100	100	100	75
		4) Saujana Golf Resort no.1, Subang	50	75	75	100	100
		5) Saujana Golf Resort no.2, Subang	-	-	-	-	-
		6) Stesen Kampung Sungai Keroh, Sepang	100	100	100	100	100
		7) TNB Sepang	25	100	100	100	100
		8) Ladang Sepang	0	100	100	100	100
Pulau Pinang	6	1) Mak Mandin no.1	75	0	100	100	100
		2) Mak Mandin no.2	100	50	100	100	100
		3) Bayan Lepas	25	25	0	100	100
		4) Valdor (Kelapa)	25	100	100	100	100
		5) Valdor (Tengah)	25	100	100	100	100
		6) Valdor (Jalan)	50	100	100	100	100
Negeri Sembilan	3	1) Senawang	100	67	0	100	100
		2) Kualiti Alam Sdn. Bhd no.1	67	100	100	100	100
		3) Kualiti Alam Sdn. Bhd no.2	67	34	34	100	100

Nota/*Note*:
Setiap nilai peratusan yang melebihi NGDWQ bagi parameter As, Fe, Mn, jumlah Koliform dan Fenol adalah merujuk kepada maksimum 4 kali persampelan.
Each percentenge exceeding NGDWQ values for As, Fe, Mn, T-coliform and Phenol is referred to maximum four times of sampling.