

## Kualiti Air Minuman Mesin Layan Diri (Vending Machines) Di sekitar Kuantan, Pahang Malaysia

Mohd Sharif Bin Kadir\*<sup>1</sup>, Rusnani Binti Ali, Balkisah Binti Mohd Nor<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah,  
Kuantan Pahang, Malaysia

<sup>3</sup> Jabatan Sains Dan Matematik, Sekolah Menengah Kebangsaan Besarlah,  
Kuantan Pahang, Malaysia

e-mail: \*<sup>1</sup>[msharif@staff.polisas.edu.my](mailto:msharif@staff.polisas.edu.my), <sup>2</sup>[rusnani1@gstaff.polisas.edu.my](mailto:rusnani1@gstaff.polisas.edu.my),  
<sup>3</sup>[balkisahmohdnor@yahoo.com](mailto:balkisahmohdnor@yahoo.com)

### Abstrak

Kualiti air minuman daripada sumber selain air paip menjadi kebimbangan dalam komuniti setempat. Untuk menangani kebimbangan, penyelidik telah menjalankan penyelidikan ini untuk menentukan tahap dan kualiti air dari mesin layan diri (WVM) disekitar kuantan. Daripada hasil pemerhatian kesemua mesin layan diri terletak di kawasan yang bersih dan selamat. Analisis terhadap parameter fizikal dan kimia menunjukkan kesemua sample yang diuji mematuhi nilai pH 6.21 – 6.61. Kesemua sampel mesin layan diri dikesan mempunyai jumlah pepejal terlarut (TDS) dalam julat 34-45ppm dibawah standard yang dibenarkan iaitu 1000 ppm. Nilai kekonduksian elektrik daripada sepuluh kawasan di sekitar kuantan air mesin layan diri berada dalam julat 70 – 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  masih dibawah piawaian WHO 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Parameter baki klorin bebas dan jumlah klorin air kesemua sampel dibawah paras dibenarkan. Dari segi suhu air yang keluar dari mesin berada dalam julat 28-38<sup>o</sup>C. Lesen pengoperasi hanya dua sampel mesin tanpa lesen KKM daripada sepuluh mesin air. Penggunaan air mesin layan diri boleh menyebabkan potensi risiko kepada kesihatan pengguna jika parameter fizikal dan kimia melebihi had yang dibenarkan. Penyelidik mengesyorkan pembekal mesin ini membuat penyelenggaraan secara berkala serta Kementerian Kesihatan Malaysia membuat pensampelan dan pemantauan kualiti secara berkala.

**Kata kunci**— mesin layan diri; air minuman; kualiti air; kekonduksian elektrik; pH

### Abstract

*The quality of drinking water from sources other than tap water is a concern in the local community. To address concerns, researchers have conducted this research to determine the level and quality of water from vending machines (WVM) around Kuantan. From the results of observation, all vending machines are located in a clean and safe area. Analysis of physical and chemical parameters showed that all the samples tested complied with pH values of 6.21 - 6.61. All self-service machine samples were found to have total dissolved solids (TDS) in the range of 34-45ppm below the permitted standard of 1000ppm. The electrical conductivity values from ten areas around the self-service water dispensers are in the range of 70 - 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , still below the WHO standard of 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Parameters of free chlorine balance and total water chlorine of all samples below the permitted level. In terms of the temperature of the water coming out of the machine is in the range of 28-38<sup>o</sup>C. The operator's license is only two samples of machines without a KKM license out of ten water machines. The use of water from vending machines can cause potential risks to the health of users if the physical and chemical parameters exceed the permitted limits. The researchers recommend that the suppliers of these machines perform regular maintenance and that the Malaysian Ministry of Health perform regular sampling and quality monitoring.*

**Keywords**— vending machine; drinking water; water quality; electrical conductivity; pH

## PENDAHULUAN

Peningkatan permintaan untuk air minuman daripada mesin layan diri adalah disebabkan harga yang murah dan jaminan dari vendor dari segi rawatan air. Namun begitu, kegagalan untuk memenuhi piawaian kualiti air yang selamat akan memberi ancaman kesihatan kepada pengguna yang berpunca dari pencemaran air secara langsung, tidak bersih dan penyelenggaraan tidak berkala. Dalam kajian ini, sampel daripada sepuluh lokasi di kawasan kuantan telah dikumpulkan bagi menilai kualiti air dari mesin layan diri yang disediakan dari parameter segi fizikal-kimia. Parameter ini dibandingkan dengan Akta Makana, Peraturan 360C (Standard untuk Air Minuman Berbungkus dan Air terjual, 2012) dan Kualiti Air Minuman Malaysia Kementerian Kesihatan Malaysia Ministry of Health (1983). Kajian menunjukkan baki klorin dan TDS terdapat daripada sampel air. Walaupun tidak ada saranan umum yang boleh digunakan dalam bidang lain atau tiada pemilihan parameter semesta yang sesuai diberi, tetapi beberapa parameter penunjuk penting lain yang mungkin boleh menyediakan garis panduan yang berguna dalam menilai kualiti air, WHO (1984).

Terdapat dua badan terlibat secara langsung kawalan air minuman iaitu National Water Quality Standards For Malaysia (NWQS) di bawah Kemeterian Kesihatan Malaysia (KKM) dan Jabatan Alam sekitar (DOE). Selain dari itu berdasarkan garis panduan yang dikeluarkan Kementerian Kesihatan. Pada tahun 2021, bagi setiap pemunya yang ingin meletakkan mesin layan diri di Kawasan umum perlu mematuhi peraturan ditetapkan. Nilai pH bagi air minuman adalah suatu indeks yang penting bagi menentukan keasidan dan kealkalian. Nilai pH selalunya tidak mempunyai kesan langsung terhadap kesihatan manusia (Heydari & Bidgoli 2012). Nilai kealkalian di dalam air menunjukkan garam semulajadi yang hadir di dalam air. Punca kealkalian adalah mineral yang larut dalam air dari tanah. Pelbagai sepsis ionik yang menyumbang kepada kealkalian termasuk bikarbonat, hidroksida, fosfat, borat dan asid organik. Faktor-faktor ini merupakan ciri-ciri sumber air dan proses semulajadi berlaku pada bila-bila masa sahaja Sharma (2004).

Jumlah pepejal terlarut or *Total Dissolved Solids* (TDS) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan garam tak organik dan sedikit bahan organik yang terdapat dalam larutan dalam air. Unsur utama biasanya terdiri daripada kalsium, magnesium, natrium, dan kalium kation dan karbonat, klorida, sulfat, dan anion nitrat (WHO, 1996). Bahan pencemar di dalam air boleh menjejaskan kualiti air dan mengakibatkan kesihatan manusia terjejas. Sumber pencemaran air yang berpotensi adalah keadaan geologi, aktiviti industri dan pertanian serta loji rawatan air. Pencemaran oleh logam berat bukan sahaja akan merosakkan hasil tanaman malah akan mengganggu kualiti persekitaran seperti air minuman yang akan membahayakan kesihatan manusia dan hidupan lain. Pencemaran persekitaran yang disebabkan oleh logam berat mengakibatkan kesan jangka masa yang panjang dan prosesnya hanya satu hala (Praveen, 2012).

Jenis air dan kualiti mempunyai pengaruh besar dalam kewujudan kedua-dua patogen dan mikroorganisma penunjuk kekotoran air. Suhu air menghasilkan beberapa kesan pada mikroorganisma penunjuk kekotoran air, patogen dan mikroflora lain. Lebih sejuk air, semakin lama mikroorganisma dapat hidup. Permukaan air cenderung kepada mempunyai pelbagai yang lebih luas daripada mikroflora lain daripada air bawah tanah. Kedua-dua mikroorganisma penunjuk kekotoran air dan patogen adalah sebahagian daripada sistem eko dan rantaian makanannya (Edberg et al. 2012).

## METODELOGI

Kajian ini dilakukan disekitar Kuantan dalam berjejari 10 km daripada politeknik. Sampel air dari mesin layan diri diperolehi melalui mesin-mesin penapis di sekitar kawasan ini. Tujuan kajian ini untuk menilai pencemaran parameter kimia seperti pH, jumlah klorin, baki klorin dan kekonduksian. Bagi parameter fizikal seperti suhu, dan TDS.

## 2.1 Pemilihan Sample Mesin Air Layan Air

Methodologi kajian ini bertujuan untuk menentukan sampel air terawat dipilih dari tempat mesin-mesin penapis air disekitar kuantan, Pahang. Jumlah mesin penapis air berbayar yang telah dikaji adalah sebanyak 10 kawasan. Sampel dikumpulkan menggunakan botol yang telah dibersihkan dengan air suling. Sampel dikumpulkan menggunakan botol 1-liter polietilena (PE) yang telah dibasuh dahulu dengan air suling.

## 2.2 Objekif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk menentukan kandungan unsur-unsur fizik dan bahan kimia bukan organik:-

- Menentukan parameter kimia pH, Kekonduksian elektrik, baki Klorin bebas(FRC) dan jumlah klorin(TC).
- Menentukan parameter Fizikal suhu dan Jumlah pepejal terlarut (TDS).

## 2.3 Kaedah Pengukuran

Kajian ini melibatkan membuat pengukuran kandungan unsur-unsur fizik dan kimia bukan organik di dalam air. Air dari mesin layan diri telah diambil di sekitar Kuantan, Pahang. Jadual 1 menunjukkan 10 air mesin layan diri yang dipilih, sampel air ini dikumpul sebanyak 500ml setiap tempat pensampelan secara rawak disekitar Kuantan. Sampel dikumpulkan dalam botol steril yang dibasuh dengan air suling. Sebelum persamplan, mulut paip tempat air mengalir disuci dengan tisu alkohol, air daripada mesin dibiarkan mengalir selama 20-40 saat, sebelum dipindahkan ke dalam botol pensampelan. Sampel terus dibuat ujian insitu tanpa dibawa ke makmal.

## 2.4 Analisi Sampel

Kesemua parameter fizikal-kimia dibuat analisis di tapak pengambilan sampel mengikut standard Pertubuhan Kesihatan Awam Amerika APHA.(1995). pH dan suhu sampel air diukur dengan menggunakan meter (*pH meter HM Digital PH-80*). Penentuan dijalankan menggunakan dua larutan pH 4.04 dan pH 6.69 larutan sebelum analisis. Kekonduksian elektrik sample diukur menggunakan meter kekonduksian (*HM Digital Water Tester AP-2 EC/temp meter*). Meter EC telah ditentukan menggunakan larutan piawai dengan kekonduksian elektrik yang diketahui. Manakala penentuan nilai jumlah pepejal terlarut TDS sampel diukur menggunakan (*HM Digital Tester AP-1 TDS/Temp meter*). Bagi tujuan ujian kehadiran jumlah klorin dan baki klorin bebas sample diukur menggunakan kertas ujian (*Free & Total Chlorine Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesemua keputusan analisi parameter fizikal-kimia yang telah dibuat telah direkodkan dalam jadual 1. Parameter seperti suhu, TDS, Ec, pH, FRC dan TC disenaraikan dalam jadual 1.

Jadual 1: Parameter fizikal-kimia air dari mesin layan diri di sekitar Kuantan, Pahang Malaysia.

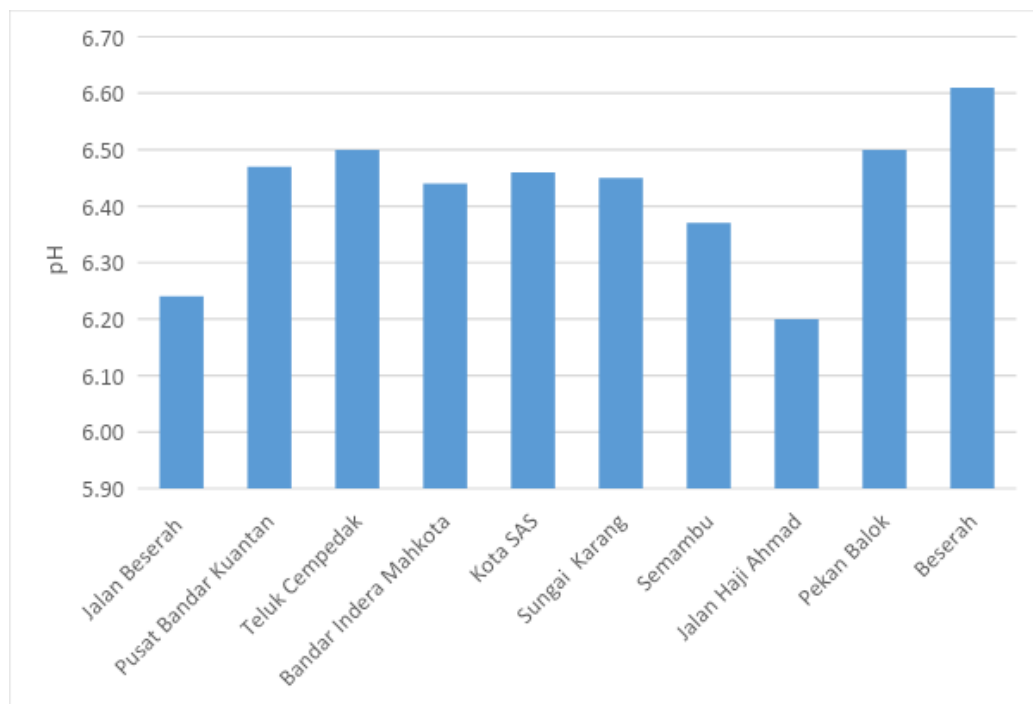
Bil.	Tempat	Suhu	TDS(ppm)	Ec(us/cm)	pH	FRC(ppm)	TC (ppm)
1.	Jalan Beserah.	28.0	39	78	6.24	0	0
2.	Pusat Bandar Kuantan.	38.0	41	80	6.47	0	0

3.	Teluk Cempedak.	29.0	43	90	6.50	0	0
4.	Bandar Indera Mahkota.	30.0	43	86	6.44	0	0
5.	Kota SAS.	29.0	39	78	6.46	0	0
6.	Sungai Karang.	29.5	39	74	6.45	0	0
7.	Semambu.	28.0	37	74	6.37	0	0
8.	Jalan Haji Ahmad.	29.0	39	78	6.20	0	0
9.	Pekan Balok.	30.0	34	68	6.50	0	0
10.	Beserah.	35.0	45	90	6.61	0	0

### 3.1 Parameter pH

Nilai pH air minuman adalah indeks menentukan keasidan dan kealkaliannya. Kebiasanya nilai pH tidak memberi kesan langsung kepada kesihatan manusia jika meminumnya (M. Mehdi Heydari & H. N. Bidgoli, 2012). Walau bagaimanapun nilai pH tidak memberi kesan sampingan langsung kepada kesihatan manusia. Jika pH dibawah 4 air akan berasa masam dan di atas 8.5 air akan rasa seperti alkali Surinder,(2003). Mengikut Akta Makanan julat pH yang disyorkan ialah 6.5 – 8.5 adalah selamat untuk diminum. Julat ini di buat ubah suai dari piawaian air minuman Kemeterian Kesihatan Malaysia(KKM) ialah nilai pH 6.5 – 9.0.

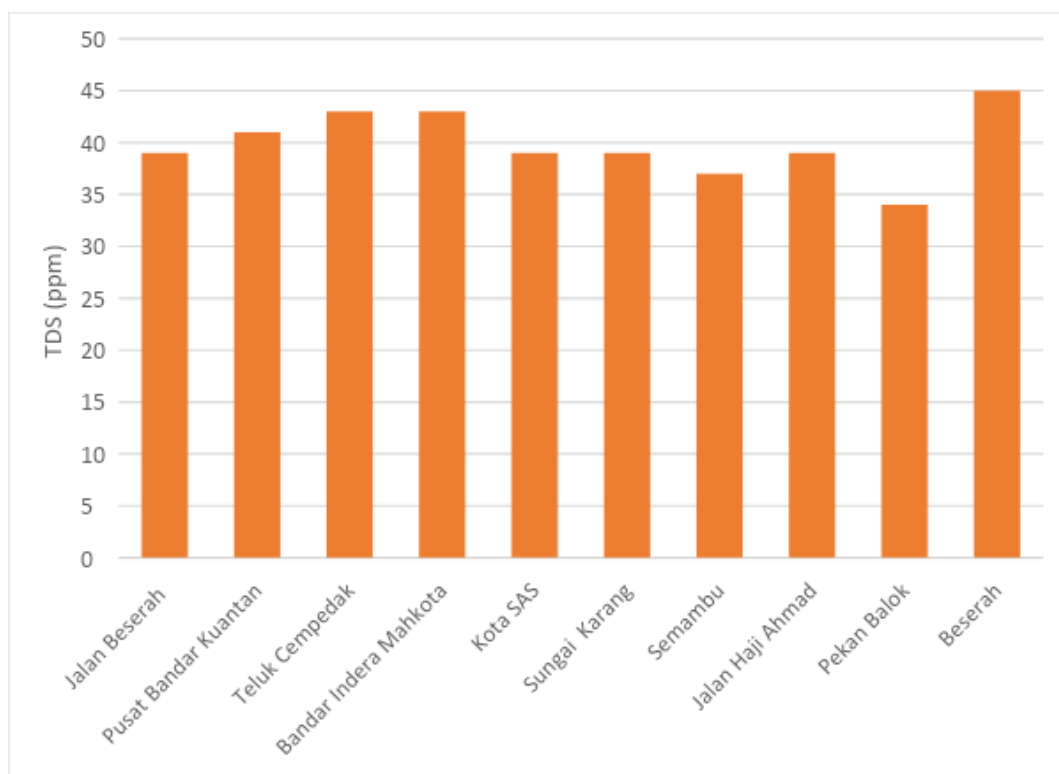
Rajah 1, julat pH sample air dari mesin layan diri adalah antara 6.20 – 6.60 di mana julat ini menunjukkan berada dalam lingkungan standard yang dibenarkan. Berdasarkan penyelidikan ini, sample air daripada mesin layan diri adalah selamat dibuat air minuman. Jika air berada dalam pH berasid boleh menghalang pertumbuhan bakteria kerana hadirnya klorin. Jika air berada dalam julat kealkalian menunjukkan kehadiran garam semuladi dalam air seperti bikarbonat, hidroksida, fosfat, borat dan asid organik (F. F. Faizal, 2017,2018) (M. R. Sharma, 2004).



**Rajah 1:** Perbandingan nilai pH mengikut kawasan kajian

### 3.2 Jumlah Pepejal Terlarut (TDS)

Jumlah Pepejal Terlarut (TDS) menilai kehadiran garam tak organik dan beberapa bahan organik di dalam air seperti kalsium, magnesium, natrium, kalium karbonat, klorida, sulfat dan nitrat. Rajah 2, menunjukkan nilai TDS dalam air dari mesin layan diri berada dalam julat 33 – 45 ppm. Kawasan beserah mempunyai nilai tds tertinggi iaitu 45 ppm manakala yang terendah di pekan balok 33 ppm sahaja. Paiawaian kementerian kesihatan Malaysia jumlah TDS yang dibenarkan dalam iar adalah 500 mg/L atau 500 ppm. Daripada kajian ini menunjukkan kesemua kawasan sampel air dari mesin layan diri berada kurang dari 500 mg/l atau ppm mematuhi piawaian yang ditetapkan oleh KKM. Nilai TDS yang rendah dalam air mungkin disebabkan sistem penapisan air yang berkesan serta sumber air daripaa Pengurusan Air Pahang Berhad (PAIP) sudah mematuhi paiwaian yang dibenarkan. Mengikut piawaian Pertubuhan Kesihatan Dunia (WHO) nilai TDS ialah 600 ppm.

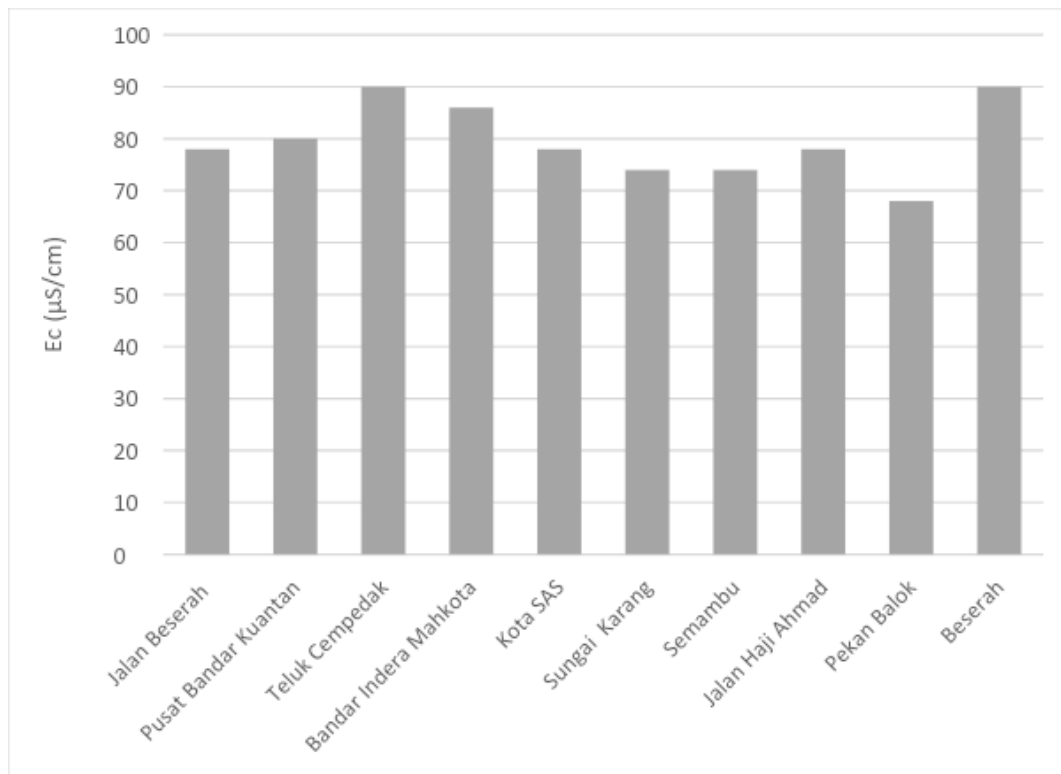


Rajah 2: Perbandingan nilai TDS mengikut kawasan

### 3.3 Kekondisian Elektrik (Ec)

Kekonduksian Elektrik (Ec) menurut Agensi Perlindungan Alam Sekitar Amerika Syarikat ion-ion bercas negetif bergerak ke cas positif dalam betuk larutan seperti air. Rajah 3 menunjukkan nilai kekonduksian elektrik yang daripada kajian sepuluh kawasan di sekitar kuantan air mesin layan diri berada dalam julat 70 – 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Kawasan Teluk Cempedak dan Besarah mempunyai nilai Ec paling tinggi iaitu 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Kawasan paling rendah nilai Ec di kawan Pekan Balok iaitu 68  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Mengikut piawaian oleh Kualiti Air Minuman Kebangsaan (KKM) tahap maksimum yang dibenarkan ialah 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (NDWQA, 2004). Mengikut piawaian Pertubuhan Kesihatan Dunia (WHO) tahun 2011 limit Ec adalah tidak melebihi 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Dalam bidang pertanian dan perindustrian, nilai kekonduksian sangat penting untuk diberi perhatian. Air yang mempunyai kekonduksian yang tinggi menyebabkan peralatan diperbuat dari logam sangat mudah terhakis. Air yang dibekal ke rumah jika tinggi kekonduksian menyebabkan peralatan dari logam sangat mudah terhakis serta berkarat (M. M. Heydari & H. N. Bidgoli, 2012). Selain dari peralatan, boleh menyebabkan tumbuhan dan habitat terhapus disebabkan oleh kekonduksian berlebihan (J. K. Fawell, 1993).



**Rajah 3:** Perbandingan nilai Ec mengikut kawasan Kajian

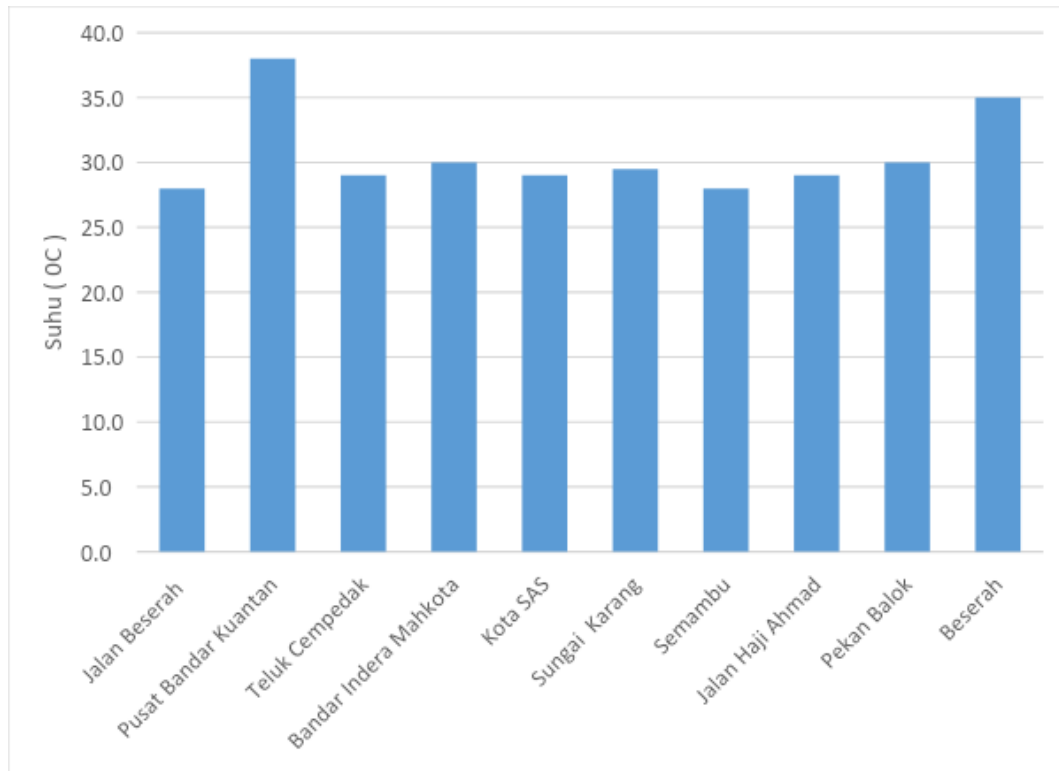
Jadual 2 menunjukkan menerangkan kekonduksian elektrik daripada sumber air yang berbeza. Kini, kita faham bahawa lebih tulen air itu, nilai kekonduksian elektrik makin rendah.

**Jadual 2:** Menunjukkan nilai kekonduksian sumber air yang berbeza

Sumber Air	Konduksian (uS/cm)
Air tulen sepenuhnya	0.055
Air deionisasi biasa	0.1
Air suling	0.5-3.0
Air osmosis terbalik	50-100
Air paip	500-800
Air boleh diminun	1,055 max
Air laut	56,000
Air payau	100,000

### 3.4 Suhu

Suhu air adalah kritikal kerana ia merupakan kualiti penting dalam parameter persekitaran. Dengan mengukur suhu kita dapat melihat ciri-ciri air seperti sifat kimia, biologi dan fizikal air, serta kemungkinan kesan kesihatan. Parameter suhu air diukur sejurus selepas pensampelan daripada mesin layan diri adalah antara 28 °C hingga 38 °C jadual 5. Mengikut piawaian WHO suhu air yang sesuai untuk diminun adalah 25 °C.



**Rajah 5:** Perbandingan suhu mengikut kawasan kajian

### 3.5 Jumlah Klorin Dan Baki Klorin Bebas

Klorin bebas merujuk kepada kedua-dua asid hipoklorit dan ion atau peluntur hipoklorit dan biasanya ditambahkan dalam air untuk pembasmian kuman. Jumlah klorin ialah jumlah klorin bebas dan klorin gabungan. Kit ujian air minuman digunakan menentukan kehadiran jumlah klorin dan baki klorin bebas dalam sample air mesin layan diri. Daripada jadual 1 menunjukkan kesemua sample ujian yang dijalankan tiada nilai baki klorin bebas dan jumlah klorin dalam air. Mengikut piawaian oleh KKM baki klorin bebas tidak lebih 0.2-5.0 mg/L manakala jumlah klorin ialah tidak lebih 1.0 mg/L, (MOH, 2011).

### 3.6 Berdaftar dengan KKM Dan Rekod Penyelenggaraan

Data yang direkodkan dalam jadual 3, kebanyakan mesin layan diri berdaftar dengan Kementerian kesihatan Malaysia (KKM), hanya dua tempat sahaja tidak berdaftar iaitu Di semambu dan pekan balok. Lapan Kawasan mesin layan diri mematuhi dan membuktikan dengan pelekat KKM nama serta alamat berdaftar. Data jadual 5 juga menunjukkan enam Kawasan mesin

layan diri memaparkan pelekat rekod penyelenggaraan mereka. Sebanyak empat Kawasan dalam kajian tidak merekodkan sebarang tarikh penyelenggaraan, bermakna pengguna sukar mengakses maklumat yang perlu dipaparkan pada mesin. Data menunjukkan enam kawasan kajian lesen operasi masih sah sehingga 2023. Manakala hanya dua kawasan mesin layan diri tamat tempoh iaitu di Teluk Cempedak dan Jalan Haji Ahmad. Kawasan yang tidak mempunyai lesen KKM iaitu Pekan Balok dan Semambu.

**Jadual 3:** Menunjukkan berdaftar, penyelenggaraan dan lesen operasi mesin layan diri di sekitar Kuantan,

Bil.	Tempat	Berdaftar(KKM)	Penyelenggaraan	Lesen
1.	Jalan Beserah.	Ya	ada	Ada (April 2023)
2.	Pusat Bandar Kuantan.	Ya	tidak	Ada (July 2023)
3.	Teluk Cempedak.	Ya	tidak	Ada (tamat)
4.	Bandar Indera Mahkota.	Ya	Ada	Ada (Nov 2023)
5.	Kota SAS.	Ya	ada	Ada (March 2023)
6.	Sungai Karang.	Ya	ada	Ada (tamat)
7.	Semambu.	Tidak	tidak	Tiada
8.	Jalan Haji Ahmad.	Ya	ada	Ada (tamat)
9.	Pekan Balok.	Tidak	tidak	Tiada
10.	Beserah.	Ya	ada	Ada (Qgos 2023)

### KESIMPULAN

Berdasarkan ujian nilai parameter fizikal-kimia kualiti dari mesin layan diri seperti pH, konduktiviti, TDS, suhu, Ec, FRC dan TC didapati berada dalam julat yang dibenarkan oleh piawaian Kualiti Air Minuman Kebangsaan (NDWQS) dibawah KKM dan WHO. Oleh itu, keseluruhan kualiti air dari mesin layan diri disekitar Kuantan adalah baik dan selamat untuk diminun. Walau bagaimanapun, penyelidik perlu membuat kajian selanjutnya berkaitan pencemar logam berat seperti kuprum, magnesium, aluminium, arsenic, zink, kromium, plumbum dan kadmium. selain itu membuat penilaian pencemaran mikrobiologi seperti bakteria jumlah coliform dan E. coli. Bakteria ini sangat mudah dijumpai dalam air larian permukaan berasal dari sumber antropogenik atau limpahan pembentungan. Penyebaran penyakit disebabkan oleh bawaan air sering berlaku di negara-negara yang pesat membangun (Field et al., 1993) (Wanielista & Yuosef, 1993). Penyelidik menyokong cadangan KKM untuk memperkenalkan Akta Air Minuman dalam tahun 2022 ini. Akta ini bagi memperkukuhkan perlindungan terhadap ancaman kesihatan akibat air minum yang tidak selamat “minum air adalah satu hak asasi manusia”.

### SARAN

Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya mengenai kualitas air minuman mesin layan diri di sekitar Kuantan, Pahang, Malaysia:

1. Analisis kandungan kimia air minuman dari mesin layan diri: Melakukan analisis kandungan kimia air minuman dari mesin layan diri untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan oleh pemerintah.



2. Identifikasi bakteri dan virus dalam air minuman: Memeriksa air minuman dari mesin layan diri untuk mengidentifikasi bakteri dan virus yang mungkin hadir di dalamnya, serta untuk menentukan apakah ada bahaya kesehatan yang terkait dengan mengonsumsi air tersebut.
3. Evaluasi kondisi mesin layan diri: Melakukan evaluasi kondisi mesin layan diri untuk memastikan bahwa mesin tersebut terawat dengan baik dan tidak berpotensi mencemari air minuman yang dihasilkan.
4. Penilaian kualitas air dari sumber air mesin layan diri: Melakukan penilaian kualitas air dari sumber air mesin layan diri untuk menentukan apakah air yang digunakan oleh mesin tersebut aman dan memenuhi standar kesehatan.

### **PENGHARGAAN**

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah kerana memberi kebenaran menggunakan peralatan berkaitan dengan kajian ini. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pensyarah Jabatan Kejuruteraan Awam kerana membantu dalam proses penyediaan radas dan tempat bagi menjalan kajian kualiti air dari mesin layan diri.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1) APHA: American Public Health Association (1995), Standard Methods: For The Examination Of Water And Wastewater, APHA, AWWA, WEF/1995, APHA Publication.
- 2) F. F. Faizal, T. L. Ling, And S. I. Zubairi,(2018) “Bienzomatic Creatine Biosensor Based On Reflectance Measurement For Real-Time 8 Journal Of Food Quality Monitoring Of Fish Freshness,” Sensors & Actuators: B. Chemical. Vol. 269, Pp. 36–45.
- 3) F. F. Faizal, T. L. Ling, A. A. A. Ahmad, And S. I. Zubairi,(2017) “Physicochemical Characterization Of Biofluid Metabolites From Liquid Residual Of Tuna Fish (*Euthynnus Affinis*) Throughout Refrigerated Storage Condition,” Journal Of Food Quality, Vol. 2017, Article ID 4189638.
- 4) J. K. Fawell (1993), “The Impact Of Inorganic Chemicals On Water Quality And Health,” *Annali Dell’istituto Superiore Di Sanita*, Vol. 29, No. 2, Pp. 293–303.
- 5) M. R. Sharma,(2004) “Assessment Of Ground Water Quality Of Hamirpur Area In Himachal Pradesh,” *Pollution Research*, Vol. 23, Pp. 131–134.
- 6) Ministry Of Health Malaysia (MOH),(2011). National Standard For Drinking Water Quality. Engineering Service Division, Ministry Of Health Malaysia (MOH), Kuala Lumpur, Malaysia.
- 7) M. Mehdi Heydari And H. N. Bidgoli, (2012) “Chemical Analysis Of Drinking Water Of Kashan District, Central Iran,” *World Applied Sciences Journal*, Vol. 16, No. 6, Pp. 799–805.
- 8) Ministry Of Health Malaysia, NDWQS (2004): National Drinking Water Quality Standard, Engineering Of Services Division, Ministry Of Health Malaysia, 2nd Edition, 2004.
- 9) M. M. Heydari And H. N. Bidgoli (2012), “Chemical Analysis Of Drinking Water Of Kashan District, Central Iran,” *World Applied Sciences Journal*, Vol. 16, No. 6, Pp. 799–805.
- 10) Ministry Of Health (1983). Food Act 1983, Malaysia.
- 11) Pitt R, Lalor M, Field R, Brown M (1993) The Investigation Of Sources Area Controls For The Treatment Of Urban Stormwater Toxicants. *Wat. Sci. Tech.* 28, 271-282.

- 12) S.C. Edberg, E.W. Rice, R.J. Karlin, M.J. Allen, (Nov 2012). Escherichia Coli: The Best Biological Drinking Water Indicator For Public Health Protection
- 13) Surinder, (2003) "Modelling Of The Impact Of Water Quality On The Infiltration Rate Of The Soil," <https://www.researchgate.net/publication/330368071>.
- 14) USEPA (United States Environmental Protection Agency) (2012). Conductivity, In Water: Monitoring And Assessment, Standard Method 2510-B, USA (HACH), Loveland, CO, USA.
- 15) WHO, (1996) Guidelines For Drinking-Water Quality, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- 16) World Health Organization, (2011). Guidelines For Drinkingwater Quality, WHO Press, Geneva, Switzerland, 4th Edition.
- 17) Wanielista M, Yousef YA (1993) Stormwater Management. John Wiley & Sons Inc, New York.
- 18) WHO, (1996) Guidelines For Drinking-Water Quality, World Health Organization, Geneva, Switzerland.