



Laptop Use and Upper Extremities Musculoskeletal Disorders Among Higher Learning Students

Mohd Amir Arshad*, Mohd Zubairy Shamsudin, Mohd Jamalil Azam Mustafa

Faculty of Engineering and Life Sciences, Department of Environmental Health and Occupational Safety, Universiti Selangor, Malaysia

*Corresponding author: m.amir@unisel.edu.my

Abstract

Background: In recent years, laptop was very popular among university students for the purpose of education. However, due to its physical characteristics, users may find difficulties in maintaining a good posture especially after prolonged use. This circumstance can lead to awkward posture that eventually cause musculoskeletal discomforts. Objective: To determine ergonomic practices and musculoskeletal related problems among university students when using a laptop. Methods: The cross-sectional study was conducted among (n=240) respondents from June to October 2015 in Faculty of Biomedical and Health Sciences, Universiti Selangor. Inclusion and exclusion criteria were determined for the selection of respondents. Self-administered questionnaire was used for data collection. Results: Results showed that there were significant association between practices and use of laptop causing shoulder, elbow, wrist and upper back discomfort of the body. Lower back (59.6%) is the highest discomfort complaint by the respondents followed by neck (55.4%) and shoulder (45.8%). Conclusion: Laptop is not designed for prolonged use and may lead to musculoskeletal discomfort among users. However, with proper guide in ergonomic education and practices, the magnitude of the problems can be minimized effectively.

Keywords: Laptop; ergonomics; musculoskeletal disorders

© 2020 MAEH Research Centre.
All rights reserved

INTRODUCTION

Nowadays, the use of laptop or notebook computers is essential for everybody regardless the types of activities and tasks involved. This is because laptop provide convenient and portability to the user and it can be carried almost anywhere. Due to these two special features, it is always been preferred over desktop computers. Laptop has been used for varieties of activities such as working, entertainment, education and other activities, which required data input or processing information. Along with the advancement in information and communication technology, the use of laptops in the education industry began to grow.

It is crucial for any learning institution to keep abreast with current technological development. The new technology creates a new learning environment, which is more flexible in terms of time, place, method and learning materials. For instance, most of the students used a computer or laptop as a device to complete task such as assignment and presentation.

When new technologies emerges in a university, one of an important dimensions that is often overlooked is ergonomics practice. Ergonomic is defined as the science of studying people at work and then designing tasks, jobs, information, tools, equipment, facilities and the working environment so people can be safe and healthy, effective, productive and comfortable (Auburn Engineers, 1997). Although the use of laptop facilitates the work, but improper practices will cause harm to the users. In addition, without appropriate workstation setup, it

contributes to musculoskeletal discomfort or even worse chronic musculoskeletal disorders.

Many studies has been conducted focusing on the relationship between personal computer usages and musculoskeletal disorders. The prevalence is not only in adults, but also among students, including those in college (Jacobs et al., 2009; Noack-Cooper, Sommerich, & Mirka, 2009; Katz et al., 2000). For example, notebook users have tendency involves in hunched posture, repetitive movement, and prolonged sitting (Mahmud, Bahari, & Zainudin, 2014; Chavda, Parmar, & Parmar, 2013; Cooper, Sommerich, & Campbell-Kyureghyan, 2008).

It also had been reported that the prevalence of musculoskeletal disorders among university students was exceeding 30% and showed increasing trend of musculoskeletal disorders related to occupational visual display unit (How, Bahri, & Tamrin, 2012). The purpose of this study is to determine ergonomic practices and musculoskeletal related problems among university students when using a laptop.

METHODOLOGY

Study Population

A cross-sectional study has been conducted among Faculty of Engineering and Life Sciences students from Universiti Selangor (UNISEL) starting from June 2015 to October 2015. Two hundred and

forty undergraduate students (72.1% females; 27.9% males) were selected. Only students who own and use notebook computers were invited to participate in the study. Selection criteria were based on purposive sampling with established inclusion and exclusion criteria.

Study Questionnaire

Pre-designed and validated self-reporting questionnaire have been used to evaluate user practices when using a laptop and upper extremities musculoskeletal discomfort complaints from the respondents. The questionnaire has three main sections. Section A addressed the demographic information of the respondents such as gender, sex, educational level body mass index (BMI), age, race etc. Section B is concerned with the practice of respondents when operating the laptop. The questions covered hours per day spent using laptop, position of the laptop, portion of time using laptop for different kind of activities (social media, website surfing), break duration taken by the user, posture of the body while using a laptop, and the use of external devices when operating the laptop such as mouse, and keyboard. These questions were adapted from several sources such as from Department of Occupational Safety and Health guidelines for working with video display units (DOSH, 2003), German VDU questionnaire (Mitarbeiterbefragung, 2008), UNISON: Health and safety and the use of laptop computers, and Contract research report: health and safety of portable display screen equipment produce by Heasman, Brooks, Stewart, & Heasman, 2000. All questions from this section is a dichotomous and respondents were required to answer whether “Yes” or “No” only. Meanwhile, section C comprises of body discomfort chart which were used to measure the body discomfort areas among the respondents. The respondents marked the area(s) of the discomfort on the chart provided. This chart is a subjective survey tool for evaluating the discomfort experience at different body parts (Corlett & Bishop, 1976).

The questionnaire were paper-based that required respondent to complete within time given. On average, the completion of the questionnaire roughly about was five to ten minutes. Any incompleteness in questionnaires was excluded from the study.

RESULTS

Demographic of respondents

Table 1 shows the demographic and characteristics of the students in UNISEL. The response rate of the study was 100%.

Variables		n	%
Age	18 – 19	101	42.1
	20 – 21	92	38.3
	22 – 23	35	14.6
	>23	12	5
Gender	Male	67	27.9
	Female	173	72.1
Race	Malay	182	75.8
	Chinese	5	2.1
	Indian	47	19.6
	Others	6	2.5
Education level	Diploma	200	83.3
	Degree	40	16.7
Smoking status	Yes	11	4.6
	No	218	90.8
	Ex-smoker	11	4.6
Hand dominant	Right	210	87.5

	Left	30	12.5
Marital status	Single	235	97.9
	Married	5	2.1
Height	<140 cm	2	0.8
	140 - 159 cm	127	52.9
	160 - 179 cm	105	43.8
	>180 cm	6	2.5
Weight	<49 kg	73	30.4
	50 – 69 kg	109	45.4
	70 – 89 kg	49	20.4
	>90 kg	9	3.8
BMI	Underweight	53	22.1
	Ideal	118	49.2
	Overweight	50	20.8
	Obesity	19	7.9

Majority of the respondents were in age of 18 to 19 (n=101, 42.1%) and others in age 20 to 21 (n=92, 38.3%), age 22 to 23 (n=35, 14.6%) and age >23 (n=12, 5%). Malay is more dominant among participants (n=182, 75.8%) and followed by Indian (n=47, 19.6%), Chinese (n=5, 2.1%) and others (n=6, 2.5%). In addition, respondents were mainly from diploma level (n=200, 83.3%) and others were from degree level (n=40, 16.7%).

Moreover, 90.8% of the students were non-smokers and others were both smokers and ex-smokers (n=11, 4.6%) respectively. Meanwhile, respondents height in the range of 140 to 159 cm (n=127, 52.9%), followed by 160 cm to 179cm (n=105, 43.8%), more than 180 cm (n=6, 2.5%) and less than 140cm (n=2, 0.8%) respectively. Most of the respondents weight is around 50 kg to 69 kg (n=109, 45.4%), followed by less than 49 kg (n=73, 30.4%), 70 kg to 89 kg (n=49, 20.4%) and more than 90 kg (n=9, 3.8%) respectively.

In addition, most respondents had an ideal body mass index (n=118, 49.2%), followed by underweight (n=53, 22.1%), overweight (n=50, 20.8%) and obesity (n=19, 7.9%) correspondingly.

Respondents Practices

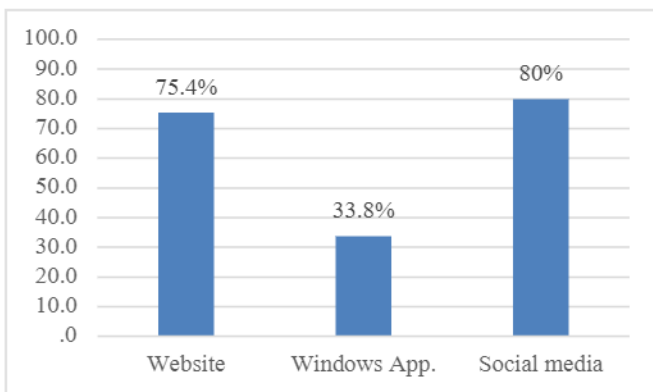
Table 2 describes the amount of time spent by the students with laptop.

Table 2. Duration of Time Spent with Laptop

Frequency	Percent (%)	Cumulative Percent (%)
Less 1 Hour	61	25.4
1-2 Hour	62	25.8
2-3 Hour	45	18.8
> 3 Hour	72	30.0
Total	240	100.0

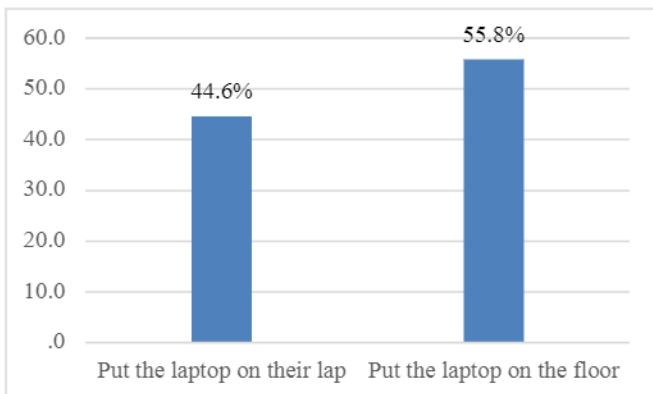
Most of the respondents (30%) spent time more than three hours per day in front of the laptop whereby 80% their time spend in surfing social media followed by surfing websites looking for the news, sports and entertainments. However, less time was spent using Windows applications such as MS Word, MS PowerPoint, Adobe Photoshop and others.

FIGURE 1. Percentage of laptop used for several activities



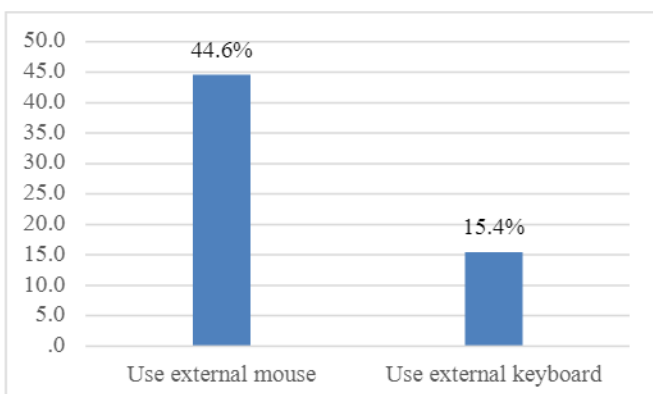
Besides, data also showed 76% of respondents took enough rest while operating the laptop. Among the activities carried out while resting are walking and stretching.

FIGURE 2. Preference selection in positioning the laptop.



Referring to figure 2, respondents have a tendency to put the laptop on the floor (55.8%) compared to place on their laps (44.6%) when no desk facilities available. Meanwhile over half of the respondent (55% to 59%) will adjust the height of the laptop to get suitable or comfortable view. 66.3% of the respondents have to bow or bent down their neck slightly when looking at a laptop screen.

FIGURE 3. The use of external devices



As in Figure 3 for the use of external devices, 44.6% of respondents used mouse to control cursor movement. However, still the majority of respondents depends on the built-in touchpad. Beside mouses, the use of external keyboard was also very low among respondents, only

15.4% from total users. Related to the keyboard, only 38.8% of respondents practice appropriate techniques while typing where the wrist in awkward postures (bending the wrist and stressful motions) and do not rest on any supports. In addition, they also require moving the head forward (extreme flexion) when using a laptop (60.4%).

From Table 3, lower back was the highest discomfort reported (59.6%) and least reported was lower arms (5.8%).

TABLE 3. Body Discomfort Report

Body Region	Frequency	Percentage (%)
Lower back	143	59.6
Neck	133	55.4
Shoulder	110	45.8
Wrist	74	30.8
Upper back	67	27.9
Elbow	32	13.3
Fingers	31	12.9
Upper arms	15	6.8
Lower arms	14	5.8

Table 4 shows the relationship between the use of laptop and musculoskeletal discomfort reported by respondents.

TABLE 4. Association of the practice and musculoskeletal discomfort.

Body Region	Practice	χ^2	p-value
Elbow	A4	4.36	*0.03
Upper Back	A9	6.19	*0.01
Wrist	A15	6.51	*0.01
Shoulder	A16	5.26	*0.02

*p < 0.05 = statistical significant

There was significant relationship between elbow discomfort and question A4 (social media surfing); p < 0.05. Meanwhile, there was significant relationship between upper back and question A9 that linked to laptop position selection (put on the floor); p < 0.05. Question A15 (use external keyboard) also have a significant relationship with wrist discomfort; p < 0.05. Finally, shoulder discomfort has a significant relationship with A16 (correct posture of the wrist when typing); p < 0.05.

DISCUSSION

Ergonomic Practices

This study shows that the use of laptops among students is practically not ergonomic. One of the main reason was the laptop design characteristics (e.g., small display monitor and built-in keyboard) that leads to awkward body postures (Hamilton, Jacobs & Orsmond, 2005; Raps & Nanthavanij, 2008). Thus, laptop user may experience musculoskeletal symptoms due to the variety of non-traditional laptop workstation setups that may place their body into awkward postures (Harris & Straker, 2000).

In the perspective of the duration of use, majority of respondents consumed more than three hours per day with frequent interval time for rest. Spending a lot of time in front of laptop may contribute to the awkward body posture which will lead to other ergonomic issues. This condition was also seen among medical students where prolonged awkward body posture has created various musculoskeletal problems (Chavda et al., 2013). Therefore, even though students take regular

break time, but due to incorrect body posture, they would still experience body discomfort.

For the laptop position preference, students are more likely to put the laptop on the floor than on their lap. Because of this position, they need to seat and flexes their head or neck to look into the screen. They also need to move their head forward because the position of the laptop is below the eye level. This position may generate addition load to posterior neck muscles. A study by Mechelen, Bongers, Arie, Bouter, & Wal (2001) found a significant relationship between neck symptoms and prolonged neck flexion of over 20°.

The use of external devices such as a mouse and keyboard are still low. Because of this practice, students only rely on the touchpad and built in keyboard on the laptop. This condition make them to place their palms on the surface or on the edge of the laptop. Contact stress on the hard surface putting pressure on the median nerve that lead to carpal tunnel syndrome. Moreover, the built-in keyboard is not ergonomically design leads to the students having the tendency to practice inappropriate typing techniques. Joint deviation (ulnar or radial) on the wrist may cause stress on the tendon subsequently pressing on the median nerve. Furthermore, laptop design promotes constrained body postures during typing because of small display monitors, flat keyboards, and the lack of a separate keyboard and monitor position adjustment (Shin, 2010).

Musculoskeletal Discomfort

Chavda et al. (2013) mentioned that approximately up to 20% of the students suffered from one of the musculoskeletal problems every time they work with laptop computer. This study found that females are more dominant in experiencing body discomfort than males. This finding has been supported by Mechelen et al. (2001) which mentioned females have a greater tendency in reporting discomforts or pain than males.

The lower back discomfort was the highest body discomfort regions reported by the students. However, through statistical analysis, there were no significant association between any practices with lower back discomfort. Body regions that have a significant association with the practices are elbow, upper back, wrist, and shoulder. It could be explained that through various body movement such as trunk flexion, neck flexion, head-down tilt, inward rotation of shoulder, and ulnar deviation of the wrist (Szeto & Lee, 2002), duration spent time, and lack use of external devices among users while handling the laptop.

Thus, it is important for the higher learning institutes to develop or adapt an appropriate guideline for the students or even to the whole staff about the ergonomic practices while using a laptop. Beside, continuous education and awareness should be implemented to improve the knowledge and practice among this community regarding laptop ergonomics.

CONCLUSION

There were high prevalence of upper extremities musculoskeletal discomfort complaints among university students who are using a laptop. Number of hours spent, laptop position and use an external keyboard shows a significant relationship to musculoskeletal discomfort. It was suggested that students should learn about ergonomic practices, schedule their break and stretching exercise in between tasks to avoid overuse of muscle activity. The university also should inculcate the awareness on ergonomics aspect to provide the students with appropriate knowledge.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors gratefully thank to Universiti Selangor for the sponsorship: We have to express our appreciation to Prof. Dr. Mokhtar

Abdullah, Director of Business, Research, Industry Linkages and Consultancy (BRIC) for the support.

REFERENCES

- Auburn Engineers, 1997. Ergonomic Design Guidelines, (Auburn, AL: Auburn Engineers, Inc.)
- Chavda, E., Parmar, S., & Parmar, M. (2013). Current Practice of Laptop Computer and Related Health Problems : A Survey Based on Ergonomics. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 2(4), 1024–1026.
- Cooper, K. N., Sommerich, C. M., & Campbell-Kyureghyan, N. H. (2008). Computer Usage and Ergonomic Risk Factors Among College Students. *The 9th Southeast Asian Ergonomics Society Conference*, (October), 1–9.
- Corlett, E. N., & Bishop, R. P. (1976). A Technique for Assessing Postural Discomfort. *Ergonomics*, 19(2), 175–182.
- Department of Occupational Safety and Health Malaysia. 2003. Guidelines for Occupational Safety And Health For Working With Video Display Units.
- Hamilton, A. G., Jacobs, K., Orsmond, G. (2005). The Prevalence of Computer-Related Musculoskeletal Complaints in Female College Students. *Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 24(4), 387–394.
- Harris, C., & Straker, L. (2000). Survey of Physical Ergonomics Issues Associated With School Childrens' Use of Laptop Computers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 6(3), 337–346.
- Heasman, T., Brooks, A., Stewart, T., & Heasman, T. (2000). *Health and Safety of Portable Display Screen Equipment*. London.
- How, V., Bahri, S., & Tamrin, M. (2012). Effect of Notebook Computer Display Tilt Angle on Muscle Activity among Notebook User. In *Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES)*. Malaysia.
- Jacobs K., Johnson P., Dennerlein J., Peterson D., Kaufman J., Gold J., Williams S., Richmond N., Karban S., Firm E., Ansong E., Hudak S., Tung K., Hall V., Pencina K., Pencina M. (2009). University Students' Notebook Computer Use. *Applied Ergonomics*, 40(3), 404–409.
- Katz, J. N., Amick, B. C., Carroll, B. B., Hollis, C., Fossel, A. H., & Coley, C. M. (2000). Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *The American Journal of Medicine*, 109(7), 586–588.
- Mahmud, N., Bahari, S. F., & Zainudin, N. F. (2014). Psychosocial and Ergonomics Risk Factors Related to Neck, Shoulder and Back Complaints among Malaysia Office Workers. *International Journal of Social Science and Humanity*, 4(4), 260–263.
- Mechelen, A. W. Van, Bongers, P. M., Arie, G. A. M., Bouter, L. M., & Wal, G. Van Der. (2001). Psychosocial Risk Factors for Neck Pain : A Systematic Review. *American Journal of Industrial Medicine*, 193(39), 180–193.
- Mitarbeiterbefragung, B. (2008). Procedures for The Assessment and Design of Office and Screen Work as Well as Mobile work (BBM). Retrieved June 14, 2014, from <http://www.institut-aser.de/out.php?idart=485&lang=de>
- Noack-Cooper, K. L., Sommerich, C. M., & Mirka, G. A. (2009). College students and computers: assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work (Reading, Mass.)*, 32(3), 285–298.
- Raps, T., & Nanthavanij, S. (2008). Survey Study of Notebook Computer Use and Preferred Work Postures Among Thai University Students. *Thammasat International Journal of Science and Technology*, 13(4), 62–75.
- Shin, H. (2010). Musculoskeletal Symptoms and Laptop Computer Use Among College Students. Retrieved from <http://d-scholarship.pitt.edu/10166/>
- Szeto, G. P., & Lee, R. (2002). An Ergonomic Evaluation Comparing Desktop, Notebook, and Subnotebook Computers. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(4), 527–32.



Determination Of Sulfites In Dried Fruits And Its Health Risk Assessment

Ain Najihah Kamaruzaman^a, Amir Heberd Abdullah^b, Chua Say Tiong^b, Kamaruddin Arshad^b, Megat Azman Megat Mokhtar^a, Farah Ayuni Shafie^{a*}

^aCentre of Environmental Health and Safety, Faculty of Health Sciences, Universiti Teknologi MARA Selangor, Puncak Alam Campus, Selangor, Malaysia

^bFaculty of Health Sciences, Universiti Teknologi MARA Bertam, Penang, Malaysia

*Corresponding author: farahayuni@uitm.edu.my

Abstract

Sulfur dioxide belongs to sulfiting agent group that is widely used in food products as a preservative. This study aims to assess the concentration of sulfite in dried fruits and its health risk assessment. Three types of dried fruits: apricots, raisins and dates were sampled in this study. The results indicated that the dried fruits: apricots, raisins and dates sold in bulk have higher concentration of sulfite compared to the same fruits sold in package. The mean concentration for apricots, raisins and dates sold in bulk were 1230.0 mg/kg, 1228.6 mg/kg and 1218.8 mg/kg, respectively. The reason of this difference could be due to the rate of sulfur dioxide (SO₂) loss which depends on the food product composition as well as storage temperature. All of dried fruits for both bulk and packaged were within the permissible limit of Malaysian Food Regulations 1985. Apricots with the highest sulfite concentration in bulk dried fruits also have the highest ratio of Hazard Index (HI) which is > 1. However, such frequent consumption of the highest residues was unlikely. Children were the most vulnerable group compared to adult. Consumers who have allergies for sulfites should caution the intake of dried fruits. Thus, continuous monitoring and stricter regulation of sulfites use in food products should be in place.

Keywords: Food preservatives, sulfur dioxide, dried fruits, health risk assessment

© 2020 MAEH Research Centre.
All rights reserved

INTRODUCTION

Sulfite is a group of sulfur-based compounds that is capable to release sulfur dioxide (SO₂) and they belong to the group known as sulfiting agents (Garcia-Fuentes et. al., 2015). Sulfiting agents are usually used in food products such as dried fruits, dehydrated vegetables, biscuits, jellies, mustard and wines (Yilmaz, 2007). Sulfite, with its great efficiency of preventing oxidation and bacterial growth, is widely used as food preservatives (Li & Zhao, 2006). Sulfites are commonly used as they inhibit development of both enzymatic and non-enzymatic browning in a variety of processing and storage situations (Altunay & Gürkan, 2015). Sulfites or sulfur act as an antioxidant to prevent rancidity and as a chemical in attacking enzyme that can cause ripening, rotting and discoloration which usually happen in fruits after they are harvested (Gunduz & Akman, 2015).

Although sulfite is widely used as food additive for preservation purpose, recently it has drawn much attention

because of its allergenic effect on hypersensitive people. Sulfur dioxide released from sulfite can inhibit specific nerve signals, restrict lung performance and is a direct allergen (Gunduz & Akman, 2014). The concentration of the sulfur dioxide in foods is regulated by the food legislations to ensure that the public is protected against health hazards and fraud in the preparation, sale and use of food. The maximum permitted levels of sulfur dioxide in foods are stipulated in the Malaysian Food Regulations 1985.

METHODOLOGY

Sample Preparation and Sulfite Analysis

The samples were taken from a shop in Shah Alam that supply many and various dried fruits such as raisins, dates, figs, prunes, apricots and nuts. Both samples of dried fruits sold in bulk and packaged were taken. A total of 30 dried fruits samples were collected. Five samples for each dried fruits of apricots, raisins and dates sold in bulk and packaging were taken. All of

the samples were dried in the oven at 70-80°C for 24 hours. Then, the dried samples were ground to powder. To digest the sample, 2.5 g of dried samples were added in a 100 mL of beaker with the alkaline extract solution which is the mixture of ethanol and sodium hydroxide (NaOH).

Then, the samples were covered to prevent from oxidation and left overnight. The next day, samples were digested for 10 minutes with ultrasonic bath (300 watt, 50 Hz) at 45°C. The samples were centrifuged at 4000 rpm for 2 minutes and then filtered by using a filter paper into 50 ml volumetric flask and diluted with distilled water. The analysis of sulfite concentration in dried fruits was conducted with DR5000, a UV-Vis spectrophotometer.

Health Risk Assessment

Health risk assessment were carried out to identify the probable risk associated with the exposure of sulfite concentration in dried fruits among the consumers. To assess the probable risk of sulfite concentration exposure among consumer, the estimated daily intake dose (EDI) and hazard index (HI) were used. Both EDI and HI were calculated using the following formulas from (Lien et al., 2016; Lou, 2017):

$$EDI = \frac{C_i \times IR}{BW}$$

where C_i is the concentration of sulfite in dried fruits (mg/kg). IR represents the food ingestion rate (g/day) which is 18.47 g/day for adult and 12.87 g/day for child while BW is the average of body weight (adult = 56 kg, child = 20 kg).

The HI value was calculated by the following equation:

$$HI = \frac{EDI}{ADI}$$

where ADI is 0.7 mg/kg/BW as set by the Joint Expert Committee on Food Additive (JECFA). HI ratio < 1 indicates the risk of sulfur dioxide residues in dried fruits is acceptable while HI ratio in between 1 to 10 indicates the risk exists, however, it does not require immediate action. The HI ratio > 10 indicates the risk is at unacceptable levels and immediate action is needed (Ling et al, 2015).

RESULT AND DISCUSSION

Figure 1 showed that the mean concentration for both bulk and packaged dried fruits were still under the permissible limit of 2000 mg/kg. There is also significant difference between bulk and packaged dried fruits. The highest sulfites concentration was recorded for bulk apricots while the lowest sulfites concentration was recorded in the dates. Bulk dried fruits showed a higher concentration of sulphites and the packaged dried fruits have much lower sulfites concentration in apricots, raisins and dates.

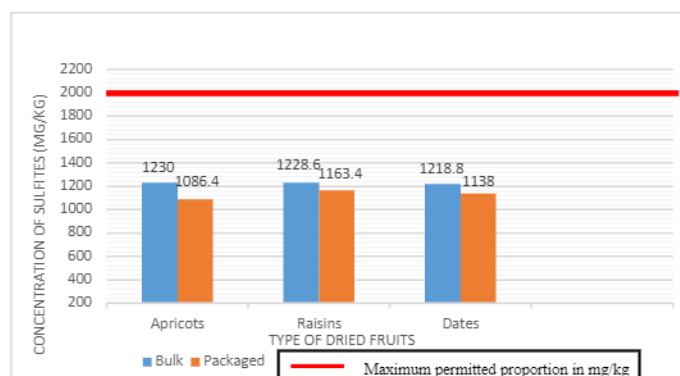


Figure 1: The mean concentration of sulfites in dried fruits

The results may be due to the fact that the surface area of the apricots are bigger than both raisins and dates which contribute to the absorption of sulfur dioxides from the preservation process. Moreover, the percentage of dried substance in apricot is 18-28% (Hojat Ahmadi, 2008). The rate of sulfur dioxide (SO₂) loss also depends on the food product composition as well as storage temperature (Cos et al., 2013). The storage of dried fruits is also a factor as they are very delicate to biochemical changes due to its low water content. Thus, the qualitative changes of colour and sensory characteristics of packaged dried fruits are influenced by the type, combination as well as the barrier features of the packaging materials (Gvozdenović et al., 2007). Consumers can also be aware of sulfite content where it should be labelled on packaged dried fruit.

Comparison with Selected Regulations

Table 1 shows the details of the sulfites that were being tested in dried fruits compared with selected regulations and law.

Table 1: Comparison of sulfites concentration and selected regulations.

Types	Concentration of sulfites in dried fruits mg/kg (mean)			Food Regulations 1985 (mg/kg)	CODEX General Standard for Food Additives (mg/kg)	European Directive 95/2/EC (1995) (mg/kg)
	Apricots	Raisins	Dates			
Bulk	1230.0	1228.6	1218.8	2000	1000	2000
Packaged	1086.4	1163.4	1138.0	2000	1000	2000

The results obtained from the laboratory analysis showed that all of dried fruits for both bulk and packaged were still under the permissible limit of Malaysian Food Regulations 1985. However, in comparison with CODEX standard of concentration of sulfites in dried fruits, all the samples exceed the permissible limit of 1000 mg/kg. The sulfites concentrations also were compared with the European Parliament and Council Directive No 95/2/EC under ANNEX III on the Conditionally Permitted Preservatives and Antioxidants. According to this legal standard, the maximum level of SO₂ in dried fruits is 2000 mg/kg which is also within permissible level.

Health Risk Assessment

Health risk assessment was assessed between two population groups which are adults and children to know the risk between these two populations of various ages. The assumed ages of adult population were between 35-65 years while the children population were between 4-18 years.

Table 2: The Estimated Daily Intake (EDI) of dried fruits between two population groups and total Hazard Index (HI)

Types of dried fruits	Groups	Population	EDI	HI
Apricots	Bulk	Adult	378.64	540.91
		Child	791.51	1130.73
	Packaged	Adult	334.43	477.76
		Child	699.10	998.71
Raisins	Bulk	Adult	378.20	540.29
		Child	790.60	1129.43
	Packaged	Adult	358.13	511.62
		Child	748.65	1069.50
Dates	Bulk	Adult	375.19	535.99
		Child	784.30	1120.43
	Packaged	Adult	350.31	500.45
		Child	732.30	1046.15

Both population groups, adults and children showed that the HI ratio are more than 10 which indicates that the risk are at unacceptable level and required immediate actions. It means that there may be a significant potential health effects for the consumers who were eating the dried fruits. A high HI value in dried fruits for adult with 1662.320 and children with 3742.380 was also found in China (Lou, 2017). However, such critical intake events were unlikely where frequent consumption of the highest residues and extreme consumption events must take place. Sulfite exposure is more risky to people with allergy reaction towards sulfur dioxide as sulfites can also result in debility, seizures and death as the effect may be directed to the central nervous system and also detoxified in the liver and lungs (Niknahad & O'Brien, 2008). Sulfites can cause breathing difficulties, asthma, anaphylaxis, sneezing, swelling of the throat, hives and migraine (Bai et al., 2013).

CONCLUSION

As a conclusion, dried fruits sold in bulk showed a higher mean concentration of sulfites compared to packaged dried fruits. All of dried fruits for both bulk and packaged were within the permissible limit of Malaysian Food Regulations 1985. The Hazard Index (HI) value also stated that children consume in bulk dried fruits are more vulnerable to the sulfites concentration. This group requires more attention on the consumption of dried fruits. Apricots have the highest sulfites concentration compared to raisins and dates. Children must be monitored thoroughly when consuming dried fruits as they are the vulnerable group to adverse health effects. In addition, consumer who have allergies for sulfites must be cautious with the intake of dried fruits.

REFERENCES

- Altunay, N., & Gürkan, R. (2015). A new simple UV – VIS spectrophotometric method for determination of sulfite species in vegetables and dried ... Analytical Methods PAPER A new simple UV-Vis spectrophotometric method for determination of sulfite species in vegetables. *Analytical Methods*, 8(January), 342–352.
- Bai, J., Lei, P., Zhang, J., Zhao, C., & Liang, R. (2013). Sulfite exposure-induced hepatocyte death is not associated with alterations in p53 protein expression. *Toxicology*, 312(1), 142–148.
- Codex (2013). Codex general standard for food additives, 1–206.

- Cos, A. L., Türkyılmaz, M., Turfan, Ö., Erkan, B., & Yemis, O. (2013). Effects of various sulphuring methods and storage temperatures on the physical and chemical quality of dried apricots, 141, 3670–3680.
- Food Act 1983 (2015). In *Food Act 1983 (Act 281) & Regulations* (p. 163). Petaling Jaya: International Law Book Services.
- Garcia-Fuentes, A., Wirtz, S., Vos, E., & Verhagen, H. (2015). Short Review of Sulphites as Food Additives. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 5(2), 113–120.
- Gunduz, S., & Akman, S. (2014). LWT - Food Science and Technology Sulphur determination in some nuts and dried fruits sold in Turkey by high resolution graphite furnace molecular absorption spectrometry. *LWT - Food Science and Technology*, 59(2), 718–723.
- Gunduz, S., & Akman, S. (2015). Determination of sulphur in various vegetables by solid sampling high-resolution electrothermal molecular absorption spectrometry. *Food Chemistry*, 172, 213–218.
- Gvozdenović, J. J., Aljilji, A. R., Lazić, V. L., Tepić, A. N., & Svrčić, G. V. (2007). Influence of protective characteristics of packaging material on packed dried fruits. *Acta Periodica Technologica*, 38, 21–28.
- Hojat Ahmadi, H. F. (2008). Some Physical and Mechanical Properties of Apricot Fruits, Pits and Kernels. *Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 703-707.
- Li, Y. & Zhao, M. (2006). Simple methods for rapid determination of sulfite in food products, 17, 975–980.
- Lien, K., Hsieh, D. P. H., Huang, H., Wu, C., Ni, S., & Ling, M. (2016). Food safety risk assessment for estimating dietary intake of sulfites in the Taiwanese population. *Toxicology Reports*, 3, 544–551.
- Ling, M. P., Lien, K. W., Wu, C. H., Ni, S. P., Huang, H. Y., & Hsieh, D. P. (2015). Dietary exposure estimates for the food preservatives benzoic acid and sorbic acid in the total diet in Taiwan. *J Agric Food Chem*, 63(7), 2074-2082.
- Lou, T. W. H. (2017). Monitoring, exposure and risk assessment of sulphur dioxide residues in fresh or dried fruits and vegetables in China. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 918-927.
- Niknahad, H., & O'Brien, P. J. (2008). Mechanism of sulfite cytotoxicity in isolated rat hepatocytes. *Chemico-Biological Interactions*, 174(3), 147–154.
- Yilmaz, T. (2007). Determination of trace sulfite by direct and indirect methods using differential pulse polarography, 3, 30–35.



Impact Of Health Practice Towards Cholinesterase Level Among Organophosphate Pesticides Foggers In Kota Kinabalu

Mohd Azizi Suhaili ^{a,b}, Normawati Ibrahim ^a, Jiloris F. Dony^a, Razi Ikhwan Md Rashid ^{b,*}

^a *Pejabat Kesihatan Kawasan Kota Kinabalu, Tingkat 2 Blok C, Lot 21-25 Plaza Heritage Off Jalan Lintas Luyang, 88300 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia*

^b *Centre of Environmental Health and Safety, Fakulti Sains Kesihatan, Universiti Teknologi MARA Selangor, Kampus Puncak Alam, 42300 Puncak Alam, Selangor, Malaysia*

*Corresponding author: raziikhwan@uitm.edu.my

Abstract

The foggers of the Vector Unit in the Ministry of Health (MOH) are always at risk of being exposed to danger due to the handling of hazardous chemicals which may cause organophosphate poisoning. Study was performed to study the impact of health practice to the cholinesterase level among the foggers and to determine the association between them. Baseline and periodic blood cholinesterase test from a total of 35 foggers from vector unit of Pejabat Kesihatan Kawasan Kota Kinabalu was taken and a set of questionnaires, (KKM/BKP/OHU/08) that was adapted from the Occupational Safety & Environmental Unit, MOH was distributed to the respondents to determine their health practice. The compliance to personal protective equipment (PPE) during the mixing of pesticide and fogging activity showing higher cholinesterase percentage reduction are among foggers who did not use PPE. It shows that those who used PPE are less exposed to organophosphate (OP) pesticide compared to foggers who did not use PPE. Besides that, foggers who takes bath and change clothes after fogging are less exposed than those who do not as higher percentage of cholinesterase reduction are among those not taking their bath. In addition, fogging against the direction of the wind has higher exposure among foggers towards organophosphate compared to those not fogging against the direction as higher percentage of cholinesterase reduction are among foggers who fog against the wind direction. Hence, level of exposure towards organophosphate pesticide among foggers has strong association with the health practices.

Keywords: Foggers, blood, cholinesterase, organophosphate poisoning

© 2020 MAEH Research Centre
All rights reserved

INTRODUCTION

The foggers are exposed to pesticides since they are directly involved with organophosphate pesticides usually due to the fogging activities especially when there is occurrence of dengue outbreak. There are 35 foggers working at Vector Unit, Pejabat Kesihatan Kawasan Kota Kinabalu who need to be given appropriate preventive measures and they undergone medical surveillance to protect them from occupational diseases. Malaysia is a developing country and in order to develop local interventions, surveillance on exposure and illness among the pesticide-exposed workers is needed (Weselling et al 1997).

According to Cruz et al (2003), many research work has looked on pesticide residues and its cumulative effect on human beings in the developed countries. Such studies are needed to observe and monitor the exposure of organophosphate pesticides towards foggers locally. Medical surveillance should be conducted from time to time so that the foggers can prevent organophosphate poisoning and get early treatment before it gets worse.

METHODOLOGY

The study design that was used in this study was a cross-sectional study. The sampling method that was used in this study was purposive sampling. Purposive sampling is utilized as only foggers of vector unit (n=35) of Pejabat Kesihatan Kawasan Kota Kinabalu were taken for this study. Medical Officer, entomologist, and staffs from vector unit who are not involved with fogging activities were not included in this study. All foggers were taken respondents to determine how their practice contributes to their cholinesterase level percentage reduction which shows their level of exposure towards organophosphate pesticide. The respondents were involved in the fogging activities since dengue is endemic at Kota Kinabalu and all the foggers are highly exposed to organophosphate pesticide especially during dengue outbreak. To determine the fogger's level of exposure towards organophosphate and to detect any occurrence of toxication, cholinesterase test was conducted through baseline and periodic blood sampling. Cholinesterase test is known as a primary biomarker in organophosphate exposure and poisoning (Ng et al 2009). Blood sampling was conducted by a trained nurse. Baseline sampling was conducted after 14 days without any exposure to organophosphate pesticide, and periodic sampling was taken in the period of 24 hours of their exposure to fogging activity. An established questionnaire was distributed to the respondents which was adapted from the Occupational Health and Environmental Unit, Ministry of Health

(KKM/BKP/OHU/08) to associate between the health practice of the foggers and their cholinesterase percentage reduction. The data was analysed using SPSS version 20.

$$\text{Cholinesterase reduction (\%)} = [(BL-PL)/BL] \times 100 \quad (1)$$

*BL = Baseline level, PL = Periodic level

RESULTS AND DISCUSSION

Demographics of respondents

Table 1 shows demographic of the respondents who are involved in this study. All respondents are working adults from age 20 to maximum age for government worker of 60 years old, where 74% of them are below 40 years old. As for gender, male make up for 85.7% of the respondents, while female is 14.3%. 34 out of 35 of the respondents are native Sabahan. Most of them are married (82.9%). As for education level, 11.4% of the respondent has lower secondary qualification (PMR), 40% possessed upper secondary certification (SPM), 22.9% has advanced certification and 25.9% hold a diploma from tertiary education institution. All 35 respondents are from 5 different job designation, where 8 (22.9%) of them are Penolong Pegawai Kesihatan Persekitaran (Assistant Environmental Health Officer), 15 (42.9%) are Pembantu Kesihatan Awam (Public Health Assistant), 8 (22.9%) are Pembantu Awam (PRA), 2 (5.7%) drivers and 2 (5.7%) Pekerja Sambilan Harian (PSH / Part time daily worker).

Table 1 Respondents demographics.

Respondent's Information	n (%)
Age	
20 – 29	11 (31)
30 – 39	15 (43)
> 40	9 (26)
Gender	
Male	30 (85.7)
Female	5 (14.3)
Race	
Malay	1 (2.9)
Native Sabahan	34 (97.1)
Marital Status	
Single	6 (17.1)
Married	29 (82.9)
Education	
PMR	4 (11.4)
SPM	14 (40)
Certificate	8 (22.9)
Diploma	9 (25.7)
Designation	
Penolong Pegawai Kesihatan Persekitaran	8 (22.9)
Pembantu Kesihatan Awam	15(42.9)
PRA	8 (22.9)
Driver	2 (5.7)
PSH	2 (5.7)

Personal Protective Equipment (PPE)

Table 2 below shows the median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used rubber gloves during pesticide mixing are 4.1 (8.58) and those not involved 3.35 (10.38) with the p-value 0.723 which is not significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used chemical gloves during mixing of pesticide is 0 (1.48) and those not using it is 8.5(4.5) with the p-value 0.006 which is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used goggles during mixing of pesticide are 0.34 (5.3) and those not using it is 8.5 (4.5) with the p-value 0.005 which is significant.

The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used safety shoes during mixing of pesticide are 0.67 (5.3) and those not using it is 9.75 (5.52) with the p-value 0.006 which

is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used face mask during mixing of pesticide are 1.14 (6.27) and those not using it is 8.5 (5.1) with the p-value 0.031 which is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used coverall during mixing of pesticide are 0 (4.95) and those not using it is 8.5 (5.9) with the p-value 0.003 which is significant. Therefore, this shows the usage of chemical gloves, goggles, safety shoes, face mask, coverall during mixing of pesticide has a significant association with the cholinesterase reduction as a higher percentage of cholinesterase percentage reduction are among those not using the personal protective equipment.

Table 2 Relationship of PPE usage during mixing of pesticide with the cholinesterase reduction percentage.

PPE used during chemical mixing	Cholinesterase % reduction Median IQR ^a	Z Statistic	P value ^b
Rubber glove			
Yes	4.1 (8.58)	- 0.355	0.723
No	3.35 (10.38)		
Chemical glove			
Yes	0 (1.48)	- 2.727	0.006
No	8.5 (4.5)		
Goggles			
Yes	0.34 (5.3)	- 2.790	0.005
No	8.5 (4.5)		
Safety shoes			
Yes	0.67 (5.3)	- 2.770	0.006
No	9.75 (5.52)		
Face mask			
Yes	1.14 (6.27)	- 2.157	0.031
No	8.5 (5.1)		
Coverall			
Yes	0 (4.95)	- 2.958	0.003
No	8.5 (5.9)		

^a skewed to the right; ^b Mann-Whitney test; IQR = Interquartile range

Table 3 below shows relationship of PPE usage during fogging with the cholinesterase reduction percentage. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used rubber gloves during fogging is 2.4 (7.55) and those not using 9.5 (15.6) with the p-value 0.029 which is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used chemical gloves during fogging is 0 (4.58) and those not using 5.3 (9.35) with the p-value 0.046 which is significant. the median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used goggles during fogging is 0.835 (6.6) and those not using 10.2 (7.6) with the p-value 0.002 which is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used safety shoes during fogging is 0.835 (6.27) and those not using 10.2 (6.8) with the p-value 0.003 which is significant. The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used face mask during fogging is 3.9 (8.5) and those not using 10.65 (33.38) with the p-value 0.034 which is significant.

The median for cholinesterase percentage reduction for the respondents that used coverall during fogging are 0 (6.27) and those not using 8.6 (6.6) with the p-value 0.002 which is significant. Therefore, all the usage of personal protective equipment that is rubber gloves, chemical gloves, goggles, safety shoes, face mask and coverall has a significant association with the cholinesterase reduction as a higher percentage of cholinesterase percentage reduction are among those not using the personal protective equipment.

Both table 2 and table 3 demonstrates that foggers who used PPE during mixing and/or during fogging has less exposure towards organophosphate pesticide compared to those foggers who do not used PPE as higher percentage of cholinesterase percentage decrease are observed among those who don't use PPE. Results in this study is in agreement with the study done by Hoffman et al. (2010) which indicates that the incident of cases and exposure among non-

compliance PPE workers was higher compared to compliance PPE workers.

Table 3 Relationship of PPE usage during fogging with the cholinesterase reduction percentage.

PPE used during fogging	Cholinesterase % reduction Median IQR ^a	Z Statistic	P value ^b
Rubber glove			
Yes	2.4 (7.55)	- 2.190	0.029
No	9.5 (15.6)		
Chemical glove			
Yes	0 (4.58)	- 1.994	0.046
No	5.3 (9.35)		
Goggles			
Yes	0.835 (6.6)	- 3.025	0.002
No	10.2 (7.6)		
Safety shoes			
Yes	0.835 (6.27)	- 2.939	0.003
No	10.2 (6.8)		
Face mask			
Yes	3.9 (8.5)	- 2.117	0.034
No	10.65 (33.38)		
Coverall			
Yes	0 (6.27)	- 3.029	0.002
No	8.6 (6.6)		

^a skewed to the right; ^b Mann-Whitney test; IQR = Interquartile range

Fogging Direction

Based on Table 4, it shows that foggers who fog against the direction of the wind has higher exposure towards organophosphate pesticide compared to foggers who do not fog against the wind as higher percentage of cholinesterase declination are among those who fog against the wind. Proper training on fogging is essential as the people who work with pesticides should receive proper training in their safe use of chemicals. A study by Levesque et al. (2012) indicates that workers who received training would increase the compliance of wearing PPE and safe practice, subsequently would reduce the harmful effect of pesticide.

Table 4 Relationship of fogging direction with the cholinesterase percentage declination.

Fogging against the wind direction	Yes Median (IQR) ^a	No Median (IQR) ^a	Z Statistic	P Value ^b
Cholinesterase % reduction	8.7 (31.03)	2.4 (8.5)	-1.985	0.047

^a skewed to the right; ^b Mann-Whitney test; IQR = Interquartile range

Self Cleaning

Table 5 shows that foggers who took their bath and change clothes after fogging has less exposure towards organophosphate pesticide compared to those who did not take their bath and change clothes after fogging as higher cholinesterase percentage reduction is among those who did not take their bath and change clothes after fogging. Improper practices, such as infrequent changing of clothes, inadequate washing, or eating and smoking while wearing contaminated clothing, increase the probability of exposure to pesticides. According to Azmi et al (2006), the exposure of pesticides normally happens during the mixing and loading of the equipment, during the spraying and also occur during improper handling. The workers who use pesticides have only small knowledge or information about the right way to use or even the precautions needed when handling with pesticides. The risk of exposure would increase if they do not practice even the simplest hygienic and protective measures (Maroni et al 2006).

Table 5 Relationship of taking bath and change clothes after fogging with the cholinesterase percentage declination.

Bath & change clothes after fogging activity	Yes Median (IQR) ^a	No Median (IQR) ^a	Z Statistic	P Value ^b
Cholinesterase % reduction	0.84 (5.00)	10.90(3.85)	-4.47	< 0.001

^a skewed to the right; ^b Mann-Whitney test; IQR = Interquartile range

Giving an education on the importance of self-cleaning after fogging among foggers is essential as stated by Mancini et al. (2009) that education of workers for preventive counter measures is one of the most important measures for reducing the organophosphate’s occupational poisoning exposure and poisoning. Although self cleaning such as taking bath and changing cloth after fogging seems like a simple act, it does have impact on exposure to pesticides as been shown by the cholinesterase reduction among respondents. Following hygiene practices such as bath and changing clothes are among 4 safety behavior in using pesticides besides using personal protective equipment (PPE), appropriate practices in pesticide use and avoiding health risks (Sharifzadeh et al., 2019).

CONCLUSION

As a conclusion, health practice has a great impact with the cholinesterase percentage declination among the foggers. This study shows the significance of conducting medical surveillance among the healthcare workers especially the foggers. This study had also managed to detect a fogger with severe poisoning level which also gives a justification of the needs of sufficient PPE among the foggers to keep them protected from organophosphate poisoning. The usage of personal protective equipment, the fogging technique, and the cleaning process are all the aspects of health practice that has a great impact on the level of cholinesterase. The management should focus on ensuring the adequate supply of PPE, giving sufficient education on handling pesticides and providing adequate shower rooms. On the other hand, the supervisors should ensure the compliance to the usage of PPE among the foggers and the foggers themselves should apply the health practice in their daily routine. As the impact of health practices is significant and essential among the foggers, everyone should play their role in apply in health practice in order to decrease the exposure of organophosphate pesticide among the foggers. Besides the compliance to PPE, all intervention based on the Hierarchy of Control should be carried out together. Therefore, health practice should be emphasis among all foggers in vector unit in order to protect them from organophosphate pesticide poisoning.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was a collaboration between Universiti Teknologi MARA and Pejabat Kesihatan Kawasan Kota Kinabalu.

REFERENCES

Azmi, M. A., Naqvi, S. N. H., & Aslam, M. (2006). Effect of pesticide residues on health and different enzyme levels in the blood of farm workers from Gadap (rural area) Karachi—Pakistan. *Chemosphere*, 64(10), 1739–1744.

Cruz, S., Lino, C., & Silveira, M. I. 2003. Evaluation of organochlorine pesticide residues in human serum from an urban and two rural populations in Portugal, 317(03), 23–35.

Hofmann, J.N., Keifer, M.C., De Roos, A.J., Fenske, R.A., Furlong, C.E., Van Belle, G. & Checkoway, H. 2010. *Occupational and Environmental Medicine*, 67(6): 375–86.

Levesque, D. L., Arif, A. A., & Shen, J. 2012. Effectiveness of Pesticide Safety Training and Knowledge About Pesticide Exposure Among Hispanic Farmworkers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine: December 2012 - Volume 54 - Issue 12* - p 1550–1556

Mancini, F., Jiggins, J.L.S. and O'malley, M. 2009. Reducing the Incidence of Acute Pesticide Poisoning by Educating Farmers on Integrated Pest Management in South India. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 15, pp. 143-151.

Maroni M, Fanetti AC, Metruccio F. (2006) Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides in agriculture. *La Medicina del lavoro*; 97(2):430–7

- Matthews, G.A. 2008. Attitudes and behaviours regarding use of crop protection products. A survey of more than 8500 smallholders in 26 countries. *Crop Protection*, 27, pp. 834-846.
- Ng, V., Koh, D., Wee, A., and Chia, S.E. 2009. "Salivary acetylcholinesterase as a biomarker for organophosphate exposure," *Occupational Medicine*, vol. 59, no. 2, pp. 120-122
- Sharifzadeh, M.S., Abdollahzadeh, G., Damalas, C.A., Rezaei, R., & Ahmadyousefi, M. 2019. Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers. *Science of The Total Environment Volume 651, Part 2, 15 February 2019*, Pages 2953-2960
- Wesseling, C., Hogstedt, C., Picado, A., & Johansson, L. 1997. Unintentional fatal paraquat poisonings among agricultural workers in Costa Rica: Report of 15 cases. *American Journal of Industrial Medicine*, 32(5), 433-44



Persepsi Peniaga Terhadap Kawalan Tikus Yang Dijalankan Di Pasar Moden Seksyen 6 Dan Seksyen 16 Shah Alam, Selangor

Ahzairin Ahmad^{a*}, Mohd Hatta Abdul Mutalip^a, Hasimah Ismail^a, Azirol Hisham Azmi^b, Mohd Sabri Mohd Redzuan^c

^aInstitut Kesihatan Umum, Institut Kesihatan Negara, Kementerian Kesihatan Malaysia, Blok B5 & B6, No.1, Jalan Setia Murni, U13/52, Seksyen U13, Setia Alam, 40170, Shah Alam, Selangor,

^bSektor Inspektorat dan Perundangan, Kementerian Kesihatan Malaysia, Kompleks E, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62590 Putrajaya

^cUnit Kesihatan Awam, Hospital Sungai Buloh, Jalan Hospital, 47000 Sungai Buloh, Selangor

*Correspondence author: ahz76@moh.gov.my; ahzairin76@gmail.com

Abstrak

Pasar merupakan salah satu kawasan di perbandaran yang sering menjadi kawasan hurungan atau infestasi tikus dan masalah ini sering dilaporkan di media massa. Tikus juga merupakan makhluk perosak bukan sahaja boleh merosakan malah adalah punca merebaknya penyakit. Menjadi tanggungjawab peniaga di pasar-pasar untuk mengawal kehadiran tikus ini ke pasar-pasar bagi memastikan kawasan premis pasar mereka selamat. Kajian ini dijalankan bagi melihat persepsi para peniaga dalam mengawal kehadiran tikus di pasar. Kajian ini melibatkan 56 orang responden iaitu peniaga dari dua kawasan kajian iaitu Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16, Shah Alam. Kajian menggunakan borang soal selidik dan data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Packages For Social* (SPSS) versi 21.0. Statistik deskriptif seperti frekuensi, min dan sisihan piawai digunakan untuk mengenalpasti tahap keberkesanan pemboleh ubah yang dikenalpasti dan paling dominan dalam kawalan tikus oleh responden. Dapatan kajian menunjukkan perancangan pemasangan perangkap tikus adalah aspek yang paling dominan iaitu min keseluruhan adalah 4.05 (SD = 0.648) berbanding aspek lain. Dapatan kajian juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($\alpha = 0.05$) antara Pengetahuan Berkaitan Tikus ($p = 0.676$), Perancangan Pemasangan Perangkap Tikus ($p = 0.666$), Pembersihan Pasar dan Rekabentuk ($p = 0.138$) dan Kerjasama dengan PBT ($p = 0.616$) dengan kawasan pasar moden berkaitan. Oleh itu disarankan agar para peniaga meningkatkan lagi kesedaran berkaitan kawalan tikus. PBT pula perlu meningkatkan lagi promosi pendidikan kesihatan berkaitan kawalan tikus. Kerjasama yang lebih baik amat digalakan antara peniaga dan PBT agar perkara yang dirancang dan dilaksanakan dapat dilakukan dengan sempurna.

Katakunci: kawalan tikus, kerjasama PBT, pasar, penyakit, perangkap tikus.

© 2020 MAEH Research Centre.
All rights reserved

PENDAHULUAN

Kacau ganggu berpunca dari kehadiran tikus Kacau ganggu berpunca dari kehadiran tikus merupakan masalah yang sering menjadi perbualan di kawasan perbandaran pada masa kini. Masalah tikus di bandar dengan kadar infestasi yang tinggi mengganggu kesejahteraan dan kualiti hidup manusia disekitarnya. Tikus secara amnya hidup berdekatan dengan manusia dan sering bergantung kepada habitat manusia untuk mendapat keperluan makanan, air, tempat tinggal dan ruang kawasan rayaunya dan ia juga mampu menyebarkan penyakit dan menyebabkan masalah kesihatan awam sebagai pembawa kira-kira 40 penyakit (Gratz, 1999; Dykstra, 1962). Penyakit yang sering dilaporkan berpunca daripada tikus ialah penyakit kencing tikus (*leptospirosis*), penyakit hawar (*plague*), *typhus*, *hanta viral*, keracunan makanan (*salmonellosis*) dan pelbagai

lagi penyakit lain. Penyakit bawaan tikus yang paling mendapat perhatian di Malaysia ialah leptospirosis dan keracunan makanan disebabkan *salmonella* (Subramaniam *et al.*, 2009; Hashim, 1998). Kawasan yang mempunyai infestasi tikus yang tinggi berpotensi mendatangkan bahaya kepada makanan dengan menyebarkan bakteria patogen. Menurut Sawei *et al.* (2013), pengesanan bakteria patogen makanan perlu dilakukan bagi memastikan setiap makanan yang dipasarkan atau dimakan bebas daripada pencemaran.

Pilihan makanan yang banyak biji-bijian seperti kekacang, beras dan jagung lebih disukai oleh tikus daripada yang lain. Seekor tikus dapat merosakan 283kg padi per hari atau 103 batang padi bunting per hari. Tikus juga amat menggemari isi ubi seperti ubi kayu, kentang. Tikus juga gemar memakan serangga. Tikus mendapatkan makanan bagi pertumbuhan dan

sumber tenaga. Tikus memerlukan makanan setiap hari kira-kira 10% dari berat badannya. Ini bergantung kepada kandungan air dan gizi dalam makanannya. Setiap makanan yang ditemui akan dihidu atau dirasai terlebih dahulu sebelum membawa pulang atau memakan terus (Stroud, 1982).

Di pasar terdapat pelbagai sumber makanan seperti bijiran, sayuran, daging dan sebagainya yang memudahkan tikus memperoleh makanan. Tambahan pula sekiranya kawasan pasar yang tidak diuruskan sempurna serta sikap segelintir peniaga dan pengunjung yang tidak mengamalkan penjagaan kebersihan pasar yang baik seperti pelupusan sampah yang tidak betul, menyumbangkan lagi kepada peningkatan jumlah vektor pembawa penyakit ini dan akhirnya mengganggu kawasan penduduk disekitarnya (Olalekan, 2014). Terdapat juga para peniaga yang tidak membuang sampah sarap di tempat yang disediakan dengan betul dan rumah sampah yang tidak dijaga bersih serta tidak dikutip mengikut jadual juga menyumbang berlakunya perkara ini. Menurut Muhammad (2016), peniaga di pasar perlu menjaga kawasan pembuangan sampah, tidak membuang sampah merata-rata, sentiasa mengingatkan pengunjung menjaga kebersihan dan bekerjasama dengan pekerja pembersihan.

Aduan berkaitan pasar yang kotor dan terdapatnya infestasi tikus sering dilaporkan di media massa. Malah pengunjung pasar juga membuat aduan berkaitan tikus yang mereka lihat ketika membeli belah di pasar kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT). Perkara ini perlulah diberi perhatian sewajarnya oleh peniaga kerana mereka adalah orang yang sentiasa berada di kawasan pasar. Para peniaga perlu bertanggungjawab sesama mereka dan juga pengunjung dalam menangani perkara ini. Peniaga atau pengunjung pasar yang membuang sampah merata-rata meninggalkan sisa-sisa sampah sarap seperti sisa makanan akhirnya menyebabkan kehadiran tikus. Selain itu peniaga yang tidak membersihkan premis mereka dengan betul serta membiarkan longkang tersumbat menambahkan lagi masalah terhadap perkara ini. Para peniaga juga perlu bekerjasama dengan PBT bagi pengurusan sampah seperti membuang sampah dengan betul di tempat yang disediakan (Aperta, 2016).

Pengetahuan terhadap LILATI (Lipas, Lalat dan Tikus) perlu diberi perhatian. Peniaga perlu mengetahui tabiat-tabiat tikus, kemampuan fizikal tikus dan mengetahui tempat mereka mendapatkan makanan. Peniaga perlu sentiasa memantau keadaan premis mereka dari diganggu tikus dan mengelakan tikus sebagai punca pencemaran makanan, lebih-lebih lagi menurut Linzey (1998), tikus mempunyai daya pergerakan yang sangat tangkas. Bagi peniaga yang tidak menjual bahan makanan, mereka juga perlu mengetahui tabiat-tabiat tikus yang boleh merosakan. Pemasangan perangkap dengan pelbagai jenis perangkap termasuk penggunaan bahan kimia perlulah bersesuaian dengan kawasan habitatnya. Beberapa kaedah telah dikembangkan untuk mengendalikan tikus seperti cara kawalan persekitaran, penggunaan kultur, fizik, mekanikal, kawalan biologi, dan bahan kimia seperti racun (Priyambodo, 2003).

Peniaga di pasar-pasar ini perlu mematuhi setiap keperluan kebersihan premis seperti jualan makanan di mana mereka perlu mematuhi Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Kebersihan Makanan 2009. Selain itu peniaga perlu juga mematuhi Akta Kerajaan Tempatan 1976 melalui Undang-undang Kecil Pasar dan Undang-Undang Kecil Pelesenan

Establisymen Makanan yang disediakan oleh PBT. Menurut Nee (2011), makanan mengandungi nutrien yang diperlukan oleh mikroorganisma dan mungkin terdedah kepada pencemaran dari air, udara, habuk, peralatan, kumbahan, serangga, tikus dan pekerja itu sendiri. Dengan itu, aspek kebersihan premis menjual makanan sama ada sedia dimasak atau bahan mentah di pasar perlu diberi perhatian oleh PBT dengan mensyaratkan setiap peniaga menghadiri Kursus Pengendali Makanan berkaitan kebersihan (Acikel *et. al.*, 2008) bagi mendapatkan Sijil Latihan Pengendali Makanan (SLPM) seperti yang telah disyaratkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). Semua PBT pada masa kini telah mengklasifikasikan tikus sebagai perosak kesihatan awam dan melaksanakan kawalan tikus sebagai sebahagian daripada fungsi kesihatan awam agensi mereka dan PBT boleh mengenakan bayaran terhadap kawalan yang dilakukan (Murphy & Oldbury, 2002).

Oleh itu, objektif kajian ini ialah menganalisis persepsi peniaga di kawasan kajian terhadap perkara-perkara berkaitan kawalan tikus. Selain itu kajian ini juga melihat sama ada terdapat perbandingan antara para peniaga dari kawasan kajian dengan beberapa pemboleh ubah dalam melaksanakan kawalan tikus ini. Kajian ini hanya memfokuskan kepada empat aspek pemboleh ubah yang dikenalpasti selaras dengan tujuan kajian iaitu pengetahuan berkaitan tikus, pemasangan perangkap tikus, pembersihan pasar dan reka bentuk serta kerjasama dengan PBT.

BAHAN DAN KAEDAH

Lokasi dan Rekabentuk Kajian

Kajian ini dijalankan ke atas para peniaga pasar yang berniaga di Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16, Shah Alam. Pemilihan pasar ini berikutan kedua-dua kawasan tapak pasar ini telah lama wujud di Shah Alam dan telah dinaik taraf menjadi Pasar Moden dan kawasan ini juga sering terdapat aduan kehadiran tikus oleh orang awam kepada PBT serta mendapat perhatian di media massa. Pengkaji telah melakukan pemerhatian terlebih dahulu terhadap kedua-dua kawasan kajian ini. Kedua-dua pasar ini diurus selia di bawah pentadbiran Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA). Kajian yang dijalankan adalah berbentuk tinjauan menggunakan borang soal selidik dan responden adalah di kalangan peniaga yang menyewa premis pasar berkenaan. Bilangan responden kajian adalah berdasarkan dari senarai bilangan penyewa yang menyewa premis di ruang pasar berkaitan melalui PBT yang menguruskan pasar-pasar tersebut. Terdapat 112 unit premis di Pasar Moden Seksyen 6 dengan hanya 74 unit premis yang disewa termasuk sewaan melebihi satu unit pasar Walaubagaimanapun, hanya 57 orang penyewa sahaja yang menjalankan operasi perniagaan di pasar moden ini. Manakala bagi Pasar Moden Seksyen 16, terdapat 52 unit premis dengan bilangan penyewa adalah 41 orang termasuk yang menyewa melebihi satu unit premis dan kesemua mereka menjalankan operasi perniagaan. Jumlah bilangan responden ini adalah seperti yang dinyatakan mengikut Sekaran & Baugie (2016) iaitu adalah memadai bagi tujuan analisis dengan saiz pensampelan yang sesuai di antara 31 hingga 500 orang. Kesemua responden yang menyewa dan menjalankan operasi perniagaan di premis pasar berkenaan telah diedarkan borang soal selidik dan responden juga mempunyai ruang masa untuk menjawab soalan yang diberikan selama 2 minggu. Semua

responden terdiri dari peniaga yang menjalankan pelbagai jenis perniagaan antaranya seperti makanan, jualan ayam dan daging, sayuran dan buah-buahan, kedai runcit termasuk jualan santan, cili dan kedai jahit. Kajian di lapangan ini telah dijalankan antara April hingga Mei 2017.

Instrumen Kajian

Penyelidik telah membangunkan instrumen borang soal selidik dengan berpandukan adaptasi daripada beberapa kajian berkaitan kawalan tikus (Murphy & Oldbury, 2002; Subramaniam *et. al.* 2009; Olalekan, 2014; Corrigan. 1998). Borang soal selidik mengandungi dua bahagian. Bahagian pertama iaitu Bahagian A mengandungi 12 soalan bagi mendapatkan maklumat demografi para peniaga. Bahagian kedua iaitu Bahagian B mengandungi 4 pemboleh ubah iaitu Pengetahuan Berkaitan Tikus (6 soalan), Pemasangan Perangkap Tikus (3 soalan), Pembersihan Pasar dan Reka Bentuk (6 soalan) dan Kerjasama Dengan PBT (5 soalan). Kenyataan atau pandangan yang diberikan ditentukan darjah persetujuan 5 skala oleh responden di mana ianya diukur menggunakan skala likert iaitu (1= sangat tidak setuju (STS), 2 = tidak setuju (TS), 3 = tidak pasti (TP), 4 = setuju (S) dan 5 = sangat setuju (SS). Data yang diperolehi daripada kajian ini dianalisa secara deskriptif menggunakan frekuensi dan peratusan bagi menganalisis hasil dapatan kajian. Skor min bagi setiap pemboleh ubah ditentukan dengan menggunakan julat skor min berdasarkan skala yang ditunjukkan di Jadual 1. Ujian-t digunakan bagi melihat perbezaan pemboleh ubah dengan pasar moden berkenaan.

Jadual 1. Penentuan Tahap Pemboleh Ubah Berdasarkan Pengkelasan Skala Skor Min

Nilai	Tahap
1.00 – 1.89	Sangat Rendah
1.90 – 2.69	Rendah
2.70 – 3.49	Sederhana
3.50 – 4.29	Tinggi
4.30 – 5.00	Sangat Tinggi

Sumber: Sumber: Ibrahim & Don (2014)

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Data Demografi

Seramai 32 orang responden dari Pasar Moden Seksyen 6 dan 24 orang responden lagi dari Pasar Moden Seksyen 16 telah menyertai kajian ini. Merujuk pada Jadual 2, jumlah responden dari Pasar Moden Seksyen 6 adalah seramai 32 orang (57%) dan Pasar Moden Seksyen 16 pula seramai 24 orang (43%). Responden lelaki yang terlibat adalah seramai 34 orang (61%) dan perempuan adalah 22 orang (39%). Responden dikalangan bangsa, bangsa melayu seramai 50 orang (89%), cina 4 orang (7%) dan india 2 orang (4%). Seramai 53 orang (95%) responden adalah warganegara Malaysia dan hanya 3 responden (5%) bukan warganegara iaitu dari Indonesia. Status pekerja yang terlibat terdiri dari kalangan pekerja iaitu 35 orang (63%) dan pekerja biasa adalah seramai 21 orang (37%). Tahap pendidikan tertinggi adalah dari sekolah menengah iaitu seramai 33 orang (59%) diikuti dari kolej/universiti seramai 12 orang (21%) dan sekolah rendah pula seramai 11 orang (20%). Responden yang telah berniaga melebihi 21 tahun ke atas adalah seramai 19 orang (34%) manakala kurang dari 5 tahun adalah

seramai 9 orang (16%). Jenis premis yang terlibat berasaskan makanan adalah 42 buah premis (75%) dan bukan makanan pula ialah 14 buah (25%). Dari 42 buah premis makanan hanya 10 buah (24%) premis makanan pekerjanya telah lengkap mempunyai SLPM manakala 32 orang (76%) pekerja masih belum menerima sijil ini.

Jadual 2. Data Demografi Responden

		N	%
Pasar Moden	Pasar Moden	32	57
	Seksyen 6	24	43
	Pasar Moden Seksyen 16		
Jantina	Lelaki	34	61
	Perempuan	22	39
Bangsa	Melayu	50	89
	Cina	4	7
	India	2	4
Warganegara	Malaysia	53	95
	Lain-lain (Indonesia)	3	5
Status Kerja	Majikan	35	63
	Pekerja	21	37
Tahap Pendidikan	Sekolah Rendah		
	Sekolah	11	20
	Menengah	33	59
	Kolej / Universiti	12	21
Tempoh Berniaga	5 Ke bawah		
	6 Tahun – 10 Tahun	9	16
	11 Tahun – 15 Tahun	11	20
	16 Tahun – 20 Tahun	9	16
	21 Tahun Ke atas	8	14
		19	34
Jenis Premis	Berasaskan Makanan	42	75
	Bukan Makanan	14	25
Pekerja Mempunyai Sijil (Sijil Latihan Pengendali Makanan)*	Ya	10	24
	Tidak	32	76

*Hanya premis berasaskan makanan sahaja menjawab soalan ini

Adalah menjadi keperluan wajib setiap peniaga yang menjual makanan berasaskan makanan sama ada makanan sedia dimakan atau bahan mentah perlu mendapatkan Sijil Latihan Pengendali Makanan (SLPM) melalui Kursus Latihan Pengendali Makanan. Menurut Kamal *et. al.* (2015), mengikut Akta Makanan 1983 (Akta 281), menjadi kewajipan kepada semua pengendali makanan untuk menyertai latihan ini, jika tidak ia adalah satu kesalahan kepada premis makanan tersebut. Menurutnya lagi latihan ini menekankan juga cara mengawal makhluk perosak seperti tikus yang boleh menyebabkan

makanan tercemar melalui najis dan urin yang ditinggalkan di sekitar kawasan premis. Dapatan kajian mendapati 10 peniaga dari jumlah keseluruhan 42 peniaga masih tidak terdapat sijil ini. Perkara ini perlu diberi perhatian oleh PBT berkaitan dan ini merupakan salah satu syarat memulakan perniagaan.

Pengetahuan Berkaitan Tikus

Jadual 3 menunjukkan taburan responden mengikut peratusan dan min bagi persepsi terhadap pengetahuan berkaitan tikus. Hasil daripada analisis didapati pernyataan “Tikus merupakan haiwan yang perlu dicegah pembiakannya di pasar” mencatatkan min tertinggi iaitu min 4.29 dan sisihan piawainya adalah 1.091. Terdapat sebanyak 55.4% sangat setuju, 32.1% setuju manakala hanya 7.1% sahaja responden yang sangat tidak setuju dan 5.4% tidak pasti.

Min yang sama dicatatkan bagi pernyataan “Tikus dapat hidup di kawasan pasar kerana terdapatnya sumber makanan yang tidak diuruskan sisanya dengan betul” iaitu 4.29 dan sisihan piawainya pula adalah 0.780. Terdapat sebanyak 42.9% sangat setuju, 46.4% setuju manakala hanya 1.8% sahaja responden yang sangat tidak setuju dan 8.9% tidak pasti.

Bagi pernyataan “Dalam program pendidikan kesihatan, pengawalan tikus seringkali diingatkan kepada peserta yang hadir” mendapat skor min yang sederhana iaitu 3.64. Bagi pernyataan ini sebanyak 14.3% sangat setuju, 39.3% setuju manakala hanya 1.8% sahaja responden yang sangat tidak setuju dan 44.6% tidak pasti.

Min yang mencatatkan skor min sederhana juga adalah bagi pernyataan “Pasar merupakan kawasan yang baik bagi pembiakan tikus” iaitu 3.20 dengan sisihan piawainya adalah 1.197. Terdapat sebanyak 14.3% sangat setuju, 26.8% setuju manakala 10.7% tidak setuju, 12.5% responden yang sangat tidak setuju dan 10.7% tidak pasti.

Pernyataan “Tikus bukanlah haiwan yang boleh mendatangkan bahaya” mencatatkan skor min paling rendah iaitu min 1.89 dan sisihan piawai dicatatkan adalah 1.186. Pernyataan ini mendapat maklumbalas seperti berikut iaitu 5.4% sangat setuju, 5.4% setuju manakala 19.6% tidak setuju, 53.6% responden yang sangat tidak setuju dan 19.6% tidak pasti.

Secara keseluruhannya min yang diperolehi adalah 3.53 dan sisihan piawainya adalah 0.455. Ini menunjukkan bahawa persepsi peniaga tentang tahap pengetahuan berkaitan tikus mengikut pengkelasan skala skor min adalah pada tahap yang tinggi. Bagaimanapun perkara ini perlu diambil perhatian oleh PBT yang menyelia pasar dengan sentiasa mengadakan program pendidikan kesihatan terhadap peniaga terhadap kawalan tikus. Pengetahuan berkaitan tikus adalah penting bagi mengawal kehadiran mereka kerana spesies tikus ini seperti diketahui adalah merbahaya dan membawa penyakit (Haznida, 2013). Terdapat 53.6% responden sangat tidak bersetuju menyatakan bahawa tikus bukanlah haiwan yang merbahaya.

Seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, program pendidikan kesihatan perlu diberikan secara berterusan. Kehadiran tikus di sesuatu kawasan kehadiran manusia secara berterusan berpotensi menyebabkan manusia dijangkiti penyakit melalui makanan dan alam sekitar yang tercemar dengan najis, air kencing serta bulunya (Alexis R. et. al. 2016). Mengetahui

ciri-ciri tikus dan tanda-tanda yang terdapat pada suatu kawasan boleh membantu mengawal kehadiran mereka. Ianya juga boleh bertindak membantu mencegah kemungkinan bahaya dari makanan yang tercemar dan menyebabkan penyakit (Husada & Bakti 2008). Pembiakan tikus ini perlu dicegah di pasar dan dapatan kajian menunjukkan bahawa 55.4% responden sangat setuju berkaitan perkara ini. Responden kajian menunjukkan tahap yang tinggi terhadap pengetahuan berkaitan tikus ini dan mereka boleh merancang kawalannya.

Jadual 3. Taburan Responden Mengikut Peratusan dan Min Berdasarkan Pengetahuan Berkaitan Tikus

Item Soalan (n=56)	1 STS (%)	2 TS (%)	3 TP (%)	4 S (%)	5 SS (%)	Min	Sisihan Piawai
Pasar merupakan kawasan yang baik bagi pembiakan tikus.	12.5	10.7	35.7	26.8	14.3	3.20	1.197
Tikus merupakan haiwan yang perlu dicegah pembiakannya di pasar.	7.1	-	5.4	32.1	55.4	4.29	1.091
Tikus boleh hidup dari tempoh setahun hingga tiga tahun, sekiranya tidak dikawal pembiakannya boleh bertambah.	5.4	-	26.8	37.5	30.4	3.88	1.028
Tikus dapat hidup dikawasan pasar kerana terdapatnya sumber makanan yang tidak diuruskan sisanya dengan betul.	1.8	-	8.9	46.4	42.9	4.29	0.780
Tikus bukanlah haiwan yang boleh mendatangkan bahaya.	53.6	19.6	16.1	5.4	5.4	1.89	1.186
Dalam program pendidikan kesihatan, pengawalan tikus seringkali diingatkan kepada peserta yang hadir.	1.8	-	44.6	39.3	14.3	3.64	0.796
Purata Keseluruhan						3.53	0.455

Perancangan Pemasangan Perangkap Tikus

Jadual 4 menunjukkan taburan responden mengikut peratusan dan min bagi persepsi terhadap perancangan pemasangan perangkap tikus. Hasil daripada analisis didapati pernyataan “Keupayaan fizikal yang boleh melompat dan berlari dengan pantas menyebabkan tikus sukar untuk ditangkap” mencatatkan min tertinggi iaitu 4.09 dan sisihan piawainya pula adalah 0.640. Terdapat sebanyak 23.2% sangat setuju, 64.3% setuju manakala hanya 1.8% sahaja responden yang tidak setuju dan 10.7% tidak pasti. Ini melitinkan kesukaran memasang perangkap tikus disebabkan keupayaan fizikal tikus sekiranya perangkap tidak sesuai dipasang.

Bagi pernyataan “Perangkap tikus perlu dipasang dengan kerap di premis pasar supaya dapat mengawal hurungan tikus” mendapat skor min yang tinggi juga iaitu 4.07 dan sisihan piawai adalah 1.042. Bagi pernyataan ini sebanyak 35.7% sangat setuju, 50.0% setuju manakala hanya 7.1% sahaja responden yang sangat tidak setuju juga dan 7.1% tidak pasti.

Ini menunjukkan responden mengetahui kepentingan perangkap yang perlu dipasang kerap bagi mengawal kehadiran tikus.

Min yang mencatatkan skor min tertinggi juga adalah bagi pernyataan “Menangkap tikus menggunakan perangkap tikus (perangkap hidup atau berperekat) adalah lebih baik dari menggunakan haiwan pemangsa iaitu kucing di pasar” iaitu 4.00 dan sisihan piawai adalah 0.991. Terdapat sebanyak 33.9% sangat setuju, 44.6% setuju manakala 8.9% tidak setuju, 1.8% responden yang sangat tidak setuju dan 8.9% tidak pasti. Ini menunjukkan bahawa responden tahu bahawa menggunakan haiwan pemangsa seperti kucing bukanlah cara terbaik untuk mengawal infestasi tikus.

Secara keseluruhannya min yang diperolehi ialah 4.05 dan sisihan piawai pula adalah 0.648. Ini menunjukkan bahawa persepsi peniaga tentang tahap perancangan pemasangan perangkap tikus mengikut pengkelasan skala skor min adalah pada tahap yang tinggi. Perkara ini perlu diteruskan oleh responden bagi mencegah infestasi tikus ke premis mereka. Memasang perangkap tikus merupakan kaedah yang terbaik dalam mengawal tikus. Menurut Mukhari dan Ibrahim (2011), kebanyakan peniaga bersetuju bahawa sistem kawalan lalat, tikus dan lipas perlu disediakan bagi mengelakkan binatang-binatang perosak memasuki premis. Para peniaga perlu merancang pemasangan perangkap tikus yang sesuai dengan persekitaran kawasan kerja mereka. Penggunaan kaedah ini merupakan cara yang efektif, selesa, dan mengurangkan kos kerana perangkap dapat digunakan beberapa kali dan pemasangan umpan pada perangkap dapat mengintensifkan jumlah tenaga kerja (Darmawansyah, 2008). Perangkap dipasang juga perlu bersesuaian dengan kawasan kerja mereka.

Menurut Hashim (1998), sekiranya menjual barang berasaskan makanan di gerai makan atau pasar, pemasangan perangkap berasaskan bahan kimia seperti racun tikus adalah tidak sesuai. Dapatan kajian juga mendapati sejumlah 44.6% responden bersetuju bahawa menangkap tikus menggunakan perangkap tikus seperti perangkap hidup atau berperekat adalah lebih baik dari menggunakan haiwan pemangsa iaitu kucing yang terdapat di pasar. Menurut Corrigan (1998), pemasangan perangkap tikus berperekat juga memerlukan kaedah pemasangan yang betul supaya ianya lebih efektif dan tikus berjaya ditangkap. Perangkap tikus ini juga perlu dipasang dengan kerap di premis pasar untuk mengawal kehadirannya.

Pembersihan Pasar dan Reka Bentuk

Jadual 5 menunjukkan taburan responden mengikut peratusan dan min bagi persepsi terhadap item pembersihan pasar dan reka bentuk. Hasil daripada analisis didapati pernyataan “Tempat pembuangan sampah perlu dibersihkan setiap hari dan dipungut oleh kontraktor dilantik mengikut jadual” mencatatkan min tertinggi iaitu min 4.34 dan sisihan piawai adalah 0.611. Terdapat sebanyak 41.1% sangat setuju, 51.8% setuju manakala hanya 7.1% tidak pasti. Perkara ini sememangnya dilakukan dikedua-dua kawasan kajian dimana kontraktor yang dilantik melakukan kerja pembersihan bersama peniaga setelah tamat waktu kerja.

Min yang mendapat skor min yang tinggi juga adalah pernyataan “Persatuan Peniaga perlu menubuhkan Jawatankuasa Pembersihan Pasar bagi menguruskan sampah, kebersihan dan kawalan tikus” dimana min adalah 3.98 dan

sisihan piawai adalah 1.070. Untuk pernyataan ini sebanyak 33.9% sangat setuju, 46.4% setuju, 5.4% responden menyatakan tidak setuju dan bilangan peratus yang sama bagi sangat tidak setuju manakala 7.1% responden menyatakan tidak pasti. Ini menunjukkan bahawa responden memerlukan satu Jawatankuasa Pembersihan Pasar diwujudkan dalam Persatuan Peniaga bagi memastikan supaya premis pasar lebih bersih lagi.

Min yang mencatatkan pengkelasan skor min disempadan antara tinggi dan rendah ialah bagi pernyataan “Reka bentuk pasar yang disediakan adalah amat baik dan peniaga berpuashati” iaitu 3.68 dan sisihan piawai adalah 0.956. Terdapat sebanyak 16.1% sangat setuju, 50.0% setuju manakala 7.1% tidak setuju, 3.6% responden yang sangat tidak setuju dan 23.2% tidak pasti. Ini menunjukkan bahawa responden amat berpuas hati dengan reka bentuk pasar yang disediakan oleh PBT.

Pernyataan “Longkang tersumbat tidak berkait rapat dengan kehadiran tikus” mencatatkan skor min sederhana iaitu min 2.63. Pernyataan ini mendapat maklumbalas seperti berikut iaitu 7.1% sangat setuju, 14.3% setuju manakala 19.6% tidak setuju, 23.2% responden yang sangat tidak setuju dan 35.7% tidak pasti. Ini memperlihatkan bahawa responden lebih ramai tidak pasti bahawa longkang tersumbat bukanlah punca kehadiran tikus. Bagaimanapun longkang tersumbat sebenarnya menyumbang kehadiran tikus kerana kebanyakan sisa makanan terkumpul dan keupayaan fizikal tikus yang boleh menyelam dan berenang mempengaruhi kehadirannya.

Secara keseluruhannya min yang diperolehi ialah 3.73 dan sisihan piawai adalah 0.436. Ini menunjukkan bahawa persepsi peniaga terhadap isu pembersihan pasar dan reka bentuk mengikut pengkelasan skala skor min adalah pada tahap yang tinggi. Walaubagaimanapun perkara berkaitan kebersihan longkang perlu diambil kira oleh responden dalam memastikan kawasan tersebut tidak menjadi kawasan pembiakan tikus. Sikap peniaga dan pengunjung yang tidak mengutamakan kebersihan seperti membuang sampah dengan betul, membantu kehadiran tikus. Kenyataan ini disetujui oleh 50% responden. Menunjukkan peniaga dan pengunjung perlu sentiasa diingatkan agar menjaga kebersihan.

Pembersihan pasar yang kerap selepas tamatnya waktu kerja adalah amat perlu dijalankan. Persatuan peniaga yang sedia ada perlu menubuhkan Jawatankuasa Pembersihan Pasar bagi menguruskan sampah, kebersihan dan kawalan tikus. Jawatankuasa ini amat penting untuk membuat hebahan sebarang maklumat, membantu organisasi merencanakan sebarang aktiviti kebersihan dan mengenalpasti penambahbaikan yang perlu akibat masalah pengurusan sampah (Aperta, 2016). Reka bentuk pasar juga perlu diberi perhatian supaya kerja-kerja pembersihan pasar mudah dilakukan. Aliran air longkang perlu dialirkan dengan baik tanpa tersumbat. Ini kerana longkang yang kotor dan tidak bersih menjadi kawasan tikus untuk menyelip dan mendapat makanan. Dapatan kajian mendapati 50% responden bersetuju dan berpuas hati dengan reka bentuk pasar mereka yang diuruskan oleh PBT.

Jadual 4. Taburan Responden Mengikut Peratusan dan Min Berdasarkan Perancangan Pemasangan Perangkap Tikus

Item Soalan (n=56)	1 STS (%)	2 TS (%)	3 TP (%)	4 S (%)	5 SS (%)	Min	Sisihan Piawai
Keupayaan fizikal yang boleh melompat dan berlari dengan pantas menyebabkan tikus sukar untuk ditangkap.	-	1.8	10.7	64.3	23.2	4.09	0.640
Menangkap tikus menggunakan perangkap tikus (perangkap hidup atau berperekat) adalah lebih baik dari menggunakan haiwan pemangsa iaitu kucing di pasar.	1.8	8.9	10.7	44.6	33.9	4.00	0.991
Perangkap tikus perlu dipasang dengan kerap di premis pasar supaya dapat mengawal hurungan tikus.	7.1	-	7.1	50.0	35.7	4.07	1.042
Purata Keseluruhan						4.05	0.648

Jadual 5. Taburan Responden Mengikut Peratusan dan Min Berdasarkan Pembersihan Pasar Dan Reka Bentuk

Item Soalan (n=56)	1 STS (%)	2 TS (%)	3 TP (%)	4 S (%)	5 SS (%)	Min	Sisihan Piawai
Sikap peniaga dan pengunjung yang tidak mengutamakan kebersihan seperti membuang sampah dengan betul, membantu kehadiran tikus.	8.9	-	10.7	50.0	30.4	3.93	1.110
Persatuan Peniaga perlu menubuhkan Jawatankuasa Pembersihan Pasar bagi menguruskan sampah, kebersihan dan kawalan tikus.	5.4	5.4	8.9	46.4	33.9	3.98	1.070
Reka bentuk pasar yang disediakan adalah amat baik dan peniaga berpuashati.	3.6	7.1	23.2	50.0	16.1	3.68	0.956
Tempat pembuangan sampah disediakan jadual pembuangan sampah.	-	1.8	28.6	53.6	16.1	3.84	0.708
Tempat pembuangan sampah perlu dibersihkan setiap hari dan dipungut oleh kontraktor dilantik mengikut jadual.	-	-	7.1	51.8	41.1	4.34	0.611
Longkang tersumbat tidak berkait rapat dengan kehadiran tikus.	23.2	19.6	35.7	14.3	7.1	2.63	1.199
Purata Keseluruhan						3.73	0.436

Kerjasama Dengan PBT

Jadual 6 menunjukkan taburan responden mengikut peratusan dan min bagi persepsi responden terhadap isu kerjasama dengan PBT. Hasil daripada analisis didapati pernyataan "Program gotong royong pembersihan pasar dan "1 tikus RM3" antara usaha Pihak Berkuasa Tempatan yang baik dan perlu diteruskan" mencatatkan min tertinggi iaitu min 4.20

dan sisihan piawai adalah 0.773. Terdapat sebanyak 33.9% sangat setuju, 57.1% setuju 1.8% responden menyatakan tidak setuju dan bilangan peratus yang sama bagi sangat tidak setuju manakala 5.4% responden menyatakan tidak pasti. Ini menunjukkan responden amat berminat untuk menyertai aktiviti yang dijalankan PBT.

Min yang mendapat skor min yang tinggi juga adalah pernyataan "Peruntukan undang-undang Pihak Berkuasa Tempatan berkaitan pasar mudah difahami dan dipatuhi" di mana min bernilai iaitu 3.71 dan sisihan piawai adalah 0.594. Untuk pernyataan ini sebanyak 5.4% sangat setuju, 62.5% setuju, 1.8% responden menyatakan tidak setuju manakala 30.4% responden menyatakan tidak pasti. Peruntukan undang-undang PBT telah dinyatakan dalam borang permohonan awal lagi ketika responden ingin membuka perniagaan di pasar.

Antara min yang mencatatkan pengkelasan skor sederhana ialah bagi pernyataan "Sekiranya terjumpa tikus, aduan kepada majlis akan terus dilaporkan" iaitu 3.64 dan sisihan piawai pula adalah 0.773. Terdapat sebanyak 10.7% sangat setuju, 48.2% setuju manakala bagi tidak setuju dan yang sangat tidak setuju mencatatkan 1.8% dan 37.5% tidak pasti. Kebiasaannya responden akan melaporkan kepada persatuan sekiranya terjumpa tikus dan aduan akan dibawa kepada pihak PBT.

Begitu juga bagi pernyataan "Bagi mendapatkan perkhidmatan kawalan tikus yang lebih baik, peniaga perlu bersedia mengeluarkan sedikit perbelanjaan" mencatatkan skor min sederhana iaitu min 3.18 dan sisihan piawai adalah 1.114. Pernyataan ini mendapat maklumbalas seperti berikut iaitu 5.4% sangat setuju, 44.6% setuju manakala 16.1% tidak setuju, 10.7% responden yang sangat tidak setuju dan 23.2% tidak pasti.

Secara keseluruhannya min yang diperolehi ialah 3.61 dan sisihan piawai adalah 0.455. Ini menunjukkan bahawa persepsi peniaga terhadap kerjasama dengan PBT mengikut pengkelasan skala skor min adalah pada tahap yang tinggi juga. Terdapat sebilangan responden yang amat mengharapkan PBT bagi mendapatkan perkhidmatan terbaik dalam membantu mengawal infestasi tikus walaupun PBT selalu menganjurkan pelbagai aktiviti termasuk memberi perangkap untuk dipasang oleh peniaga. Kerjasama antara peniaga pasar dengan PBT yang menyelenggara dan menguruskan kawasan pasar ini adalah amat penting. Orang awam akan segera membuat aduan kepada PBT sekiranya terjumpa tikus (Selvam, 2011).

Peranan PBT diakui oleh para peniaga sangat cekap dalam menangani kawalan tikus dan sering melakukan pemantauan. Antara aktiviti yang mendapat perhatian peniaga dan orang awam adalah program tangkapan tikus dengan penangkapnya akan mendapat imbuhan pada harga tertentu (MBSA, 2015). Seramai 57.1% responden yang bersetuju dengan program ini dan mengharapkan ianya dapat diteruskan. Bagi mendapatkan perkhidmatan kawalan tikus yang lebih baik, PBT membenarkan peniaga melantik kawalan pest dan jika perlu dan peniaga perlu bersedia mengeluarkan sedikit perbelanjaan (Murphy & Oldbury, 2002). PBT juga telah mengimbangi caj atau bayaran yang berkaitan bagi kerja-kerja pemantauan kesihatan awam.

Jadual 6. Taburan Responden Mengikut Peratusan dan Min Berdasarkan Kerjasama Dengan PBT

Item Soalan (n=56)	1 STS (%)	2 TS (%)	3 TP (%)	4 S (%)	5 SS (%)	Min	Sisihan Piawai
Sekiranya terjumpa tikus, aduan kepada majlis akan terus dilaporkan.	1.8	1.8	37.5	48.2	10.7	3.64	0.773
Peruntukan undang-undang pihak Berkuasa Tempatan berkaitan pasar mudah difahami dan dipatuhi.	-	1.8	30.4	62.5	5.4	3.71	0.594
Pihak Berkuasa Tempatan sangat cekap dalam menangani kawalan tikus dengan sering melakukan pemantauan.	5.4	14.3	26.8	48.2	5.4	3.34	0.978
Program gotong royong pembersihan pasar dan "1 tikus RM3" antara usaha Pihak Berkuasa Tempatan yang baik dan perlu diteruskan.	1.8	1.8	5.4	57.1	33.9	4.20	0.773
Bagi mendapatkan perkhidmatan kawalan tikus yang lebih baik, peniaga perlu bersedia mengeluarkan sedikit perbelanjaan.	10.7	16.1	23.2	44.6	5.4	3.18	1.114
Purata Keseluruhan						3.61	0.455

Taburan Min Keseluruhan

Jadual 7 menunjukkan taburan min keseluruhan bagi item soal selidik berdasarkan pengkelasan min. Hasil daripada kajian didapati min bagi perancangan pemasangan perangkap tikus merupakan min yang tertinggi iaitu 4.05. Ini diikuti oleh item soal selidik isu pembersihan pasar dan reka bentuk, di mana mendapat min sebanyak 3.73, merupakan min kedua tertinggi.

Seterusnya item kerjasama dengan PBT pula mendapat min dengan pengkelasan skala skor min sederhana iaitu sebanyak 3.61. Item berkaitan pengetahuan berkaitan tikus juga mencatatkan pengkelasan skor sederhana dengan min 3.53.

Secara keseluruhan pembolehubah dalam soalselidik kajian berada pada tahap pengkelasan skala skor min yang tinggi. Ini menunjukkan tentang tahap pengetahuan dan kawalan tikus berada pada tahap yang tinggi. Skor min bagi perancangan pemasangan perangkap tikus adalah tinggi menunjukkan bahawa peniaga mengetahui dengan memasang perangkap tikus, mereka dapat mengawal kehadiran tikus. Ini termasuklah skor min yang juga tinggi iaitu pembersihan pasar dan reka bentuk dimana peniaga mengetahui dengan menjaga kebersihan pasar, infestasi tikus juga dapat dikawal.

Jadual 7. Taburan Tahap Dan Min Bagi Setiap Keseluruhan Item

Jenis Item	Min Keseluruhan	Tahap (Pengkelasan Min)
Pengetahuan Berkaitan Tikus	3.53	Tinggi

Perancangan Pemasangan Perangkap Tikus	4.05	Tinggi
Pembersihan Pasar dan Reka Bentuk	3.73	Tinggi
Kerjasama Dengan PBT	3.61	Tinggi

Analisis Inferensi

Analisis ini adalah bertujuan untuk membuat perbandingan perbezaan yang signifikan antara pemboleh ubah dengan responden dari pasar moden terlibat.

Jadual 8 menunjukkan analisis Ujian-t bagi setiap pemboleh ubah. Bagi pengetahuan berkaitan tikus, didapati nilai $p = 0.676$ adalah lebih besar daripada nilai $\alpha = 0.05$ maka tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peniaga Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16 berkaitan pengetahuan berkaitan tikus. Oleh kerana keputusan Ujian-t menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan maka didapati peniaga dari kedua-dua pasar moden mempunyai pengetahuan berkaitan tikus yang sama.

Seterusnya bagi pemboleh ubah perancangan pemasangan perangkap tikus. Jadual menunjukkan bahawa nilai $p = 0.666$ adalah lebih besar daripada nilai $\alpha = 0.05$ maka tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peniaga Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16 berkaitan perancangan pemasangan perangkap tikus. Analisis mendapati peniaga dari kedua-dua pasar moden ini bersetuju bahawa perancangan pemasangan perangkap tikus perlu dilakukan bagi mengawal infestasi tikus ini.

Bagi pemboleh ubah pembersihan pasar dan rekabentuk, analisis Ujian-t menunjukkan bahawa nilai $p = 0.138$ adalah lebih besar daripada nilai $\alpha = 0.05$ maka tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peniaga Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16 berkaitan pembersihan pasar dan rekabentuk pasar. Keputusan Ujian-t menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan maka didapati peniaga dari kedua-dua pasar moden ini bersetuju bahawa pembersihan pasar dan rekabentuk mempengaruhi kehadiran tikus di pasar-pasar ini.

Analisis Ujian-t bagi pemboleh ubah pembersihan pasar dan rekabentuk pula menunjukkan bahawa nilai $p = 0.616$ adalah lebih besar daripada nilai $\alpha = 0.05$ maka tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peniaga Pasar Moden Seksyen 6 dan Pasar Moden Seksyen 16 berkaitan kerjasama dengan PBT. Hasil dari keputusan Ujian-t menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan. Ini menunjukkan bahawa peniaga dari kedua-dua pasar moden ini bersetuju bahawa kerjasama dengan PBT adalah sangat perlu bagi sama-sama mengawal kehadiran tikus.

Pemboleh Ubah	Pasar Moden	Bil	Min	Sisihan Piawai (SP)	Df	T	Signifikan
Pengetahuan Berkaitan Tikus	Seksyen 6	32	3.55	0.462	54	0.421	0.676
	Seksyen 16	24	3.50	0.453			
Perancangan Pemasangan	Seksyen 6	32	4.02	0.639	54	-0.434	0.666

Perangkap Tikus	Seksyen 16	24	4.10	0.670			
Pembersihan Pasar dan RekaBentuk	Seksyen 6	32	3.80	0.417	54	1.504	0.138
	Seksyen 16	24	3.63	0.450			
Kerjasama Dengan PBT	Seksyen 6	32	3.59	0.495	54	-0.504	0.616
	Seksyen 16	24	3.65	0.405			

KESIMPULAN

Berdasarkan dapatan kajian boleh disimpulkan bahawa para peniaga mempunyai persepsi yang tinggi dalam kawalan tikus ini. Namun kesedaran berkaitan perkara ini masih lagi perlu dipertingkatkan. Kajian ini juga mendapati tiada perbezaan antara para peniaga dari kedua-dua pasar moden ini dengan pemboleh ubah yang dilakukan. Ini menunjukkan bahawa peniaga mempunyai isu yang sama dan masalah ini boleh dihadapi sekiranya mereka mempertingkatkan lagi usaha dalam kawalan tikus ini termasuk sentiasa bekerjasama dengan PBT yang terlibat dalam pengurusan pasar. PBT juga perlu menguatkan lagi syarat dengan memastikan semua peniaga yang menjual makanan di pasar perlu menghadiri Latihan Pengendali Makanan. Ini juga termasuk menyediakan ruang informasi seperti penggunaan papan putih bagi menyebarkan maklumat berkaitan pendidikan kesihatan dan bahaya yang boleh berlaku akibat kehadiran tikus. Para peniaga juga didapati bersetuju agar setiap pasar mempunyai jawatankuasanya sendiri terhadap kebersihan pasar. Dengan mempunyai organisasi yang tersendiri, memudahkan lagi mereka merancang dan melaksanakan aktiviti gotong royong dalam mencegah kehadiran tikus ke kawasan kerja mereka.

PENGHARGAAN

Kami merakamkan penghargaan terima kasih kepada Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) didalam penyediaan penulisan manuskrip berkaitan tajuk ini dengan memberi kerjasama menggunakan kawasan kajian. Kami juga merakamkan penghargaan kepada Unit Kawalan Vektor, Pejabat Kesihatan Pelabuhan Klang atas kemudahan menjalankan analisis yang disediakan. Ucapan penghargaan terima kasih juga kami ucapkan kepada Ketua Pengarah Kesihatan Malaysia atas kebenarannya untuk menerbitkan artikel ini.

RUJUKAN

- Acikel, C. H., Ogur, R., Yaren, H., Gocgeldi, E., Ucar, M., & Kir, T. (2008). The hygiene training of food handlers at a teaching hospital. *Food control*, 19(2), 186-190.
- Aperta, R., & SD, Z. R. (2016). Partisipasi Pedagang dalam Pelaksanaan Kebersihan, Ketertiban dan Keindahan di Pasar Pagi Arengka Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Riau*, 3(2), 1-10.
- Corrigan, R. M. (1998). The efficacy of glue traps against wild populations of house mice, *Mus domesticus* Ruddy. In *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference* (Vol. 18, No. 18).
- Darmawansyah, A., & Priyambodo, S. (2008). Rancang bangun perangkap untuk pengendalian tikus rumah (*Rattus rattus* diardii Linn.) pada habitat permukiman. *Institut Pertanian Bogor*.

- Dykstra W. W. (1962). Commensal rodents vertebrate *Pest Control Conference*. University of Nebraska, Lincoln, NE, Sacramento, CA, February 6-7, 1962.
- Gratz, N. (1999). Rodent reservoirs and flea vectors of natural foci of plague. *Plague manual: epidemiology, distribution, surveillance and control*, 6. Geneva: WHO.p.63-96
- Hashim, J. K. (1998). *Makanan: keracunan dan keselamatan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Haznida, E. (2013, Mac 15). *3 Jenis Tikus Paling Bahaya Di Malaysia*. Dimuat turun daripada <http://digitaldoc.kln.gov.my/vital/access/services/Download/vital:519/A/TTACHMENT01?view=true>
- Husada & Bakti (2008). *Pedoman Pengendalian Tikus Khusus di Rumah Sakit*. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.
- Ibrahim, I., & Don, Y. (2014). Kepimpinan servant dan pengaruhnya terhadap pengurusan perubahan di sekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 39(1), 19-26.
- Kamal, N. F., Hassim, M. H., & Mahmood N.A.N. (2015). Penilaian Kebersihan Makanan Di Kalangan Pengendali Makanan Di Sekolah Menengah Sains Negeri Johor Malaysia. *Journal of PERINTIS E-Journal*, 2015, Vol. 5, No. 1, pp.1-21.
- Linzey, D. W. (1998). *The Mammals of Virginia, Blacburg*. Virginia : The Mac Donald Wood Word Publishing Company, Inc.
- Majlis Bandaraya Shah Alam. (2015). *Kempen 1 tikus 2 ringgit, Bandar Raya Shah Alam Bebas Haiwan Perosak*. Buletin Shah Alam Bersih, Indah, Hijau page:8.
- Muhammad, D.K. (2016). Partisipasi Pedagang Dalam Pemeliharaan Kebersihan Lingkungan Pasar (Studi Kasus Di Pasar Senapelan Kecamatan Senapelan Kota Pekanbaru). Perpustakaan Universitas Indonesia.
- Muhari, A. W. & Ibrahim, M. (2011). Persepsi pengendali-pengendali makanan terhadap Amalan Kebersihan dan Keselamatan di Taman Seri Pulau, Johor. *Journal of Technical, Vocational & Engineering Education*, 2, 1-17.
- Murphy, G., & Oldbury, D. J. (2002). Rat control by local authorities within the United Kingdom. In *Proceedings of the 4th international conference on urban pests*, 246, 413-420.
- Nee, S. O., & Sani, N. A. (2011). Assessment of knowledge, attitudes and practices (KAP) among food handlers at residential colleges and canteen regarding food safety. *Sains Malaysiana*, 40(4), 403-410.
- Olalekan, A.W. (2014). Community awareness and perception towards rodent control: implications for prevention and control of Lassa Fever in urban slums of South Western, Nigeria. *Malta Journal of Health Sciences, MJHS* 2015, 26-32.
- Priyambodo, S. (2003). *Pengendalian hama tikus terpadu*. Ed ke-3. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ribas, A., Saijuntha, W., Agatsuma, T., Prantlová, V., & Poonlaphdech, S. (2016). Rodents as a source of Salmonella contamination in wet markets in Thailand. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 16(8), 537-540.
- Saweji, J., Sani, N. A., Abdullah, A., & Mutalib, S. A. (2013). Pengesanan bagi mengesan bakteria patogen makanan menggunakan teknologi mikroaturan DNA. *Sains Malaysiana*, 42(12), 1715-1720.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons.
- Selvam, M. M. (2011). Kajian rodensia di Pekan Lama Ipoh tahun 2011. *Kertas Kerja Persidangan Kesihatan Persekitaran Pihak Berkuasa Tempatan Kali Ke-5*. Putrajaya.
- Stroud, D. C. (1982). Population dynamics of *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus* in a riparian habitat. *Journal of Mammalogy*, 63(1), 151-154.
- Subramaniam, K., Mohamed, A.H., & Chandrakant. P. (2009). A study of rodents and human health risks at wet market in Raja Bot Road in Kuala Lumpur. *1st National Conference on Environment-Behaviour Studies, Faculty of Architecture, Planning & Surveying*. Universiti Teknologi MARA, Shah Alam, Selangor, Malaysia, 14-15 November 2009.



Kajian Keberkesanan Penguatkuasaan Akta Pemusnahan Serangga Pembawa Penyakit 1975 (APSP) Terhadap *Joint Management Body* (JMB) Di Pejabat Kesihatan Daerah Cheras

Nurhuda Mohamad Ramli¹ & Muniandy M. Nathan^{2*}

¹Pejabat Kesihatan Daerah Cheras, Kuala Lumpur

²Institut Latihan Kementerian Kesihatan Malaysia (ILKMM) Sungai Buloh, Jalan Hospital, 47000, Sungai Buloh, Selangor.

*Corresponding author: nmun61@yahoo.com

Abstrak

Kepadatan penduduk yang tinggi dan keluasan tanah yang terhad di daerah Cheras menyebabkan pemaju perumahan membuat keputusan untuk mendirikan perumahan bertingkat. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti pematuhan dan keberkesanan pelaksanaan penguatkuasaan Akta Pemusnahan Serangga Pembawa Penyakit 1975 terhadap *Joint Management Body* (JMB) di bawah bidang kuasa Pejabat Kesihatan Daerah Cheras berikutan jumlah kes yang tinggi di perumahan bertingkat. Seramai 180 orang responden yang mewakili penduduk yang menetap di perumahan bertingkat dan 90 pihak *Joint Management Body* (JMB) melalui borang soal selidik telah diselidik. Hasil kajian menunjukkan bahawa kekerapan aktiviti penguatkuasaan mempengaruhi tahap kebersihan di kawasan perumahan bertingkat. Selain itu, tahap pengetahuan penduduk bukan warganegara tentang penyakit demam denggi sangat rendah disebabkan ketidakberkesanan promosi kesihatan. Oleh itu, pihak *Joint Management Body* (JMB) mestilah mempunyai tahap pengetahuan yang tinggi mengenai penyakit demam denggi supaya dapat membantu pihak kesihatan mengawal perebakan penyakit demam denggi. Selain itu, penduduk yang menetap di kawasan perumahan bertingkat perlu mengetahui tentang bahayanya penyakit demam denggi agar dapat mementingkan kebersihan di kawasan perumahan individu dan kawasan persekitaran perumahan. Kesedaran daripada penduduk terhadap penyakit demam denggi adalah penting kerana penduduk adalah penyumbang kepada pembiakan nyamuk *Aedes*.

Kata kunci: penguatkuasaan APSP, denggi, *Joint Management Body*

© 2020 MAEH Research Centre.
All rights reserved

PENGENALAN

Penyakit Demam Denggi (DD) dan Demam Denggi Berdarah (DDB) disebabkan oleh jangkitan virus jenis *Flavivirus*. Pembawa virus ini nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang menularkan virus penyakit tersebut dari seorang ke seorang melalui gigitannya. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk domestik dan kitaran hidup nyamuk ini berkait rapat dengan manusia dan tinggal di dalam rumah dan juga di luar rumah. Manakala nyamuk *Aedes albopictus* pula bersifat semi-domestik dan kebiasannya boleh didapati di luar rumah di kawasan perumahan, kawasan hijau dan kawasan terbuka di bandar dan juga di kawasan pertanian hutan. *Aedes*

albopictus dan *Aedes aegypti* kebiasannya aktif pada waktu siang dan menggigit manusia pada waktu subuh dan waktu senja.

Proses perbandaran merupakan faktor utama menyumbang kepada peningkatan kejadian kes penyakit DD dan DDB. Perkembangan proses perbandaran, terutamanya proses perbandaran yang tidak terkawal telah membawa kepada pelbagai masalah seperti bekalan air bersih, pembentungan, perumahan, penjagaan kesihatan, kesesakan, kawasan setinggian dan sebagainya yang akan menyumbang kepada peningkatan kejadian kes penyakit DD dan DDB. Peningkatan penyakit ini setiap tahun mempunyai hubungan kait yang rapat dengan pertambahan penduduk. Pembinaan rumah

bertingkat yang semakin pesat dikembangkan mendorong kepada kepadatan penduduk yang tinggi terutamanya di kawasan bandar. Terdapat peruntukan undang-undang yang diperbuat oleh pihak Kementerian Kesihatan Malaysia dalam usaha kawalan dan pencegahan demam denggi dan menyebabkan implikasi besar kepada kesihatan awam. Akta Pemusnahan Serangga Penyakit Berjangkit 1975 (APSPP 1975) diwujudkan bagi maksud tersebut di mana dalam seksyen 13 iaitu larangan terhadap tindakan menimbulkan keadaan yang mungkin membiakkan atau memberi perlindungan kepada serangga pembawa penyakit.

Pelbagai aktiviti dilaksanakan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia bagi mencegah dan mengawal penyakit demam denggi, seperti menjalankan pemeriksaan Aedes, penyemburan kabus, larviciding dan penguatkuasaan Akta Pemusnahan Serangga Pembawa Penyakit 1975 (Pindaan 2000). Selain daripada itu, kementerian memberi fokus utama dalam kawalan denggi melalui promosi kesihatan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan serta kesedaran komuniti mengenai penyakit serta kaedah pencegahannya. Pelbagai kaedah digunakan bagi mewujudkan kesedaran di kalangan orang ramai tentang penyakit demam denggi. Antara kaedah yang digunakan termasuklah mengadakan aktiviti seperti ceramah, perbincangan kumpulan kecil, edaran, risalah atau poster, tunjuk ajar dan pameran.

KAEDAH KAJIAN

Kajian yang dijalankan ini menggunakan rekabentuk hirisan lintang (*cross sectional study*) iaitu satu proses dimana kajian dijalankan bermula pada suatu tempoh yang telah ditetapkan bagi melihat dan mengukur hasil atau menggambarkan keadaan semasa kajian tersebut sahaja pada umumnya. Rekabentuk ini juga berupaya mengutip dan menganalisa data kualitatif dan kuantitatif kajian dengan baik kerana tidak melibatkan kos yang tinggi, penjimatan masa dan penggunaan sumber tenaga manusia yang terhad.

Satu borang kajiselidik disediakan untuk mengambil maklumat tentang sosiodemografik, amalan dan tahap pengetahuan responden. Borang kompilasi pula melibatkan senarai perumahan bertingkat, jumlah unit rumah, jumlah penduduk dan bacaan index bagi aktiviti penguatkuasaan yang dijalankan. Kaedah ini menggunakan kaedah deskriptif kuantitatif memandangkan data tentang pelanggaran kesemua kategori sampel ini telah sedia ada.

Teknik pengumpulan data responden

Cara pengumpulan data adalah dengan menggunakan jenis persampelan kebarangkalian iaitu persampelan secara rawak mudah. Teknik pengumpulan data adalah secara soalselidik yang mana setiap soal selidik dihantar sendiri kepada responden. Wakil daripada penduduk perumahan bertingkat yang dijadikan sebagai responden ditetapkan untuk mengumpul data.

Instrumen pengumpulan data

Cara pengumpulan data adalah dilakukan dengan menggunakan borang kajiselidik yang mengandungi 30 soalan yang akan diguna pakai untuk mendapatkan maklumat.

Responden kajian dibahagikan kepada dua kategori iaitu responden daripada penduduk perumahan bertingkat dan responden daripada pihak *Joint Management Body* (JMB). Seramai 180 orang responden daripada penduduk perumahan bertingkat dan seramai 90 orang responden daripada pihak JMB. Data-data yang diperolehi adalah melalui borang soal selidik, reten aktiviti kawalan Unit Vektor, Pejabat Kesihatan Cheras dan sistem *e-Dengue*. Kesemua data yang diperolehi dianalisis menggunakan aplikasi program SPSS version 20.0.

HASIL KAJIAN

Jadual 1 menunjukkan jumlah unit rumah perumahan bertingkat bagi jenis apartment dan kondominium yang terdapat di daerah Cheras.

Jadual 1: Jumlah unit rumah kediaman mengikut jenis perumahan bertingkat

Jenis Perumahan Bertingkat	Jumlah Unit Rumah	Peratus Unit Rumah (%)	Mean Jumlah Unit Rumah	S.D.	Min	Maks
Apartment	23333	57	583.3	507.3	60	2720
Kondominium	17481	43	349.6	215.5	48	838
Jumlah	40814	100				

Jadual 2 menunjukkan kekerapan penguatkuasaan oleh pihak bertanggungjawab terhadap lokaliti perumahan bertingkat.

Jadual 2 : Kekerapan Penguatkuasaan oleh Pihak Bertanggungjawab

Pihak bertanggungjawab	(%)	Mean	S.D	Min	Max
KKM	53	1.14	0.9	0	5
DBKL	47	0.64	0.5	0	1
Jumlah	100				

Peratus penguatkuasaan pihak Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) menjalankan aktiviti penguatkuasaan di lokaliti perumahan adalah lebih tinggi iaitu sebanyak 53% berbanding peratus penguatkuasaan oleh pihak Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) iaitu sebanyak 47%. Ini menunjukkan terdapat perbezaan kekerapan penguatkuasaan di antaran pihak KKM dan pihak DBKL.

Jadual 3 menunjukkan bacaan index di perumahan bertingkat. Mean bacaan index bagi perumahan bertingkat jenis apartment ialah 3.63 iaitu lebih tinggi daripada mean bacaan index bagi kondominium dengan mean 3.19. Ini menggambarkan terdapat banyak pembiakan yang ditemui di perumahan bertingkat jenis apartment.

Jadual 3: Bacaan Index perumahan bertingkat

Jumlah Kes Penyakit	Jenis Perumahan Bertingkat	Jumlah Unit Rumah	Equal Variance		
			f	t	p
312	Apartment	23333	38.1	6.03	P<0.001
	Kondominium	17481			

Jadual 4 menunjukkan tahap pengetahuan penduduk perumahan bertingkat tentang penyakit demam denggi. Tahap pengetahuan penduduk yang tinggal di perumahan bertingkat jenis kondominium adalah lebih tinggi berbanding penduduk yang tinggal di perumahan bertingkat jenis apartment. Ini dibuktikan dengan mean tahap pengetahuan penduduk kondominium adalah 88.9 dan mean tahap pengetahuan penduduk apartment ialah 81.6.

Jadual 4: Tahap pengetahuan penduduk mengenai demam denggi

Jenis Perumahan Bertingkat	Mean	S.D	Min	Max
Apartment	81.6	8.8	65	100
Kondominium	88.9	8.1	70	100

Jadual 5 menunjukkan tahap kesedaran penduduk perumahan bertingkat mengenai penyakit demam denggi.

Jadual 5 : Tahap kesedaran penduduk mengenai demam denggi

	Kekerapan Penguatkuasaan	Equal Variance	
		r	p
Tahap Kebersihan JMB	266	-0.80	0.000

Penduduk yang tinggal di perumahan bertingkat jenis kondominium mempunyai tahap kesedaran yang tinggi dengan jumlah mean sebanyak 88.1 berbanding dengan penduduk yang tinggal di perumahan bertingkat jenis apartment dengan jumlah mean 80.6.

Jadual 6 menunjukkan bacaan index di antara perumahan bertingkat yang mempunyai *Joint Management Body* (JMB) dengan perumahan bertingkat yang tidak mempunyai *Joint Management Body* (JMB).

Jadual 6: Bacaan Index Perumahan Bertingkat yang mempunyai JMB dengan Bacaan Perumahan Bertingkat yang tiada JMB

Bacaan Index	Perumahan Bertingkat	Equal Variance		
		f	t	p
		Apartment	11.9	1.26
Kondominium				

Hasil analisis menunjukkan mean bacaan index perumahan bertingkat yang tiada JMB adalah lebih tinggi iaitu 4.28 berbanding mean bacaan perumahan bertingkat yang mempunyai JMB iaitu 3.39.

Jadual 7 merupakan analisis *independent t-test* bagi perhubungan jumlah unit rumah dengan jumlah kes penyakit demam denggi. Hasil analisis menunjukkan terdapat perhubungan sangat signifikan di antara

unit rumah dengan jumlah kes penyakit demam denggi. Ini dibuktikan dengan nilai $p=0.000$ di mana nilai $p<0.001$.

Jadual 7 : Perhubungan jumlah unit rumah dengan jumlah kes penyakit demam denggi

Jenis Perumahan Bertingkat	Mean	S.D	Min	Max
Apartment	3.63	2.04	1.0	8.0
Kondominium	3.19	1.24	1.0	6.0

Hasil daripada analisis *independent t-test* yang menunjukkan terdapat perbezaan yang sangat signifikan terhadap tahap pengetahuan penduduk warganegara dengan penduduk warganegara mengenai penyakit demam denggi. Ini dibuktikan dengan nilai $p<0.001$.

Hasil analisis *One Way Anova* menunjukkan tiada perbezaan signifikan terhadap tahap pengetahuan mengikut etnik iaitu $p>0.05$ ($p=0.97$).

Jadual 8 menunjukkan hasil daripada analisis *correlation* di mana nilai $p=0.000$ iaitu $p<0.001$ dan nilai r -0.80 . Ini menunjukkan bahawa terdapat korelasi yang sangat signifikan di antara tahap kebersihan JMB dengan kekerapan penguatkuasaan oleh pihak bertanggungjawab. Semakin tinggi kekerapan penguatkuasaan, maka semakin tinggi tahap kebersihan JMB.

Jadual 8: Tahap kebersihan JMB berdasarkan kekerapan penguatkuasaan

Jenis Perumahan Bertingkat	Mean	S.D	Min	Max
Apartment	80.6	7.2	65	100
Kondominium	88.1	5.2	85	100

Jadual 9 adalah hasil daripada analisis *independent t-test* yang menunjukkan nilai $p=0.02$ iaitu $p<0.01$. Hasil ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan terhadap bacaan index di antara perumahan bertingkat jenis apartment dan perumahan bertingkat jenis kondominium.

Jadual 9: Bacaan Index mengikut jenis perumahan bertingkat

Bacaan Index		Equal Variance		
		f	t	p
		Ada JMB	3.653	3.24
Tiada JMB				

Jadual 10 merupakan hasil analisis *independent t-test* yang menunjukkan nilai $p=0.001$ iaitu $p<0.05$. Apabila nilai $p<0.05$ maka terdapat perbezaan yang signifikan terhadap nilai bacaan index dengan jenis perumahan bertingkat yang mempunyai pengurusan JMB dan tidak mempunyai pengurusan JMB.

Jadual 10: Bacaan index mengikut pengurusan

Jenis Perumahan Bertingkat	Mean	S.D	Min	Max
Ada JMB	3.39	1.64	1.0	8.0
Tiada JMB	4.28	2.00	1.0	10.0

KESIMPULAN

Di akhir kajian ini, penyelidik dapat mencapai objektif dan hipotesis yang dijangkakan. Dalam kajian ini, penyelidik dapat mengetahui kepentingan peranan *Joint Management Body* (JMB) di kawasan perumahan bertingkat. *Joint Management Body* (JMB) merupakan teraju utama yang boleh mengawal berlakunya kejadian penyakit demam denggi di perumahan bertingkat kerana *Joint Management Body* (JMB) merupakan pihak yang boleh berinteraksi dengan penduduk dan pihak kesihatan.

Selain itu, tahap pengetahuan bagi penduduk yang bukan warganegara dapat dikenalpasti. Kegagalan promosi kesihatan mengenai demam denggi kepada penduduk warganegara menyebabkan mereka kurang peka tentang maklumat penyakit demam denggi. Di samping itu, penduduk bukan warganegara tidak mengendahkan kebersihan kawasan perumahan.

Kajian ini juga dapat mengenalpasti bahawa kekerapan penguatkuasaan menjadikan sesebuah kawasan perumahan bertingkat itu bersih dan bebas daripada pembiakan nyamuk *Aedes*. Dengan adanya maklumat ini, pihak *Joint Management Body* (JMB) akan lebih peka mengenai penyakit demam denggi dan akan memastikan kawasan perumahan bertingkat sentiasa berada di dalam keadaan yang bersih dan bebas daripada pembiakan nyamuk *Aedes*.

Hasil penyelidikan ini juga dapat mengenalpasti bahawa tahap kebersihan perumahan bertingkat yang tidak mempunyai pengurusan oleh *Joint Management Body* (JMB) adalah rendah. Tiada pihak yang mampu untuk memastikan kawasan perumahan bertingkat sentiasa berada dalam keadaan bersih dan bebas daripada pembiakan nyamuk *Aedes*. Penduduk tidak mempeduli kebersihan kawasan perumahan dengan hanya membiarkan sampah-sampah tidak diselenggara dengan baik.

Secara keseluruhannya, kajian ini menggunakan kaedah deskriptif dan berbentuk kuantitatif dan pemerhatian, manakala instrumen yang digunakan ialah senarai semak dan soal selidik. Kerjasama daripada responden amat baik dan memudahkan soal selidik dijalankan.

Rumusan bagi kajian ini adalah pihak *Joint Management Body* (JMB) merupakan pihak yang penting bagi memastikan perumahan bertingkat

sentiasa berada di dalam keadaan yang bersih dan bebas daripada pembiakan nyamuk *Aedes*. Pihak JMB juga adalah medan perantaraan di antara penduduk dengan pihak pejabat kesihatan bagi memudahkan penyampaian sesuatu maklumat mengenai penyakit demam denggi.

RUJUKAN

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2016). Mosquito Life Cycle, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases :Division of Vector-Borne Disease. Retrieved from <http://www.cdc.gov/dengue/resources/factSheets/MosquitoLifeCyclefinal.pdf>

World Health Organization (WHO). (2016). Dengue Control : The Mosquito. Retrieved from WHO, Available from <http://www.who.int/denguecontrol/mosquito/en/>