

# الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

﴿وقل الحمد لله الذي لم يتخذ ولدا ولم يكن له شريك  
في الملك ولم يكن له ولي من الذل وكبره تكبيرا﴾

صدق الله العظيم

سورة الإسراء : الآية (111)

## **DEDICATION**

To my parents, supervisor and friends

## ACKNOWLEDGEMENTS

First of all thanks to Almighty ALLAH for giving me strength to complete this work.

Great thanks to my supervisor **Prof. Humodi A. Saeed** for his supervision and unlimited support during this work.

Thanks are extended to my teachers, laboratory Technicians especially Miss. Sohair Ramadan, of the College of Medical Laboratory Science for their endless support.

## ABSTRACT

Computer continues to have an increased presence in almost every aspect of our occupational, recreational and residential environments. The objective of this study was to assess Gram-negative bacteria on computer keyboards at universities, Khartoum State. The study was conducted in the period March – August 2014. Computer keyboards were sampled in aseptic manner using sterile cotton swabs. The swabs were kept in 2ml of sterile normal saline, and then transported to the Research Laboratory. Bacterial load was carried out using pour plate technique. Isolated bacteria were identified by standard bacteriological methods, including colonial morphology, Gram stain and biochemical tests.

The results revealed that out of 200 samples investigated, 131 yielded bacterial growth. the bacterial load was ranged from  $3.0 \times 10^3$  to  $7.87 \times 10^4$  CFU/ml. fourty isolates of Gram-negative bacteria were identified as follows: 27 (67.5%) *Pseudomonas* spp., 6 (15%) *E. coli*, 7 (17.5%) *Klebsiella* spp.

The study concluded that contamination on computer keyboards was very high, thus hygienic level was very low. Using disinfection to clean keyboards surface it is highly recommended. Further studies to cover large area in Khartoum state using a lot of samples are required to validate the result of this study.

## المستخلص

نظراً لأن الكمبيوتر يزداد في الاستخدام المهني والسكني والترفيهي يوماً بعد يوم أجريت هذه الدراسة لتقييم البكتيريا سالبة الجرام على لوحة مفاتيح الحاسوب في الجامعات بولاية الخرطوم. أجريت في الفترة من مارس الى اغسطس 2014. حيث أخذت عينات لوحة مفاتيح الكمبيوتر بإستخدام قطن معقم. ثم أحتفظ بها في 2 مل محلول ملحي معقم, ومن ثم نقلت الى مختبر البحث. جهزت العينات لتعداد البكتيريا بإستخدام تقنية صب لوحة.البكتيريا المعزولة تم التعرف عليها عن طريق شكل المستعمرات, صبغة جرام والتفاعلات الحيوية . أظهرت النتائج ان من بين مئتين عينة هنالك مائة وواحد وثلاثون بكتيريا التي أظهرت نمواً. تعداد البكتيريا قد تراوح بين  $3.0 \times 10^3$  إلى  $7.87 \times 10^4$  / وحدة تكوين مستعمرة / مل. تم عزل 40 بكتريا سالبة الجرام وهي كالاتي: 27 (67.5%) سودوموناس و 6 (15%) الاشريكية الكولونية، 7 (17.5%) كليسيلا. خلصت الدراسة إلي أن نسبة التلوث الناتج عن لوحة المفاتيح عالي جداً ، مما يظهر قلة المستوى الصحي. نوصي بإستخدام مطهر لتنظيف لوحة المفاتيح ومزيد من الدراسات لتغطية منطقة أكبر في ولاية الخرطوم للتحقق من صحة نتائج هذه الدراسة.

## TABLE OF CONTENTS

الآية.....	I
Dedication.....	II
Acknowledgement.....	III
Abstract.....	IV
المستخلص.....	V
Table of contents.....	VI
List of tables.....	IX

## CHAPTER ONE

### INTRODUCTION AND OBJECTIVES

1.1. Introduction.....	1
1.2. Rationale.....	2
1.3. Objectives.....	2

1.3.1. General objective.....	2
1.3.2. Specific objectives.....	3

## **CHAPTER TWO**

### **LITERATURE REVIEW**

2.1. Definition of computer.....	4
2.2. History of computer.....	4
2.3. Uses of computers in university setting.....	4
2.4. Previous studies on contamination of computer keyboards.....	5
2.5. Gram-negative bacteria on computer keyboards.....	8
2.6. Prevention.....	9

## **CHAPTER THREE**

### **MATERIALS AND METHODS**

3.1. Study design .....	11
3.1.1 type of the study .....	11
3.1.2. Study area.....	11

3.1.3. study duration.....	11
3.2. Collection of samples.....	11
3.3. Bacterial load.....	11
3.4. Identification of isolates.....	12
3.4.1. Gram's stain.....	12
3.4.2. Biochemical tests.....	13
3.4.2.1. Citrate utilization test.....	13
3.4.2.2. Urease test.....	13
3.4.2.3. Indole test.....	13
3.4.2.4. Sugar fermentation and production of H <sub>2</sub> S and gas .....	13
3.5. Preservation of cultures.....	13

## **CHAPTER FOUR**

### **RESULTS**

Results.....	14
--------------	----

## **CHAPTER FIVE**

### **DISCUSSION**

5.1. Discussion.....	16
5.2. Conclusion .....	17
5.3. Recommendations.....	18
<b>REFERENCES</b> .....	20
<b>APPENDICES</b> .....	24

## **LIST OF TABLES**

Table 1. Bacterial contamination and percentage of growth according to universities	14
Table 2. Shows Bacterial isolates.....	15
Table 3. Shows biochemical tests results.....	15