

**DIE FÄHIGKEIT EINIGER ANTIBAKTERIELLER  
FLÜSSIGSEIFENPRODUKTE GEGEN PERSONALBAKTERIEN**

*Staphylococcus aureus*

**ABSCHLUSSARBEIT**

**VON:**

**NOVITA SARI DEWI BRAHMANA**

**15 870 0053**



**BIOLOGIE STUDIENPROGRAMM**

**WISSENSCHAFTLICH UND TECHNOLOGIE FAKULTÄT**

**MEDAN AREA UNIVERSITÄT**

**MEDAN**

**2020**

**MEDAN AREA UNIVERSITÄT**

© Urheberrechtlich geschützt

Dokument akzeptiert 1/10/22

1. Zitieren Sie dieses Dokument nicht ganz oder teilweise ohne Quellenangabe

2. Zitate dienen nur Bildungs-, Forschungs- und wissenschaftlichen Schreibzwecken

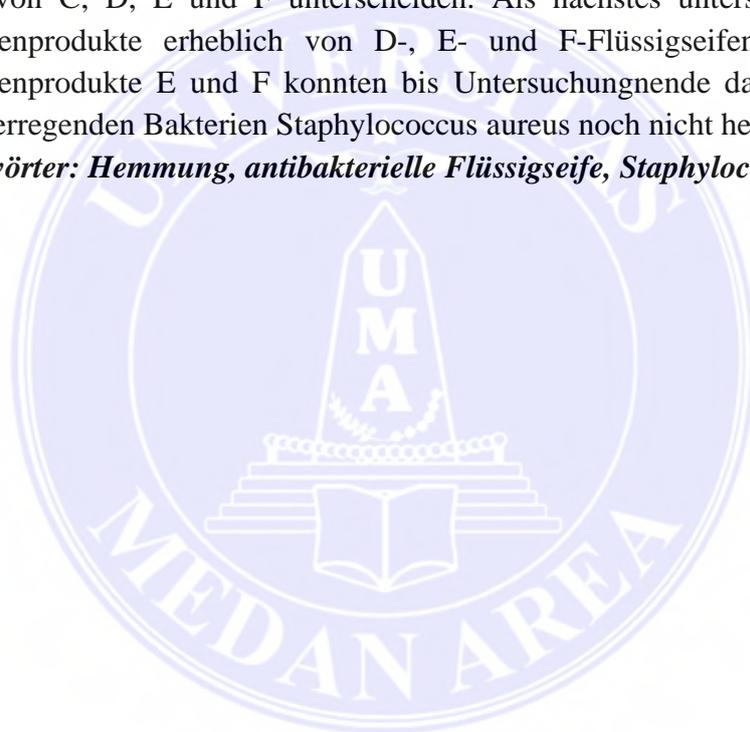
3. Es ist verboten, diese Arbeit ganz oder teilweise ohne Genehmigung der Universität von Medan Area in irgendeiner Form zu reproduzieren

Zugang von ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))1/10/22

## ABSTRAKT

Diese Untersuchung zielt darauf ab, die Hemmfähigkeit mehrerer antibakterieller Flüssigseifenprodukte gegen *Staphylococcus aureus*-Bakterien zu bestimmen. Diese Forschung wurde experimentell durchgeführt, indem 1-Faktor-CRD-Datenanalyse (Completely Randomized Design) verwendet wurde, nämlich das Testen von 6 Arten von antibakteriellen Flüssigseifenprodukten mit den Codes A, B, C, D, E und F unter Verwendung der Diffusionsmethode. Die Ergebnisse zeigten, dass es signifikante Unterschiede in der Hemmkraft der sechs Arten von antibakteriellen Flüssigseifenprodukten basierend auf den resultierenden Hemmzonen gab. Flüssigseifenprodukt A erzeugte die größte Hemmzone (32,17 mm), die im Vergleich zu anderen Flüssigseifenprodukten (B = 20,83 mm, C = 14,67 mm, D = 9,50 mm und E, F = 0 mm). Die zweitgrößte Bestellung sind DT-Flüssigseifenprodukte, die sich erheblich von C, D, E und F unterscheiden. Als nächstes unterscheiden sich C-Flüssigseifenprodukte erheblich von D-, E- und F-Flüssigseifenprodukten). Die Flüssigseifenprodukte E und F konnten bis Untersuchungsende das Wachstum der krankheitserregenden Bakterien *Staphylococcus aureus* noch nicht hemmen.

**Schlüsselwörter:** *Hemmung, antibakterielle Flüssigseife, Staphylococcus aureus*



## KAPITEL I. EINLEITUNG

### 1.1. Hintergrund

Die Haut ist das äußerste Organ des menschlichen Körpers, das die Körperoberfläche bedeckt und die Hauptfunktion als Schutz vor verschiedenen Arten von Störungen und äußeren Reizen hat. Diese Schutzfunktion erfolgt durch eine Reihe biologischer Mechanismen, wie die kontinuierliche Bildung der Hornschicht, Atmung und Körpertemperaturregulierung, Talg- und Schweißproduktion und die Bildung des Pigments Melanin zum Schutz der Haut vor den schädlichen ultravioletten Strahlen der Sonne, als Berührung und Geschmack sowie als Abwehr gegen Stress und Infektionen von außen (Tranggono, 2007).

Eine der Bemühungen, die Gesundheit zu erhalten, besteht darin, den Körper und alle mit dem Körper verbundenen Gegenstände sauber zu halten. Bei alltäglichen Aktivitäten wird versucht, den Körper zu reinigen, indem ein Reinigungsmittel in Form von Seife verwendet wird. Seife ist ein Tensid, das zum Waschen und Reinigen verwendet werden kann. Aufgrund ihrer Form gibt es derzeit verschiedene Seifenarten, darunter Flüssigseife und feste Seife (Apriana, 2013). Flüssigseife ist ein zur Reinigung der Haut bestimmtes flüssiges Präparat, das aus Inhaltsstoffen auf Seifenbasis mit zulässigen Tensiden, Konservierungsmitteln, Schaumstabilisatoren, Duft- und Farbstoffen hergestellt wird und zum Baden verwendet werden kann, ohne die Haut zu reizen (SNI, 1996). Flüssigseife hat eine attraktive Form und ist praktischer als Seife in fester Form. Eine einfache Möglichkeit, die Haut vor bakteriellen Infektionen zu schützen, ist die Verwendung von antibakterieller Seife (Sharma et al, 2016).

Infektionen sind eine Krankheit, die häufig durch Mikroorganismen auftritt,

die in den Körper eindringen und Störungen der normalen Physiologie des Körpers verursachen (Irianto, 2006). Infektionen mit verschiedenen pathogenen Bakterien können auf der Haut gefunden werden, wobei die Haut der äußerste Teil des Körpers ist, der in direktem Kontakt mit der Umwelt steht. Infektionen der Haut können verschiedene Krankheiten wie Dermatitis, Impetigo und Zellulitis verursachen. Die Bakterien, die häufig die Haut infizieren, sind *Staphylococcus aureus* (Tong et al, 2015). Das normale Verteilungsmuster von *Staphylococcus aureus* mit der bevölkerungsreichsten Population findet sich auf der Haut wie den Achseln, der Leiste und den Oberschenkeln, wo eine höhere Luftfeuchtigkeit herrscht (Radhi et.al, 2020). Zu den Risiken für die Entwicklung von Infektionsfaktoren wie Hautabszessen gehören eine beeinträchtigte Hautbarriere, Ödeme, venöse Insuffizienz und Immunsuppression. Aber auch gesunde Personen ohne Risikofaktoren können diese Krankheit entwickeln (Quirke et.al, 2017).

Antibakterielle Seife ist eine Formulierung aus antibakteriellen Verbindungen, die der Seife zugesetzt werden, damit sie Bakterien auf der Hautoberfläche hemmen und abtöten kann. Derzeit sind verschiedene antibakterielle Seifenprodukte in der Gemeinde im Umlauf. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Hemmfähigkeit mehrerer antibakterieller Flüssigseifenprodukte gegen *Staphylococcus aureus* Bakterien antimikrobiell nachzuweisen.

## 1.2. Die Problemidentifizierung

Vor dem oben beschriebenen Hintergrund lautet die Problemstellung in dieser Untersuchung, ob einige Flüssigseifen die Fähigkeit besitzen, *Staphylococcus aureus* Bakterien zu hemmen.

### **1.3 Das Untersuchungsziel**

Das Ziel dieser Untersuchung bestand darin, die Hemmfähigkeit mehrerer antibakterieller Flüssigseifenprodukte gegen das Wachstum von *Staphylococcus aureus* Bakterien zu bestimmen.

### **1.4. Die Untersuchungsnutzung**

Es wird erwartet, dass diese Untersuchung als Quelle wissenschaftlicher Informationen über die Hemmfähigkeit einiger antibakterieller Flüssigseifenprodukte gegen *Staphylococcus aureus* Bakterien nützlich ist. Darüber hinaus ist es auch eine Überlegung für die breite Öffentlichkeit, den wirksamsten antibakteriellen Seifenreiniger zu wählen.

### **1.5. Das Untersuchungshypothese**

Es gibt einen Unterschied in der Fähigkeit von antibakterieller Flüssigseife, das Wachstum von *Staphylococcus aureus* Bakterien zu hemmen.

## KAPITEL II. LITERATURISCHE REZENSION

### 2.1 Die Beschreibung von der Seife

#### 2.1.1 Die Bedeutung von der Seife

Die Seife ist Salze von Verbindungen, die als Fettsäuren bekannt sind. Seife wird aufgrund ihrer Fähigkeit, wasserunlösliche Materialien zu emulgieren oder zu dispergieren und sie in Wassersuspension zu halten, als Reinigungswirkung verwendet. Diese Fähigkeit lässt sich an der Molekularstruktur der Seife ablesen. Wenn Seife zu Wasser hinzugefügt wird, das Öl oder andere wasserunlösliche Inhaltsstoffe enthält, umgeben die Seifen- oder Waschmittelmoleküle die Öltröpfchen (Mishra, 2013).

Mit NaOH hergestellte Seife wird als Hartseife bezeichnet, während mit KOH hergestellte Seife als Schmierseife (Handseife) bezeichnet wird. Seife wird auf zwei Arten hergestellt, nämlich durch den Verseifungsprozess und den Ölneutralisationsprozess. Das Ölverseifungsverfahren wird Glycerin-Nebenprodukt erhalten, während das Neutralisationsverfahren kein Glycerin erhalten wird. Der Verseifungsprozess erfolgt aufgrund der Reaktion zwischen Triglyceriden und Alkali, während der Neutralisationsprozess aufgrund der Reaktion freier Fettsäuren mit Alkali erfolgt (Qisti, 2009). Seife ist ein zusammengesetztes Salz hoher Fettsäuren, wie Natriumstearat,  $C_{17}H_{35}COONa^+$ . Die Waschwirkung von Seife beruht größtenteils auf der Emulgierkraft und der Fähigkeit von Wasser, die Oberflächenspannung zu senken. Dieses Konzept kann unter Berücksichtigung der beiden Eigenschaften von Seifenanionen verstanden werden (Achmad, 2004).

#### 2.1.2 Die Zusammensetzung von der Seife

Die Seife wird traditionell durch die Reaktion eines Fettes oder Öls und einer

Base (NaOH oder KOH) hergestellt. Die auftretende Reaktion wird als Verseifungsreaktion oder Verseifung bezeichnet (Apgar, 2010). Enthält normalerweise Tenside, Gleitmittel, Antioxidantien, Deodorants, Farbstoffe, Parfüms, pH-Regler und spezielle Zusatzstoffe (*Indonesian Trade Promotion Centre Lagos*, 2015).

Flüssigseife hat eine attraktive Form und ist praktischer als feste Seife, die über einen längeren Zeitraum verwendet wird, kann Nebenwirkungen und Hautreizungen verursachen (Sharma et.al 2016). Seifenmoleküle bestehen aus hydrophoben und hydrophilen Gruppen. Bei der Verwendung von Seife zur Reinigung von Schmutz (Fett) haftet die hydrophobe Gruppe der Seife am Schmutz und die hydrophile Gruppe am Wasser. Durch die Bindung der Seifenmoleküle kann die Oberflächenspannung des Wassers sinken, sodass Schmutz beim Spülen entfernt werden kann. Einige der Eigenschaften von Seife sind alkalische Salze von hohen Stammesfettsäuren, so dass sie durch Wasser teilweise hydrolysiert werden. Daher ist eine Lösung von Seife in Wasser alkalisch. Seife hat reinigende Eigenschaften. Diese Eigenschaft ist auf den kolloidchemischen Prozess zurückzuführen, Seife (Natriumsalz von Fettsäuren) wird verwendet, um polaren und unpolaren Schmutz zu waschen, da Seife polare und unpolare Gruppen hat (Saepul, 2009). Die Hauptkomponenten in Flüssigseifenzubereitungen sind wie folgt.

#### 1. Öl oder Fett.

Öl oder Fett ist eine Lipidverbindung, die eine Struktur in Form eines Glycerolesters hat. Bei der Herstellung von Seife ist die Art des verwendeten Öls oder Fetts Pflanzenöl oder tierisches Fett. Der Unterschied zwischen Öl und Fett besteht darin, dass sie bei Raumtemperatur existieren. Öl ist bei Raumtemperatur ( $\pm 28^{\circ}\text{C}$ )

flüssig, während Fett fest ist. Laut Saepul (2009) gibt es mehrere Arten von Öl oder Fett, die üblicherweise bei der Seifenherstellung verwendet werden, darunter Talg (Rinderfett), Palmöl (Palmöl), natives Kokosnussöl (Kokosnussöl), Palmkernöl (Palmkernöl), Olivenöl und andere Fette. Unter den verwendeten Fettarten ist eines der Fette, das die Fähigkeit und eine wichtige Rolle bei der Zerstörung von Krankheitserregern hat, natives Kokosnussöl (Foster et.al, 2014).

## 2. Kaliumhydroxid (KOH).

Die bei der Seifenherstellung üblicherweise verwendeten Alkalien sind NaOH und KOH. NaOH wird zur Herstellung von fester Seife verwendet, während KOH zur Herstellung von Flüssigseife verwendet wird (Kurnia et al, 2015). KOH ist das Ausgangsmaterial, das bei der Seifenverseifungsreaktion verwendet wird. KOH wird üblicherweise in Formulierungen als pH-Regulator verwendet. KOH wird auch in einer Vielzahl von Zubereitungen verwendet, die topisch angewendet werden. KOH sieht aus wie kleine weiße Kristalle und ist leicht spröde, KOH ist hygroskopisch und leicht zu schmelzen (Kibbe, 2009).

## 3. Zitronensäure

Zitronensäure wird in oralen und topischen Zubereitungen verwendet. In topischen Zubereitungen fungiert Zitronensäure als Emulgator und Stabilisator. In Flüssigseifenzubereitungen spielt Zitronensäure eine Rolle, um der Seife eine feste Konsistenz zu verleihen und den Schaum zu stabilisieren. Zitronensäure hat ein weißes oder leicht gelbes, leicht glänzendes Aussehen mit einer kristallinen Feststoff- oder Pulverstruktur.

#### 4. Wasser.

Wasser ist eine chemische Substanz mit der Summenformel  $H_2O$ . Ein Wassermolekül besteht aus zwei Wasserstoffatomen, die kovalent an ein Sauerstoffatom gebunden sind. Wasser ist unter Normalbedingungen, nämlich bei einem Druck von 100 kPa (1 bar) und einer Temperatur von 0 °C, farb-, geschmacks- und geruchslos. Diese Chemikalie ist ein wichtiges Lösungsmittel, das viele andere Chemikalien wie Salze, Zucker, Säuren, einige Gase und viele Arten organischer Moleküle auflösen kann.

#### 5. Zusatzstoffe.

Die am häufigsten bei der Seifenherstellung hinzugefügten Zusatzstoffe sind Duftstoffe, Farbstoffe und Salz (NaCl). Parfüm ist ein Inhaltsstoff, der einem kosmetischen Produkt, insbesondere Seife, zugesetzt wird. Gesichts- und Körperseife mit dem Ziel, unangenehme Gerüche zu überdecken und dem Träger einen angenehmen Duft zu verleihen. Die zugesetzte Menge hängt vom Geschmack ab, beträgt aber bei Seifenmischungen üblicherweise 0,05 % bis 2 %. Farbstoffe werden verwendet, um das Produkt attraktiver zu machen.

#### 6. Duft und Farbstoffe.

Parfüm ist ein Inhaltsstoff, der einem kosmetischen Produkt zugesetzt wird, um den unangenehmen Geruch anderer Inhaltsstoffe zu überdecken und dem Träger einen erfrischenden Duft zu verleihen. Die zugesetzte Parfümmenge hängt vom Geschmack ab, beträgt aber bei Seifenmischungen üblicherweise 0,05-2 %. Farbstoffe werden verwendet, um das Produkt attraktiver zu machen.

## 7. Glycerinmonocitrat (GMS).

GMS ist ein natürlicher Emulgator, der aus Glycerin und Zitronensäure gebildet wird. GMS wird als Zusatzstoff in Lebensmitteln verwendet, GMS wird auch in Kosmetik- und Haarpflegeprodukten verwendet. Die Verwendung von GMS kann eine stabile Emulsion erzeugen, ohne rutschige oder fettige Spuren zu hinterlassen. Wenn dieses Material schwer zu finden ist, kann es durch CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) ersetzt werden.

## 8. Tensid.

Dieses Material hat die Fähigkeit, Schmutz zu binden und anzuheben. Aus diesem Tensid kann Seife Schaum erzeugen. Die üblicherweise verwendeten Materialien sind Emal TD, Emal 20 C und Texhapon.

### 2.1.3 Die Funktion von der Seife

Die Hauptfunktion von Seife besteht darin, Schmutz unter Einbeziehung von Wasser zu reinigen. Seife wird auf zwei Arten hergestellt, nämlich durch den Verseifungsprozess und den Ölneutralisationsprozess. Der Ölverseifungsprozess erzeugt Glycerolnebenprodukt, während der Neutralisationsprozess kein Glycerol erhält. Der Verseifungsprozess erfolgt aufgrund der Reaktion zwischen Triglyceriden und Alkali, während der Neutralisationsprozess aufgrund der Reaktion freier Fettsäuren mit Alkali erfolgt (Ophardt, 2003).

An der Haut haftender Schmutz ist in der Regel Öl, Fett und Schweiß. Diese Substanzen sind aufgrund ihrer unpolaren Natur in Wasser unlöslich. Seife wird verwendet, um den Schmutz auf der Haut zu lösen. Seife hat eine unpolare Gruppe, nämlich die -R-Gruppe, die Schmutz bindet, und die -COONa-Gruppe, die Wasser

bindet, da sie beide polare Gruppen sind. Schmutz kann nicht getrennt werden, da er an Seife und Seife an Wasser gebunden ist (Qisti, 2009).

#### **2.1.4 Die Arten von der Seife**

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Seife zu klassifizieren. Einer davon ist Klassifikation basierend auf physikalischer Form und Funktion, nämlich feste/Stückseife und Flüssigseife/Handseife.

##### **a. Feste Seife/Riegel**

Diese Art von Seife enthält normalerweise Natriumhydroxid, das benötigt wird, um flüssige pflanzliche oder tierische Fette durch den Hydrierungsprozess in harte Seife umzuwandeln, und ist in Wasser schlecht löslich. Diese Art von Seife kann für alle Hauttypen und Bedürfnisse verwendet werden. Die Vorteile von fester Seife sind, dass sie sparsamer ist, besser geeignet für fettige Haut, höhere pH-Werte als Flüssigseife, leichter zu trocknende Haut, feste Seife enthält Glycerin, was gut für diejenigen ist, die Hautprobleme mit Ekzemen haben. Während die Schwäche fester Seife selbst darin besteht, dass sie bei der Wundheilung Wasser verschwendet, hemmt feste Seife den Prozess weiter, es besteht jedoch die Möglichkeit einer Kontamination mit Bakterien, so dass die Wahrscheinlichkeit einer Krankheit größer und weniger praktisch ist (Hambali, 2005).

##### **b. Flüssigseife**

Seife ist eine Zubereitung aus Fettsäuren, die aus pflanzlichen und tierischen Ölen gewonnen werden. Es gibt zwei Arten von Seife, nämlich fest und flüssig. Die Vorteile von Flüssigseife gegenüber fester Seife sind, dass sie leicht zu lagern und zu transportieren, hygienischer und nicht leicht zu beschädigen und zu verschmutzen ist.

Flüssigseife ist wirksam zum Entfernen von wasserlöslichem Schmutz oder fettlöslichem Schmutz, der an der Hautoberfläche haftet (Watkinson, 2005).

## 2.2 Antibakterielle Seife

Seifen sind sehr effektiv bei der Entfernung der mikrobiellen Flora, die dafür bekannt ist, Hautinfektionen, Akne und schlechte Gerüche zu verursachen. Die Zugabe von antimikrobiellen Wirkstoffen zur Seife verlängert die oben genannten Vorteile über einen längeren Zeitraum, insbesondere zwischen dem Baden und Waschen. Die Auswahl der Wirkstoffe zur Verwendung in verschiedenen Produkten basiert auf den Produktansprüchen, der Wirksamkeit und den Kosten des Endprodukts. Antibakteriell ist eine Verbindung, die verwendet wird, um das Wachstum schädlicher Bakterien zu kontrollieren. Die Kontrolle des Wachstums von Mikroorganismen zielt darauf ab, die Ausbreitung von Krankheiten und Infektionen zu verhindern, Mikroorganismen in infizierten Wirten auszurotten und den Verderb und die Zerstörung von Materialien durch Mikroorganismen zu verhindern (Taylor et al., 2006).

Der Mechanismus der Hemmung des Bakterienwachstums durch antibakterielle Verbindungen kann in Form der Zerstörung von Zellwänden durch Hemmung ihrer Bildung oder ihrer Veränderung nach ihrer Bildung, Veränderungen der Durchlässigkeit der Zytoplasmamembran, die die Freisetzung von Nahrungsmaterialien aus der Zelle verursachen, Veränderungen des Proteins und Nukleinsäuremoleküle, Hemmung der Enzymarbeit und Hemmung der Synthese Nukleinsäuren und Proteine. Im pharmazeutischen Bereich sind antibakterielle Substanzen als Antibiotika bekannt, das sind chemische Substanzen, die von

Mikroben produziert werden und das Wachstum anderer Mikroben hemmen können. Antibakterielle Verbindungen können bakteriostatisch, bakterizid und bakteriolytisch wirken (Pelczar et al, 2007).

### 2.3 Staphylococcus aureus Bakterien

*Staphylococcus aureus* ist ein bedeutender menschlicher Krankheitserreger, der eine Vielzahl klinischer Infektionen verursacht. Diese Bakterien sind eine der Hauptursachen für Bakteriämie und infektiöse Endokarditis sowie osteoartikuläre, Haut- und Weichteilinfektionen, pleuropulmonale und gerätebedingte Infektionen (Tong et al., 2015). Dieses Bakterium ist ein grampositives Bakterium mit einem Durchmesser von 0,5 - 1,5 µm, kokkenförmig (rund), das sich in mehr als einer Ebene teilt, um traubenartige Cluster zu bilden. Bis heute gibt es 32 Arten und acht Unterarten der Gattung *Staphylococcus*, von denen viele bevorzugt den menschlichen Körper besiedeln (Harris et.al, 2015). Die Morphologie von *Staphylococcus aureus* Bakterien ist mikroskopisch auf dem folgenden Bild 1 zu sehen.

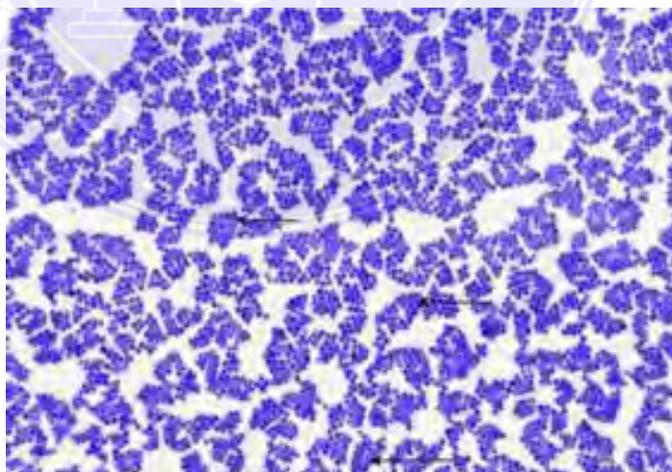


Bild 1. Mikroskopischer *Staphylococcus aureus* bei 100-facher Vergrößerung (Quelle: Taylor et.al, 2017)

Makroskopisch können *Staphylococcus aureus* Bakterien auf Mannitsalz-Agar (MSA)-Medium gelbe Pigmente produzieren, sind fakultativ aerob, produzieren keine Sporen und sind nicht beweglich, wachsen im Allgemeinen in Paaren oder Gruppen mit einem Durchmesser von etwa 0,8–1,0  $\mu$ m. *Staphylococcus aureus* wächst optimal bei 37°C mit einer Spaltzeit von 0,47 Stunden (Prescott et al, 2002). Diese Bakterien werden normalerweise in den oberen Atemwegen und der Haut gefunden, das Vorhandensein von *Staphylococcus aureus* in den oberen Atemwegen und der Haut bei Personen verursacht selten Krankheiten, gesunde Personen fungieren normalerweise nur als Träger (Jawetz et al., 2007).

Eine schwere Infektion tritt auf, wenn der Zustand des Wirts aufgrund von hormonellen Veränderungen, Krankheiten, Verletzungen oder einer Behandlung mit Steroiden oder anderen Arzneimitteln, die die Immunität beeinträchtigen, geschwächt ist, was zu einer Schwächung des Wirts führt. *Staphylococcus aureus*-Infektion ist mit mehreren pathologischen Zuständen verbunden, einschließlich Geschwüren, Akne, Lungenentzündung, Meningitis und Arthritis. Die meisten Krankheiten, die durch diese Bakterien verursacht werden, produzieren Eiter, daher werden diese Bakterien als pyogen bezeichnet (Madigan et al, 2012).

## KAPITEL III UNTERSUCHUNGSMETHOD

### 3.1. Der Untersuchungsort und die Untersuchungszeit

Diese Untersuchung wurde von Mai bis August 2019 am Labor für Mikrobiologie der medizinischen Fakultät der Universität von Nord Sumatra durchgeführt.

### 3.2. Die Materialien und Werkzeuge

Zu den in dieser Untersuchung verwendeten Werkzeugen gehören: Petrischale, Vortex, Ose, Bunsen, Inokulumröhrchen, steriler Wattestäbchen, Densi-Check, Papierscheibe, Mikropipette, Spitze, Inkubator, Bio-Sicherheitswerkbank und Messschieber. Die in dieser Untersuchung verwendeten Materialien umfassen: antibakterielle Flüssigseife mit den Codes A, B, C, D, E und F, Staphylococcus aureus-Bakterienisolat, Muller-Hinton-Agar-Medien, Mannitol-Salz-Agar und physiologisches NaCl.

### 3.3 Die Untersuchungsmethode

Diese Untersuchung wurde experimentell durchgeführt, nämlich das Testen von 6 Arten von antibakteriellen Flüssigseifenprodukten, nämlich: A, B, C, D, E und F mit 3 Wiederholungen.

### 3.4. Arbeitsabläufe

#### 3.4.1. Die Vorbereitung von Werkzeugen und Materialien

Die Vorbereitung von Werkzeugen und Materialien erfolgt durch die Vorbereitung von Werkzeugen, die in der Untersuchung verwendet werden sollen, wie z. B. Reagenzgläser, Röhrchengestelle, sterile Wattestäbchen, Bunsen und

Testmedien. Danach die verwendeten Materialien vor, wie z. B. *Staphylococcus aureus*-Bakterien vorzubereiten, die durch Subkultur auf Mannitol-Salz-Agar-Medien verfügbar sind.

### **3.4.2 *Staphylococcus* Bakterien IsolatSubkultur**

Im Labor gelagerte *Staphylococcus aureus* Bakterienisolate wurden auf Mannitol Salz Agar Medien subkultiviert. Die Subkultur wurde gestartet, indem das Isolatröhrchen geöffnet, die Bakterienkolonien unter Verwendung einer Öse entnommen und auf Mannitol Salz Agar Medien mit 4 Fadenquadranten ausgestrichen wurden. Dann wurde es in einem Inkubator bei 37°C für 24 Stunden inkubiert.

### **3.4.3 Herstellung einer Bakteriensuspension**

Die Herstellung der Bakteriensuspension beginnt mit dem Einbringen von physiologischer NaCl in das Inokulumröhrchen und dem Einbringen von 1 Bakterienkolonie in das Röhrchen. Danach wurde mit einem Vortex homogenisiert und die Bakteriensuspension auf eine Trübung von 0,5 Mc-Farland eingestellt.

### **3.4.4 Diffusionseffektivitätstest**

Der Wirksamkeitstest des Flüssigseifenprodukts wurde durch Diffusion durchgeführt, nämlich durch Einführen eines sterilen Wattestäbchens in das Inokulumröhrchen, das die Bakteriensuspension enthielt, und durch gleichmäßiges Abkratzen auf der Oberfläche des *Muller Hinton Agar* Mediums. Danach wurde das Scheibenpapier an der Oberfläche des Mediums befestigt, indem eine Mikropipette genommen wurde, dann wurde jedes der antibakteriellen Flüssigseifenprodukte bis zu 20 l auf das Scheibenpapier getropft. Dasselbe wurde für jedes Produkt DA, NA, LA, MA und SA mit 3 Wiederholungen durchgeführt, um Fehler und Verzerrungen im

Test zu reduzieren. Dann wurde es im Inkubator bei 37°C für 24 Stunden inkubiert.

### 3.4.5 Die Beobachtung der antibakteriellen Wirksamkeit

Die Beobachtungen wurden nach der *Kirby-Bauer-Methode* durchgeführt, nämlich das vertikale und horizontale Messen der Hemmzone um die Papierscheibe herum mit einem Messschieber in Millimeter (mm). Notieren Sie dann den Durchmesser und vergleichen Sie mehrere Durchmesser von antibakteriellen Flüssigseifenprodukten.

### 3.5 Die Datenanalyse

Das Design dieser Untersuchung verwendete ein vollständig randomisiertes Design (CRD) mit 1 Faktor, nämlich : 6 auf dem Markt zirkulierende Arten von Flüssigseifenprodukten, die mit den Symbolen A, B, C, D, E und F versehen sind. An mehreren Verkaufsstellen wurden zufällig 3 Proben entnommen, so dass die Gesamtzahl der Proben 18 betrug. Die Untersuchung Daten wurden mit einer Varianz mit einem linearen Modell wie folgt analysiert:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Wie :

$Y_{ij}$  : Die Ergebnisse der Beobachtung des Durchmessers der Hemmzone von 6 Arten von antibakterieller Flüssigseife (Handwäsche) gegen das pathogene Bakterium *Staphylococcus aureus* in vitro und repliziert

$\mu$  : Mittelwert

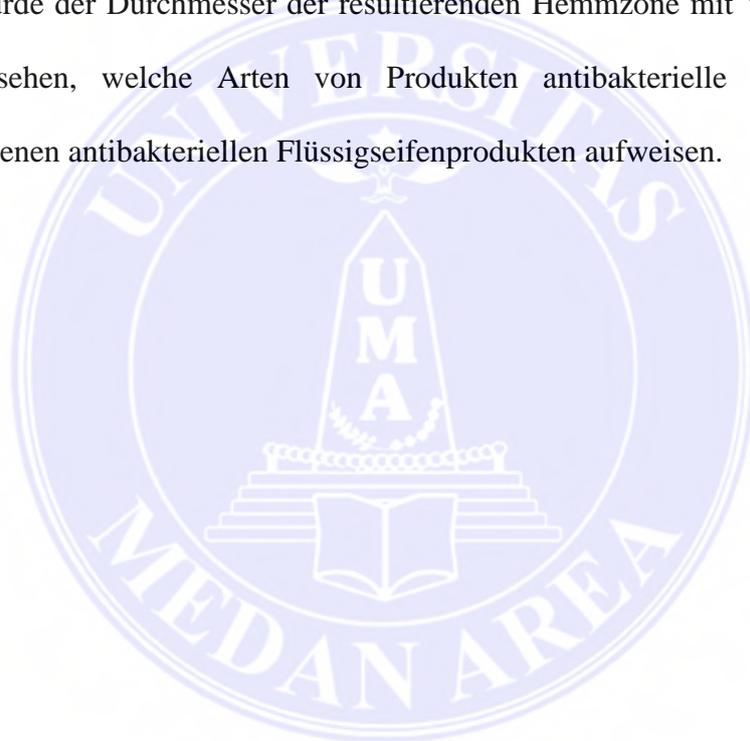
$T_i$  : Wirkung von antibakterieller Handwäsche

$\epsilon_{ij}$  : Auswirkung eines Versuchsfehlers aus der Behandlung von 5 Arten von

## Flüssigseife (Handwäsche) und Wiederholung.

Wenn die erhaltenen Daten einen signifikanten Effekt haben, fahren Sie mit dem Mittelwertdifferenztest auf der Grundlage des Duncan-Distanztests (DMRT) auf dem 5%-Niveau fort (Bangun, 1991).

Die aus den Ergebnissen der Studie gewonnenen Daten sind die Hemmzone, die jede Flüssigseife gegen *Staphylococcus aureus* Bakterien erzeugt, in Form eines Vergleichs des Durchmessers der Hemmzone jedes Produkts. Basierend auf diesen Daten wurde der Durchmesser der resultierenden Hemmzone mit Varianz analysiert, um zu sehen, welche Arten von Produkten antibakterielle Wirksamkeit von verschiedenen antibakteriellen Flüssigseifenprodukten aufweisen.



## KAPITEL V. FAZIT UND ANREGUNG

### 5.1. Fazit

Die sechs untersuchten Handwaschprodukte hatten unterschiedliche antibakterielle Fähigkeiten, basierend auf den erzeugten Hemmhöfen. Produkte mit der Marke A haben im Vergleich zu Flüssigseifen anderer Marken (B, C, D, E, F) die höchste Fähigkeit, das Wachstum von pathogenen *Staphylococcus aureus* Bakterien zu hemmen, während antibakterielle Handwaschmittel mit den Marken E und F dies nicht konnten Wachstum hemmen pathogene Bakterien *Staphylococcus aureus*.

### 5.2. Anregung

Die weitere Untersuchung muss mit anderen pathogenen Bakterien auf der Hautoberfläche wie *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus luteus* und *Enterococcus* sp. durchgeführt werden. Darüber hinaus wird empfohlen, die Erforschung der Wirksamkeit dieses antibakteriellen Flüssigseifenprodukts in vivo fortzusetzen und gleichzeitig die Beziehung zwischen dem pH-Wert antibakterieller Flüssigseifenprodukte und ihrer Hemmung/Wirksamkeit zu erforschen.