

KAPITEL IV

DAS ERGEBNIS UND DISKUSSIONEN

4.1. Die Hemmzone der Fermentation von Kombucha Tees gegen *Staphylococcus aureus*

Die Hemmzone der Fermentation von Kombucha Tees gegen *Staphylococcus aureus* zeigt unterschiedliche Ergebnisse. Die Hemmzone entsteht wegen der enthaltenen antimikrobiellen Verbindungen in der Kombucha Tee, der eine Fähigkeit des Wachstumsrate von *Staphylococcus aureus* unterdrückt. Die Variation der Fermentationszeit des Kombucha Tees verwendet 10 Tagen, 14 Tagen, 18 Tagen und 22 Tagen. Sie können auch die Ergebnisse der Wirkung der Fermentationszeit des Kombucha Tees auf das Wachstum von *Staphylococcus aureus* durch *in vitro* beobachten.

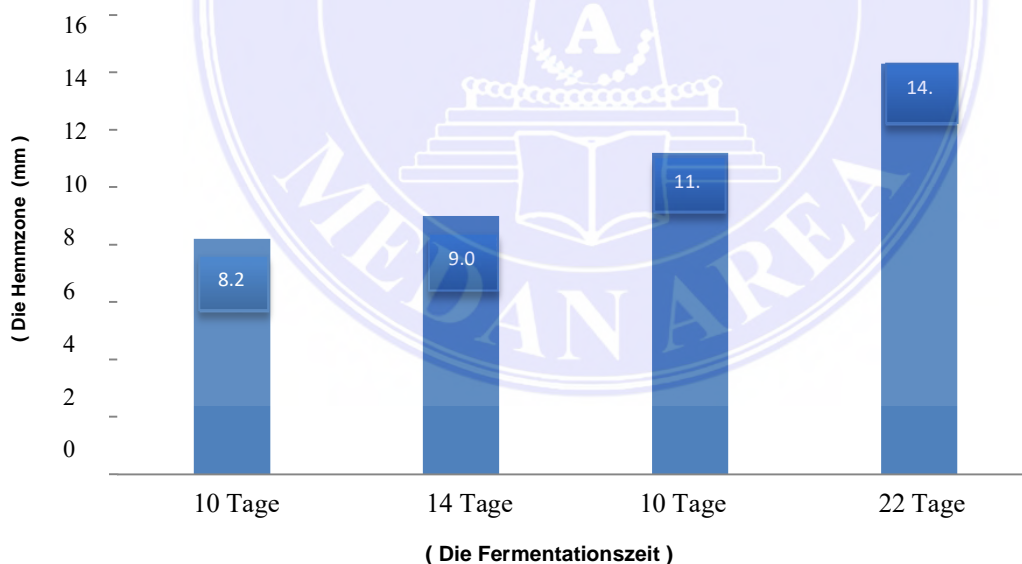


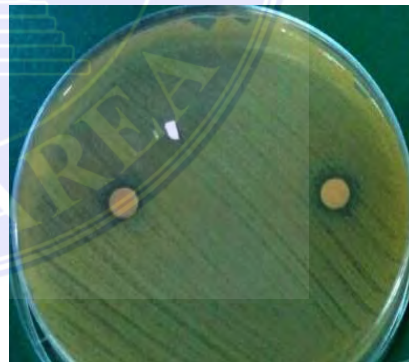
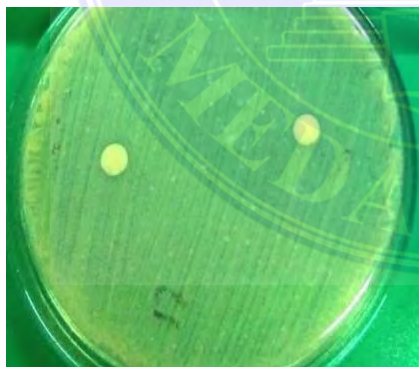
Bild 1. Das Diagramm des Durchmessers der Hemmzone der Kombucha-Tee-Fermentation gegen *Staphylococcus aureus*-Bakterien.

Auf diesem obenden Bild 1 wird gewusst, dass die fermentierter Kombucha Tees ein Wachstum von *Staphylococcus aureus* hemmen kann. Die maximale Hemmzone beträgt am 22. Fermentationstag 14,3 mm. Susanto *et al.*, (2012) hat schon sich dargestellt, dass die Kategorie der antimikrobiellen Mittel bei der Hemmung des Bakterienwachstums gefolgt sind, der Hemmhofdurchmesser mit ≤ 5 mm als schwach eingestuft wurde. Der Hemmhof wurde mit 6-10 mm als mäßig eingestuft. Ein Hemmhof wurde mit 11-20 mm als stark eingestuft. Der Hemmhof wurde mit 21 mm als sehr stark eingestuft.

Die Marke der Hemmzone, die auf fermentierten Kombucha Tees basierend auf der Fermentationsdauer bezogen wird. Jede Fermentation sind wie folgt für 10 Tagen von 8,2 mm, 14 Tagen von 9,0 mm ist moderat. Bei 18 Tagen Gärung 11,2 mm und bei 22 Tagen 14,3 mm sind ziemlich stark. Der Durchmesser der Hemmzone von Kombucha Tees kann auch auf Bakterienwachstum an diesem zweiten Bild gesehen werden.

(a)

(b)



(b)

(d)

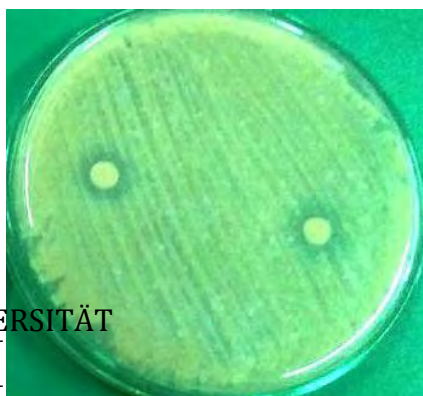


Bild 2. Die Hemmzone des Kombucha Tees gegen das Wachstum von *Staphylococcus aureus* (a) 10 Tage Hemmzone (b) 14 Tage Hemmzone (c) 18 Tage Hemmzone (d) Hinderniszone. Auf diesem zweiten Bild kann man eine Hemmzone des Kombucha Tees von *Staphylococcus aureus* sehen, ist ein klarer Bereich um die Kolonie der Testbatterie herum. Die Fähigkeit des Kombucha Tees schließt ein Bakterienwachstum ein, aus Säuregehalt des organischen Material zu kommen, das während des Fermentationsprozesses entsteht wurde. Diese organische Säuren ist beweisbar, als eine insbesondere Rolle des Wachstums von Mikroorganismen spielt. (Talawat *et al.*, 2006). In der Stimmung von Aerobe Essigsäure wird in zwei Stufen hergestellt werden. Die erste Stufe ist die Herstellung von Ethanol aus die Kohlenhydratquellen wie Glukose. Diese Stufe wird von der Hefe *Saccharomyces sp.* verwendet. Die zweite Stufe ist eine Oxidation von Ethanol zu Essigsäure, die bei *Acetobacter*. Danach wird der pH-Wert der Flüssigkeit niedrig sein. Deshalb kann sie einige Bakterien und andere Pilze inhibieren (Hidayat *et al.*, 2006).

Eine Signifikanz der Einfluss von der Fermentationszeit Kombucha Tees an dem *Staphylococcus aureus* kann durch Varianzanalyse (ANOVA) erfolgt werden. Die Ergebnisse der Datenanalyse mit ANOVA zeigt, dass die Wirkung von der Fermentationszeit des Kombucha Tees sehr signifikanter Hemmwert ($p < 0,01$) hat. Ein signifikantes Ergebnis fasst zusammen, dass die Fermentationszeit des Kombucha Tees einen Einfluss auf die Hemmung des Bakterienwachstvon *Staphylococcus aureus* enthält. Die Ergebnisse des ANOVA Tests wurden mit dem Test von Least Significant Differences (LSD). Nachdem wird sie fortgesetzt.

Least Significant Differences (LSD) Test oder der kleinste signifikante Unterschiedstest hat ein Ziel um den Wert jedes Paares von Durchschnittswerten (Paare von Mittelwert) zu vergleichen, welche Teiel aus einer Reihe von Tests abgelehnt werden soll. Dies ist eigentlich eine Fortsetzung der Reihe von t-Tests unter Verwendung der Gesamtschätzung *F Mean Square error* (MSError) (Sudjana, 1994). Die

signifikante Ergebnisse der Test von Least Significant Differences (LSD) auf der zweiten Anhang zeigt die maximale Hemmzone bei der Gärung 22 Tagen um 14,3 mm.

Die erhöhte Hemmzone von *Staphylococcus aureus* gegen des Wachstums kann durch das Vorhandensein einer Gruppe der antimikrobiellen Verbindungen in der Kombuchaskultur verursacht werden. Die Kombuchaskultur gehört zur Glucuronsäure, Milchsäure, Essigsäure, Bernsteinsäure und Gluconsäure als hochwirksame Fermentationsprodukte, die ganz wirksambarlich jede Mikroorganismen wie Bakterien, Viren und Pilze zerstören. (Talawat *et al.*, 2006).

Das *Acetobacter xylinum* wird oft als Essigsäurebakterium bezeichnet. Weil seine Fähigkeit, die Essigsäure und Milchsäure zu produziert. Milchsäure ist eine organische Säuren, die sicher als Lebensmittelkonservierungsmittel verwendet werden kann. Der Kombucha Tees enthält auch organische Säuren wie Essigsäure und Milchsäure. Diese Essigsäure und Milchsäure sind nachweislich, die eine antibakterielle Kraft von Andrianis Forschungen *et al.* hat. (2007). Diese Studie zeigte, dass Essigsäure und Milchsäure eine Befähigung als antibakteriell *Salmonella* spp hat. Basierend auf dem Ergebnis bei der Konzentrationen von 6 % hat Essigsäure und Milchsäure einer Fähigkeit als antibakterielles Mittel.

Der Fermentationsprozess beginnt, wenn die kulture Glukose in Alkohol und CO₂ umwandelt. Es reagiert dann mit Wasser zu Kohlensäure bilden. Alkohol wird den Essigsäure oxidieren. Der Gluconsäure wird von der Oxidation der Glukosen durch Bakterien von *Acetobacter* gemacht. (Hidayat *et al.*, 2006). Die Glucose wird aus metabolisiert Saccharose freigesetzt, um die Synthese von Cellulose und Gluconsäure durch *Acetobacter*. Die Fruktose wird durch Hefe in Ethanol und Kohlendioxidverstoff wechselt. Dann oxidiert *Acetobacter* Ethanol zu Essigsäure (Talawat *et al.*, 2006). Gleichzeitig auch Kultur produzieren andere organische Säuren (Hidayat *et al.*, 2006). Während des Fermentationsprozesses wird organischen Säuren produzieren. Während des Fermentation Prozesses wird organischen Säuren produzieren, beschützen die symbiotische Kolonie vor Kontamination und auch unerwünschte fremde Mikroorganismen (Talawat *et al.*, 2006). Die Untersuchung von Aryadnyani (2012) besagt, dass fermentierter Kombucha Tee das Wachstum von *Escherichia coli* hemmen kann. Die Ergebnisse der

Studie zeigen die Fermentationszeit von 10 Tagen durchschnittlich mit der Hemmzone 6,47 mm auszubilden. Dieselbe Forschung wurde auch von Simanjuntak (2017) durchgeführt, der einen Robusta Kaffee mit Kombucha zur Hemmung von *Salmonella typhi* fermentiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die Fermentation an den Tagen 6, 12 und 18 eine antibakterielle Anlage gegen *Salmonella typhi* hatte. Die höchste Hemmzone wurde bei 18 Tagen Fermentation gefunden.

Effendi *et al.*, (2010) hat schon die Fähigkeit von probiotischem Kombucha Tee geprüft, um ein Wachstum von *Staphylococcus aureus* und *Escherichia coli* zu sperren. Die Ergebnisse zeigten auch, dass probiotischer Kombucha Tee eine antibakterielle Wirkung gegen beide Bakterienarten die pathogenen Bakterien hat. Kombucha Tee, der aus *Saccharomyces sp* und Bakterien *Acetobacter sp* hergestellt wurde, ist ein Gesundheitsgetränk mit antibiotischer Wirkung. Weil er manche organische Säuren, nämlich Glucuronsäure, Milchsäure, Essigsäure, Bernsteinsäure und Gluconsäure als Fermentationsprodukte enthält, die sehr wirksam sind. Um Mikroorganismen wie Bakterien, Viren und Pilze zu zerstören (Talawat *et al.*, 2006). Der Gehalt des Gluconsäures kann in Kombuchagetränken ein Immunsystem gegen eine Infektion von außen stärken und hat die Fähigkeit, Toxine zu binden und entfernen sie mit dem Urin aus dem Körper. Der antimikrobieller Gehalt in Getränken Kombucha kann das Wachstum von *Shigella sonnei*, *Escherichia coli* und *Salmonella typhimurium* hemmen (Hidayat *et al.*, 2006).