

**DIE PRÜFUNG DER ANTIBAKTERIELLEN WIRKSAMKEIT  
VON KETAPANG-BLATTEXTRAKT  
(*Terminalia Catappa*) BEI DER EINBEZIEHUNG VON BAKTERIEN  
*Escherichia coli***

**ARBEITABSCHLUSS**



**VON :**

**EDI FRANSISKUS NADEAK  
138700033**

**FAKULTÄT FÜR BIOLOGIE  
MEDAN AREA UNIVERSITÄT  
2019**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/9/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/9/22

## ABSTRAKT

Ketapang ist eine der in Indonesien wachsenden Heilpflanzen und wird traditionell zur Behandlung verschiedener Krankheiten wie Haut-, Atemwegs-, Verdauungstrakterkrankungen und bakterieller Infektionen der Fortpflanzungsorgane eingesetzt. Es ist bekannt, dass Ketapang medizinische Verbindungen wie Flavonoide, Triterpenoide, Tannine, Alkaloide und Steroide enthält. Es wird erwartet, dass Ketapang-Blattextrakt das Wachstum von *Eschericia coli*-Bakterien hemmt. Die Forschung wurde experimentell mit qualitativen Methoden durchgeführt. Die Prüfung von Ketapang-Blattextrakt gegen *E. coli* wurde *in vitro* durchgeführt. Die erhaltenen Forschungsdaten wurden dann unter Verwendung eines faktoriellen vollständig randomisierten Designs mit 2 Faktoren, nämlich dem Ort und der Konzentration des Extrakts, analysiert. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass Ketapang-Blattextrakt aus Medan und Binjai mit verschiedenen Extraktkonzentrationen von 25 %, 50 %, 75 % und 100 % dafür bekannt war, das Wachstum von *E. coli* mit unterschiedlichen Hemmzonenwerten zu hemmen. Der größte Durchmesser der klaren Zone wurde in dem Extrakt mit einer Konzentration von 50 % gefunden, der aus Ketapang-Blättern aus Medan City stammte, während in den Ketapang-Blättern aus Binjai City der größte Durchmesser der klaren Zone in dem Extrakt mit einer Konzentration von 100 % gezeigt wurde.

*Schlüsselwörter: Ketapang-Blattextrakt. Eschericia coli, in vitro*

## KAPITEL I

### EINLEITUNG

#### 1.1 Hintergrund

Indonesien ist eines der Länder mit der größten Biodiversität der Welt mit mehr als 30.000 Arten höherer Pflanzen. Bis heute wurden 7000 Pflanzenarten aufgrund ihrer Vorteile identifiziert. Allerdings werden weniger als 300 Pflanzen regelmäßig als Rohstoffe für die pharmazeutische Industrie verwendet. Etwa 1000 Pflanzen wurden vom systematischen botanischen Aspekt der Pflanzen gut identifiziert (Saifudin et al, 2011).

Mit solch einem reichen biologischen Reichtum nutzen nicht wenige Indonesier es für verschiedene Zwecke, einschließlich als traditionelle Medizin. Die traditionelle Medizin kann nicht mit modernen medizinischen Dienstleistungen gleichgesetzt werden, die chemische Medikamente verwenden, da sie nicht vollständig auf Sicherheit und Nutzen getestet wurde. Es ist nur so, dass die traditionelle Medizin aus empirischen Daten und aus von Generation zu Generation weitergegebenen Erfahrungen gewonnen wird (Hariyati, 2005). Die Forschung, die ich durchgeführt habe, soll ihre Vorteile als eine der traditionellen Heilpflanzen beweisen. Die Vorteile traditioneller Heilpflanzen, die ich erforscht habe, wirken antibakteriell.

Die Pflanze, die ich als traditionelle Medizin erforscht habe, ist Ketapang (*Terminalia catappa L.*). Ketapang (*Terminalia catappa L.*) ist eines der traditionellen Arzneimittel, das sekundäre Metaboliten enthält, die antibakteriell wirken können (Rahayu, et al., 2009). Der Teil der Ketapang-Pflanze, der durch Mazeration extrahiert wird, ist das Ketapang-Blatt als antibakterielles Mittel. Die Bakterien, die zum Testen des Ketapang-Blattextrakts als antibakterielles

Bakterium verwendet wurden, sind Escherichia coli-Bakterien, da ihre Anwesenheit in täglichen Bedürfnissen wie mit Fäkalien verunreinigtem Koch- und Trinkwasser leicht zu erkennen ist. Bakterien, die Indikatoren für Wasserverschmutzung sind und gleichzeitig Krankheiten für Menschen verursachen können und mit einfachen Nährmedien schnell wachsen können, so entstand mein Gedanke, antibakterielle Verbindungen aus Ketapang-Blattextrakt zu verwenden, um Escherichia coli zu hemmen (Pelczar et al, 2008 ).

Diese Studie verwendete Proben von verschiedenen Orten, nämlich: Binjai City und Medan City, um zu bestimmen, welche Extraktqualität für die Hemmung von E.coli-Bakterien besser war, da der Standort der Ursprungspflanze ein biologischer Faktor ist, der die Qualität des Extrakts beeinflusst. Der Standort der ursprünglichen Anlage umfasst: die Umwelt (Boden und Atmosphäre), in der Pflanzen in Form von Energie (Wetter, Temperatur, Licht) und Materie (Wasser, organische und anorganische Verbindungen) interagieren (Gesundheitsministerium der Republik Indonesien, 2000). Die verwendeten Ketapang-Blätter sind Blätter, die vom Baum gefallen sind. Denn es hat bessere antibakterielle Eigenschaften als frische Ketapang-Blätter (Hardhiko et al., 2004). Ethanol wird mit einer Konzentration von mehr als 20 % für ein gutes Extraktionslösungsmittel als antimikrobielles Mittel verwendet (Gesundheitsministerium der Republik Indonesien, 1986).

## 1.2 Formulierung des Problems

Das Problem in dieser Forschung ist, wie ist die Wirkung und Fähigkeit von Ketapang-Extrakt auf *E.coli*?

### **1.3 Ziel der Forschung**

Das Ziel dieser Studie war es, die Wirkung und Fähigkeit von Ketapang-Blattextrakt auf *E. coli* zu bestimmen.

### **1.4 Vorteile der Forschung**

Diese Forschung kann Informationen über die Wirkung und Fähigkeit von Ketapang-Blattextrakt auf *E. coli* liefern.





## KAPITEL II

### LITERATURISCHE REZENSION

#### 2.1 Beschreibung der Ketapang-Pflanzen

Ketapang-Pflanzen sind in subtropischen Klimagebieten, im Indischen und Pazifischen Ozean und in fast allen tropischen Gebieten verbreitet. Sein Lebensraum liegt auf einer Höhe von 300-400 Metern über dem Meeresspiegel und eignet sich sehr gut für den Anbau in sumpfigen und felsigen Gebieten. Ketapang-Pflanzen sind sehr anpassungsfähig an die Umgebung (Thomson et al, 2006).

Ketapang ist eine der Heilpflanzen, die in Indonesien wächst und traditionell zur Behandlung von Haut-, Atemwegs-, Magen- und Gonorrhoe-Erkrankungen verwendet wird (Pauly, 2001). Die Klassifizierung ist eine wichtige Information im Forschungsprozess, da sie die Hauptinformation über die verwendeten Pflanzen darstellt. Eine andere Information über die Ketapang-Pflanze, die bekannt sein muss, ist die Morphologie der Ketapang-Pflanze.

Bei der Benennung der Ketapang-Pflanze (Hyne, 1987) hat die Ketapang-Pflanze je nach Region mehrere Namen, nämlich Batak (Ketapang), Nias (Katafa), Bugis (Katapang), Minangkabau (Katapteng), Sundanese (Katapang), Irian Jaya (Kalu), Ternate (Ngusu), Nusa Tenggara (Katapang, Klih, Wema, Wewisaduna, Sarina).

#### 2.2 Morphologie von Ketapang

Ketapang hat eine sehr schnelle Wachstumsrate von 2 m/Jahr. Die Ketapang-Pflanze hat die Form einer Pagode und einen großen Stamm und kann über 20 Meter hoch werden. Es hat horizontale Zweige und jeder Zweig hat 4-5 Pseudozweige (Thomson et al, 2006).

Ketapang-Blätter werden als unvollständige Blätter klassifiziert, da die Blätter nur aus einer Blattspreite (Lamina) und einem Blattstiel (Petiolus) bestehen. Die Blätter sind handbreit, oval und zweimal im Jahr fallen die Blätter. Es hat eine zylindrische Blattstielform mit leicht abgeflachten Seiten und ist an der Basis verdickt. Die Anordnung der Blattknochen ist gefiedert (penninervis), was ein Blatt ist, das einen Mutterknochen hat, der von der Basis bis zur Spitze verläuft und ein Kanal des Blattstiels ist. Die Blattränder sind flach und die Blattoberfläche ist glatt (laevis). Ketapang-Blätter sind grün. In der Trocken-/Herbstsaison ändert sich jedoch die Farbe, einige sind bräunlich gelb, andere bräunlich rot (Thomson et al, 2006).

Bei Ketapang-Blüten sind die Körner unten mit androgynen Blüten oder weiblichen Blüten, während sich oben nicht-sexuelle Blüten oder männliche Blüten befinden. Aber die Blütenblätter haben 5, betitelte Platten oder Glocken. Die weiblichen Blüten sind 4-8 Meter lang und weiß. In Ovar- und männlichen Blüten treten die Staubblätter auf, während die Staubblätter in weiblichen und nicht-sexuellen Blüten kürzer und steril sind. Der Stempelstiel ist sehr kurz und fehlt manchmal (Thomson et al, 2006).

Es ist bekannt, dass Ketapang medizinische Verbindungen wie Flavonoide (Lin, 2000), Triterpenoide (Gao, 2004), Tannine (Ahmed, 2005), Alkaloide (Mandasari 2006) und Steroide (Babayi, 2004) enthält. Ketapang-Blätter werden traditionell zur Behandlung von Krankheiten verwendet, die durch Bakterien und Pilze verursacht werden.

### 2.3 Extraktionsprozess

Die Extraktion ist ein Verfahren zur physikalischen oder chemischen Abtrennung einer oder mehrerer gewünschter Verbindungen aus einer Lösung oder einem Feststoff, der eine Mischung dieser Verbindungen enthält (Hunt, 1988). Die Gewinnung von Wirkstoffen aus Pflanzen mit flüssigen Lösungsmitteln wird als eine Art Fest-Flüssig-Extraktion (Fest-Flüssig-Extraktion) eingeordnet. Der Zweck des Extraktionsverfahrens besteht darin, die gewünschte Verbindung durch einen Diffusionsprozess aus Pflanzenzellen zu entfernen. Das Prinzip dieses Verfahrens besteht darin, ein Gleichgewicht in der Konzentration der Substanz im Lösungsmittel an der gewünschten Grenze zu erreichen.

Beim Extraktionsprozess findet eine Diffusion von Lösungsmittel in die Materialzelle statt. Das Lösungsmittel, das in die Zelle des Materials eintritt, löst die Verbindung auf, wenn die Löslichkeit der extrahierten Verbindung dieselbe ist wie die des Lösungsmittels. Auf diese Weise wird ein Gleichgewicht zwischen dem gelösten Stoff und dem Lösungsmittel erreicht. Die Freisetzung des Wirkstoffs aus dem Pulvermaterial hängt von der Diffusionsgeschwindigkeit der Substanz aus dem Pulvermaterial in das Lösungsmittel, der Kontaktzeit und der Geschwindigkeit ab, mit der das Lösungsmittel in das Pulvermaterial eindringt (Bombardelli, 1991).

Nach Angaben der Generaldirektion von POM, 1986: 16-17; Die Art der Extraktion wird nach der Extraktions- oder Extraktionsmethode in Infundation, Mazeration, Perkolation und kontinuierliche Extraktion unterteilt. Von den vier Methoden werden oft Modifikationen vorgenommen, um bessere Ergebnisse zu erzielen.

#### a. Extraktion durch Perkolation

Perkolation ist eine Filtrationsmethode, bei der die Bodenflüssigkeit durch ein



poröses Schott strömt. Der Flüssigkeitsfilter wird von oben nach unten durch das Pulver geströmt, der Flüssigkeitsfilter löst den Wirkstoff der durchströmten Zellen, bis er einen gesättigten Zustand erreicht. Die Abwärtsbewegung wird durch die Stärke der Selbstbefragungskraft und der darüber liegenden Flüssigkeit verursacht, reduziert durch die Kapillarkräfte, die Oberflächenspannung, Diffusion, Osmose, Adhäsion, Kapillarkraft und Scherkraft (Reibung) sind.

Das zur Perkolation verwendete Werkzeug wird als Perkulator bezeichnet, die zum Filtern verwendete Flüssigkeit wird als Filterflüssigkeit oder Menstruation bezeichnet, die aus dem Perkulator austretende Lösung des Wirkstoffs wird als Saft oder Perkolat bezeichnet, während der Rückstand nach der Extraktion als Bodensatz oder Rückstand bezeichnet wird Versickerung. Zu den Kräften, die bei der Perkolation eine Rolle spielen, gehören: Schwerkraft, Viskosität, Löslichkeit, Oberflächenspannung, Diffusion, Osmose, Adhäsion, Kapillarkraft und Reibungskraft.

#### b. Mazeration Extraktion

Die Mazeration ist eine einfache Extraktionsmethode. Die Mazeration erfolgt durch Einweichen des Simplicia-Pulvers in einem Flüssigkeitsfilter. Die Filterflüssigkeit durchdringt die Zellwand und gelangt in den wirkstoffhaltigen Zellhohlraum, der Wirkstoff löst sich auf und aufgrund des Konzentrationsunterschiedes zwischen der Wirkstofflösung innerhalb der Zelle und außerhalb der Zelle wird die konzentrierte Lösung herausgedrückt. Der Vorgang wird wiederholt, so dass ein Konzentrationsgleichgewicht zwischen der Lösung außerhalb der Zelle und innerhalb der Zelle besteht.

Die Mazeration wird im Allgemeinen so durchgeführt: 10 Teile Simplicia mit dem entsprechenden Feinheitsgrad werden in ein Gefäß gegeben, dann mit 75

Teilen der Flüssigkeit übergossen, verschlossen und 5 Tage lichtgeschützt stehengelassen, 100 Teile des gesamten Saftes. Das Gefäß wird verschlossen, an einem kühlen Ort stehen gelassen, vor Licht geschützt für 2 Tage, dann wird das Sediment abgetrennt.

### c. Reflux-Extraktion

Das Arbeitsprinzip der Extraktion durch Rückfluss besteht darin, dass das flüssige Lösungsmittel zum Sieden erhitzt wird, der Filter durch das Simplicia-Pulver nach oben steigt, der Dampf des Filters kondensiert, weil er durch den Rückkühler gekühlt wird. Der Tau tropft durch das Simplicia-Pulver, während sich der Wirkstoff auflöst, und kehrt in den Kolben zurück, die Flüssigkeit verdunstet wieder durch den Prozess wie oben, die Vorteile der Rückflusseextraktion: Es wird weniger Flüssigkeitsfilter benötigt und es werden konzentriertere Ergebnisse erzielt, Simplicia-Pulver wird durch flüssigen Reinform extrahiert, damit mehr Wirkstoffe extrahiert werden können; Der Filter kann bei Bedarf weitergeführt werden, ohne das Volumen der Filterflüssigkeit zu erhöhen.

## 2.4 Test auf antimikrobielle Aktivität

Das Testen der antimikrobiellen Aktivität ist eine Technik, um zu messen, wie stark oder konzentriert sich eine Verbindung auf Mikroorganismen auswirken kann. Die Fähigkeit einer antimikrobiellen Substanz, das mikrobielle Wachstum zu hemmen, wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, nämlich: (1) Konzentration der antimikrobiellen Substanzen, (2) Umgebungstemperatur, (3) Lagerzeit, (4) Eigenschaften und chemische Eigenschaften von Lebensmitteln, einschließlich Wassergehalt, pH, Typ und die Anzahl der darin enthaltenen Verbindungen (Nuarini, 2007).

Der Zweck der antimikrobiellen Tests besteht darin, ein wirksames und

effizientes Behandlungssystem zu erhalten. Es gibt verschiedene antimikrobielle Testmethoden, einschließlich (Pratiwi, 2008).

#### 1. Diffusionsmethode

Das Diffusionsverfahren wird in fünf Verfahren unterteilt, nämlich Scheibendiffusion (Kirby & Bauer-Test), eine Platte, die ein antimikrobielles Mittel enthält, wird auf ein Agarmedium gelegt, das mit Mikroorganismen bepflanzt wurde, die auf dem Agarmedium diffundieren. Der klare Bereich zeigt die Hemmung des Wachstums von Mikroorganismen durch antimikrobielle Mittel auf der Oberfläche des Agarmediums an.

#### Verdünnungsmethode

2. Das Diffusionsverfahren ist in zwei Teile unterteilt, nämlich das Flüssigverdünnungsverfahren und das Festverdünnungsverfahren.

##### a. Flüssige Verdünnungsmethode

Dieses Verfahren wurde verwendet, um die minimale Hemmkonzentration (MIC) und die minimale Abtötungskonzentration (MBC) des antibakteriellen Materials zu bestimmen, das gegen die Testbakterien getestet wurde. Der Trick besteht darin, das antibakterielle Testmaterial in einem flüssigen Medium zu verdünnen, bis mehrere Konzentrationen erhalten werden, und dann die Testbakterien zu jeder Konzentration hinzuzufügen.

##### b. Feste Verdünnungsmethode

Diese Methode ist die gleiche wie die Flüssigkeitsverdünnungsmethode, verwendet jedoch ein festes Medium. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass eine Konzentration des getesteten antibakteriellen Mittels mehrere andere Bakterien testen kann.

## 2.5 *ichia coli*

Laut Levinson W werden E.Coli-Bakterien als Kingdom Bacteria, Phylum Proterobacteria, Class Gammaproteobacteria, Order Enterobacteriales, Family Enterobacteriaceae, Genus Escherichia, Species Escherichia coli klassifiziert. Diese gramnegativen Bakterien sind kurze Stäbchen mit einer Länge von etwa 2 m, einem Durchmesser von 0,7 m und einer Breite von 0,4–0,7 m und sind fakultative Anaerobier. Escherichia coli bildet runde, konvexe und glatte Kolonien mit ausgeprägten Rändern (Jawetz et al., 1986). Spielt eine wichtige Rolle bei der Synthese von Vitamin K, der Aufnahme von Gallenfarbstoffen, Gallensäuren und der Aufnahme von Nährstoffen. E. coli ist ein heterotrophes Bakterium, das Nahrung in Form von organischen Stoffen aus seiner Umgebung bezieht, da es die benötigten organischen Stoffe nicht selbst herstellen kann. In der Umwelt fungieren diese Verderbnisbakterien als Zersetzer und liefern Nährstoffe für Pflanzen (Kusuma, 2010).

Diese Bakterien werden krankheitserregend, wenn die Anzahl dieser Bakterien im Verdauungstrakt zunimmt oder sich außerhalb des Darms befindet. E.coli produziert Enterotoxine, die in manchen Fällen Durchfall verursachen. E.Coli in Verbindung mit enteropathogenen Bakterien produziert Enetrotoxin im Epithel (Volk und Wheeler, 1990). Die klinischen Manifestationen einer Infektion durch E. Coli hängen vom Infektionsort ab und können nicht von Symptomen einer Infektion durch andere Bakterien unterschieden werden (Jawetz et al., 1986).

## KAPITEL III

### MATERIALEN UND METHODEN

#### 3.1 Zeit und Ort der Recherche

Penelitian ini dilaksanakan bulan Oktober sampai Desember 2018 di Medan, Binjai dan Laboratorium Biologi dan Agroteknologi Universitas Medan Area.

#### 3.2 Werkzeuge und Materialien

Diese Forschung wurde von Oktober bis Dezember 2018 in Medan, Binjai und im Labor für Biologie und Agrotechnologie der Medan Area Universität durchgeführt.

Die Materialien für diese Studie verwendeten waren 1 kg Ketapang-Blätter von jedem Standort (Medan und Binjai), 70 % Ethanol, Aquades, reine E. coli-Kolonien, erhalten aus Subkulturen des Agricultural Laboratory, Medan Area University, NA (Nutrient Agar). und Standardlösung Mc. Fernland.

#### 3.3 Forschungsstichprobe

Die Forschungsprobe in Form von Ketapang-Blättern wurde von zwei verschiedenen Orten erhalten, nämlich: Medan City und Binjai City. Es wurden Proben von bis zu 500 g entnommen, dann gereinigt und getrocknet. Die Probe wurde dann zu einer Pulverform gemahlen.

#### 3.4 Forschungsmethode

Die Methode in dieser Forschung verwendete ist experimentell und verwendet qualitative Methoden mit In-vitro-Tests. In-vitro-Tests wurden mit der Diffusionsmethode von Ketapang-Blattextrakt gegen Escherichia coli durchgeführt. Die gewonnenen Forschungsdaten wurden mit einem faktoriellen, vollständig randomisierten Design mit 2 Faktoren analysiert. Der erste Faktor ist



der Unterschied in den Probenahmestellen von Ketapang-Blättern, nämlich A1 (Medan-Stellung) und A2 (Binjai-Stellung). Der zweite Faktor ist die Konzentration des Ketapang-Blattextrakts mit Variationen in den Konzentrationen von B1 (25 %), B2 (50 %), B3 (75 %) und B4 (100 %).

### **3.4 Rechercheverfahren**

Die durchgeführte Forschung umfasst die Bereitstellung von Ketapang-Blattextrakt, die Herstellung von Medien und Bakteriensuspensionen, die Variation der Konzentration des Ethanolextrakts aus Ketapang-Blättern (0 %, 25 %, 50 %, 75 % und 100 %) und antibakterielle Tests.

#### **3.4.1 Herstellung von Ketapang-Blatt-Ethanolextrakt**

Die verwendete Probe in dieser Studie war 1 kg Ketapang-Blätter. Die fallenden getrockneten Ketapang-Blätter werden dann in kleine Stücke geschnitten und dann durch Trocknen in der Sonne getrocknet. Dann wurden die getrockneten Ketapang-Blätter gemahlen, gemahlen und mit einem Sieb gesiebt und dann bis zu 100 Gramm gewogen. Die Probe wurde mit 1:3 (V:V) Ethanol mazeriert und 5 x 24 Stunden stengelassen. Dann wurde der Extrakt filtriert und mit einem Wasserbad eingedampft, um einen konzentrierten Ethanolextrakt aus Ketapang-Blättern wie Marmelade zu erhalten.

#### **3.4.2 Ekstrak Variation der Extraktkonzentration vornehmen**

0 % Extrakt, nämlich Blindwert (aquadest), 25 %, das sind 25 Gramm, zugesetzt mit 175 ml destilliertem Wasser, 50 %, das sind 50 Gramm, zugesetzt mit 150 ml destilliertem Wasser, 75 %, das sind 75 Gramm, zugesetzt mit 125 ml destilliertem Wasser, und 100 %, das sind 100 Gramm, die mit 100 ml destilliertem Wasser versetzt werden. Der 0%-Extrakt in dieser Studie wurde als Negativkontrolle hergestellt.

### 3.4.3 Herstellung von Bakterientestmedien und -suspension

Herstellen der Medien, nämlich Nähragar (NA) mit einem Verhältnis von 2,8 Gramm/100 ml sterilem destilliertem Wasser in einen Erlenmeyer nehmen und dann bis zur Homogenität (Kochen) erhitzen. Um eine Suspension herzustellen, werden für den Test reine Kolonien von *Escherichia coli* verwendet, die ausschließlich auf Nähragar (NA)-Medium für Bakterien kultiviert wurden. Jeweils 1 ose kultivierter Bakterien wurde in einem Reagenzglas suspendiert, 10 ml destilliertes Wasser mit einem Trübungsgrad von 10<sup>8</sup> CFU zugegeben.

### 3.4.4 Antibakterieller Test

15 ml NA-Medium wurden in den Becher gegossen und dann erstarren gelassen. Dann wurde die *E.coli*-Suspension mit einem Wattestäbchen auf die Oberfläche des NA-Mediums aufgetragen, bis sie gleichmäßig verteilt war. Danach wurde eine leere Scheibe mit einer sterilen Pinzette entnommen, in den Ethanolextrakt von Ketapang-Blättern mit Konzentrationen von 25 %, 50 %, 75 % und 100 % gelegt und dann auf die Oberfläche des Mediums gelegt, das *Escherichia coli*-Bakterien und jede enthielt Konzentration gemacht wurde. 3 Wiederholungen auf jeder Tasse. Petrischalen, denen leere Scheiben gegeben wurden, die einen Tag lang in Variationen der Konzentration des Ketapang-Blattextrakts von Konzentrationen von 25 %, 50 %, 75 % und 100 % gelegt und dann einen Tag lang bei Raumtemperatur inkubiert wurden. Außerdem wurden Beobachtungen gemacht, indem die Bildung einer klaren Zone auf der Rohlingscheibe betrachtet und der Durchmesser der klaren Zone mit einem Lineal gemessen wurde.

### 3.5 Datenanalyse

Die Daten wurden unter Verwendung eines vollständig randomisierten Designs mit den folgenden Behandlungen analysiert.

Behandlung.

I. Pflanzlicher Ursprung (A);  $A_1$ = Medan dan  $A_2$  = Binjai.

II. Konzentration von Ketapang-Blattextrakt (K).

$K_1 = 25\%$ ,  $K_2 = 50\%$ ,  $K_3 = 75\%$ ,  $K_4 = 100\%$

Kombination:  $2 \times 4 = 8$

$A_1 K_1$

$A_2 K_1$

$A_1 K_2$

$A_2 K_2$

$A_1 K_3$

$A_2 K_3$

$A_1 K_4$

$A_2 K_4$

Die Behandlungen wurden jeweils dreimal wiederholt.

Wenn die Behandlung im ANOVA-Test eine signifikante Wirkung zeigt, wird die Testleistung des Duncan-Multiple-Range-Tests (DMRT) mit einem Niveau von  $P = 0,05$  fortgesetzt

## KAPITEL V

### FAZIT UND ANREGUNG

#### 5.1 Fazit

- a) Konzentration des Ketapang-Blattextrakts unterschied sich nicht signifikant von der Hemmung von *E.coli*-Bakterien.
- b) Der Ursprung von Ketapang beeinflusst die Hemmung von *E.coli*-Bakterien nicht significant.
- c) Die Wechselwirkung zwischen der Konzentration des Ketapang-Blattextrakts und der Herkunft der Ketapang-Blätter hatte keinen Einfluss auf die Hemmung von *E.coli*-Bakterien.

#### 5.2 Anregung

Mit dieser Forschung wird dem nächsten Forscher vorgeschlagen, den Phytomimia-Screening-Test und andere Extraktionsmethoden an den beiden Ketapang-Blättern aus Medan City und Binjai City fortzusetzen.