

**DIE VERWENDUNG VON BAGLOGPILZ- UND  
KOMPOSTSACKABFÄLLEN (*Mucuna bracteata*) AUF WACHSTUM UND  
PRODUKTION VON GURKENPFLANZEN (*Cucumis sativus* L.)**

**ABSCHLUSSARBEIT**

**VON:**

**NAOMI LAMTARIDA SIREGAR**

**168210011**



**AGROTEKNOLOGIE STUDIENPROGRAMM**

**LANDWIRTSCHAFT 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](http://repository.uma.ac.id))1/10/22

## ZUSAMMENFASSUNG

**NAOMI LAMTARIDA SIREGAR. 16.821.0011.** die Verwendung von Baglogpilz- und Kompostsackabfällen (*Mucuna bracteata*) auf Wachstum und Produktion von Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* L.), Abschlussarbeit. Unter der Leitung von Dr. Ir. Syahbudin, M.Si als Hauptvorgesetzter und Ir. Rizal Aziz, M.P. als Mitglied des Vorgesetzter.

Diese Forschung hat Ziel, um die Wirkung der Gabe von Pilzbeutelkompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* L.) zu wissen und die Wirkung der Anwendung von *Mucuna bracteata*-Kompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* L.) zu wissen, die im Versuchsgarten der Fakultät für Landwirtschaft in der Universität von Medan Area (UMA) durchgeführt wurde, der in der Kolamstrasse Nu. 1 Medan Estate Percut Sei Tuan District auf einer Höhe von 22 Metern über dem Meeresspiegel, flache Topographie, angeschwemmter Bodentyp und pH 6,12 befinden. Diese Forschung wurde von Februar bis Mai 2020 durchgeführt.

Die Forschung verwendete ein faktorielles randomisiertes Blockdesign (RAK) mit zwei Behandlungsfaktoren, nämlich: 1) Baglog-Kompostbehandlungsfaktor (K), der aus 4 Stufen bestand, nämlich: K0 = keine Behandlung (Kontrolle); K1 = Kompostbeutel dosierung von 20 % (1 kg pro Polybeutel); K2 = Sackkompost in einer Dosierung von 40 % (2 kg pro Polybeutel); K3 = Kompostbeutel dosierung von 60 % (3 kg pro Polybeutel) und 2) Behandlungsfaktor für *Mucuna bracteata* (M)-Kompost, bestehend aus 4 Stufen, nämlich: M0 = Keine Behandlung (Kontrolle); M1 = *Mucuna*-Kompost bei einer Dosis von 7 Tonnen/ha (17,5 g/Polybeutel); M2 = *Mucuna*-Kompost in einer Dosis von 12 Tonnen/ha (30 g/Polybeutel) M3 = *Mucuna*-Kompost in einer Dosis von 17 Tonnen/ha (42,5 g/Polybeutel), jede Behandlung wurde 2 (zwei) Mal wiederholt. Die in dieser Studie beobachteten Parameter nämlich: Pflanzenhöhe (cm),

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

Stammdurchmesser (cm), Blütealter (Tage), Anzahl der in der Probe gepflanzten Früchte, Fruchtlänge (cm) in der Probepflanzung, Fruchtdurchmesser (cm) in der Probe Pflanzung, Fruchtgewicht in der Pflanzung, Probe (Gramm).

Die erhaltenen Ergebnisse zeigten, dass: 1) die Gabe von Sackkompost eine sehr signifikante Wirkung auf die Pflanzenhöhe, den Stängeldurchmesser, die Blütezeit, die Fruchtlänge in den Probenpflanzen, den Fruchtdurchmesser pro Probenpflanze und das Fruchtgewicht pro Probenpflanze hatte, aber keine signifikante Auswirkung auf die Anzahl der in der Probe gepflanzten Früchte. 2) Die Anwendung von *Mucuna*-Kompost hatte eine sehr signifikante Auswirkung auf die Pflanzenhöhe, den Stammdurchmesser, das Blühalter, die Fruchtlänge in den Probepflanzen, den Fruchtdurchmesser pro Probepflanze und das Fruchtgewicht pro Probe Pflanze, hatte aber keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Früchte pro Probepflanze, 3) Die Interaktion der Gabe von Baglog-Kompost und *Mucuna*-Kompost hatte eine sehr signifikante Auswirkung auf Pflanzenhöhe, Stängeldurchmesser, Blühalter, Fruchtlänge pro Probepflanze, Durchmesser der Früchte pro Probepflanze und Fruchtgewicht der Probepflanze, aber keine signifikante Auswirkung auf die Anzahl der Früchte pro Probepflanze.

Schlüsselwörter: Pilsackholzabfälle, *Mucuna bracteata*, Gurke

## I. EINLEITUNG

### 1.1 Hintergrund

Pilzzuchtmedien oder Baglogpilz ist ein Substrat, auf dem Pilze wachsen. Austernpilz-Sackholzabfälle enthalten immer noch verschiedene Nährstoffe, daher ist es sehr geeignet, als Hauptbestandteil von Kompostdünger verwendet zu werden. Der Inhalt des Austernpilzbeutels ist das Mischen von Sägemehl mit Kleie, Kalk und Gips entsprechend der Dosis, um eine gleichmäßige Medienzusammensetzung zu erhalten (Susilawati und Raharjo, 2010). Nicht mehr verwendete Pilzsäcke werden entsorgt und verursachen Abfall. Abfall von Austernpilz-Kultursubstraten ist Material, das nach der Ernte von Austernpilz-Kultursubstraten stammt. Pilzsackabfälle enthalten Nährstoffe wie P 0,7 %, K 0,02 %, Gesamt-N 0,6 % und C-organisch 49,00 %, sodass sie zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit nützlich sind (Sulaiman, 2011).

Es gibt zwei Arten von Sackhölzern, die potenziell zu Abfall für die Umwelt werden können, nämlich alte Sackhölzer und kontaminierte Sackhölzer. Alte Baglogs stammen von Baglogs, die nicht mehr ertragreich sind oder keine Pilze mehr produzieren. Alte Baglogs sind in der Regel Baglogs, die älter als drei Monate sind. Baglog war kontaminiert, weil Baglog, bevor es mit Pilzen überwuchert wurde, eine Inkubationszeit durchlief, nämlich die Myzel-Wachstumsperiode, bis Baglog vollständig gewachsen war. Wenn es während der Inkubationszeit kontaminierte Baggerstämme gibt, werden diese aus den Beeten entfernt und werden zu Abfall (Maonah, 2010).

Pilzzuchtsubstratabfälle (Sackholz), die in der Pilzzuchtindustrie anfallen, können verwendet werden, einschließlich der Wiederverwertung als Sackmaterial, Kompost wird

hergestellt, als Tierfutter verwendet und als Brennstoff im Dampfprozess verwendet (Rubiyah, 2012).

Auf der anderen Seite ist *Mucuna bracteata* eine Art Leguminosae Cover Crop (LCC) oder Bodendecker, eine Leguminosenpflanze, die schnell wächst, ein starker Unkrautkonkurrent ist, eine hohe N-Fixierungsfähigkeit hat, sehr schattentolerant ist und relativ ausreichend Phenol enthält Verbindungen, so dass es nicht von Schädlingen und Wiederkäuern begünstigt wird. Diese Hülsenfrucht hat im Vergleich zu anderen Bodendeckern eine hohe Biomasse (Sebayang et al., 2015).

Viele Landwirte oder Plantagen werfen Ernterückstände von *Mucuna* weg oder verwenden sie nicht als Quelle für Nährstoffe und organisches Material. Pflanzenreste in Form von Blättern oder Stämmen sind die wirtschaftlichste Quelle für organisches Material, da dieses Material ein Nebenprodukt der landwirtschaftlichen Tätigkeit ist und daher keine besonderen Kosten und Flächen für die Beschaffung erfordert. Auch die Rückführung von Ernterückständen in den Boden ist ein Versuch, die durch die Ernte transportierten Nährstoffe wieder herzustellen. *Mucuna*-Pflanzen können als Hauptquelle für Gründüngung oder Kompost verwendet werden, abgesehen von dem relativ höheren Nährstoffgehalt, insbesondere N, im Vergleich zu Nicht-Leguminosen-Pflanzen, ist die Zufuhr von Nährstoffen auch schneller, da sie relativ leichter zu zersetzen sind (Mazidah et al. 2014).

LCC *Mucuna bracteata* hat im Vergleich zu anderen Pflanzenarten einen relativ hohen Nährstoffgehalt (hauptsächlich Stickstoff). *Mucuna bracteata* enthält als organische Substanz Stickstoff (N) 3,71 %, Phosphor (P) 0,38 %, Kalium (K) 2,92 %, Calcium (Ca) 2,02 %, Magnesium (Mg) 0,36 %, C-organisch 31,4 % und C/N 8,46 % (Simamora und Salundik, 2006).

*Mucuna bracteata* kann als alternativer Ansatz zur Verbesserung und Steigerung der landwirtschaftlichen Bodenfruchtbarkeit durch die Bereitstellung organischer Substanz als Grundstoff für die Herstellung von Düngemitteln verwendet werden (Fefiani und Barus, 2014).

*Mucuna bracteata* kann als Grundstoff für die Herstellung von stickstoffreichen organischen Düngemitteln verwendet werden. Organische Düngemittel sind Düngemittel, die größtenteils oder vollständig aus organischen Materialien bestehen, die von Pflanzen und/oder Tieren stammen, die einen technischen Prozess durchlaufen haben, in fester oder flüssiger Form gebildet werden können und zur Bereitstellung organischer Stoffe sowie zur Verbesserung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften verwendet werden des Bodens (Dewanto, 2013).

Gurke (*Cucumis sativus*, L.) ist eine Pflanze, die Früchte produziert, die entweder frisch gegessen oder weiterverarbeitet werden können. Gurke ist eine Fruchtgemüseart, die viele Vorteile im täglichen Leben der Menschen hat, daher ist die Nachfrage nach diesem Rohstoff sehr groß. Gurke hat eine Vielzahl von Nährstoffen, die der Mensch benötigt, und kann nicht nur als Lebensmittel verwendet werden, sondern Gurken werden auch häufig als Rohstoffe in der Schönheitsindustrie verwendet (Dewi, 2016).

Zulkarnain (2013) sagte, dass die Gurkenproduktion in Indonesien immer noch von Jahr zu Jahr schwankt. Die landesweite Produktivität von Gurken in den Jahren 2010 bis 2014 war mit 9,6-9,9 Tonnen/ha (BPS, 2014) immer noch gering. Der Bedarf an Gurken steigt tendenziell im Einklang mit dem Bevölkerungswachstum, Verbesserung des Lebensstandards und des Bildungsniveaus. Das Angebot an Gemüse und Obst ist schwankend, wobei Gurken immer noch nicht für den öffentlichen Verzehr ausreichen. Unter Berücksichtigung der Nachfrage der Gemeinschaft nach Gurken muss eine intensive Entwicklung durchgeführt werden. Das Angebot

an Gemüse und der Bedarf der indonesischen Bevölkerung an Gemüse sind nicht ausgewogen (Adam, 2013).

## 1.2 Problemidentifizierung

Basierend von dem Hintergrund der Verwendung von Austernpilz-Beutelabfällen, mit *Mucuna bracteata*-Kompost kombiniert, auf das Wachstum und die Produktion von Gurken und dann muss eine Forschung durchführen.

1. Wie beeinflusst die Anwendung von Baglogpilzsackkompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* L.).
2. Wie beeinflusst die Anwendung von *Mucuna bracteata*-Kompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* L.).
3. Wie ist die Wechselwirkung zwischen der Verabreichung von Baglogpilzsackabfällen und der Bereitstellung von *Mucuna bracteata*-Kompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurken?

## 1.3 Forschungsziele

1. Um die Gabe von Austernpilz-Beutelkompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen zu wissen.
2. Um die Reaktion der Gabe von *Mucuna bracteata*-Kompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen zu wissen.
3. Um die Reaktion auf das Wachstum und die Produktion von Gurkenpflanzen aus der Kombination von Sackholzkompost- und *Mucuna bracteata*-Kompostbehandlungen zu wissen.

## 1.4 Forschungshypothese

1. Die Gabe von Austernpilz-Beutelkompost steigert das Wachstum und die Produktion von Gurken (*Cucumis sativus* L.)
2. Die Gabe von *Mucuna bracteata*-Kompost steigert signifikant das Wachstum und die Produktion von Gurken (*Cucumis sativus* L.)
3. Es gibt eine Interaktion zwischen Austernpilz-Beutelabfall-Kompost und *Mucuna bracteata*-Kompost auf das Wachstum und die Produktion von Gurken (*Cucumis sativus* L.)

## 1.5 Forschungsvorteile

1. Als Referenzmaterial beim Verfassen einer Abschlussarbeit und ist eine der Voraussetzungen für die Erlangung eines Bachelor-Abschlusses im Studiengang Agrotechnologie, Fakultät für Landwirtschaftlich, Universität von Medan Area.
2. Als Informationsmaterial für Gurkenbauern (*Cucumis sativus* L.) bei der Steigerung der ökologischen Produktion.

## II. LITERATURISCHE REZENSION

### 2.1. Gurkenpflanze (*Cucumis sativus* L.)

Gurke ist eine einjährige Pflanze, die kriecht oder klettert. Der Hauptstamm kann bestockende Zweige bilden, und die Länge der Internodien beträgt 7–10 cm und einen Durchmesser von 10–15 mm. Gurkenpflanzen können 50–250 cm lang werden, verzweigt und haben Ranken, die an den Seiten der Blattstiele wachsen. Gurkenblätter sind breit, rund, herzförmig und die Enden der Blätter sind spitz zulaufend. Gurken haben Pfahlwurzeln und Wurzelhaare, aber ihr Eindringen ist relativ flach, etwa 30–60 cm. Daher sind Gurkenpflanzen Pflanzen, die empfindlich auf Wassermangel und -überschuss reagieren (Sunarjono, 2005).

### 2.2 Gurkenpflanzenklassifizierung

In der Pflanzenwissenschaft wird die Gurke (*Cucumis sativus* L.) nach (Mu'arif, 2018) wie folgt eingeteilt:

Königreich	: Plantae
Abteilung	: Spermatophyten
Unterteilung	: Angiospermen
Klassen	: Dicotyledonae
Ordnung	: Cucurbitales
Familie	: Kürbisgewächse
Gattung	: <i>Cucumis</i>
Art:	<i>Cucumis sativus</i> L.

## **2.3 Morphologie der Gurkenpflanze**

### **2.3.1 Wurzel**

Gurkenpflanzen haben Pfahlwurzeln und faserige Wurzeln. Die Pfahlwurzel wächst bis zu einer Tiefe von 20 cm gerade nach innen, während die Faserwurzeln horizontal und flach wachsen. Gurkenwurzeln können auf lockerem Boden (Krümelbodenstruktur), leicht wasseraufnehmendem, fruchtbarem Boden und Bodentiefe (ausreichendes Bodenvolumen) gut wachsen und sich entwickeln. Pflanzenwurzeln sind Teil der Organe des Körpers, die für die Etablierung von Pflanzen und die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser dienen. Gurkenpflanzenwurzeln sind nicht resistent gegen längeres stehendes Wasser (schlammiger Boden) (Wijaya, 2016).

### **2.3.2. Stengel**

Gurkenstiele sind weich und saftig, aber ziemlich stark, rund und flach, segmentiert, flaumig, gebogen und grün. Die Stiele sind 7-10 cm groß und 10-15 mm im Durchmesser. Der Durchmesser des Bäumchens ist kleiner als der des Hauptstamms. Die Funktion des Stamms ist nicht nur ein Ort zum Wachsen von Blättern und anderen Organen, sondern auch der Transport von Nährstoffen (Nahrung) von den Wurzeln zu den Blättern und die Verteilung der aufgenommenen Nährstoffe Substanzen in alle Teile des Pflanzenkörpers (Wijaya, 2016).

### **2.3.3. Blatt**

Gurkenblätter sind rund mit doppelt zugespitzten Spitzen, hellgrün bis dunkelgrün, bei alten Gurkenblättern kann die Größe 20 cm in Länge und Breite erreichen. Außerdem sind die Blätter gezähnt, sehr fein behaart, haben gefiederte und verzweigte Blätter, Die Position der Blätter am Stängel der Pflanze wechselt zwischen einem Blatt und dem darüber liegenden Blatt (Mua'rif, 2018).

### **2.3.4. Blume**

Gurkenblüten sind gelb und trompetenförmig, diese Pflanze ist eine Hausbedeutung, männliche Blüten und weibliche Blüten sind getrennt, aber immer noch in einem Baum. Die weiblichen Blüten haben einen gebogenen ovalen Fruchtknoten, während die männlichen Blüten keinen gebogenen Fruchtknoten haben. Der Fruchtknoten befindet sich unter der Blütenkrone (Sunarjono, 2007). Gurkenpflanzen haben mehr männliche als weibliche Blüten, und männliche Blüten erscheinen einige Tage früher. Männliche Blüten erscheinen einige Tage früher als weibliche Blüten. Die Bestäubung von Gurkenblüten ist eine Fremdbestäubung, die Bestäubung von Früchten und Samen ist eine Determinante für eine niedrige und hohe Gurkenproduktion (Misluna, 2016).

### **2.3.5. Früchte und Samen**

Die Gurkenfrucht hängt zwischen den Blättern und Stängeln an der Achselhöhle. Formen und Größen variieren, sind aber im Allgemeinen elliptisch oder kurzrund. Gurkenhaut gibt es Knötchen, einige sind glatt. Die Schalenfarbe der Frucht liegt zwischen weißgrün, hellgrün und dunkelgrün. Gurkenkerne sind flach, die Schale ist weiß oder gelblich weiß bis braun (Lista, 2016).

## **2.4 Wachstumsbedingungen für Gurken**

### **2.4.1. Klima**

Gurkenpflanzen wachsen und produzieren bei Lufttemperaturen zwischen 20 und 32 °C, mit einer optimalen Temperatur von 27 °C. In tropischen Gebieten wie Indonesien wird die Lufttemperatur durch die Höhe eines Ortes über dem Meeresspiegel bestimmt. Licht ist auch ein wichtiger Faktor für das Wachstum von Gurkenpflanzen, da die Aufnahme von Nährstoffen

optimal erfolgt, wenn die Beleuchtung zwischen 8-12 Stunden / Tag dauert. Die von Gurkenpflanzen für das Wachstum erwünschte relative Luftfeuchtigkeit (RH) liegt zwischen 50-85 %, während die optimale Niederschlagsmenge 200-400 mm/Monat beträgt. Zu hohe Niederschläge sind nicht gut für das Wachstum von Gurkenpflanzen, insbesondere wenn sie zu blühen beginnen, da hohe Niederschläge viele Blüten abbrechen (Widiastuti, 2014).

## **2.4.2. Boden**

Im Allgemeinen eignen sich fast alle landwirtschaftlich genutzten Bodenarten für den Gurkenanbau. Um eine hohe Produktion und gute Qualität zu erzielen, brauchen Gurkenpflanzen fruchtbaren und lockeren Boden, reich an organischer Substanz, nicht stagnierend, pH 5-6. Es ist jedoch immer noch tolerant gegenüber einer pH-Mindestgrenze von 5,5 und einer pH-Maximalgrenze von 7,5. Bei einem pH-Wert des Bodens von weniger als 5,5 wird die Aufnahme von Nährstoffen durch Pflanzenwurzeln beeinträchtigt, so dass das Pflanzenwachstum gestört wird, während in zu alkalischen Böden die Pflanze von Chlorose befallen wird (Widiastuti, 2014).

## **2.5 Gurkenanbautechniken**

### **2.5.1. Pflanzenvermehrung und -pflanzung**

Gurkenpflanzen werden generativ durch Samen vermehrt. Normalerweise werden die Samen direkt auf dem Feld gepflanzt, da das Umpflanzen von Gurkensetzlingen ziemlich schwierig ist. Der verwendete Abstand beträgt 30–45 cm in den Reihen und 1,2 m zwischen den Reihen. Gurken werden oft in Hügeln mit einem Abstand von 90-120 cm gepflanzt, und jeder Hügel wird mit 2 Samen pro Pflanzloch gepflanzt. Die Samen keimen innerhalb von 3-5 Tagen. Gurkensamen benötigt für eine Fläche von 1 ha etwa 3 kg (Zulkarnain, 2013).

## **2.5.2. Bodenbearbeitung**

Vor dem Pflanzen wird der Boden durch Pflügen oder Hacken bis zu einer Tiefe von 30-40 cm bearbeitet, nach der Bearbeitung wird der Boden 1-2 Wochen lang locker gelassen. Dann gemachte Betten mit einer Breite von 120 cm und einem Abstand zwischen den Betten von 30 cm. Danach wird Mist auf die Beetoberfläche gestreut und dann mit einer Hacke mit der Erde vermischt. Die verwendete Gölledosis beträgt 15-20 Tonnen/ha. Danach wird das Land für 3-5 Tage belassen, damit sich der Mist vollständig zersetzt (Tafajani, 2011).

## **2.5.3. Wartung**

Zu den Aktivitäten der Pflanzenpflege im Gurkenanbau gehören:

### **2.5.3.1 Düngung**

Die Rolle der Nährstoffversorgung für Pflanzen zeigt enorme Vorteile bei der Steigerung von Wachstum, Ertrag und Qualität von Gurken. Die verwendeten Düngemittelarten sind organische Düngemittel und Harnstoffdünger.

### **2.5.3.2 Unkrautbekämpfung**

Wirksame Unkrautbekämpfungsbemühungen an Gurkenpflanzen, nämlich die Anwendung von Unkrautbekämpfungssystemen von Hand oder von Hand. Die Unkrautbekämpfung erfolgt oft durch Bodenlockerung und Düngung.

### **2.5.3.3 Montage von Rungen (Puffer)**

Gurke ist eine Pflanze, die für ihr Wachstum einen Pfahl benötigt, damit sie aufrecht wachsen kann und die Fruchtbildung nicht behindert wird.

### **2.5.3.4 Bewässerung**

In der Trockenzeit muss zweimal täglich gegossen werden. Bei Wassermangel wachsen die Pflanzen verkümmert (Sumpena, 2001).

#### 2.5.4. Düngung

Die anfängliche Düngung wurde im Alter von 7 Tagen nach dem Pflanzen mit einer Dosis von 100 kg/ha Harnstoff, 200 kg/ha SP-36 und 100 kg/ha KCl durchgeführt. Der Dünger wird dann gemischt und dann wird die Düngermischung den Pflanzen in einer Dosis von 20 g/Pflanze verabreicht. Die zweite Düngung erfolgte im Alter von 15 Tagen nach der Pflanzung, zusammen mit Jäten und Lockern des Bodens. Dünger verabreicht in einer Dosis von 50 kg/ha Harnstoff, 100 kg/ha SP-36 und 50 kg/ha KCl. Das Düngerverfahren wird in den Boden oder das Düngeloch mit einem Abstand von 10 cm vom Pflanzloch oder der Pflanze eingetaucht. Die Düngung mit flüssigem Ergänzungsdünger wird ebenfalls mit einer Dosis von 10 l/ha und einer Dosis von 1 Liter Dünger/100 Liter Wasser empfohlen. Das Sprühen von Flüssigdünger erfolgt in Abständen von 10 Tagen (Tafajani, 2011).

#### 2.5.5. Schädlinge und Krankheiten

Zu den Schädlingen, die Gurkenpflanzen häufig befallen, gehören:

1. Blattläuse (*Aphis gossypii* Clofer)

Diese Läuse sind 1-2 mm klein, gelb oder rotgelb oder dunkelgrün bis schwarz gefärbt. Symptome dieses Schädlingsbefalls werden durch Blätter angezeigt, die faltig, gekräuselt und gekräuselt werden.

2. Trips (*Thrips parvispinus* Karny)

Dieser Schädling ist klein und hat eine schwarzbraune Farbe von etwa 1 mm in Form eines dunklen Kegels. Dieser Schädlingsbefall verursacht eine Silberschicht unter den Blättern, sodass die Blätter lockig und verkümmert werden und die Pflanze keine normalen Früchte tragen kann.

3. Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood).

Dieser Schädling zerstört Gurkenpflanzen, indem er Blattsäfte zerstört, und ist ein Vektor für verschiedene Viren.

4. Blattkäfer (*Aulacophora similis* Olover)

Dieser Schädling ist ungefähr 1 cm groß und hat eine einfache gelbe Farbe und dieser Schädlingsbefall ist durch hohle Blätter oder nur Blattknochen (bei starkem Befall) gekennzeichnet. Blattkäferlarven können auch Wurzeln und Stängel eingraben.

5. Blattraupe (*Diaphania indica* Saunders).

Die Raupe (Larve) von *D. indica* ist grün mit zwei weißen Streifen entlang ihres Körpers. Diese Raupe ernährt sich von Blättern, jungen Stängeln und Höhlenfrüchten. Gurken, die von diesem Schädling befallen sind, sehen hohl aus und verrotten leicht bei der Lagerung.

6. Minierfliege (*Lyriomyza* spp.)

In Indonesien ist bekannt, dass es 3 Arten von Schlitzfliegen gibt, nämlich *L. huidobrensis*, *L. sativae* und *L. chinensis*. Zu den Symptomen gehören Höhlen in den Blättern aufgrund von Mesophyllgewebe durch Larven und gesprenkelte Blätter aufgrund von Ovipositor- und Imago-Einstichen, die Pflanzenflüssigkeiten saugen (Zulkarnain, 2013). Die Hauptkrankheiten, die Gurken befallen, sind falscher Mehltau, der durch den Pilz *Pseudoperonospora cubensis* verursacht wird, die Welkekrankheit (bei der die Pflanze plötzlich welk und stirbt), die durch das Mosaikvirus verursacht wird, und die Knisterkrankheit oder Trockenfleckenkrankheit, die durch den Pilz *Alternaria* verursacht wird. Diese Krankheit greift an, wenn die Luftfeuchtigkeit hoch ist, die Angriffe werden in der Regenzeit zunehmen, und Land mit schlechter Entwässerung kann Krankheiten

verursachen und Pflanzenwurzeln schädigen. Die Bekämpfung erfolgt mit Fungiziden, darunter 0,2 % Antracol oder Ridomil Gold MZ 4/64 WP (Tafajani, 2011).

### 2.5.6. Ernte

Gurkenfrüchte können im Alter von 29-32 DAP geerntet werden, die Merkmale der Früchte, die geerntet werden können, nämlich die Frucht ist ziemlich groß, hart und nicht zu alt und die Frucht hat von der Basis bis zur Spitze die gleiche Farbe die Frucht ist weißlich grün. Das Ernteintervall erfolgt alle 2 Tage. Die Ernte erfolgt durch Abschneiden des Stängels mit einem Messer oder einer Schere. Geschnittene Fruchtstiele sollten in eine Wachslösung getaucht werden, um die Verdunstungsrate und -geschwindigkeit aufrechtzuerhalten, damit die Frische der Gurken relativ lange erhalten bleibt (Sumpena, 2001).

### 2.6 Die Rolle von Austernpilz-Beutelkompost

Baglog ist ein anderer Begriff für Pilzzuchtmedien. Es gibt zwei Arten von Sackhölzern, die potenziell zu Abfall für die Umwelt werden können, nämlich alte Sackhölzer und kontaminierte Sackhölzer. Alte Sackstämme stammen von Sackstämmen, die nicht mehr ertragreich sind oder keine Pilze mehr produzieren. Alte Baglogs sind normalerweise alte



Baglogs mehr als drei Monate.

Bild 1. Pilzsackabfälle (persönliche Dokumentation, Februar 2020)

Pilzzuchtsubstratabfälle (Sackholz), die in der Pilzzuchtindustrie anfallen, können als Rohstoff für die Herstellung von Kompost verwendet werden. Die Verwertung von Austernpilz-Sackholzabfällen umfasst das erneute Recycling als Sackholzmedien, die Herstellung von Kompost und die Verwendung als Brennstoff im Sackholz-Dampfprozess (Anonym, 2010).

Der Mineralgehalt von Pilzzuchtsubstratabfall nimmt nach der Ernte zu, insbesondere Mineralien während der ersten und zweiten Ernte, jedoch Phosphor nur eine leichte Steigerung. Diese Situation verdeutlicht, dass der Abfall des Pilzzuchtmediums ziemlich viel Ca und P enthält. Dies liegt daran, dass im Kompostierungsprozess für Pilzzuchtsubstrate 2 Zugaben von Kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) durchgeführt werden. Der Vorteil, der durch diesen Abfall von Pilzzuchtsubstraten erzielt wird, ist eine Zunahme organischer Elemente im Boden, die die Bodenstruktur und Fruchtbarkeit verbessern können. Diese organischen Elemente werden für das Pflanzenwachstum benötigt (Yuliasuti und Adhi, 2003).

Tabelle 1. Nährstoffgehalt von Kulturmedien für weiße Austernpilze nach der Ernte (Abfall). (Yuliasuti und Adhi, 2003)

Nutrisi	Kontrolle %	Ernte I (%)	Ernte II (%)	Ernte III (%)
Protein	8,53	8,65	8,86	9,19
Wasser	34,84	26,77	14,18	12,26
Asche	25,57	30,45	35,02	32,35
Kalsium (Ca)	1,37	1,63	1,71	1,45
Phospor (P)	0,32	0,32	0,45	0,39
Fett	0,84	0,53	0,43	0,40
Salz (NaCl)	0,66	0,57	0,52	0,47

## 2.7 Die Rolle von *Mucuna bracteata*-Kompost

*Mucuna bracteata*-Kompost kann Elemente von N (Stickstoff), P (Phosphor) und K (Kalium) beitragen, wobei Element N einer der Bestandteile von Chlorophyll ist, das für die Pflanzenphotosynthese sehr wichtig ist, Element P wird von Pflanzen im Wurzelwachstum und weiter benötigt die Spitze der Pflanzen, während Element K es wirkt als Aktivator verschiedener essentieller Enzyme bei photosynthetischen Reaktionen. Die Verfügbarkeit von ausreichend N- und K-Nährstoffen beeinträchtigt die Photosynthese, die letztendlich auch erst abgebaut werden muss, sodass sie länger dauert, bis sie für Pflanzen verfügbar ist.

Leguminosae-Pflanzen können als Gründüngung und Kompost verwendet werden, da sie Stickstoff binden können, der aus der Symbiose von Rhizobium-Bakterien entsteht. *Mucuna bracteata* oder besser bekannt als Kokoro Bengu, ist eine der Hülsenfrüchte, die weithin als Legume Cover Crop (LCC) oder besser bekannt als Bodendecker verwendet werden. Als LCC wird *Mucuna bracteata* verwendet hohe Bodenbedeckung im Vergleich zu LCC vom Grastyp



(Rahayu

Abbildung 2. Abruf von *Mucuna bracteata* (persönliche Dokumentation, Februar 2020)

Laut Forschung (Safitry und Hapsah, 2017) kann die Gabe von *Mucuna bracteata*-Kompost in einer Dosis von 10 Tonnen / ha zusätzlich zur Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Steigerung der Produktion auch die Zufuhr reduzieren, die in den Boden gelangt, da es anorganische Stoffe liefert. Düngemittel kontinuierlich auf lange Sicht, insbesondere mit übermäßigen Mengen, ohne andere als organische Inhaltsstoffe bereitzustellen unwirtschaftlich, hat das Potenzial, die Bodenfruchtbarkeit zu verringern, Mikroorganismen im Boden zu reduzieren und die Bodendegradation zu beschleunigen.

Durch die Gabe von *Mucuna*-Schnittkompost wird die Bodenstruktur verbessert, die ein interner Faktor ist, nämlich die Umgebung, in der Pflanzen wachsen. Kompost kann den Gehalt an organischer Substanz im Boden erhöhen, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten und zu steigern, die Bodenstruktur von fest zu locker zu verbessern, Sandböden kompakter und Tonböden lockerer zu machen (Setyorini, et al. 2006).

### III. FORSCHUNGSMETHODIK

#### 3.1 Ort und Zeit

Diese Forschung wurde auf dem Versuchsfeld der Fakultät für Landwirtschaft an der Universität von Medan Area durchgeführt, das sich in der Kolamstrasse Nr. 1 Medan Estate, Percut Sei Tuan District mit einer Höhe von  $\pm 20$  m über dem Meeresspiegel (NN) befindet. Mit alluvialem Bodentyp. Diese Untersuchung wurde von Februar bis Mai 2020 durchgeführt.

#### 3.2 Materialien und Werkzeuge

Die Materialien in dieser Forschung waren Gurkensamen der Bandana-Sorte, Austernpilz-Sackholzabfälle, Ziegenmistkompost, Mucuna bracteata, Muttererde, EM-4, Wasser, brauner Zucker.

Die Werkzeuge in dieser Forschung waren eine Kuttelmaschine, Jettor, Hacke, Messer, Lineal/Meter, Plane, Waage, Gembor, Eimer, Plastikseil, Polybeutel mit einem Durchmesser von 30 x 35 cm mit einer Kapazität von 5 kg, Messschieber und Schreibwaren.

#### 3.3 Forschungsmethode

Diese Forschung wurde unter Verwendung eines faktoriellen randomisierten Blockdesigns (RAK) mit 2 (zwei) Behandlungsfaktoren durchgeführt, nämlich:

1. Der Aufbereitungsfaktor für Sackkompostdünger mit der Bezeichnung (K) besteht aus 4 Stufen, nämlich:

K0 = ohne Baglog (Top Soil)

K1 = Sackholz mit einer Dosierung von 20 % (1 kg/Polybeutel)

K2 = Sackholz mit einer Dosierung von 40 % (2 kg/Polybeutel)

K3 = Baglog mit einer Dosierung von 60 % (3 kg/Polybeutel)

2. Behandlungsfaktoren für *Mucuna bracteata*-Kompost mit der Bezeichnung (M), bestehend aus 4 Stufen, nämlich:

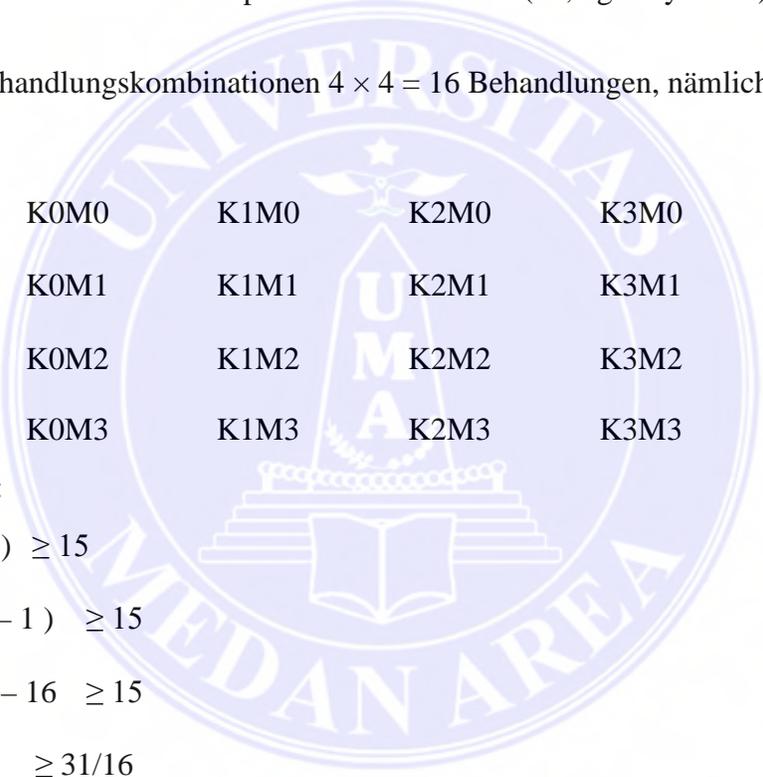
M0 = ohne Kompost *mucuna bracteata* (Oberboden)

M1 = *Mucuna bracteata*-Kompost mit 7 Tonne/ha (17,5 g/Polybeutel)

M2 = *Mucuna bracteata*-Kompost mit 12 Tonne/ha (30 g/Polybeutel)

M3 = *Mucuna bracteata*-Kompost mit 17 Tonne/ha (42,5 g/Polybeutel)

Die Anzahl der Behandlungskombinationen  $4 \times 4 = 16$  Behandlungen, nämlich:



K0M0	K1M0	K2M0	K3M0
K0M1	K1M1	K2M1	K3M1
K0M2	K1M2	K2M2	K3M2
K0M3	K1M3	K2M3	K3M3

Forschungseinheit:

$$(T - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$16 (r - 1) \geq 15$$

$$16r - 16 \geq 15$$

$$r \geq 31/16$$

$$r = 1.9$$

$$r = 2$$

Anzahl der Wiederholungen = 2 Wiederholungen

Anzahl der Versuchspartzellen = 32 Partzellen

Grundstücksgröße = 1 x 1 Meter

Anzahl Polybeutel pro Parzelle = 4 Polybeutel

Anzahl der Pflanzen pro Polybeutel = 2 Pflanzen

Gesamtpflanzen = 128 Pflanzen

Anzahl der Musterpflanzen/Parzelle = 2 Pflanzen

Gesamte Musterpflanzen = 64 Pflanzen

Abstand zwischen den Polybeuteln = 40 cm x 40 cm

Abstand zwischen den Parzellen = 50 cm

Abstand zwischen den Tests = 100 cm

### 3.4 Analysemethode

Die für das faktorielle randomisierte Blockdesign (RAK) angenommene lineare Methode lautet wie folgt:

$$Y_{ijk} = \mu + \pi_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Die Ergebnis von der Beobachtung von Faktor N auf i-Level- und dem j-Level-Faktor auf der i-Level-Replikation

$\mu$  = Effekt des Mittelwerts (NT)/allgemeiner Mittelwert

$\pi_i$  = Effekt der Gruppe auf Stufe i

$\alpha_j$  = Wirkung von Austernpilzbeuteln auf der j-ten Ebene

$\beta_k$  = Wirkung von *Mucuna bracteata* auf der k-ten Ebene

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Wirkung der Kombinationsbehandlung von Austernpilz-Beutel auf j-Ebene und Mucuna bracteata auf k-Ebene

$\sum_{ijk}$  = Auswirkung eines experimentellen Fehlers aufgrund verschiedener Dosen von Austernpilz-Beuteldünger auf Stufe j und verschiedener Dosen von Mucunabrettaata auf Stufe k, die in Gruppe i vorhanden sind.

Wenn die Ergebnisse der Behandlungsvarianzanalyse einen signifikanten Effekt zeigen, wird der Test mit einem anderen Test der durchschnittlichen Behandlung mit dem Duncan-Distanztest fortgesetzt (Gomez und Gomez 2005).

### **3.5 Forschungsdurchführung**

#### **3.5.1 Austernpilz-Beutelkompost herstellen**

Bei der Herstellung von Baglog-Kompost besteht der erste Schritt darin, Werkzeuge und Materialien vorzubereiten. Die verwendeten Werkzeuge sind Hacke, Plane und Gembor. Als Materialien werden 250 kg Holzabfälle, 250 ml EM4 (effektive Mikroorganismen), 1 kg brauner Zucker und 25 Liter Wasser oder nach Bedarf verwendet.

Baglog-Abfälle werden zuerst auf einer Plane oder Plastik gemahlen. Dann rühren, bis alles vollständig vermischt ist. Die EM-4 (effektive Mikroorganismen)-Lösung, die im Voraus bereitgestellt wurde, indem 250 ml EM4 in 25 Liter Wasser gelöst wurden, 1 kg brauner Zucker hinzugefügt, gerührt, bis er gleichmäßig verteilt war, und dann die Lösung auf den Sackabfall gegossen wurde gleichmäßig und unter Rühren mit einer Hacke zerdrückt, danach wird die Mischung gleichmäßig mit einer Höhe von 15-20 cm gestapelt und mit einer Plane abgedeckt. Jeden Tag wird der Kompost gerührt, um die durch den Fermentationsprozess erzeugte Wärme

abzukühlen, und dann erneut gestapelt, bis der Fermentationsprozess ausgereift ist (es dauert 14 Tage (Rubiah, 2012)).

### 3.5.2 Kompostierung *Mucuna bracteata*

Bei der Herstellung von *Mucuna bracteata*-Kompost besteht der erste Schritt darin, Werkzeuge und Materialien vorzubereiten, während die zu verwendenden Werkzeuge Macheten, Hacken, Planen und Gembors sind. Die zu verwendenden Materialien sind 10 kg *Mucuna bracteata*, 30 ml EM4 (*effektiver Mikroorganismus*), 300 Gramm brauner Zucker und 3 Liter Wasser oder nach Bedarf.

*Mucuna bracteata*-Pflanzen wurden zunächst bis zu 10 kg gewogen, um das Gewicht der Rohmaterialien zu bestimmen. Der Prozess zur Herstellung von *Mucuna bracteata*-Kompost besteht darin, *Mucuna bracteata* zuerst auf einer Plane oder Plastik zu glätten und dann 2 kg Ziegenmist hinzuzufügen. Dann rühren, bis alles perfekt vermischt ist. Die EM-4 (*effektive Mikroorganismen*)-Lösung, die im Voraus bereitgestellt wurde, indem 30 ml EM4 in 3 Liter Wasser gelöst wurden, 300 Gramm brauner Zucker hinzugefügt, gerührt wurden, bis sie gleichmäßig verteilt waren, und dann die Lösung unter Rühren gleichmäßig auf *Mucuna bracteata* gegossen wurde mit Hacke, nachdem die Mischung gleichmäßig mit einer Höhe von 15-20 cm gestapelt und mit einer Plane abgedeckt ist. Diese Mischung wird 1 Monat lang belassen, während die Temperatur des Komposts weiterhin kontrolliert wird, indem die Mischung umgedreht wird, nicht zu heiß (über 50 ° C). Wenn die Temperatur auf 30°C gefallen ist und der Dünger eine dunkle Farbe hat, ist der Kompost fertig (Dariman, 2006).

### 3.5.3 Landvorbereitung

Das nutzenden Land werden zunächst von Unkraut befreit und anschließend Beete mit einer Breite von 100 cm und einer Länge von 100 cm angelegt. Abstand zwischen den Betten 50 cm, 30 cm Tiefe für Entwässerung. Das Erdbett wird eingeebnet, damit der Polybag aufrecht stehen kann.

### 3.5.4 Vorbereitung von Pflanzmedien und Befüllen von Polybeuteln

Das verwendete Pflanzmedium ist Erde, die aus einer Tiefe von 0 - 20 cm von der Bodenoberfläche entnommen wird. Dann wird die Erde bis zu einer Grenze von 10 cm von der Oberseite des Polybeutels in einen 30 x 35 cm großen Polybeutel gefüllt. Für die Kontrollbehandlung war das verwendete Pflanzmedium ausschließlich Erde, während für jede Behandlung mit K-Notation, die eine Mischung aus Baglog-Kompost und Erde war, M-Notation eine Mischung aus *Mucuna bracteata*-Kompost und Erde war, während KM-Wechselwirkungen zuerst mit gemischt wurden Baglog-Kompost und *Mucuna*-Kompost, nachdem Sie damit vermischt wurden, mischen Sie es mit der Erde gemäß der vorher festgelegten Dosis. Nachdem das Pflanzenmedium zum Mischen bereit ist, legen Sie es in einen Polybeutel und ordnen Sie es entsprechend jeder Behandlung auf dem Beet an und lassen Sie es vor dem Pflanzen eine Woche lang stehen.

### 3.5.5 Grubber

Die Samen werden mit 2 Pflanzlöchern gepflanzt, die Samen werden zuerst 20 Minuten in warmem Wasser eingeweicht, um Krankheiten oder Viren in den Samen zu vermeiden und gleichzeitig die Ruhezeit zu unterbrechen. Die Aussaat erfolgt durch Anlegen eines Pflanzlochs von  $\pm 2$  cm.

## **3.6 Anlagenwartung**

### **3.6.1 Bewässerung**

Die Bewässerung erfolgt mit Gembor, die Bewässerung erfolgt jeden Morgen und Abend, angepasst an die Bedingungen auf dem Feld. Bei noch feuchter Erde oder in der Regenzeit wird nicht gegossen.

### **3.6.2 Lehre**

Ajir besteht aus Bambus, der zur Vermehrung von Pflanzen dient, die Pflege erleichtert und ein Ort zur Unterstützung von Pflanzen ist. Die Bewässerung erfolgt 5 Tage nach dem Pflanzen, um die Pflanzenwurzeln nicht zu stören und zu beschädigen, die Höhe des Pfahls beträgt 2 Meter.

### **3.6.3 Jäten**

Beim Unkrautjäten werden Unkräuter rund um die Pflanze entfernt und gleichzeitig der Boden gelockert.

### **3.6.4 Schädlings- und Krankheitsbekämpfung**

Die Schädlings- und Krankheitsbekämpfung erfolgt ab einem Schädlingsschaden von etwa 10 % manuell, nämlich durch Entfernung der befallenen Pflanzenteile, während bei einem Schaden über 25 % das Spritzen von Insektiziden erforderlich ist.

### **3.6.5 Ernten**

Die erste Ernte erfolgte im Alter von 29 Tagen nach der Pflanzung. Danach wird 3 mal pro Woche in Etappen geerntet, am 29. Tag erfolgt die erste Ernte, am 33. Tag die zweite Ernte

und am 37. Tag die dritte Ernte Anfang bis Ende weißlich grün. Die Ernte erfolgt durch Abschneiden der Fruchstiele, um die Pflanzen nicht zu beschädigen.

### **3.7 Forschungsparameter**

#### **3.7.1 Pflanzenhöhe (cm)**

Die Pflanzenhöhe wurde im Alter von 2 bis 4 Wochen nach dem Pflanzen gemessen, indem die Probenpflanzen von der Basis des Stengels bis zur Spitze der Pflanze unter Verwendung eines Messgeräts gemessen wurden. Wenn die Höhe der Pflanze den Meter überschreitet, wird die Messung durchgeführt, indem das Seil nach der Wuchsrichtung der Pflanze am Pfahl sortiert wird, dann das Seil gespannt und die Länge mit einem Meter gemessen wird.

#### **3.7.2 Stangendurchmesser**

Der Stieldurchmesser wurde an der Basis des Pflanzenstiels unter Verwendung einer Schieblehre gemessen. Der Stammdurchmesser wurde von dem Zeitpunkt an gemessen, an dem die Pflanzen 2 WAP bis 4 WAP in einem Intervall von 1 Woche waren.

#### **3.7.3 Blütezeit (Tage)**

Das Blühalter wurde nur einmal beobachtet, nämlich durch Beobachtung der ersten erschienenen Blüte mit dem Kriterium von 70 % Blüte in einer erschienenen Versuchsparzelle.

#### **3.7.4 Anzahl der Früchte pro Musterpflanze**

Die Anzahl der Früchte wurde bei jeder Ernte von jeder Musterpflanze/Pflanze bis zur 3. Ernte gezählt.

### **3.7.5 Fruchtlänge (cm) pro Probepflanze**

Die Messung der Fruchtlänge wurde zum Erntezeitpunkt durchgeführt, die Länge der Frucht wurde von der Basis der Frucht bis zur Spitze der Fruchthaube der Gurkenpflanze gemessen.

### **3.7.6 Fruchtdurchmesser (cm) pro Probepflanze**

Der Durchmesser der Frucht wurde zum Zeitpunkt der Ernte gemessen. Die Messungen wurden durchgeführt, indem der Umfang der Gurkenfrucht von der Spitze, der Mitte und der Basis der Gurkenpflanze unter Verwendung einer Schieblehre gemessen wurde. Weiterhin werden die 3 Messpunkte aufsummiert und durch 3 dividiert.

### **3.7.7 Fruchtgewicht pro Probepflanze**

Das Gewicht der Früchte pro Probe wurde zum Zeitpunkt der Ernte berechnet, indem die von jeder Probe in jeder Parzelle geernteten Früchte gewogen wurden.

## V. FAZIT UND ANREGUNG

### 5.1 Fazit

1. Die Behandlung mit Baglogkompost hatte einen sehr signifikanten Einfluss auf die Pflanzenhöhe, den Stammdurchmesser, das Blühalter, die Fruchtlänge, den Fruchtdurchmesser und das Fruchtgewicht, hatte jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der gepflanzten Früchte.

2. Die Behandlung mit *Mucuna bracteata*-Kompost hatte eine sehr signifikante Auswirkung auf die Pflanzenhöhe, den Stammdurchmesser, das Blühalter, die Fruchtlänge, den Fruchtdurchmesser und das Fruchtgewicht, hatte jedoch keine signifikante Auswirkung auf die Anzahl der gepflanzten Früchte.

3. Die Interaktion der Behandlung mit Baglog-Kompost und *Mucuna bracteata*-Kompost hatte eine sehr signifikante Auswirkung auf Pflanzenhöhe, Stängeldurchmesser, Blühalter, Fruchtlänge, Fruchtdurchmesser und Fruchtgewicht, hatte jedoch keine signifikante Auswirkung auf die Anzahl der gepflanzten Früchte.

### 5.2 Anregung

Es wäre besser, den Einsatz von organischen Materialien wie Baglog-Kompost und *Mucuna*-Kompost bei der Kultivierung von Gurkenpflanzen zu erhöhen. Weil in dieser Forschung die Verwendung von Baglog-Kompost und *Mucuna*-Kompost in Verbindung mit einer Düngung von der Hälfte der Empfehlungen eine maximale Produktion erzielen kann. Es kann auch die Kosten bei der Verwendung von chemischen Düngemitteln reduzieren.