

**DER WIRKSAMKEITSTEST DER RHIZOBIUM-INOKULATION UND
DER POC-FISCHABFÄLLE AUF DAS WACHSTUM UND
ERDNUSSPRODUKTION (*Arachis hypogaea* L.)**

ABSCHLUSSARBEIT

VON:

AHMAD RIZALDI

148210070



AGROTEKNOLOGIE STUDIENPROGRAMM

LANDWIRTSCHAFT FAKULTÄT

MEDAN AREA UNIVERSITÄT

MEDAN

2019

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)1/10/22

ABSTRAKT

Ahmad Rizaldi. 148210070. Der Wirksamkeitstest der POC-Fischabfällen und Rhizobium-Inokulation auf Wachstum von Erdnüssenproduktion (*Arachis hypogaea* L.) unter des Beraters von Dr. Ir. Syahbudin, M.Si, als Leiter des Beraters und Ir. Azwana, MP, als beratendes Mitglied. Diese Forschung wurde im Versuchsgarten der Fakultät für Landwirtschaft Universität von Medan Area in der Strasse Kolam nummer 1 Medan Estate Bezirk Percut Sei Tuan mit einer Höhe von 12 Metern über dem Meeresspiegel (NN), flacher Topographie, alluvialem Bodentyp und Boden-pH-Wert 7. Diese Studie wurde von Oktober bis Januar 2019 durchgeführt. Diese Studie wurde ein Faktor (RAK) der aus 2 Behandlungsfaktoren verwendet, nämlich: 1) Rhizobium-Inokulationsfaktor (R-Notation), der aus 3 Behandlungsstufen besteht, nämlich: R₀ = Kontrolle (ohne Rhizobium-Inokulation); R₁ = Rhizobium-Inokulation, nämlich 10 Gramm/kg Samen; R₂ = Rhizobium-Inokulation, nämlich 15 Gramm/kg Samen; während für die zweite Behandlung 2) die Gabe von flüssigem organischem Dünger (POC) der Fischabfällen (L-Notation), der aus 4 Behandlungsstufen besteht, nämlich: L₀ = Kontrolle (ohne Verwendung von POC-Fischabfälle); L₁ = Verwendung von POC-Fischabfällen mit einer Konzentration von 25 % (250 ml/l); L₂ = Verwendung von POC-Fischabfällen mit einer Konzentration von 50 % (500 ml/l); L₃ = Verwendung von POC-Fischabfälle mit einer Konzentration von 75 % (750 ml/l). Parameter in dieser Forschung hat Pflanzenhöhe, Anzahl der Äste, Blühalter, Volumen der Wurzelknollen, Anzahl der Schoten pro Probe, Gesamtgewicht von 100 Samen, Produktionsgewicht pro Probe und Produktionsgewicht pro Parzelle beobachtet. Die Ergebnisse hat gezeigt, dass: 1) die Gabe der Rhizobium-Inokulation hatte einen signifikanten Einfluss auf die Parameter Pflanzenhöhe, Anzahl der Zweige, Gewicht von 100 Samen, aber hatte keine signifikanten Unterschiede bei den Parametern Blühalter, Wurzelknöllchenvolumen und Anzahl der Schoten in der Probe Pflanzen. Die Behandlung der Rhizobium-Inokulation mit einer Dosis von 15 g/kg Samen hat das beste Wachstum und die beste Produktion gezeigt 2) zusätzlich die Behandlung der Gabe mit flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen hatte keinen signifikanten Effekt auf alle Parameter und 3) während die Kombination von Rhizobium-Inokulation und POC-Fischabfällen hatte keine signifikante Wirkung auf das Wachstum und die Produktion von Erdnüssen gezeigt.

Schlüsselwörter: Erdnüsse, Rhizobium-Inokulation, POC-Fischabfälle

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

I. EINLEITUNG

1.1 Der Hintergrund

Die Erdnüsse (*Arachis hypogaea* L.) in Indonesien sind das wichtigste landwirtschaftliche Erzeugnis nach der Sojabohne, das eine strategische Rolle in der nationalen Ernährung als Protein- und Pflanzenölquelle hat. Balitkabi (2009) stellte fest, dass die Erdnüsse 40-50 % Fett, 27 % Protein, 18 % Kohlenhydrate und Vitamine enthalten. Die Erdnüsse werden als Lebensmittel für den direkten Verzehr oder eine Mischung aus Lebensmitteln wie Brot, Gewürzen, Industrierohstoffen und Tierfutter verwendet, sodass der Bedarf an Erdnüssen jedes Jahr mit dem Bevölkerungswachstum weiter steigt (Balitkabi, 2009).

Die Erdnussproduktion in Nordsumatra im Jahr 2015 erreichte auf 8.517 Tonnen, im Jahr 2016 nahm auf 4.870,4 Tonnen ab. Der Produktionsabnahme hat auf einen Rückgang der Erntefläche um 7342 Hektar oder 11,6 % verursacht, während die Produktion im Jahr 2017 nahm wieder auf 4.380 Tonnen ab. (Zentralamt für Statistik, 2017).

Die Probleme bei der Steigerung der nationalen Erdnussproduktion werden durch mehrere Dinge verursacht, darunter: a) Die Anwendung der Technologie hat noch nicht richtig durchgeführt, so dass die Produktivität nicht optimal ist, zum Beispiel die Landbewirtschaftung nicht optimal ist, so dass die Entwässerung schlecht ist und Bodenstruktur ist dicht, Pflanzenpflege ist nicht optimal, so dass Schädlingsbefall hoch ist, b) Die Verwendung von Qualitätssamen ist noch gering, c) Die Verwendung von biologischen und organischen Düngemitteln ist noch gering (Generaldirektor für Nahrungspflanzen, 2012).

Laut Generaldirektor für Nahrungspflanzen (2012) kann die Steigerung der Erdnussproduktion durch mehrere Strategien erreicht werden, nämlich: a) Steigerung der

Produktivität durch Düngung, die unternommenen Anstrengungen sind die Anwendung geeigneter Produktionstechnologien, die Entwicklung und Implementierung der neuesten Anbautechnologie und Pflanzen vor Schädlingen schützen. b) Die Erweiterung der Anbaufläche und die Optimierung des Landes erfolgt durch die Erschließung neuer Flächen (Reisfelder), die Optimierung des Landes durch die Nutzung von Grenzflächen und anderen landwirtschaftlichen Flächen.

Düngung ist die Gabe von Material, das dem Pflanzmedium oder den Pflanzen zugesetzt wird, um den Nährstoffbedarf der Pflanzen zu decken, damit sie gut produzieren können. Düngemittel enthalten Rohstoffe, die für das Wachstum und die Entwicklung von Pflanzen benötigt werden. Bei der Düngung müssen die Bedürfnisse dieser Pflanzen berücksichtigt werden, damit die Pflanzen weder zu viel noch zu wenig Nährstoffe erhalten. Zu viele Nährstoffe zu geben, kann für Pflanzen schädlich sein. Organischer Dünger ist das beste Material zur Bodenverbesserung als anderen Material zur Bodenverbesserung aus Pflanzen und Tieren. Organische Düngemittel können in fester oder flüssiger Form vorliegen und zur Verbesserung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens verwendet werden (Sutedjo, Mulyani. 2010).

Organische Düngemittel enthalten nährstoffarm, aber sehr variable Nährstoffe wie Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K), aber sie enthalten auch andere essentielle Mikroelemente. Organische Düngemittel helfen, Erosion zu verhindern und das Auftreten von Bodenrissen zu reduzieren. Die Gabe von organischem Material kann die Bodenfeuchtigkeit erhöhen. (Sutedjo, Mulyani. 2010).

Erdnusspflanzen benötigen zusätzlich zu den Nährstoffen aus dem Boden auch Nährstoffe aus den Blättern in Form eines dominanten Flüssigdüngers, um Mikronährstoffe zu

liefern, die von den Blättern leichter aufgenommen werden können. Flüssiger organischer Dünger ist eine Lösung, die verschiedene Substanzen enthält, die für das Pflanzenwachstum benötigt werden. Flüssiger organischer Dünger enthält Nährstoffe, Phosphor, Stickstoff und Kalium, die von Pflanzen benötigt werden, und kann die Nährstoffe im Boden verbessern, da organische Düngemittel die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens verbessern können (Yuliprianto, 2012), ein Beispiel für Flüssigdünger ist organischer Dünger Abfallflüssigkeit (Hapsari & Welasi, 2013).

Fisch ist ein Lebensmittel, das sehr leicht verderblich ist (verderbliche Lebensmittel), deshalb muss der Verarbeitungsprozess in Form der Konservierung sofort nach dem Fang des Fisches durchgeführt werden. Während der Fischverarbeitung bleiben immer noch viele Teile des Fisches, sowohl Kopf, Schwanz als auch Teile, die nicht verwendet werden, werden weggeworfen. Es ist nicht verwunderlich, dass es ziemlich viele Fischrückstände in Form von Abfällen und anderen Formen gibt, insbesondere wenn sie anderen Fischarten zugesetzt werden, die gefangen werden, aber keinen wirtschaftlichen Wert haben und nur zu einem Abfallhaufen werden (Resmawati, 2012).

Düngemittel auf Fischbasis sind reich an Makro- und Mikroelementen. Laut allgemeiner Forschung enthält Fischabfall viele Nährstoffe, nämlich Stickstoff, Phosphor und Kalium, die Bestandteile organischer Düngemittel sind (Hapsari & Welasi, 2013). Suryati, 2014, erklärte, dass in flüssigem organischem Fischdünger ziemlich viele essentielle Makro- und Mikronährstoffe enthalten sind. Wie N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn und organische Materialien.

Flüssiger organischer Dünger hat den Vorteil, dass er Nährstoffe liefern und Nährstoffmängel schnell beheben kann. Ein weiterer Vorteil der Verwendung von flüssigem

organischem Dünger besteht darin, dass er den Boden, die Pflanzen und die Umwelt nicht schädigt und sich trotz kontinuierlicher Verwendung nicht negativ auf die menschliche Gesundheit auswirkt (Alex, 2012).

Eine Möglichkeit, die Erdnussproduktion zu steigern, ist die Gabe von Rhizobium, insbesondere im Hinblick auf das Problem der Stickstoffverfügbarkeit für die Wirtspflanze. Rhizobium-Bakterien sind in Symbiose mit Leguminosen. Diese Bakteriengruppe infiziert Pflanzenwurzeln und bildet darin Wurzelknollen. Rhizobium-Bakterien können atmosphärischen Stickstoff nur binden, wenn er sich in den Wurzelknöllchen ihrer Leguminosen-Partner befindet (Novriani, 2011).

Die Verwendung von Rhizobium als Inokulation kann die Verfügbarkeit von Stickstoff für Pflanzen erhöhen, was eine erhöhte Produktivität von Leguminosen unterstützen kann (Saraswati und Sumarno, 2009). Auf der Grundlage des oben dargestellten Hintergrunds möchten die Autoren eine Untersuchung zum „Wirksamkeitstest von Rhizobium-Inokulation und POC-Fischabfälle auf Wachstum und Produktion von Erdnüssen (*Arachis hypogaea* L.“ durchführen.

1.2 Die Problemidentifizierung

Eine Methode, die von Landwirten benutzt wird, um die Erdnussproduktion zu steigern, ist die Verwendung von chemischen Düngemitteln, um die Produktion der Landwirte wie Erdnüsse zu steigern. Der Nutzung von organischem Material wird von den Landwirten noch sehr gering genutzt. Bei der Verwertung von organischer Material können Fischabfälle als organischer Flüssigdünger verwendet werden, da sie Makro- und Mikronährstoffe enthalten.

Bisher wird die Verwendung von Fischabfällen von Landwirten zu wenig genutzt, neben Fischabfällen fehlt auch die Verwendung von Rhizobium-Inokulation sehr, während diese Rhizobium-Inokulation als neueste Technologie zum Anpflanzen von Erdnüssen verwendet werden kann, um Wachstum und Ertragsproduktion von Erdnusspflanzen zu steigern.

1.3 Die Forschungsziele

Diese Studie zielt, um die Wirksamkeit der Anwendung von flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen in Kombination mit einer Rhizobium-Inokulation auf das Wachstum und die Wachstum und Erdnusspflanzenproduktion zu wissen.

1.4 Die Forschungshypothese

1. Die Gabe von Rhizobium-Inokulation erhöhte das Wachstum und die Produktion von Erdnüssen.
2. Die Gabe von Fischabfällen erhöht das Wachstum und die Produktion von Erdnüssen erheblich
3. Die Gabe von Fischabfällen und die Rhizobium-Inokulation können das Wachstum und die Produktion von Erdnüssen steigern.

1.5. Die Vorteile der Forschung

1. Als eine der Voraussetzungen, um Erwerb eines Bachelor-Abschlusses in Landwirtschaft in der Programmstudie für Agrotechnologie Fakultät für Landwirtschaft Universität von Medan Area zu bekommen.

2. Als Informationsmaterial für Landwirte, um bei der Kultivierung von Erdnusspflanzen unter Verwendung von flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen und Rhizobium-Inokulation zu benutzen.



II. LITERATURISCHE REZENSION

2.1 Erdnüsse

Erdnuss ist eine sekundäre Kulturpflanze, die zur Familie der Leguminoceae, Unterfamilie Papilionoideae, Gattungen *Arachis* und *Hypogea* gehört. Als Nahrungspflanze stehen Erdnüsse nach Reis und Sojabohnen an dritter Stelle. Bei den Nüssen stehen Erdnüsse nach Sojabohnen an zweiter Stelle (Kasno & Harnowo, 2014).

2.2.1 Klassifizierung von Erdnusspflanzen

Erdnuss (*Arachis Hipogaea* L.) ist eine sekundäre Kulturpflanze, die zur Familie der Leguminoceen gehört und bildet Schoten (Früchte) im Boden. Das Folgende ist die Klassifikation von Erdnusspflanzen: Reich, Plantae (Pflanzen) Abteilung, Spermatophyta oder (Samenpflanzen), Unterabteilung, Angiospermae (Samen bedeckt), Klas, Dicotyledonae, Ordo, Rosales, Familie, Papilionaceae, Gattung, *Arachis*, Art von *Arachis hypogaea* L. (Wijaya, 2011).

2.2.2 Morphologie der Erdnusspflanze

Die Teile der Erdnusspflanze wird beschreiben, wie folgt:

1. Blätter

Erdnussblätter sind zusammengesetzte Blätter mit gleichmäßigen Flossen, die aus vier Blättchen bestehen, die rund, elliptisch oder wenig spitz und behaart sind. Schmetterlingsblume, Krone aus 4 Blättern, insgesamt 5 und 2 davon in Form eines Bootes vereint. Die Blütenkrone ist gelblich-gelb. Fruchthülsen sind im Boden. Die Frucht enthält je nach Sorte, die dünne Schalen ist einige weiß und einige rot, und die Samen sind zweiteilig (Pajow, et al. 2006).

2. Stamm

Erdnussstämme sind Sträucher, nicht holzig. Bei Erdnüssen gibt es vier Verzweigungsarten, nämlich abwechselnd (alternierend), unregelmäßig mit Blüten am

Haupttrieb, sequentiell und unregelmäßig ohne Blüten am Haupttrieb. Anthocyanin-Pigmente in Erdnussstielen geben unterschiedliche Farben an Pflanzen, sodass sie in zwei Kategorien eingeteilt werden können, nämlich rot und violett. Einige der Haupttriebe haben ein paar Bullae und einige haben viele Haare (Trustinah, 2009).

3. Wurzel

Erdnusswurzeln haben Pfahlwurzeln, aber die Hauptwurzeln wachsen nicht dominant. Die Entwicklung ist faserige Wurzeln, die Sekundärwurzeln ist. Erdnusswurzeln wachsen bis zu einer Tiefe von 40 cm. Erdnusswurzeln haben eine symbiotische Beziehung mit dem Bakterium *Rhizobium radiicola*. Diese Bakterien befinden sich in den Knollen (Knöllchen) von Bohnenpflanzenwurzeln und leben in einer für beide Seiten vorteilhaften Symbiose. Die Vielfalt zeigt sich in der Größe, Anzahl und Verteilung der Knötchen. Die Anzahl der Knötchen variiert von wenigen bis zu vielen, von klein bis groß und verteilt sich auf die Hauptwurzel oder Seitenwurzeln. Die meisten Akzessionen haben Wurzelknollen mittlerer Größe und breiten sich auf den Seitenwurzeln aus (Trustinah, 2009).

4. Blumen

Erdnüsse haben schmetterlingsförmige Blüten, gelb, langstielig und wachsen in den Blattachseln. Blumen erscheinen nach der Pflanze 4-6 Wochen. Blumen bestäuben sich morgens oder nachts selbst. Blumen wachsen an allen Zweigen und jedes Abschnitt kann Blumen bilden. Im Allgemeinen sind nur etwa 15-20 % Blüten können Schoten zu bilden, aber es ist möglich, 200 Schoten pro Pflanze zu produzieren (Trustinah, 2009).

5. Schoten

Erdnusschoten variieren in Größe, Form, Schnabel und Einschnürung. Basierend auf der durchschnittlichen Länge der Schoten und dem Gewicht von 100 Schoten kann sie in 5 Klassen

eingeteilt werden, nämlich: sehr klein (> 1,5 cm, Gewicht 35-50 Gramm), klein (1,6-2,0 cm, Gewicht 51-65) mittel (2,1–2,5 cm, Gewicht 56–105 g), groß (2,6–3,0 cm, Gewicht 106–155 g) und sehr groß (über 3 cm, Gewicht mehr als 155 g).

Die Anzahl der gefüllten Schoten und die Anzahl der leeren Schoten werden durch die Kaliumdüngung signifikant beeinflusst. Das ist passiert, weil Kalium bei der Fruchtbildung bei der Art der Nüsse wichtig spielt. Kaliummangel führt dazu, dass die Erdnussschoten nicht gefüllt werden oder sich leere Schoten bilden (Haridi und Zulhidiani, 2009).

2.3 Wachstumsbedingungen

2.3.1 Klima

Erdnüsse wachsen gut, wenn sie von einem geeigneten Klima unterstützt werden. Die erforderliche Temperatur liegt zwischen 25 C bis 32 C. Erdnüsse benötigen ein heißes, aber leicht feuchtes Klima, das zwischen 65 % und 75 % liegt. Das tropische Klima ist für das Wachstum von Erdnusspflanzen geeignet. Die geeignete Niederschlagsmenge liegt im Bereich von 800 mm bis 1300 mm pro Jahr im Freien zu dem Anbau von Erdnuss, und die Trockenzeit beträgt durchschnittlich etwa 4 Monate / Jahr (Team von Bina Karya Mandiri, 2009).

2.3.2 Medienpflanzen

1. Die Art von Boden, die für Erdnusspflanzen geeignet ist, ist eine Art lockerer Boden / leicht und fruchtbar strukturiert.
2. Der geeignete Bodensäuregrad (pH) für den Erdnussanbau beträgt 6,0–6,5.
3. Der Wassermangel wird die Pflanze dünn, verkümmert, verdorrt beeinflusst und schließlich abstirbt. Das benötigte Wasser dem Pflanzen stammt aus Quellen oder Wasserquellen rund um die Pflanzstelle. Der durchlässiger und belüfteter Boden oder das

Land, das nicht zu schlammig und nicht zu trocken ist, ist gut für das Erdnusswachstum (Team von Bina Karya Tani, 2009).

2.3.3 Ortshöhe

Im Allgemeinen in Indonesien werden Erdnüsse im Flachland mit einer maximalen Höhe von 1000 Metern über dem Meeresspiegel angebaut. Erdnusspflanzen eignen sich zum Anpflanzen in den Ebenen unter 500 Metern über dem Meeresspiegel. Darüber hinaus benötigt diese Pflanze ausreichend Sonnenlicht, daher muss die Pflanze frei von Schatten der Bäume sein. Wenn sie in einem Bereich mit dem Höhe mehr als Ortshöhe gepflanzt wird, wird die Pflanze länger leben (Team von Bina Karya Tani, 2009).

2.4. Anbauanleitung

2.4.1. Samenanforderungen

Die Voraussetzungen für gute Erdnusssamen sind (1) von neuen Pflanzen und überlegenen Sorten abstammen, (2) hohe Wachstumskraft (mehr als 90 Prozent) und gesund, (3) glänzende Samenschale, nicht faltig und deformiert, (4) rein oder nicht mit anderen Sorten gemischt, (5) Samenfeuchtigkeitsgehalt reicht von 9-12 Prozent (Team von Bina Karya Tani, 2009).

2.4.2. Samenvorbereitung

Die Vorbereitung von Erdnusssamen umfasst im folgenden Dinge, (1) Samen werden generativ durchgeführt (Samen), (2) Samen sollten in trockenen Dosen gelagert werden und fest verschlossen, (3) gute Samen werden in einem konstante trockenen Zustand gelagert, (4) Samen wird vom Samenzentrum oder von Samenzüchtern bezogen, die vom Samenzertifizierungszentrum ernannt wurden, (5) der geschätzte Samenbedarf kann der folgenden Formel folgen:

$$B = a \times b \times c \text{ kg} ; 100 \times p \times q$$

B = Samengewicht (kg), a = Anzahl dem Samen/Loch, b = Samen pro 1000 Samen (g),

c = zu pflanzende Stelle (hektar), p = Reihenabstand (m) und

q = Abstand in Reihe (m) (Team von Bina Karya Tani, 2009).

2.4.3. Schädlinge und Krankheiten

2.4.3.1. Schädling

Die Schädlinge, die Erdnusspflanzen angreifen, sind (1) Uret hat Symptomen, nämlich von Wurzeln, unteren Stängeln und Schoten zu fressen, schließlich sind die Pflanzen welk und kaputt. Die Form der Bekämpfung ist gleichzeitig pflanzen, intensives jäten, die befallenen Pflanzen werden entfernt und die Harnröhre zerstört. (2) gefärbte Raupen hat Symptomen nämlich, gefaltete Blätter werden gelb und schließlich vertrocknen. Die Form der Bekämpfung erfolgt durch Sprühen der Insektizide Azodrin 15 W5C, Sevin 85 S oder Sevin 5 D. (3) Armee-Raupe hat Symptomen nämlich Raupen fressen die Blattepidermis und Knochen in Gruppen. Bekämpfungsformen, 1. Unkraut sauber machen, gleichzeitig pflanzen, Pflanzen drehen, 2. Insektizid Lannate L, Azodrin 15 W5C sprühen. (4) Die Raupe hat Symptome, nämlich Erdnussblättern angreifen. Die Form der Bekämpfung erfolgt durch Sprühen des Insektizids Basudin 60 EC Azodrin 15 W5C, Lannate L Sevin 85 S. (5) Sikada hat Symptome, nämlich Blattflüssigkeit saugen. Die Form der Bekämpfung erfolgt durch 1. Gleichzeitig Pflanzen, Pflanzen drehen; 2. Insektizids Lannate 25 WP, Lebaycid 500 EC, Sevin 5D, Sevin 85 S, Supraciden 40 EC sprühen. (6) Blattkäfer hat Symptome, nämlich die gelochte Blätter aussehen, die Blätter sind nur Knochen und Blütenknospen fressen. Die Form der Bekämpfung erfolgt durch (1) gleichzeitig pflanzen; (2) Agnotion 50 EC, Azodrin 15 W5C, Diazeno 60 EC sprühen (Hardaningsi & Sumartini, 2012).

2.4.3.2. Erkrankung

Die Erdnusskrankheit kann durch Pilze, Bakterien und Viren verursacht werden. Es wurde berichtet, dass Blattkrankheiten bei Erdnüssen zu Ertragsverlusten von mehr als 50 % führen können. Diese Krankheiten sind frühe Blattfleckenkrankheit, späte Blattfleckenkrankheit und Rost, andere Krankheiten, die ebenfalls als auch wichtig für das Erdnusswachstum angesehen werden, sind Bakterienwelke, Wurzelhalsfäule und Krankheiten, die durch Viren und Pilze verursacht werden (Hardaningsi, S., & Sumartini, 2012).

Die Krankheiten, die Erdnusspflanzen angreifen, sind: (1) Welkekrankheit, die Form der Bekämpfung erfolgt durch Sprühen von Streptocyclin oder Agrimycin, 1 ha erfordert 0,5-1 Liter.

Agrimycin ist in Löslichkeit 200–400 Liter/ha. (2) Die Teufelsginsterkrankheit wird bekämpft, indem Pflanzen entfernt, entsorgt und zerstört werden und alle Wirtspflanzen gereinigt werden (Umweltsanierung). (3) Die Blattfleckenkrankheit wird durch Sprühen mit Bardeaux-Aufschlammung 1 Prozent oder Dithane M 45 oder Deconil auf verblühte Pflanzen mit Spritzintervallen von 1 Woche oder 10 Tagen bekämpft. (4) Die Mosaikkrankheit wird durch Sprühen mit Fungiziden alle 5–10 Tage bekämpft, seit die Pflanze gerade gewachsen ist. (5) Die Gapong-Krankheit wird bekämpft, indem der Boden umgegraben und nach Nematoden gesucht wird, danach wird nur DD (Dichloropane Dichloropene 40–800 Liter/ha pro Anwendung verabreicht. (6) Die Sclertium-Krankheit wird durch Verbrennen von pilzinfizierten Pflanzen bekämpft. (7) Der Rost-Krankheit wird bekämpft, indem die betroffenen Pflanzen entfernt und verbrannt werden und alle Übertragungsvektoren ausgerottet werden müssen (Hardaningsi & Sumartini, 2012).

2.4.4. Ernte

2.4.5.1. Eigenschaften und Erntealter

Das Erntealter der Erdnüsse hängt von der Art ab, nämlich kurzes Alter 3-4 Monate und langes Alter 5-6 Monate. Die Merkmale der Erdnüsse, die bereit geerntet hat, sind: (1) die Stiele Anfang zu verhärten, (2) die Blätter werden gelb und einige Anfang abzufallen, die Schoten sind voll und hart, (3) die Farbe der Schoten ist schwärzlich braun (Trustinah, 2009).

2.5 Vorteile von Erdnüssen

Die Funktion von Erdnüssen in der Nahrungszusammensetzung ist eher wie eine Beilage. Die Erdnussamen können als frittierte Erdnüsse, gekochte Erdnüsse, Atombohnen, Eiernüsse usw. verarbeitet werden. Die Erdnüsse können auch als Zutaten für Gewürze für Pecel, Gado-Gado, Gemüsezutaten und Oncom verarbeitet werden. Die Erdnussblätter können als Tierfutterzutaten verwendet werden, indem sie vorher getrocknet werden, da die frische Erdnussblätter können Magenschmerzen für die Tiere verursacht . (Agentur für landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung, 2012).

Die Vorteile von Erdnüssen für die Gesundheit sind: Erdnüsse enthalten Inhaltsstoffe, die zur Unterstützung der Gesundheit des menschlichen Körpers benötigt werden, darunter:

1. Reich an Eiweiß.

Bei einem Proteingehalt von 26-28 % von Erdnüssen auf einmal (25 g) kann Proteinspende 12 % Protein aus der Nutritional Angemessenheitsrate (RDA) pro Tag geben. Der Proteingehalt von Erdnüssen ist höher als Eiern, Milch und Fleisch.

2. Längere Energie sparen.

Erdnüsse haben einen niedrigen glykämischen Index. Die Energie aus Erdnüssen wird an das Kreislaufsystem allmählich und stetig abgegeben. Deshalb steigt der Blutzuckerspiegel langsam an, sodass wir uns länger satt und energiegeladen fühlen.

3. Hoher Naturfasergehalt.

Erdnüsse enthalten mehr Ballaststoffe. Ballaststoffe spielen eine wichtige Rolle bei der Verringerung des Krebsrisikos, der Kontrolle des Cholesterin- und Blutzuckerspiegels.

4. Krebs und Herzkrankheiten verhindern.

Erdnüsse enthalten Antioxidantien (Beta-Sitosterol und Reversatrol), die nachweislich das Krebswachstum unterdrücken, das Risiko von Herzerkrankungen verringern und die Immunität stärken. Die Erdnüsse enthalten auch viel Arginin, nämlich die Aminosäure, die nützlich ist, um Herzinfarkt und Krebs zu verhindern, die Immunität zu stärken, den Muskelaufbau stärken, die Wundheilung beschleunigen, Müdigkeit reduzieren und Impotenz heilen. (Agentur für landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung, 2012).

2.6 Flüssiger organischer Dünger

2.6.1 Definition von flüssigem organischem Dünger

Dünger ist ein Material, das Nährstoffen enthält, die für Pflanzen benötigt werden. Dünger kann Nährstoffe hinzufügen, die von Pflanzen benötigt werden. Organische Düngemittel können als Alternative zu anorganischen Düngemitteln verwendet werden, die üblicherweise von Landwirten verwendet werden. Einer der organischen Dünger, die verwendet werden können, ist flüssiger organischer Dünger (Susila, 2016).

Nach Yulipriyanto (2010) umfasst, dass der Einfluss des organischer Materials im Boden im Allgemeinen drei Wege sind, nämlich durch die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens.

a. Physikalische Funktion, organische Düngemittel mit ihren Faseranteilen spielen eine wichtige Rolle bei der Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens. Seine feinen Bestandteile und sein hoher Kohlenstoffgehalt können das Wachstum von Pilzmyzelien fördern und die Bodenaggregate erhöhen.

b. Chemische Funktion, organisches Material, das als Dünger verwendet wird, ist auch für die Kationenaustauschkapazität des Bodens verantwortlich. Darüber hinaus, die weitere wichtige chemische Funktion von organischen Düngemitteln ist Pflanzen mit Nährstoffen zu versorgen.

c. Biologische Funktion, Kohlenstoff in organischen Stoffen ist die Hauptenergiequelle für die Aktivität von Mikroorganismen.

Laut Alex (2012) hat flüssiger organischer Dünger den Vorteil, nämlich Nährstoffe liefern kann und Nährstoffmängel schnell beheben kann. Die Verwendung von flüssigem organischem Dünger schadet nicht Boden, Pflanzen und Umwelt und dann hat keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, obwohl die Verwendung kontinuierlich erfolgt. Die Anwendung von flüssigem organischem Dünger ist auf dem Markt weit verbreitet. Flüssige organische Düngemittel werden meist über die Blätter ausgebracht oder als flüssige Blattdünger bezeichnet, die essentielle Mikro- und Makronährstoffe (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn und organische Stoffe) enthalten.

Organische Düngemittel haben mehrere Vorteile, nämlich die Bildung von Blattchlorophyll, und der Bildung von Wurzelknollen in Hülsenfrüchten fördern, wodurch die Photosynthesefähigkeit von Pflanzen erhöht und Stickstoff aus der Luft absorbiert. Bei der Gabe von flüssigem organischem Dünger muss auf die Konzentration bzw. Dosierung der Pflanzen geachtet werden. Mehrere Studien haben gezeigt, dass die Anwendung von Flüssigdünger durch die Blätter ein besseres Pflanzenwachstum und bessere Erträge im Vergleich zur Anwendung durch den Boden liefert (Hasibuan, 2010).

2.6.2 Vorteile von flüssigem organischem Dünger

Flüssiger organischer Dünger hat mehrere Vorteile, nämlich (Nur Fitri, Erlina Ambarwati und Nasih Widya, 2009):

1. Das kann die Bildung von Blattchlorophyll und die Bildung von Wurzelknollen in Leguminosen fördern und steigern, wodurch die Photosynthesefähigkeit von Pflanzen und die Aufnahme von Stickstoff aus der Luft erhöht wird.
2. Das kann die Pflanzenkraft erhöhen, so dass Pflanzen robust und stark werden, die Pflanzenresistenz gegen Dürre, Wetterstress und krankheitsverursachende Krankheitserreger erhöhen.
3. Das Wachstum von Produktionszweigen stimulieren.
4. Die Bildung von Blüten und Samenanlagen erhöhen, und
5. Der Fall von Blättern, Blüten und Fruchtknoten reduzieren.

2.6.3 Definition von Fischereiabfällen

Abfall ist Material, das bei einer menschlichen Aktivität oder einem natürlichen Prozess verschwendet oder entsorgt wird, das keinen oder noch keinen wirtschaftlichen Wert hat, sondern negative Auswirkungen hat. Der negative Effekt besteht darin, dass der Entsorgungs- und Reinigungsprozess Geld kostet und der Effekt die Umwelt belasten kann. Der Abfall besteht aus festen, flüssigen und gasförmigen Abfällen (Djaja 2009).

Laut Setyawan und Setiawan (2010) finden, dass die Fischabfälle das Restprodukt des Hauptprodukts eines Prozesses ist, das aus diesen Grundstoffen oder Hilfsstoffen stammt. Laut der Generaldirektion für Aquakultur (2010) ist der Abfall, der durch Fischereitätigkeiten immer noch ziemlich hoch entsteht, was etwa 20–30 % der Fischproduktion 6,5 Millionen Tonnen pro Jahr erreicht hat. Das bedeutet, dass etwa 2 Millionen Tonnen als Abfall verschwendet werden. Abfälle aus Fischereitätigkeiten sind:

- a. Fisch, der einen geringen wirtschaftlichen Wert hat, sodass er nicht als Lebensmittel verwendet werden kann,
- b. Ungenutzte Portion von Fischfleisch,
- c. Reichliche Fisch und
- d. Fehlerbehandlung und -verarbeitung.

Die Generaldirektion für Aquakultur (2010) sagte, dass die weggeworfenen Fischabfälle immer noch verwendet werden können. Eine Form der Verwendung von Fischabfällen ist als Rohstoff für die Herstellung vollständiger organischer Düngemittel. Der vollständiger organischer Dünger ist ein Dünger, dessen Makroelemente noch begrenzt sind und der durch

Zugabe anderer Elemente ergänzt werden muss, damit der Gehalt an N (Stickstoff), P (Phosphor), K (Kalium) beim Bedarf entspricht.

Laut Fajar Syukron (2013) sagte, dass Fischmehl aus verarbeiteten Fischereiabfällen ein gutes Potenzial hat, um als Rohstoff für die Herstellung von organischem Bokashi-Dünger verwendet zu werden, da es einen hohen Gesamt-N- und Gesamt-P-Gehalt enthält und erfüllt die Gesamt-Stickstoff- und Gesamt-Phosphor-Empfehlungen für organischen Rohdünger Materialien. Der Nährstoffgehalt des produzierten organischen Bokashi-Düngers ist unterschiedlich. Der Gesamt-C-organische Gehalt, Gesamt-N, C/N-Verhältnis, Gesamt-P und Gesamt-K des produzierten organischen Düngemittels reichten von 13,98 %-17,77 %, 3,23 %-7,80 %, 1,69-5,50, 1,46 %-2,90 %, und 0,92 %-1,46 % (Fajar Syukron, 2013).

Einer der anfallenden Fischabfälle sind Fischabfälle. Innereien von Fischen bestehen aus Magen, Darm, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse, Keimdrüsen, Milz und Nieren. Sukarsa in Kurniawati (2004) sagte, dass Fischabfälle einen Nährwert haben, einschließlich: Protein 36-57%, Rohfaser 0,05-2,38%, Wassergehalt 24 – 63 %, Aschegehalt 5–17 %, Ca-Gehalt 0,09 – 5 % und P1 – 1,9 %. (Fajar Shukron 2013).

2.6.4 Der Prozess zur Herstellung von Fischabfällen als flüssiger organischer Dünger

Laut (Gundoyo, 2010) meinte, dass der Prozess zur Herstellung von flüssigem organischem Dünger aus Fischereiabfällen ist, zuerst das Material in Form von zerkleinertem Fisch vorbereiten, Plastikfässern oder Fässern für Wandfarbenbehälter mit einem Gewicht von 25 Kilogramm (kg). komplett mit Deckel vorzubereiten. Die Plastiktüte mit den Maßen 60 cm x 90 cm vorbereiten und mehrere Löcher von 1 cm machen. Dieses Loch funktionierte, um die Wasserzirkulation im Fass zu erleichtern, und dann 1/4 kg aufgelöster brauner Zucker, 1/2 Liter EM4-Material zur Erleichterung des Auflösungsprozesses, 1/2 Liter gebrauchtem

Reiswaschwasser und 120 Liter Grundwasser. Für maximale Ergebnisse benutzen kein Regenwasser oder PAM-Wasser. Der nächste Prozess ist das Mischen. Das gebrauchte Reiswaschwasser, EM4 und Zuckerwasser in ein Plastikfass werden gemischt.

Danach kommt das gehackte Fisch in eine perforierte Plastiktüte und dann legen diese Plastiktüte in ein Plastikfass und dann fügen Brunnenwasser hinzu, danach binden die Plastiktüte mit dem gehackten Fisch zu und verschließen das Plastikfass drei Wochen lang fest. Nach drei Wochen war der Fischabfall in den Fässern geruchlos und geschrumpft ansah. Danach heben der Abfall an, bis das Wasser abläuft. Fischabfälle aus dem Plastik werden zu festem Dünger, während das Wasser im Fass zu flüssigem Dünger wird. (Gundoyo, 2010).

2.7 Rhizobium-Bakterien

Bakterien kommt von dem Wort Bacterion (Griechisch). Das bedeutet Stab oder Stäbchen. Die Form der Bakterien wird in drei Gruppen eingeteilt, nämlich die Bazillengruppe (Stab/Stäbchen), die Kokkengruppe (kugelförmig) und die Spiralgruppe (krumm). Die Körperform von Bakterien wird durch den Zustand des Mediums und das Alter der Bakterien beeinflusst (Dwijoseputro, 2010).

Bakterien sind einzellige Mikroben, die im Allgemeinen kein Chlorophyll haben. Es gibt einige durch Zellteilung photosynthetisch und asexuell reproduziert werden. Bakterien sind im Allgemeinen klein mit einer charakteristischen Größe von etwa 1 μm . Zellen können einzeln oder in Ketten vorliegen. Einige Gruppen haben Flagellen und können sich aktiv bewegen. Bakterien haben ein spezifisches Gewicht von 1,05–1,1 g cm^{-3} und Gewicht etwa 10–12 g als Trockenpartikel, die Form ist rund (Kokken), Stäbchen (Bazillen) und gekrümmt. Die Form von Bakterien wird durch Alter und Bedingungen Wachstum beeinflusst. Bakterien wird Involution genannt, nämlich eine Formänderung handelt, die durch ungünstige Umweltfaktoren wie

Lebensmittelfaktoren, Temperatur und andere Dinge verursacht wird, die für Bakterien weniger günstig sind. Neben der Involutionenform ist sie auch als Pleomorphie bekannt. Das ist eine Varietät und reguläre Form, die in einem Bakterium vorkommt, obwohl es unter geeigneten Wachstumsbedingungen gezüchtet wird (Hidayat et al., 2009).

Rhizobium ist ein Bakterium, das eine symbiotische Beziehung mit Leguminosenpflanzen eingehen kann. Pflanzenwurzeln setzen eine Substanz, die die Aktivität von Rhizobium-Bakterien stimuliert. Wenn die Bakterien mit den Haarwurzeln in Kontakt gekommen sind, kräuseln sich die Haarwurzeln. Nach dem Eindringen in die Wurzeln vermehren sich die Bakterien, gekennzeichnet durch ein Anschwellen der Wurzeln. Die Schwellung der Wurzeln wird größer und schließlich bilden sich Wurzelknollen (Hidayat et al., 2009).

Surtiningsih et al., (2009) makroskopische Merkmale von Rhizobium-Bakterien sind milchweiße Koloniefarbe, nicht transparent, kreisförmige Kolonieform, konvex, halbdurchscheinend, 2-4 mm Durchmesser innerhalb von 3-5 Tagen auf Hefe-Mannit-Mineralsalz-Agar. Mikroskopische sind Rhizobium-Bakterienzellen stäbchenförmig, aerob, gramnegativ mit einer Größe von 0,5–0,9 x 1,2–3 µm, sind in flüssigen Medien beweglich, haben im Allgemeinen eine polare oder subpolare Geißel. Für ein optimales Wachstum braucht es eine Temperatur von 25-30°C, pH 6-7 (außer Stämme aus saurem Boden).

2.7.1 Mechanismus der Rhizobium-Symbiose mit Pflanzenwurzeln

Rhizobium bildet Kolonien an den Wurzeln von Legumpflanzen als Einführung in ihren Wirt. Die Rhizobium-Arten ist unterschiedlich, also hat auch unterschiedliche Wirte. Der Infektionsprozess beginnt mit der Penetration von Bakterien in die Wurzelhaarzellen, so dass Wachstum lockiger Wurzelhaare verursachen, aufgrund des Vorhandenseins von Auxin, das von Bakterien produziert wird. Der Infektionsfaden wächst weiter, bis den Kortex erreicht und sich

verzweigt. Diese Verzweigung verursacht vergrößertes kortikales Gewebe, das als Wurzelknötchen bezeichnet wird. Die Zeit zwischen der Ansteckung bis die Bakterien kann N₂ etwa 3-5 Wochen fixieren. (Armiadi, 2009)

Während dieser Zeit wird der Bedarf an Kohlenhydraten, Nährstoffen, Mineralstoffen und Aminosäuren vom Wirt gedeckt. Bakterien bilden einen Enzymkomplex, der zur Fixierung von Stickstoff benötigt wird. Die Form von Bakterien in einer Wurzelzelle, die aktive Knötchen enthält (wenn sie quer gespalten wird, sieht sie in der Mitte rosa bis braun aus, Bakterioide genannt wird. (Armiadi, 2009)

Pflanzenwurzeln scheiden Tryptophanverbindungen aus, die das Wachstum von Bakterien an den Wurzelspitzen bewirken. Die Tryptophanverbindung wird von Rhizobium in IAA (Indolessigsäure) geändert, die gebogene Wurzel verursacht, weil es Interaktion zwischen den Wurzeln und Rhizobium gibt und dann bauen die Bakterien die Zellwände der Pflanzenwurzeln um, sodass ein Kontakt zwischen den beiden entsteht. Es bildet sich ein Infektionsfaden, der ein Auswuchs der Plasmamembran ist, der sich von der infizierten Zelle erstreckt. Danach entwickelt sich Rhizobium im Infektionsfaden, der sich durch die kortikalen Zellen zum Parenchym in den kortikalen Rhizobium-Zellen ausbreitet, wird im Zytoplasma freigesetzt, um Bakterioide zu bilden und Stimulanzen zu produzieren, die kortikale Zellen zur Teilung anregen. Diese Teilung verursacht eine Gewebeproliferation und bildet eine markante Wurzelknötchenstruktur bis zu den Pflanzenwurzeln, die Rhizobium-Bakterien enthalten (Armiadi, 2009).

Pflanzenwurzeln führen Wurzelstoffwechselaktivitäten durch, die Stoffwechselprodukte durch die Wurzeln in den Boden absondern, die als Exsudate bezeichnet werden. Das Exsudat besteht aus Zuckerverbindungen, Aminosäuren, organischen Säuren, Glykosiden,

Nukleotidverbindungen und Basen, Enzymen, Vitaminen und Indolverbindungen, damit sie als Nährstoffe für Bakterien im Boden zum Überleben genutzt werden können (Purwaningsih, 2012).

Fuskhah et al., (2014) safte, dass Wirtspflanzen in der Rhizobium leguminosa-Assoziation Stickstofffixierungsergebnisse in Form von Aminosäuren erhielten, die durch das Xylem transloziert wurden, während Rhizobium-Bakterien Kohlenstoffverbindungen aus der Photosynthese von der Wirtspflanze erhielten.

2.7.2 Bindungspotential von Rhizobium in Bindungs-N

Rhizobium ist eine stickstofffixierende Gruppe, die symbiotische Rhizobium 80 kg N₂/ha/Jahr oder mehr erreichen kann. Die Vorteile der Verwendung von Rhizobium-Bakterien als biologischer Dünger sind: (1) können die Verfügbarkeit von Nährstoffen erhöhen, keine Gefahren oder Nebenwirkungen haben, (2) Effizienz der Nutzung, die erhöht werden kann, so dass die Gefahr der Umweltverschmutzung vermieden werden kann, (3) der Preis relativ günstig ist und (4) die Technologie oder Anwendung relativ einfach ist (Novriarni, 2011).

Rhizobium kann die Aufnahme von Phosphat erhöhen. Bei der Entwicklung von Wurzeln und der Bildung von Sojabohnenschoten wird Phosphat benötigt. Rhizobium kann die Verfügbarkeit und Aufnahme von Stickstoff im Boden erhöhen und tragen Phytohormone IAA und Gibberelline bei, die das Wachstum von Wurzeln und Zweigen von Sojabohnenpflanzen steigern können (Novriarni, 2011).

2.7.3 Rhizobium-Inokulation

Im Allgemeinen ist die Population von Rhizobium-Bakterien im Boden in Quantität und Qualität unzureichend. Unter solchen Bedingungen ist eine Samen oder Bodeninokulation mit wirksamen Rhizobiumkulturen erforderlich. Die Hauptstrategie zur Verbesserung der

symbiotischen N-Bindung ist die Rhizobium-Inokulation. Eine Inokulation ist erforderlich, wenn Rhizobium im Boden nicht kompatibel oder je nach mit der anzupflanzenden Bohnen ist, die gepflanzt werden, unwirksam oder in unzureichender Menge ist (Brockwell et al. 1995; Catroux et al. 2001).

Die Vorteile der Inokulation ist die Bereitstellung von N, die Steigerung der Ernteerträge, insbesondere in Boden mit niedrigem Stickstoffgehalt, und die Verbesserung der Proteinqualität. Die Anwendung der Rhizobium-Inokulation kann oft nicht eine Luftstickstofffixierung effizient erzeugen. Der Erfolg der Inokulation wird oft durch mehrere Faktoren begrenzt, darunter Umweltbedingungen, Anzahl der aufgetragenen infektiösen Zellen, Vorhandensein anderer konkurrierender Bodenmikroorganismen, falsche Anwendung kommerzieller Inokulationsmittel und Qualität der Inokulationsmittel (Maier und Triplett 1996; Vlassak und Vanderleyden 1997; Kyei-Boahen et al . 2002).

Einige Dinge, die bei der Inokulation mit Rhizobium berücksichtigt werden müssen, sind:

1. Die Bodenverhältnisse für die Pflanzung, einschließlich der physikalischen, chemischen und biologischen Bedingungen des Bodens, die die Wirksamkeit der symbiotischen Beziehung zwischen Rhizobium-Bakterien und ihren Wirtspflanzen bestimmen,
2. Die Qualität der verwendeten Inokulation
3. Die Inokulationmethode und Faktoren, die den Inokulationserfolg beeinflussen. Keine optimale Bedingungen bewirkt, das die Inokulation weniger wirksam ist.

2.7.4 Impfmethode

Der Erfolg von Rhizobium-Inokulation wird durch ihre Empfindlichkeit zu Umwelteinflüssen bestimmt: Im Allgemeinen, die widrigsten Bedingungen sind Hitze und Trockenheit. Die Ergebnisse von der Forschung wird an Erdnüssen und Sojabohnen durchgeführt. Die meisten Wurzelknollen von der Inokulation befindet an der Hauptwurzel und nicht an den Wurzelästen. Das hat gezeigt, dass die Bewegung von inokuliertem Rhizobium im Boden begrenzt ist. Im Boden befindet eine hohe Rhizobiumpopulation und werden die Samen mit dem ausgewählten Stamm inokuliert, ist die Inokulation erfolgreich, indem eine Zunahme von Wurzelknöllchen an der Hauptwurzelbasis erzeugt wird (Hungria und Bohrer 2000).



III. FORSCHUNGSMETHODEN

3.1 Zeit und Ort

Diese Forschung wurde im experimentellen Bereich der Landwirtschaftlichen Fakultät der Landwirtschaft Universität von Medan Area in der Kolam Strasse Nr. 1 Medan Estate, Percut Sei Tuan District mit einer Höhe von 12 Metern über dem Meeresspiegel (NN). Diese Untersuchung wurde vom 18. Oktober bis 18. Januar 2018 durchgeführt.

3.2 Materialien und Werkzeuge

Die Materialien, die in dieser Forschung verwendet wird, ist Erdussamen der Sorte Bison, Fischabfälle, Rhizobium-Inokulation/Rhizoca, Wasser, brauner Zucker und EM4.

Die verwendeten Werkzeuge sind Hacke, Kutteln, Fass, Plane, Meter, Rührer, Messbecher, Eimer, Machete, Waage, Gembor, Seil und Schreibwaren.

3.3 Forschungsmethode

Diese Forschungsmethode verwendet ein faktorielles randomisiertes Blockdesign (RAK), das aus zwei Faktoren besteht, nämlich:

1. Fischabfälle mit Notation (L) besteht aus 4 Behandlungsstufen , nämlich:

L0 = keine Fischabfälle

L1 = 25 % (250 ml POC-Fischabfälle und + 750 ml Wasser)

L2 = 50 % (500 ml POC-Fischabfälle und + 500 ml Wasser)

L3 = 75 % (750 ml POC-Fischabfälle und + 250 Milliliter Wasser)

2. Rhizobium-Inokulation mit Notation (R) besteht aus 3 Behandlungsstufen, nämlich:

R0 = ohne Rhizobium-Inokulation

R1 = 10 g/kg Samen

R2 = 15 g/kg Samen

Deshalb wird die Anzahl der Behandlungskombinationen bis zu 12 Behandlungskombinationen erhalten, nämlich:

L₀R₀ L₁R₀ L₂R₀ L₃R₀

L₀R₁ L₁R₁ L₂R₁ L₃R₁

L₀R₂ L₁R₂ L₂R₂ L₃R₂

Basierend auf der obigen Behandlung wird die folgenden Behandlungen erstellt:

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

$$(12 - 1) (r-1) \geq 15$$

$$11 (r-1) \geq 15$$

$$11r - \geq 15$$

$$11r \geq 11 + 15$$

$$11r \geq 26$$

$$r \geq 26/11 : 2.36$$

$$r = 3 \text{ Wiederholung}$$

Beschreibung:

Anzahl der Wiederholungen = 3 Wiederholungen

Anzahl der Forschungspartellen = 36 Partellen

Pflanzabstand = 40 x 20 cm

Abstand zwischen den Parzellen	= 50 cm
Abstand zwischen den Tests	= 100 cm
Parzellengröße	= 100 x 120 cm
Anzahl der Pflanzen in einer Parzelle	= 15 Pflanzen
Anzahl der beprobten Pflanzen in einer Parzelle	= 4 Pflanzen
Gesamtprobenpflanzen	= 144 Pflanzen
Gesamtpflanzen	= 540 Pflanzen

3.4 Analysemethode

Nach der Forschungsdaten wird erhalten, also wird die Datenanalyse unter Verwendung eines faktoriellen vollständig randomisierten Designs (RAK) mit der Formel durchgeführt:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + a_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Beschreibung :

Y_{ijk} = Beobachtungsergebnisse aus dem experimentellen Grundstück, das eine Behandlung auf i der j-te Ebene und dem k-Ebenenfaktor und in die -i-Replikation platziert wird

μ_0 = der Einfluss des Mittelwerts (NT) / allgemeiner Durchschnitt

ρ_i = der Einfluss der j-Gruppe

a_j = der Einfluss von Faktor I auf die j-te Ebene

β_k = der Einfluss von Faktor II auf - k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = die Wirkung der Behandlungskombination zwischen Faktor-I-Ebene bis -j und Faktor II-Spiegel bis -k

ϵ_{ijk} = Die Auswirkung des Fehlers aufgrund der j-ten Stufe von Faktor I und der k-ten Stufe von Faktor II, die in die i-te Gruppe eingeordnet wird.

Wenn die Ergebnisse dieser Forschung einen signifikanten Einfluss haben, werden weitere Tests mit dem Dunchan-Distanztest durchgeführt. (Sudjana, 2002).

3.5 Forschungsdurchführung

3.5.1 Vorbereitung der Rhizobium-Inokulation

Die Anwendung der Rhizobium-Inokulation wurde durchgeführt, bevor die Samen auf das Feld gepflanzt wurden. Die hat mit der Samenauswahl durch Einweichen der Erdnussamen in 500 ml Wasser für 15 Minuten beginnt, dann wurden die Samen abgelassen, nachdem die Samen in den Boden mit Rhizobium entsprechend der Dosisbehandlung gemischt wird, nämlich R0 = ohne Anwendung von Rhizobium/Aquadest, R1 = 10 Gramm und R2 = 15 Gramm, die Rhizome rühren, bis sie vermischt sind und an den Samen kleben und die Samen eine Stunde stehen lassen. Die Samen, die schon gemischt wurden und gleichmäßig an den Samen haften, müssen sofort in das Pflanzloch gepflanzt und danach werden mit Erde bedeckt. Die Dinge, die beim Mischen, Rühren und Einpflanzen der Samen beachtet werden müssen, müssen an einem schattigen Ort durchführen und setzen Inokulation nicht gegen Sonnenlicht aus.

3.5.2 Anwendung von organischem Flüssigdünger aus Fischabfällen

Die POC-Anwendung wurde durchgeführt, als die Pflanze im Alter 1 bis 8 WAP hatte, und dann wird mit 1-Wochen-Intervallen gemäß der Behandlung angewendet, nämlich L₁ = 25 %, L₂ = 50 % und L₃ = 75 %. Es wird aufgetragen, indem es mit einem Sprühgerät auf alle Teile der Erdnusspflanze gesprüht wird, bis alle Teile der Pflanze als Ganzes benetzt sind.

3.5.3 Landvorbereitung

Die Bearbeitung des Untersuchungslandes wurde durch Unkrautbeseitigung im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Dann führen Vermessen des Untersuchungsgebiets gemäß Plan durch, und danach bilden Beeten mit einer Größe von 100 x 120 cm, Beethöhe 25 cm mit einem Abstand zwischen den Parzellen von 50 cm und einem Wiederholungsabstand von 100 cm.

3.5.4. Pflanzen

Das Pflanzen von Erdnussamen wird durch Füllen des Pflanzlochs mit 2 Samen/Pflanzloch durchgeführt, um die Samen zu minimieren, die nicht wachsen. Diese Bepflanzung wird in einem Abstand von 20 cm x 40 cm durchgeführt.

3.5.5 Wartung

1. Gießen

Die Bewässerung wird jeden Tag zweimal am Tag durchgeführt. Die Bewässerung wird morgens um 07.00 bis 10.00 Uhr WIB und nachmittags um 16.00 bis 18.00 Uhr WIB durchgeführt. Bei Regen wird keine Bewässerung der Pflanzen durchgeführt.

2. Stickerei

Die Stickerei wird durchgeführt, wenn die Erdnusspflanzen im Alter von 1 WAP sterben. Dann wird die abgestorbenen Pflanzen sofort durch neue Pflanzen gleichen Alters, nämlich 1 WAP ersetzt, dann wird behandelt.

3. Unkraut jäten

Das Jäten wird durch das Entfernen von Unkräutern durchgeführt, die im Beet und seiner Umgebung wachsen, um die Konkurrenz bei der Aufnahme von Nährstoffen im Boden zu verringern. Nach dem Jäten wird Horten getan. Horten wird getan, um die Einrichtung der Anlage zu stärken.

4. Horten

Horten hat Ziel, um Frucht zu erleichtern, in die Bodenoberfläche einzudringen, damit ihr Wachstum optimal ist.

5. Schädlings- und Krankheitsbekämpfung

Die Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten wird durch die Verabreichung pflanzlicher oder chemischer Pestizide durchgeführt.

3.5.6 Ernte

Die Erdnussernte wird getan, nachdem die meisten Blätter gelb geworden sind und abgefallen sind, die Stängel verhärtet sind und die Schale der Schoten verhärtet ist.

3.6 Beobachtungsparameter

3.6.1. POC-Analyse

Die Analyse von flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen umfasst die Analyse von:

Stickstoff	0,23 %
P ₂ O ₅ gesamt	0,93%
K ₂ O	0,16%
C / N	18,65
C-organisch	4,29%

Quelle: (Ppks 2018)

3.6.2 Pflanzenhöhe

Die wird mit einem Lineal gemessen. Von der Oberfläche des Mediums an der Basis des ersten Stengels wird bis zur Spitze der Pflanze gemessen. Die Beobachtungen wird einmal pro Woche durchgeführt, und dann wird mit 2 WAP bis 6 MST für Blütenpflanzen beginnt.

3.6.3. Anzahl der Filialen

Die Anzahl der Filialen wird direkt aus der Zählung der Filialzahl der vorhandenen Musteranlagen gezählt. Die erste Messung wird im Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen durchgeführt, mit einem Intervall von einmal pro Woche bis 6MST ist.

3.6.4. Blütezeit

Das Blühalter wird direkt anhand der Musterpflanzen berechnet. Das Alter wurde von dem Zeitpunkt an bestimmt, seitdem die Probenpflanzen Blüten produzierten, und wurde bis zum Tag nach dem Pflanzen bestimmt.

3.6.5. Knötchenvolumen

Das Volumen der Wurzelknollen wird ermittelt, indem das Volumen der Wurzelknollen an jeder Probenpflanze zum Zeitpunkt nach der Ernte berechnet wird, indem die Wurzeln der Erdnüsse abgeschnitten werden und die Wurzeln in ein Becherglas gegeben werden, das bereits Wasser enthält und dann wird das Wurzelvolumen nach Reduzierung der Wassermenge berechnet, nachdem die Wurzeln in das Becherglas gegeben wurden und bevor die Wurzeln in das Becherglas gegeben wurden.

3.6.6 Anzahl der Hülsen pro Probenpflanze

Diese Beobachtung wurde direkt zum Zeitpunkt der Ernte durchgeführt. Die Anzahl der Schoten pro Probenpflanze wurde berechnet, indem die Anzahl der Schoten in den Probenpflanzen gemäß der Behandlung gezählt wurde.

3.6.7 Gewicht 100 Samen

Diese Beobachtung wurde direkt zum Zeitpunkt der Ernte durchgeführt. Das Gewicht von 100 Samen wurde durch Zählen von 100 Samen bei jeder Behandlung berechnet.

3.6.8 . Produktionsgewicht / Probe (Gramm)

Diese Beobachtung wurde direkt zum Zeitpunkt der Ernte durchgeführt. Das Gewicht der geernteten Produktion wurde berechnet, indem das Gewicht der Schoten pro Probe gewogen wurde.

3.6.9. Produktionsgewicht / Plot

Diese Beobachtung wurde direkt zum Zeitpunkt der Ernte durchgeführt. Das Gewicht der geernteten Produktion wird durch Wiegen pro Parzelle berechnet.



FAZIT UND ANREGUNG

5.1 Fazit

1. Die Gabe der Rhizobium-Inkulation hatte einen signifikanten Einfluss auf die beste Pflanzenhöhe, nämlich mit Dosis $R_1 = 10$ Gramm / kg Samen, die beste Zweigzahl nämlich mit Dosis $R_2 = 15$ Gramm / kg Samen und das Gewicht von 100 Samen, die beste Dosis war $R_2 = 15$ Gramm/kg Samen. Während für das Blühalter, das Wurzelknollenvolumen, die Anzahl der Schoten/Probe, das Schotengewicht/Probe und das Schotengewicht/Parzelle nicht signifikant waren.

2. Die Anwendung von flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen hatte keinen signifikanten Einfluss auf das vegetative und generative Wachstum von Erdnusspflanzen. 3. Die Kombinationsbehandlung zwischen Rhizobium-Inkulation und flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen hatte keinen signifikanten Einfluss auf das vegetative und generative Wachstum von Erdnusspflanzen.

5.2 Anregung

Es wäre besser, wenn die weitere Forschung mit verschiedenen Pflanzen durchführen, indem Zusätze und Dosierungen verwendet werden, insbesondere bei der Behandlung von flüssigem organischem Dünger aus Fischabfällen, damit er eine echte Wirkung erzielen kann.