

**DER EINFLUSS VON REFUGIEN AUF DIE FÜLLE UND
VIELFALT VON INSEKTEN IN PLANTAGEN MIT ROTEM
CHILI (*Capsicum Annum L.*).**

ABSCHLUSSARBEIT

VON:

MARLIANUS ZAI

148210088



**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)1/10/22

ABSTRAKT

Chili ist eine der hochwertigsten Handelswaren in Indonesien. Seine Produktivität hängt von mehreren Faktoren ab, darunter Entwässerung, Wetter und biotische Faktoren (Schädlinge und Krankheiten). Eine günstige Voraussetzung für die Chiliproduktion ist ein stabiles Ökosystem, in dem der Anteil an natürlichen Feinden ausgeglichen ist. Refugien können ein künstlicher Lebensraum sein, der natürlichen Organismen eine unterstützende Umgebung bietet, um die Stabilität des Lebensraums zu erhöhen. Der Zweck dieser Studie war es, die Wirkung von Refugia-Pflanzen auf die Insektenhäufigkeit und Insektenvielfalt in roten Chilipflanzen zu bestimmen. Die in dieser Observatoriumsstudie verwendete Methode ist explorativ und verwendet mehrere Stichproben. Die in dieser Studie verwendeten Arten von Refugia-Pflanzen waren Papierblumen (*Zinnia Elegans* Jacq.) und Hühnermaulwurfsblumen (*Tagetes Erecta* L.), die verwendeten Fallen waren Fallgruben, Kehrnetze und Chilipflanzen, Schädlingsbefallraten und die Produktion von rotem Chili. Forschungsergebnisse: 1) Der Diversitätsindex und die Anzahl der in roten Chilipflanzen mit Refugia-Pflanzen gefangenen Insekten (725 Insekten) waren größer als in Kontrollen (540). 2) Unterstände um Chilis herum können Schädlingsbefall unterdrücken, wodurch der Grad der Pflanzenschädigung um 18,75 % reduziert wird. Fazit der Forscher: Durch die Verwendung von Refugia-Pflanzen rund um rote Chilipflanzen war die Vielfalt und Fülle von Insekten größer als ohne die Verwendung von Refugia-Pflanzen. Die Verwendung von Refugia-Pflanzen auf roten Chilipflanzen kann Schädlingspopulationen unterdrücken und die Produktionserträge steigern.

Schlüsselwörter: Refugia-Pflanz, Fallentyp, roter Chili

KAPITEL I. EINLEITUNG

1.1. Hintergrund

Grosse Rote Chili (*Capsicum Annuum L.*) ist ein pflanzliches Erzeugnis, das viel Aufmerksamkeit erhält, weil es einen ziemlich hohen wirtschaftlichen Wert hat. Der Bedarf an Chili steigt jedes Jahr im Einklang mit der wachsenden Bevölkerung und der Entwicklung von Industrien, die Chili-Rohstoffe benötigen. Rote Chilis werden leicht beschädigt. Diese Verderblichkeit wird durch den sehr hohen Wassergehalt in Chili beeinflusst, der etwa 90 % des Inhalts von rotem Chili selbst ausmacht (Persagi, 2009).

Dieser sehr hohe Wassergehalt kann Chilis während der Erntezeit schaden. Das liegt daran, dass die Erträge reichlich sind, während der Trocknungsprozess nicht gleichzeitig stattfinden kann, wodurch der Wassergehalt in Chilis immer noch hoch ist und zum Verderben führt. Einige Bemühungen, landwirtschaftliche Produkte zu retten, bestehen in der Trocknung. Das Prinzip beim Trocknen von Chili besteht darin, Wasser zu verdampfen, da es einen Unterschied im Wasserdampfgehalt zwischen der Luft und dem zu trocknenden Material gibt. Heiße Luft hat einen geringeren Wasserdampfgehalt als das Material, sodass sie den Wasserdampf aus dem getrockneten Material reduzieren kann. Einer der Faktoren, die den Trocknungsprozess beschleunigen können, ist die strömende Luft. Mit dem Luftstrom kann die gesättigte Luft durch trockene Luft ersetzt werden, sodass der Trocknungsprozess kontinuierlich ablaufen kann (Wanda, 2013).

Die Schädlinge, die häufig in Chilipflanzen in Indonesien vorkommen, sind *T. parvispinus*, Fruchtfliegen (*Bactrocera* sp.), Weiße Fliege (*Bemisia tabaci*), Pfirsichblattläuse (*Myzus persicae*), Blattläuse (*Aphididae*) und Milben. Von den Hauptschädlingsarten sind Stolper- und Fruchtfliegen die dominierenden Schadinsekten, da sie die Feldfrüchte ernsthaft schädigen. *Parvispinus* ist eine Trips-Art, die häufig in Chilipflanzen vorkommt. Hohe Stolperangriffe auf eine Anbaufläche können zu Ernteverlusten von 13 % bis 64 % führen (Indiati 2012).

Ertragseinbußen von 100 % können auch auftreten, wenn Pflanzen befallene Pflanzen als Virusüberträger fungieren, da infizierte Pflanzen Symptome auf den Blättern zeigen, wie z. Pappu & Rauf, 2013).

Das Vorhandensein natürlicher Feinde in einem Pflanzgebiet kann nicht vom Vorhandensein des Zielschädlings getrennt werden. Die Entwicklung und Nutzung natürlicher Feinde (biologische Bekämpfung) soll dazu dienen, die beiden gefundenen Hauptschädlinge, nämlich Trips und Fruchtfliegen, zu bekämpfen. Daher wird auch die Suche nach potenziellen natürlichen Feinden durchgeführt, um zu sehen, welche Arten von natürlichen Feinden in dem potenziell zu erschließenden Land verfügbar sind. Jede Art von Schädling wird von einem Komplex natürlicher Feinde bekämpft, zu denen Raubtiere, Parasitoide und Schädlingspathogene gehören. Im Vergleich zum Einsatz von Schädlingiziden ist der Einsatz von natürlichen Feinden natürlich, effektiv, kostengünstig und hat keine negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt. Erhaltungsbemühungen (Konservierung) müssen durchgeführt werden, damit natürliche Feinde eine optimale Rolle bei der Bekämpfung biologischer Schädlinge spielen können (Victoria und Tien, 2013).

Refugia ist ein von mehreren Pflanzen bewachsener Ort, der Schutz, Nahrungsquellen und andere Ressourcen für natürliche Feinde und Schädlinge bieten kann. Die Funktion von Refugien ist ein künstlicher Mikrohabitat, der in landwirtschaftlichen Gebieten mit dem Ziel gepflanzt wird, Vorteile bei der Erhaltung natürlicher Feindinsekten zu bieten. Die Stabilität landwirtschaftlicher Ökosysteme lässt sich durch die Häufigkeit und Vielfalt von Insekten auf landwirtschaftlichen Standorten bestimmen. Der ökologische Landbau ist eine der vielen Möglichkeiten, den Umweltschutz zu unterstützen. Ein spezifisches und sorgfältiges Produktionssystem mit dem Ziel, ein optimales Agrarökosystem zu schaffen, ein ökologisches Landbausystem ist ein ganzheitliches Produktionsmanagementsystem zur Verbesserung und Entwicklung der Gesundheit des Agrarökosystems. Landwirtschaftliche Flächen sind sehr wichtige Lebensräume für Tiere, insbesondere Insekten (Aditama, 2013).

Ein stabiles Ökosystem ist ein Zustand, in dem sich die Schädlingspopulation immer in einem ausgewogenen Zustand mit der natürlichen Feindpopulation befindet, in der Schädlinge pflanzenfressende Insekten sind, die bei großer Anzahl zu einer Verringerung der Quantität und Qualität der Ernteerträge führen (Sejati, 2010).

Um das Gleichgewicht des Ökosystems aufgrund des Drucks des intensiven Landwirtschaftssystems wiederherzustellen, ist es notwendig, Refugien rund um das Land zu pflanzen (Muhibah, 2015). Refugienpflanzen um landwirtschaftliche Flächen herum sind alternative Lebensräume für viele räuberische Insekten und Parasitoide (Wardani, 2013).

Die Ergebnisse der Paarpflanzung auf landwirtschaftlichen Flächen durch die Kombination von Wildpflanzen, die das Potenzial als Refugien haben, erwiesen sich als sehr intensiv in den Bemühungen zum Insektenschutz. Daher ist es notwendig, die Auswirkungen von Refugia-Pflanzen für die Landwirtschaft weiter zu untersuchen, um zu wissen, wie hoch die Diversität in diesen Gebieten ist, damit auf die Wirkung von Refugien auf die Insektenvielfalt geschlossen werden kann (Agung, 2014).

1.2. Die Problemidentifizierung

Der Einfluss von Refugien auf die Fülle und Vielfalt von Insekten in rotem Chili, der das Potenzial als Lebensraum für Raubtiere und Parasitoide hat.

1.3 Das Untersuchungsziel

1. Um den Einfluss von Refugia-Pflanzen auf rote Chili-Pflanzen zu bestimmen.
2. Bestimmung der Insektenhäufigkeit in roten Chiliplantagen.
3. Bestimmung der Insektenvielfalt in roten Chiliplantagen.

1.4. Die Untersuchungshypothese

Refugia-Pflanzen, die um rote Chili-Pflanzen gepflanzt werden, können Schädlingsbefall auf roten Chili-Pflanzen verhindern.

1.5. Das Untersuchungsnutzen

Der Nutzen dieser Forschung liegt in der Verwendung als Diplomarbeitmaterial zur Vervollständigung der Anforderungen für das Ablegen der Bachelor-Prüfung an der Fakultät für Landwirtschaft der Universität Medan und als Information für Landwirte roter Chilis zur Bekämpfung von Schädlingen roter Chilis unter Verwendung von Refugia-Pflanzen als Unterschlupf und als Nahrung Quelle für Raubtiere und Parasitoide.

KAPITEL II. LITERATURISCHE REZENSION

2.1 Rote Chilipflanze (*Capsicum Annuum L.*)

Chilipflanzen sind nicht nur als Gewürze zum Kochen nützlich, sondern ihre Verwendung ist entsprechend dem sich erweiternden Horizont der heutigen Gesellschaft so weit verbreitet, da diese Pflanze eine große Artenvielfalt aufweist, so dass auch ihre Verwendung variieren kann. Als wichtigste Nutzpflanze wurde sie von mehreren Ländern anerkannt, darunter Indonesien, dass diese Pflanze zu den Gewürzpflanzen gehört. Infolgedessen ist die lokale Nutzung und Kultivierung groß, sodass diese Pflanze einen erheblichen wirtschaftlichen Wert hat (Soetopo, 2010).

Chili ist eine Notwendigkeit, die in der täglichen Küche immer verwendet wird. Der Bedarf an Chili pro Kopf in Indonesien steigt weiter an. Laut der Zentralen Statistikbehörde (2017) betrug der Verbrauch von rotem Chili in Indonesien im Jahr 2015 1.538 kg/Kopf/Jahr, dann stieg er 2016 auf 1.550 kg/Kopf/Jahr und erreichte 2017 1.561 kg/Kopf /Jahr. Die Ergebnisse der Produktion und Nachfrage nach Chili in Nordsumatra sind in Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1. Chili-Produktionsergebnisse und Nachfrage in Nord-Sumatra in den Jahren 2015, 2016 und 2017

Ware	Produktion (ton)			Bedürfnisse (Tonne)		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Rote Chili	187,83	152,63	159,13	12,13	10,56	9,70

Quelle: Landwirtschaftsamt Nord-Sumatra (2017)

viele Nährstoffe und Vitamine, nämlich Energie 31,00 kcal, Eiweiß 1,00 g, Fett 0,30 g, Kohlenhydrate 7,30 g, Calcium 29,00 g, Phosphor 24,00 mg, Ballaststoffe 0,30 mg, Eisen 0,50 mg, Vitamin A 71,00 mg, Vitamin B1 0,50 mg, Vitamin B2 0,03 mg, Vitamin C 18,00 mg und Niacin 0,20 mg (Prayudi, 2010).

2.3 Morphologie der roten Chilipflanze

2.3.1 Wurzel

Chili ist eine einjährige Pflanze in Form eines Strauches mit Pfahlwurzelwurzeln. Das Wurzelsystem von Chilipflanzen ist etwas ausgebreitet und reicht in der Länge von 25-35 cm. Diese Wurzeln dienen unter anderem dazu, Wasser und Nährstoffe aus dem Boden aufzunehmen und die Etablierung von Pflanzenstängeln zu stärken (Harpenas, 2010).

2.3.2 Stamm

Chilipflanzen haben aufrechte Stängel, die eine runde Form haben. Chilipflanzen können bis zu 50-150 cm hoch werden, sind Sträucher mit grünen Stängeln und Segmenten, die von Büchern begrenzt werden, die 5-10 cm lang sind und jedes Segment einen Durchmesser von 5-2 cm haben (Tjahjadi, 2010).

2.3.3 Blätter

Die Blätter variieren je nach Art und Sorte, es gibt Blätter, die oval, oval und einige sogar lanzettlich sind. Die Farbe der oberen Blattoberfläche ist normalerweise hellgrün, grün, dunkelgrün, sogar bläulichgrün. Während die untere Blattoberfläche ist im Allgemeinen hellgrün, hellgrün oder grün. Die Oberfläche der Chiliblätter ist glatt, einige sind faltig. Die Länge der Chiliblätter beträgt zwischen 3-11 cm, bei einer Breite von 1-5 cm (Hewindati, 2006).

2.3.4 Blumen

Chili-Pflanzenblüten sind perfekte Blüten, was bedeutet, dass es in einer Pflanze männliche Blüten und weibliche Blüten gibt. Gleichzeitige (oder fast gleichzeitige) Reifung männlicher und weiblicher Blüten, damit sich die Pflanze selbst bestäuben kann. Sternförmige Blüten, wachsen meist in Blattachseln, einzeln oder in Büscheln in Trauben. In einem Bund befinden sich meist nur 2-3 Blüten. Die Blütenkrone der Chilipflanzen ist weiß, grünlich-weiß und violett. Blüte Durchmesser jeweils zwischen 5-20 mm Blüten haben 5 Fruchtblätter und 5-6 Kronenblätter (Tjahjadi, 2010).

2.3.5 Obst

Die Morphologie der Form von Chilischoten variiert und variiert je nach Sorte von gelockten Chilis, großen geraden Chilis, die die Größe eines Daumens erreichen können, kleinen, aber würzigen Chilischoten, Chilischoten in Apfelform und anderen Zierpflanzen Chiliformen in vielen Sorten. Chili-Früchte erscheinen normalerweise aus den Verzweigungs- oder Blattachseln mit der hängenden Position der Frucht. Das Gewicht von rotem Chili variiert zwischen 5 und 25 g. Chili-Frucht ist ein länglicher Kegel, gerade oder gebogen, am Ende verjüngt, glänzend glatte Oberfläche, 1-2 cm Durchmesser, 4-17 cm lang und kurze Stiele. Die junge Frucht ist dunkelgrün, nach der Reife wird sie leuchtend rot, während die noch jungen Samen gelb sind, wenn sie dunkelbraun sind, sind sie flach und haben einen Durchmesser von etwa 4 mm (Nurfalach, 2010).

2.4 Anbaubedingungen für Chilipflanzen

Einige der Bedingungen für den Anbau von roten Chilipflanzen sind klimatische Bedingungen, Lufttemperatur und Bodenbedingungen.

2.4.1 Klimatische bedingungen

Chilipflanzen können in Gegenden mit hoher bis mäßiger Luftfeuchtigkeit gut wachsen. Eine zu niedrige Luftfeuchtigkeit reduziert die Chiliproduktion. Eine gute Durchschnittstemperatur für das Wachstum und die Entwicklung von Chilis liegt zwischen 18 und 30 °C. Eine zu niedrige oder zu hohe Lufttemperatur führt zu einem Rückgang der Chiliproduktion. Winde, die stark genug wehen, beschädigen auch Chilipflanzen, starke Winde brechen Zweige, brechen Blumen und Früchte ab und können sogar Pflanzen umwerfen. Eine hohe Verdunstung kann dazu führen, dass die Chiliproduktion abnimmt. Um den Verdunstungsfaktor zu reduzieren, müssen Chilipflanzen alle zwei bis drei Tage gegossen werden (Kurniati, 2012).

2.4.2 Lufttemperatur

Eine gute Lufttemperatur für das Wachstum und die Entwicklung von Chilipflanzen liegt zwischen 21 °C – 28 °C. Die zu heiße Tagestemperatur von über 32 °C führt dazu, dass die Pollen der Chilipflanzen nicht zur Befruchtung funktionieren. Außerdem können heiße Tagestemperaturen dazu führen, dass Blumen und Früchte verbrennen. Die Bodentemperatur beeinflusst auch die Aufnahme von Nährstoffen, insbesondere von N und P. Wenn die Temperatur zum Zeitpunkt der Blüte unter 15 °C fällt, werden Düngung und Aussaat gestört. Bei dieser Temperatur können die für das Fruchtwachstum wichtigen Mikroelemente nur schwer von

Chilipflanzen aufgenommen werden, was zu kernlosen oder parthenokarpischen Früchten führt. Niedrige Lufttemperatur führt dazu, dass viele Blattkrankheitsspilze Chilipflanzen befallen, insbesondere wenn sie von hoher Luftfeuchtigkeit begleitet werden (Harpenas, 2010).

Chilipflanzen können sich an heißes Wetter anpassen, können aber keine guten Früchte produzieren, wenn die Höchsttemperatur in der Nacht 24 ° C erreicht. Im Allgemeinen kann Chili bei einer Temperatur von 20-30 ° C gut wachsen (Purwani, 2012). Die beste Pflanzzeit für trockenes Land ist am Ende der Regenzeit (März – April). Chilipflanzen werden durch Samen vermehrt, die aus gesunden Pflanzen sowie Schädlingen und Krankheiten gezogen werden (Harpenas, 2010).

2.4.3 Bodenbedingungen

Im Allgemeinen mögen Chilis lockere Erde und viele Nährstoffe. Alle Bodenarten in Indonesien sind relativ gut für den Anbau von Chilis geeignet. Nährstoffe, Erde solum tief, locker und nicht porös. Arten von Torfböden (Boden aus Pflanzenresten, die verrottet, mittel oder nicht verrottet sind) sowie Sumpf- und Gezeitenböden können nicht als Pflanzland verwendet werden, da sie einen hohen Säuregrad (pH) des Bodens aufweisen (Hayati , 2013).

Saure Böden sind für Pflanzen nicht geeignet, da die Elemente Aluminium und Eisen zunehmen, während die Elemente Calcium, Phosphat und Magnesium sogar abnehmen. Unter diesen Umständen können Pflanzen durch Aluminium und Eisen vergiftet werden. Außerdem können in Böden mit einem zu hohen Säuregrad (über 7,0) nicht alle Bestandteile des Düngers von den Wurzeln aufgenommen werden. Der Säuregrad (pH) des Bodens, der für Cayennepfefferpflanzen geeignet ist,

liegt im Einklang mit Pflanzen im Allgemeinen (neutraler pH) zwischen 6,0 und 7,0, wobei der ideale pH-Wert bei 6,5 liegt (Hayati, 2013).

2.5 Anbau von Refugia-Pflanzen um rote Chili-Pflanzen

Nach Experten ist die Definition von Refugien das Anpflanzen mehrerer Pflanzenarten, die Schutz, Nahrungsquellen oder andere Ressourcen für natürliche Feinde wie Raubtiere und Parasitoide bieten können. Refugien fungieren als Mikrohabitate, von denen erwartet wird, dass sie zur Erhaltung natürlicher Feinde beitragen können (Pertiwi 2014).

Nach der Meinung von Letourneau et al., (2003) in Allifah et.al. (2013) und Pertiwi (2014), was darauf hindeutet, dass alternative Lebensräume in Agrarökosystemen mit Unkrautmanagement geschaffen werden können. Dies wird sich auf die Insektendynamik auswirken und die Umweltmöglichkeiten für natürliche Feinde bei der biologischen Schädlingsbekämpfung verbessern. Mit anderen Worten, Refugien sind Pflanzen (sowohl Pflanzen als auch Unkräuter), die um Kulturpflanzen herum wachsen, die das Potenzial als Mikrolebensräume für natürliche Feinde (sowohl Raubtiere als auch Parasitoide) haben, so dass die Erhaltung natürlicher Feinde richtig geschaffen wird. Für natürliche Feinde hat diese Refugia-Pflanze viele Vorteile, unter anderem als Nektarquelle für natürliche Feinde vor der Schädlingspopulation in der Plantage (Pertiwi 2014).

Schädlingsbekämpfung durch Landwirtschaft, wie die Verwendung von Randpflanzen oder manche nennen es Fallenpflanzen, kann die Stabilität des Ökosystems fördern, so dass Schädlingspopulationen unterdrückt und ausgeglichen werden können. Die Art der gewählten Randpflanze muss eine Doppelfunktion haben,

nämlich neben einer Barriere gegen das Eindringen von Schädlingen in die Hauptkultur auch eine Refugienpflanze, die als vorübergehender Unterschlupf und Pollenlieferant für alternative Raubtiere dient Nahrung, wenn die Hauptbeutepopulation gering ist oder in der Hauptkultur fehlt. Anbautechniken wie das Anpflanzen von Randpflanzen können die Erhaltung natürlicher Feinde wie Raubtiere fördern (Mahmud, 2006).

Zu den Vorteilen des Pflanzens von Refugia-Pflanzen in den Hauptanbaugebieten gehören: ein Mikrohabitat, von dem erwartet wird, dass es zur Erhaltung natürlicher Feinde beitragen kann, eine Quelle für Nektar oder Futter für natürliche Feinde, bevor sich die Schädlingspopulation in der Plantage befindet, die Schaffung von ein ausgewogenes Agrarökosystem, in dem die Zahl der vorhandenen Schädlinge durch das Vorhandensein seiner natürlichen Feinde unterdrückt werden kann, so dass es keine wirtschaftlichen Verluste verursacht (unterhalb der wirtschaftlichen Schwelle).

Refugia-Pflanzen sind das Anpflanzen verschiedener Pflanzenarten, die Schutz, Nahrungsquellen oder andere Ressourcen für natürliche Feinde wie Raubtiere und Parasitoide bieten können (Allifah, et.al., 2013 und Pertiwi 2014).

Refugia fungiert als Mikrohabitat, von dem erwartet wird, dass es zur Erhaltung natürlicher Feinde beitragen kann. Mit anderen Worten, Refugien sind Pflanzen (sowohl Pflanzen als auch Unkräuter), die um Kulturpflanzen herum wachsen, die das Potenzial als Mikrolebensräume für natürliche Feinde (sowohl Raubtiere als auch Parasitoide) haben, so dass die Erhaltung natürlicher Feinde richtig geschaffen wird. Für natürliche Feinde hat diese Refugienpflanze viele Vorteile, unter

anderem als Nektarquelle für natürliche Feinde, bevor die Schädlingspopulation in der Kultur ist. Ein Problemlösungskonzept, das in der Schädlingsbekämpfung angewendet werden kann, besteht darin, Pflanzen zu pflanzen, die als Refugien verwendet werden, um das Raubtierschutz aufrechterhalten werden kann (Pertiwi 2014).

Die Vielfalt der Fauna aufgrund des Vorhandenseins von Blütenpflanzen (Refugien) führt zur Bildung eines stabileren Ökosystems, das wiederum das Gleichgewicht der Ökosystemkomponenten aufrechterhält. Das Vorhandensein von Blütenpflanzen ist daher sehr wichtig, um natürliche Feindpopulationen in einem Ökosystem wie Agrarökosystemen zu erhalten (Kurniawati und Edhi, 2015).

Nach Purwantiningsih et al. (2012) sollten Refugia-Pflanzen vor der Hauptkultur gepflanzt werden, damit diese als Unterschlupf und Brutstätte für natürliche Feinde und Bestäuberinsekten, die bei der Bestäubung eine Rolle spielen, nämlich Pflanzenbestäubungsvermittler, genutzt werden können.

Die Vielfalt der Fauna aufgrund des Vorhandenseins von Blütenpflanzen wird zur Bildung eines stabileren Ökosystems führen, das wiederum das Gleichgewicht der Ökosystemkomponenten aufrechterhält. Das Vorhandensein von Blütenpflanzen ist daher sehr wichtig, um natürliche Feindpopulationen in einem Ökosystem wie Agrarökosystemen zu erhalten. Refugia-Pflanzen, die nicht zur Erhaltung natürlicher Feinde dienen, können auch die Produktionskosten senken. Die hohe Anzahl von Raubtieren auf Bio-Flächen ist darauf zurückzuführen, dass Bio-Flächen eine größere Vielfalt an Blütenpflanzen aufweisen als herkömmliche Blütenpflanzen, Raubtiere kommen zu Blütenpflanzen, um Schutz zu suchen oder Nahrung zu bekommen (Wahyuni, et. al., 2013).

Wardhani (2013) stellte fest, dass die Anzahl der Arthropoden, die von Refugia-Pflanzen angezogen wurden, höher war als auf Land, das nicht mit Refugia-Pflanzen kombiniert war. Die vernünftigste Strategie zur Optimierung der Funktion und Rolle natürlicher Feinde ist der Umweltschutz, um ausreichend Nahrung und eine angenehme Wachstums- und Entwicklungsumgebung für natürliche Feindorganismen bereitzustellen. Pflanzen und Pflanzen sind eine direkte Nahrungsquelle für natürliche Feindorganismen, zum Beispiel durch die Bereitstellung von Nektar und Pollen, und indirekt durch die Bereitstellung von Beute und Wirten, sowie die Verwaltung eines Mikroklimas, das den Bedürfnissen natürlicher Feinde entspricht. Blütenpflanzen sind Pflanzen, die viele Insekten und andere pflanzennutzende Organismen anziehen können und viele Vorteile für diese Körper haben, zum Beispiel als Nahrungsquelle und Ruheplatz (um Eier zu legen oder sich vor Gefahren zu verstecken). Diese vielfältigen Funktionen machen es wichtig, Blütenpflanzen als besondere Lebensräume für Insekten und andere Organismen zu beachten, insbesondere bei Pflanzen, die als Monokultur-Ökosysteme dominiert haben.

Refugia-Pflanzen können bezogen werden von:

1. Zierpflanzen

Mehrere Studien erwähnen die Arten von Zierpflanzen, die das Potenzial als Refugien haben, darunter: Sonnenblume (*Helianthus annuus*), Zinnia-Papierblume (*Zinnia peruviana*, *Zinnia acerosa*, *Zinnia bicolor*, *Zinnia grandiflora*, *Zinnia elegans*), Kenikir (*Cosmos caudatus*) und so weiter. (Allifah, 2013).

2. Unkraut

Unkräuter, die als Störpflanz eingepflegt wurden, können tatsächlich als Refugien verwendet werden, insbesondere solche aus der Familie der Asteraceae wie Babadotan (*Ageratum conyzoides*), Ajeran (*Bidens pilosa* L.)

3. Wildpflanzen

Wildpflanzen, die absichtlich gepflanzt werden oder von selbst im Pflanzgebiet wachsen, umfassen Legan-Blumen (*Synedrella nodiflora*), Gotu Kola (*Centella asiatica*), Setaria-Gras (*Setaria* sp.), Lila Knopfgras (*Borreria repens*) und Ziernüsse (*Borreria repens*) oder Pentoi Schalenfrüchte (*Arachis pentoi*) (Sinar Tani, 2016).

4. Gemüse

Zu den Gemüsen, die das Potenzial als Refugien sowie als Lebensmittelzutaten haben, gehören lange Bohnen (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*), Spinat (*Amaranthus* spp.), Mais (*Zea mays*) (Pujiastuti, 2015 & Sinar Tani, 2016).

2.5.1. Papierblume (*Zinnia elegans* Jacq.)

Die Papierblume ist eine der bekanntesten Pflanzen der Gattung *Zinnia*. Diese Pflanze ist in Amerika beheimatet und stammt aus Mexiko. Diese Zierpflanze wurde früher weniger beachtet, da die Samen dieser Pflanze schließlich 1790 aus Mexiko in den Königlichen Botanischen Garten in Madrid gebracht wurden. Anschließend verbreitete sich diese Pflanze Anfang 1796 in ganz Europa. Diese Pflanze hatte zunächst bis 1829 eine einzelne Bandblüte mit einer violetten Farbe (Vaugh, 1984).

Eine Blumensorte mit Doppelbändern und einem Köpfchen mit einem Durchmesser von 5-7,5 cm namens „*Flower Plenary*“ wurde schließlich erfolgreich in Indien entwickelt und dann in Europa eingeführt. Darüber hinaus wurde 1866 die Sorte „*Nana Flower Pleno*“ herausgebracht, die der Sorte „*Flower Pleno*“ ähnlich ist. Diese Sorte ist die gleiche wie „*Flower Pleno*“, aber die Pflanzengröße ist kleiner.

Herrn C. Lorenz aus Deutschland gelang es dann, eine Papierblume, das heisst „*Robusta Grandiflora Plenissima*“ mit einer größeren Blütengröße und dem Spitznamen „*Riesenmammut*“ zu entwickeln. Diese Sorte hat einen Köpfchendurchmesser von bis zu 15 cm und eine Wuchshöhe von bis zu 100 cm. Derzeit ist die Sorte des Riesenmammut der Elternteil der großen kapitalen *Zinnia elegans*. Blumen vom Pompom-Typ wurden dann in den 1870er Jahren erfolgreich entwickelt, deren Größe noch in den Schatten gestellt wurde, und anschließend in den 1900er Jahren veröffentlicht (Stimart & Boyle, 2007).

Die Gattung *Zinnia* gehört zur Familie der Asteraceae. Diese Familie hat Mitglieder mit insgesamt 19 Arten, die aus einjährigen und mehrjährigen Pflanzen bestehen. Die Gattung *Zinnia* wird in zwei Untergattungen unterteilt, nämlich *Diplothrix* und *Zinnia*. Es gibt sechs Arten der Untergattung *Diplothrix*. *Zinnia elegans* hat ein Synonym, nämlich *Zinnia violacea*. Die Gattung *Zinnia* hat n Chromosomen = 12. *Zinnia elegans* ist eine Pflanze, die oft entwickelt wird, weil sie einen wirtschaftlichen Wert hat (Vaugh, 1984; Torres, 1963).

Papierblume ist eine einjährige Pflanze, die auf der ganzen Welt verbreitet ist. Diese Pflanze wird oft als Zierpflanze im Garten und als Schnittblume verwendet. Diese Art kann in tropischen und subtropischen Gebieten mit einer Höhe von bis zu

1800 m wachsen (Stimart & Boyle, 2007). Mit Vorteilen wie guter Blütenform, aufrechter Pflanzenhaltung und der Möglichkeit, das ganze Jahr über zu wachsen, sind Papierblumen in verschiedenen Ländern wie Japan, China, der Mongolei, Indien, Australien, der Türkei, Europa, Afrika und Amerika weit verbreitet. Der Habitus dieser Pflanze sind aufrecht stehende Stängel mit einer Höhe von 10-100 cm, die eine grünliche Farbe haben und gelblich werden können. Die Blätter dieser Pflanze sind lanzettlich, länglich und länglich mit einer rautenförmigen oder flachen und stumpfen Blattbasis und haben eine spitze Blattspitze (Torres, 1963).

Papierblumen sind Blümchen mit Blütendurchmessern bis 10 cm. Die Form der Blume besteht aus einer Scheibe und Blütenblättern, wobei sich die Scheibe in der Mitte mit einer gelb-orangen oder bräunlich-violetten Farbe befindet. Inzwischen befinden sich auf der Scheibe die Blütenblätter, die in einer Anzahl von 8-20 verteilt angeordnet sind und diese Anzahl kann zwei- bis dreimal so hoch sein wie bei Sortenpflanzen. Die Farbe der Blütenblätter variiert von weiß, gelb, rot, orange, rosa, lila, rötlich-lila, aber in der Natur findet man sie oft in rot. Die Form der Papierblume selbst besteht aus Einzel-, Stapel- und Pomponformen, die auf der Blütenblattschicht auf der Blütenscheibe basieren (Javid, et al., 2005; Torres, 1963).

Von allen *Zinnia*-Gattungen ist die Papierblume eine Zierpflanze, die oft weit verbreitet kultiviert wird, so dass diese Pflanze wirtschaftlich in bestimmten Ländern zu einer Schnittblumenware wird (Spooner, et al., 1991). Dies liegt daran, dass Papierblumen eine sehr große Vielfalt an Formen und Farben haben und eine relativ kurze Blütezeit haben (Saleem, et al., 2003).

2.5.2. Hühnermistblume (*Tagetes erecta L.*)

Basierend auf der Pflanzentaxonomie gehört die Hühnermistblume (*Tagetes erecta L.*) zu: Königreich: Plantae, Division: Spermatophyta, Klasse: Dicotyledoneae, Ordnung: Asterales, Familie: Asteraceae, Gattung: *Tagetes*, Art: *Tagetes erecta L.*

Die Wurzeln von *Tagetes erecta* sind Pfahlwurzeln, die Stängel wachsen aufrecht und verzweigt. Die Farbe ist grünlich-weiß, wenn die Triebe jung sind, und grün, wenn sie reif sind. Die Höhe dieser Pflanze reicht von 30 cm bis 120 cm. Auf dem ganzen Stängel wachsen zusammengesetzte Blätter mit einer spitzen Spitze und gezackten Kanten, ein einzelnes Blatt, gefiedert, das einem zusammengesetzten Blatt ähnelt. Die Form ist länglich bis schmal lanzettlich, mit runden Drüsenflecken nahe den Rändern, die Farbe ist grün. Die Zinsen sind Zinseszinsen. Diese Blume hat die Form eines Bechers mit langem Stiel, hat vollständige Blütenorgane in Form eines Stempels und Staubblätter in der Mitte der Blume, die Farbe ist gelb oder orange. Hühnermistblumen werden oft als *Kenikir*, *Randa Kencana* und *Ades* (Indonesien), *Tahi Kotok* (Sunda), *Amarello* (Philippinen), Afrikanische Ringelblume, Astekische Ringelblume, Amerikanische Ringelblume, Große Ringelblume (England) bezeichnet. *Tagetes erecta L.* gehört zur Familie der Korbblütler (*Asteraceae*) und hat 59 Arten. Diese Pflanze gehört zu den Zierkräutern, die häufig als Zaun- und Barrierepflanze verwendet werden. Kommerziell als Schnittblumen, da sie in der Landwirtschaft eine einzigartige Blütenform und eine auffällige Farbe haben. *Tagetes*-Blüten verhindern wirksam pflanzenstörende Nematoden, daher werden sie als Zwischenfruchtpflanzen, Insektenschutzmittel, *Herbizide* und *Antimykotika* verwendet (<http://repository.usu.ac.id>).

2. Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*)

Es gibt zwei Arten von Blattläusen, die Chilipflanzen häufig befallen, nämlich: Pfirsichblattläuse (*Myzus persicae*) und Baumwollblattläuse (*Aphis gossypii*). Die Symptome eines Blattlausbefalls führen direkt dazu, dass die betroffenen Blätter Falten bilden, vergilben, sich verdrehen, das Pflanzenwachstum verkümmern, welken und absterben. Indirekt sind Blattläuse Überträger verschiedener Arten von Viruserkrankungen (Novianty, et. al., 2013).



Bild 3. Pfirsichblattläuse
Quelle: Personaldokumentation 2019

3. Trips (*Thrips parvispinus*)

Die Art von Trips, die Chilipflanzen häufig angreift, ist *Thrips parvispinus*, während diejenigen, die Schalotten angreifen, *Thrips tabaci* sind. Körperlänge erwachsener Insekten \pm 8-9 mm. Die Nymphen von Trips sind flügellos, während die Erwachsenen büschelartige Flügel (doppelseitiger Kamm) haben. Symptome eines Befalls werden durch das Vorhandensein einer silbrigen Farbe auf der Unterseite der Blätter, Blattkräuselung oder Falten angezeigt (Novianty, et. al., 2013).



Bild 4. Trips

Quelle: Personaldokumentation 2019

4. Milben (*Polyphagotarsonemus latus* und *Tetranychus* sp.)

Es gibt zwei Arten von Milben, die häufig Gemüse- und Sekundärkulturen befallen, nämlich die gelbe Vogelmilbe (*Polyphagotarsonemus latus*) und die rote Vogelmilbe (*Tetranychus* sp.). Rote Milben haben eine rötliche Farbe, während gelbe Milben transparent gelb sind und eine Körpergröße von $\pm 0,25$ mm haben. Die Symptome des Befalls sind gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer Kupferfarbe unter der Unterseite der Blätter, eingerollte Blattränder, Blätter, die sich wie ein umgekehrter Löffel nach unten kräuseln, Blattriebe und Blüten fallen (Cahyono, 2017).



Quelle:<http://www.google.co.id/search?q=kutu=\+daun+persik> (Zugriff am 07.08.2019)

5. Fruchtfliegen (*Bactrocera sp.*)



Bild 6. Fruchtfliegen (*Bactrocera sp.*)

Quelle: Personaldokumentation 2019

Die erwachsene Fruchtfliege ähnelt der Stubenfliege mit einer Körperlänge von \pm 6-8 mm. In der Frucht befinden sich milchweiße Larven. Befallssymptome werden durch das Vorhandensein eines schwarzen Punktes an der Basis der Frucht angezeigt, wo erwachsene Insekten ihre Eier ablegen. Die Larven fressen das Fruchtfleisch und verursachen eine Infektion durch sekundäre Mikroorganismen wie *Erwinia carotovora*-Bakterien, so dass die Frucht verrottet (Novianty, et al., 2013).

2.7. Natürlicher Feindschutz

Jede Art von Schädling wird von einem Komplex natürlicher Feinde bekämpft, zu denen Raubtiere, Parasitoide und Schädlingspathogene gehören. Im Vergleich zum Einsatz von Pestiziden ist der Einsatz von natürlichen Feinden natürlich, effektiv, kostengünstig und hat keine negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt (Untung, 2006).

Daher müssen Schutzbemühungen durchgeführt werden, damit natürliche Feinde eine optimale Rolle bei der Bekämpfung biologischer Schädlinge spielen können (Henuhili Victoria und Aminatun Tien, 2013).

Die Erhaltung natürlicher Feinde hängt eng mit der Art und Weise zusammen, wie landwirtschaftliche Flächen bewirtschaftet werden (Agroökosysteme) oder Modifikationen von Anfang an optimal als Räuber wirken können, damit die Schädlingspopulation bei Schwankungen der Schädlingspopulation im Gleichgewicht bleiben und zu natürlichen Feinden werden kann so ausbalanciert sein, dass es zu keiner Schädlingsexplosion kommt (Henuhili. Victoria und Aminatun Tien, 2013).

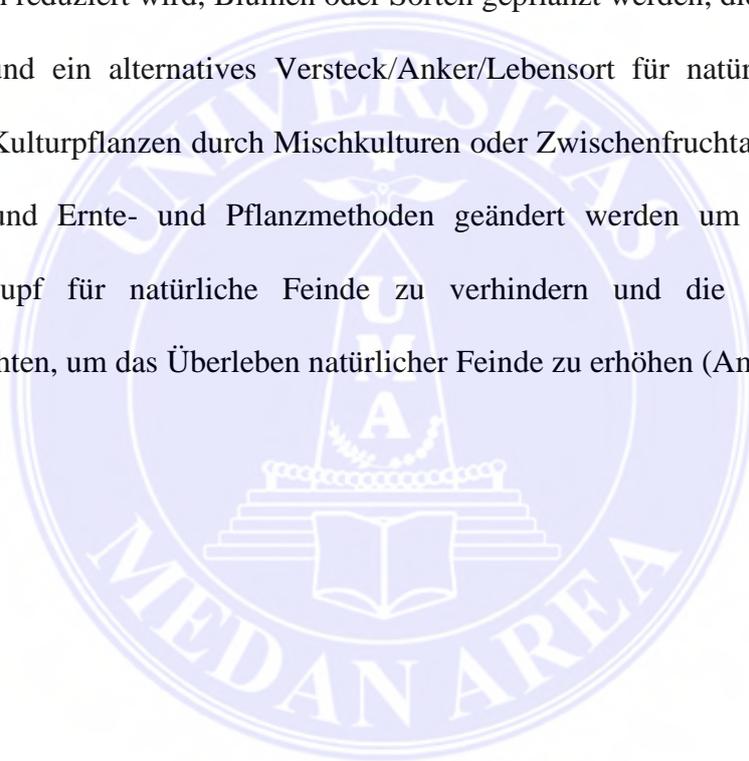
Barbosa (1998) stellte fest, dass Wissen über die Biologie, das Verhalten und die Ökologie von Schädlingen und natürlichen Feinden notwendig ist, um Strategien zum Schutz natürlicher Feinde umzusetzen. Die Entwicklung eines effektiven Schutzes und der Verbesserung natürlicher Feinde erfordert ein Verständnis der Faktoren, die natürliche Feindpopulationen und die Fähigkeit natürlicher Feinde zur Bekämpfung von Schädlingen beeinflussen (Henuhili Victoria und Aminatun Tien, 2013).

Die Bewahrung natürlicher Feinde, seien es Raubtiere, Krankheitserreger, Parasitoide oder Gegenspieler, stellt einen Teil der Bewahrung lebender natürlicher Ressourcen dar. Gemäß dem Gesetz der Republik Indonesien Nr. 5 von 1990 besteht der Zweck der Bewahrung darin, die Verwirklichung anzustreben die Bewahrung der biologischen natürlichen Ressourcen und das Gleichgewicht des Ökosystems, so dass die Bemühungen zur Verbesserung des Gemeinwohls und der Lebensqualität der Menschen stärker unterstützt werden können (Henuhili Victoria und Aminatun Tien, 2013).

Die Rolle natürlicher Feinde und die Biodiversität von Insekten kann durch die Reduzierung oder den Verzicht auf Pestizide erhöht werden. Die Arten und

Populationen natürlicher Feinde (Raubtiere und Parasiten) werden durch Pestizide beeinträchtigt. Der Anbau von roten Chilis ohne Verwendung von Pestiziden kann natürliche Feindpopulationen stabilisieren. insbesondere Arthropoden (Lubis, 2005).

Der Schutz natürlicher Feinde hängt mit der Art und Weise zusammen, wie landwirtschaftliche Flächen bewirtschaftet werden, die das Agrarökosystem darin beeinflussen. Die Modifikation von Umweltfaktoren kann die Leistungsfähigkeit natürlicher Feinde optimieren. Dies kann erreicht werden, indem der Einsatz von Pestiziden reduziert wird, Blumen oder Sorten gepflanzt werden, die zu Nektarquellen werden und ein alternatives Versteck/Anker/Lebensort für natürliche Feinde sein können, Kulturpflanzen durch Mischkulturen oder Zwischenfruchtanbau diversifiziert werden und Ernte- und Pflanzmethoden geändert werden um den Verlust von Unterschlupf für natürliche Feinde zu verhindern und die Verwendung von Deckfrüchten, um das Überleben natürlicher Feinde zu erhöhen (Aminatun, 2009).



KAPITEL III FORSCHUNGSMETHODIK

3.1. Der Untersuchungsort und die Untersuchungszeit

Diese Untersuchung wurde von Juni bis September 2019 in der Jati Rejo Strasse, Sampali Dorf, Percut Sei Tuan, Deli Serdang, durchgeführt.

3.2. Die Materialien und Werkzeuge

Die in dieser Studie verwendeten Materialien waren rote Chilischoten Lado F1, Papierblumenblumen, Hühnermistblumen, sauberes Wasser, Reinigungsmittel und 70 % Alkohol.

Die in dieser Studie verwendeten Werkzeuge waren Gläser, Netze/Netze, Seile, Wasserbecher, Mulch, Pinzetten, Lupen (Schlaufe), Dokumentationswerkzeuge (Kameras), Schreibwaren, Identifikationsbücher/Schlüssel und andere unterstützende Werkzeuge.

3.3. Die Analysemethode

3.3.1. Insektenarten-Diversitätsindex

Um die hohe und niedrige Diversität natürlicher Feindarten zu vergleichen, wird der Shanon-Weiner-Index (H') mit der Formel verwendet:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ (Michael, 1995)}$$

wie :

- H' = Shannon-Wiener-Diversity-Index
 p_i = Vergleich der Individuenzahl einer Art mit der Gesamtart (n_i/N)
 \ln = Anzahl der Individuen des Typs i
 n = Gesamtzahl der Individuen aller Arten
Geringe Artenvielfalt bei $H \leq 1$
Mittlere Artenvielfalt bei $1 < H < 3$
Hohe Artenvielfalt bei $H > 3$

und in der zweiten Woche nach dem Umpflanzen wird morgens oder abends gestickt, wenn die Sonne nicht zu heiß und die Lufttemperatur nicht zu heiß ist.

3.4.6. Unkraut jäten

Das Jäten von Pflanzen wird regelmäßig jede Woche durch manuelle Methode durchgeführt, nämlich das Entfernen von Unkraut, um die Konkurrenz bei der Aufnahme von Nährstoffen im Boden zu verringern. Zum Zeitpunkt des Jätens wird auch das Grundstück gelockert.

3.4.7. Streuen

Um den Wasserzustand von roten Chilipflanzen zu erhalten, ist es notwendig, morgens um 07 bis 10 Uhr und nachmittags um 16 bis 18 Uhr (westliche indonesische Zeit) mit Prost zu gießen und jeden Tag zu gießen, wenn es regnet, wird nicht mehr gegossen.

3.4.8. Fallen machen

1. Kehrnetz

Diese Fallen bestehen aus leichten Materialien wie Netzen oder Gaze, um einen Kegel zu bilden, der am Draht befestigt wird, und dann werden die Enden des Drahts zu einem Kreis zusammengeführt. Die Enden des Drahtes werden 5 – 10 cm lang hinzugefügt und in die gleiche Richtung (aus dem Kreis heraus) gebogen und als Glied mit einem Stiel aus Holz oder Rohr fest gebunden.

Diese Falle wird verwendet, um Insekten mit mäßigem Bewuchs zu fangen, die mit einem Netz gefangen werden können. Swing wurde 10 Mal an jedem Probenahmepunkt jeder Parzelle durchgeführt. Die Position der Schaukel entspricht

dem Diagonalsystem, das Probenahmeintervall wird während der Vegetationsperiode der Pflanze alle 3 Tage durchgeführt, beginnend mit Chilipflanzen im Alter von 7 Tagen nach dem Pflanzen bis 115 Tage nach dem Pflanzen. Der Insektenfang wurde morgens (08 Uhr westindonesischer Zeit) und nachmittags (16 Uhr westindonesischer Zeit) durchgeführt. Die gefangenen Insekten wurden nach Fangzeitpunkt morgens bzw. nachmittags getrennt, die gefangenen Insekten dann in Probenflaschen gefüllt und zur Bestimmung ins Labor gebracht.



Bild 10. Kehrnetz
Quelle: Personaldokumentation 2019

2. Die Fallgrube

Das Herstellen einer Fallgrube unter Verwendung eines Plastikbechers, der dann mit Flüssigwaschmittel gefüllt wird, wobei jeder Becher mit 150 ml Waschmittel gegossen wird, das in einer Dosis von 23 Gramm in 25 Liter Wasser aufgelöst wurde. Der Becher wird dann in dem Loch mit einer flachen Position auf dem Boden installiert. Dann wird eine 25 cm hohe Bambusstange angebracht und an einer Plastikschiene befestigt. Diese Falle wird verwendet, um Bodeninsekten wie die aus den Ordnungen *Hymenoptera*, *Collembola* und *Coleoptera* zu fangen (Kartikasari,

et al., 2015).

Die Falleninstallation wurde mit einem diagonalen System mit Überwachungsintervallen von einmal pro Woche durchgeführt, beginnend mit Chilipflanzen im Alter von 7 Tagen nach dem Pflanzen bis 115 Tage nach dem Pflanzen. Die gefangenen Insekten wurden dann unter fließendem Wasser gespült und mit einem 0,35-Filter gefiltert, dann in einer alkoholhaltigen Probenflasche gesammelt und dann zur Identifizierung ins Labor gebracht, auf die Oberfläche des Glases gelegt, um zu verhindern, dass Regenwasser in das Glas eindringt.



Bild 11. Fallgrube
Quelle: Personaldokumentation 2019

3. Saugfalle oder Aspirator

Der verwendete Aspirator ist ein transparentes Glas- oder Kunststoffrohr. Dieser Sauger kann direkt zum Aufsaugen von Schädlingen an Pflanzen oder kleinen Insekten, die sich zwischen roten Chilipflanzen befinden, verwendet werden. Beobachtungen beginnen im Alter von einer Woche nach dem Pflanzen bis zehn Wochen nach dem Pflanzen, mit einem Beobachtungsintervall von einmal pro Woche. Die gefangenen Insekten wurden dann in eine Probenflasche gegeben, die dann unter Verwendung eines Schädlingsbestimmungsbuchs beobachtet wurde.

Die Vielfalt und Fülle von Insekten kann anhand der Identifizierung von Insekten, die in Kehrnetzen gefangen sind, Fallgruben und Sammlungen von Insekten aus verschiedenen Stadien, die aus Beobachtungen mit Refugien und Beobachtungen ohne Refugien in roten Chiliplantagen stammen, gesehen werden.

3.7 Angriffsprozentsatz

Die Beobachtungen von roten Chilipflanzen, die von Schädlingen und Krankheiten befallen waren, wurden um Refugienpflanzen herum und ohne Refugienpflanzen durchgeführt. Der Prozentsatz des Befalls wurde basierend auf dem Vergleich zwischen der Anzahl der befallenen Pflanzen und der Gesamtzahl der Pflanzen in einer Beobachtung erhalten.

Die verwendete Formel ist:

$$PS (\%) = a \times 100\%$$

Beschreibungen :

PS = Angriffsprozentsatz (%)

a = Anzahl betroffener Pflanzen in der Beobachtungsparzelle.

b = Gesamtzahl der Pflanzen in der Beobachtungsparzelle (Herdiana, 2010).

KAPITEL V. FAZIT UND ANREGUNG

5.1. Fazit

Aus den Ergebnissen dieser Studie lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Der Diversitätsindex der Arten und die Anzahl der Insekten, die in roten Chilipflanzen mit Refugia-Pflanzen gefangen wurden, war höher als ohne die Verwendung von Refugia-Pflanzen.
2. Die Arten von Schädlingen, die in roten Chilipflanzen ohne Verwendung von Refugia-Pflanzen gefangen wurden, waren mehr als die Verwendung von Refugia Pflanzen.
3. Die Verwendung von Refugien auf roten Chilipflanzen kann Schädlingspopulationen auf roten Chilipflanzen unterdrücken.
4. Die Verwendung von Refugien auf roten Chilipflanzen kann das Ausmaß der durch
Schädlinge verursachten Pflanzenschäden verringern, so dass eine bessere
Produktion erzielt werden kann.

5.2. Anregung

1. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie wird empfohlen, dass in zukünftigen Untersuchungen die Orte der zu vergleichenden Beobachtungen ausreichend weit voneinander entfernt sein sollten, damit die mit Pflanzen assoziierten Insekten nicht identisch sind.
2. Die Verwendung von Refugia-Pflanzen kann angewendet werden, um rote

Chilipflanzen vor Pflanzenschädlingen zu schützen.

