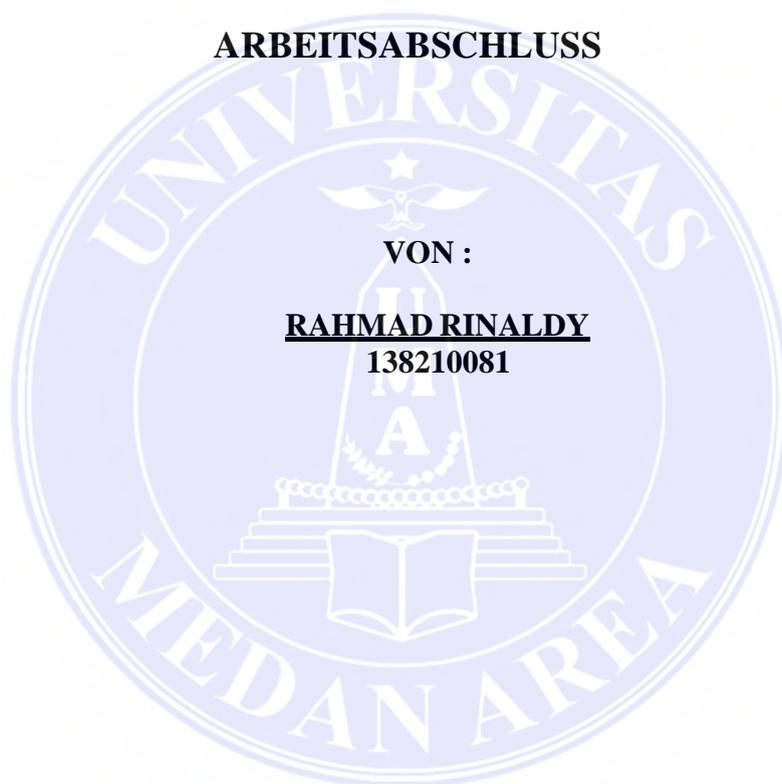


**REAKTION DER ANWENDUNG VON  
LYSIN HCL UND THIAMIN (B1) AUF  
DAS WACHSTUM UND DIE  
PRODUKTION VON  
CHINAKOHLPFLANZEN (BRASSICA  
CHINENSIS L.) AUFGRUND VON  
ÜBERTRAGUNGSSTRESS**

**ARBEITSABSCHLUSS**



**VON :**

**RAHMAD RINALDY**

**138210081**

**AGROTEKNOLOGIE STUDIENPROGRAMM  
LANDWIRTSCHAFT FAKULTÄT  
MEDAN AREA UNIVERSITÄT  
MEDAN  
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 19/9/22

Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))19/9/22

## ABSTRAK

Chinakohl Pflanze ist eine Gemüsepflanze, die sowohl in kalten als auch in heißen Gegenden sehr einfach anzubauen ist, was normalerweise ein Faktor ist, der eine Pflanze stresst. Die Wachstumshemmung wird durch verschiedene chemische Faktoren und Wechselwirkungen verursacht. Die kontinuierliche Gabe von Lysin und Thiamin zeigte bessere Ergebnisse, wie z. B. Steigerung des Pflanzenhöhenwachstums, der Anzahl der Blätter und des Pflanzenertrags. Die Studie wurde unter Verwendung eines faktoriellen randomisierten Blockdesigns (RAK) mit 2 (zwei) Behandlungsfaktoren strukturiert,

: Die Lysinkonzentration wurde im Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen mit einem Intervall von einmal pro Woche bis zum Alter von 5 Wochen nach dem Pflanzen aufgebracht, so dass die Anwendung von Lysin HCl 4 Mal war. (2, 3, 4 und 5 Wochen nach dem Pflanzen) und die Konzentration von Thiamin (B1) wurde im Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen mit einem Intervall von alle 3 Tage bis zum Alter von 5 Wochen nach dem Pflanzen 8 Mal (14, 17, 20, 23, 26, 29, 32 und 35 Tage nach dem Pflanzen). Somit wurden 16 Behandlungskombinationen erhalten. Schlussfolgerung Die Verabreichung von Lysin hatte keine signifikante Wirkung auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl. Während die Gabe von Thiamin eine sehr signifikante Wirkung auf die Pflanzenhöhe hatte, beeinflusste die Verabreichung von Lysin signifikant den Prozentsatz des Pflanzenwachstums, Biomassegewicht pro Pflanzenprobe, Frischgewichtsverkauf pro Pflanzenprobe und Frischgewichtsverkauf pro Grundstück. Währenddessen hat Thiamin keinen signifikanten Einfluss auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl.

**Kata Kunci** : Stress, Transplantation, Lysin HCl und Thiamin  
**(B1)Daftar Bacaan** : 10 Bücher (2010-2019)  
10 Website (2013-2019)

## I. EINLEITUNG

### 1.1. Hintergrund

Chinakohl Pflanze ist eine Gemüsepflanze, die sowohl in kalten als auch in heißen Gegenden sehr einfach anzubauen ist, nämlich auf einer Höhe von 500-1.200 m über dem Meeresspiegel. Diese Pflanze kann jedes Jahr gepflanzt werden, da sie als Pflanze eingestuft wird, die hohe Temperaturen verträgt, und es wäre noch besser, wenn sie in lockerem Boden gepflanzt würde, der reich an organischer Substanz und guter Drainage mit einem gewissen Säuregehalt (pH) ist. 6-7. Chinakohl Pflanze wird wegen seines köstlichen Geschmacks bevorzugt und enthält viel Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B und Vitamin C (Haryanto, 2001).

Mehrere überlegene Chinakohlsorten: a) Summer Bright: Herkunft aus Taiwan, Erntealter 60 Tage, Erntegewicht 1 kg. b) Summer Sun: Herkunft aus Taiwan, Erntealter 50 Tage, Erntegewicht 0,8 kg. c) Blues: Herkunft aus Japan, Erntealter 57 Tage, Erntegewicht 2 kg. d) Marquis: Herkunft aus Japan, Erntealter 63 Tage, Erntegewicht 2,5 kg. e) Tropc Emperor: Herkunft Korea, Erntetage in Tagen, Erntegewicht 1,8-2 kg. f) Top Tropc: Herkunft aus Korea, Erntetage in Tagen, Erntegewicht 1,8-2 kg. Vorteile von Chinakohlpflanzen für den menschlichen Verzehr, sowohl in Form von frischem Gemüse als auch verarbeitetem Gemüse wie Lodeh-Gemüse und chinesischen Gurken. Chinakohl ist ein sehr nahrhaftes Gemüse, daher ist es nützlich für die Gesundheit, da Vitamin A zur Überwindung von Sehproblemen verwendet wird (Yohanes, 2017)

Basierend auf dem Bericht des Generaldirektors für Gartenbau (2010), dass der Verbrauch von Gemüse in Indonesien im Jahr 2007 40,90 kg pro Kopf und

Jahr betrug und im Jahr 2008 auf 41,32 kg pro Kopf und Jahr anstieg. 2009 stieg der Gemüsekonsum dann auf 43,5 kg pro Kopf und Jahr. Daten des Central Bureau of Statistics of Nord Sulawesi zeigen, dass die Produktion von Chinakohl in Indonesien im Jahr 2007 564.914 Tonnen betrug, im Jahr 2008 auf 565.636 anstieg und im Jahr 2009 auf 562.838 zurückging. Der Produktionsrückgang im Jahr 2009 gegenüber 2008 betrug 0,5 %.

Chinakohl (*Brassica chinensis* L.) ist eine Gemüsepflanze, die in Indonesien und mehreren Ländern der Welt einen hohen wirtschaftlichen Wert hat und eine Hochlandpflanze ist (Rukmana, 1994). Chinakohl (*Brassica chinensis* L.) ist eines der beliebtesten Gemüsesorten, weil es süß, frisch und erfrischend schmeckt. Chinakohlwurzeln wachsen nur knapp unter der Erdoberfläche. Die Stängel des Chinakohls sind fett und mit grünlich-weißen Blättern besetzt. Diese weißen Blattbasen wachsen zusammen und umarmen den Stängel. Die Blätter sind breit mit einem verträumten Blattknochen.

Die Entwicklung des Chinakohlanbaus hat gute Aussichten, Bemühungen zur Steigerung des Einkommens der Landwirte, zur Verbesserung der Ernährung der Gemeinschaft, zur Erweiterung der Beschäftigungsmöglichkeiten, zur Entwicklung des Agribusiness, zur Steigerung des Devisenhandels durch Reduzierung der Importe und Ankurbelung der Exporte zu unterstützen. Die Machbarkeit des Ausbaus des Chinakohlanbaus zeigt sich unter anderem am komparativen Vorteil der für diesen Rohstoff sehr geeigneten Bedingungen in den indonesischen Tropen. (Rukmana,1994).

Einer der Versuche, den Ertrag von Chinakohl zu steigern, kann durch Düngung erfolgen. Angesichts der Bedeutung einer nachhaltigen Landwirtschaft und der schwierigen Beschaffung von Düngemitteln und des Preises von

anorganischen Düngemitteln kann die Verwendung von billigen, verfügbaren und umweltfreundlichen organischen Abfällen als Alternative verwendet werden.

Nachhaltige Landwirtschaft konzentriert sich auf die Erhöhung der organischen Substanz im Boden und die effiziente Aufnahme von Nährstoffen, um Umweltschäden durch die Anwendung synthetischer chemischer Düngemittel zu verhindern, den Einsatz chemischer Düngemittel zu reduzieren und die Bodenqualität und -produktivität zu verbessern. Das Einbringen von organischem Material in den Boden ist vorteilhaft, da es Nährstoffe bereitstellt und die Aktivität von Mikroorganismen im Boden erhöht (Roidah, 2013).

Stress in biologischer Hinsicht bedeutet Abweichungen in den physiologischen Prozessen, der Entwicklung und Funktion von Pflanzen, die schädlich sein können und irreversible Schäden an Pflanzensystemen verursachen können. Pflanzenverbesserung zur Steigerung der Produktivität wurde durch verbesserte Anpassung an abiotischen Stress auf suboptimalem Land versucht. In der Abteilung für Agronomie und Gartenbau, IPB, haben Forschungen auf dem Gebiet der Physiologie eine wichtige Rolle bei der Auswahl und Verbesserung verschiedener Nahrungspflanzen gespielt. (Didy Sopandie, 2013)

Faktoren, die eine Pflanze auf der Grundlage von physiologischem Stress verursachen, nämlich der Säuregehalt des Bodens, schränken das Pflanzenwachstum in verschiedenen Teilen der Welt stark ein. Die Wachstumshemmung in sauren Böden wird durch verschiedene chemische Faktoren und deren Wechselwirkungen verursacht. In sauren (mineralischen) Böden gibt es Haupthindernisse für das Pflanzenwachstum, nämlich (1) Erhöhung der H<sup>+</sup>-Konzentration: H<sup>+</sup>-Toxizität, (2) Erhöhung der Al-Konzentration: Al-Toxizität, (3) Erhöhung der Mn-Konzentration: Toxizität von Mn, (4)

Verringerung der Konzentration von Nährstoffmakros (Kationen), Mangel an  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  (und  $K^{+}$ ), (5) verringerte P- und Mo-Löslichkeit (Mangel), (6) Hemmung des Wurzelwachstums und der Wasseraufnahme: Nährstoffmangel, Dürre und verstärkte Nährstoffauswaschung (Didy Sopandie, 2013)

Senfpflanzen sind Pflanzen, die beim Umpflanzen schwer anzupassen sind, daher ist eine spezielle Behandlung in der Baumschultechnik erforderlich, um ihr Wachstum anzukurbeln. Durch die Zugabe von Vitaminen kann das Wachstum von Pflanzenorganen angeregt werden. Vitamine spielen im Wachstumsprozess als Katalysator im Stoffwechsel eine Rolle. Zu den häufig verwendeten Vitaminen gehören: Thiamin (Vitamin B1) und Lysin-HCl oder Aminosäuren (Widiastoety, 2009). Die Zugabe von Vitamin B1 wird sowohl als Katalysator als auch als Co-Enzym benötigt (Munir, 2016). Thiamin (Vitamin B1) in Pflanzen kann die Aktivität von im Pflanzengewebe enthaltenen Hormonen erhöhen, sodass es die Teilung neuer Zellen beschleunigen kann (Amalia, 2013). Die kontinuierliche Verabreichung von Lysin und Thiamin zeigte eine bessere Leistung von Chicorée-Pflanzen, wie erhöhtes Wachstum der Pflanzenhöhe, Anzahl der Blätter und Ertrag an Senfgrün, sowohl Frischgewicht als auch Trockengewicht. Die Gabe von Lysin und Thiamin in Kombination ist im Vergleich zur alleinigen Gabe von Vorteil. Bei der Gabe von Lysin und Thiamin muss auf die richtige Dosis geachtet werden. Die Gabe von Lysin und Thiamin in angemessenen und wirksamen Dosen kann den Nährstoffbedarf decken.

In der Umpflanzungsphase benötigen Senfkörner Vitamin B1, da es den Schock in Pflanzen nach dem Medientransfer reduzieren und das Wurzelwachstum neu umgeplanter Pflanzen stimulieren kann (Purnami, 2014).

## 1.2. Formulierung des Problems

Basierend auf den obigen Überlegungen belegen die Autoren, ob die Verabreichung von Lysin-HCl mit Thiamin (B1) die Wachstumsfähigkeit von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*)-Sämlingen aufgrund von Stress während des Umpflanzens erhöhen kann.

## 1.3. Forschungszwecke

1. Es sollte die Wirkung der Verabreichung von Lysin HCl auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund von Umpflanzungsstress bestimmt werden.
2. Es sollte die Wirkung von Thiamin (B1) auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund von Umpflanzungsstress bestimmt werden.
3. Es sollte die Kombination der Lysin-HCl- und Thiamin (B1)-Behandlung auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund von Umpflanzungsstress bestimmt werden.

## 1.4. Hypothese

1. Die Gabe von Lysin-HCl beeinflusste das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund des Stresses beim Umpflanzen erheblich.
2. Die Gabe von Thiamin (B1) beeinflusste das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund von Umpflanzungsstress erheblich.
3. Die Gabe von Lysin-HCl und Thiamin (B1) (Intraktion) beeinflusste das Wachstum und die Produktion von Chinakohl (*Brassica chinensis L.*) aufgrund des Umpflanzungsstress erheblich.

### 1.5. Vorteile der Forschung

1. Als eine der Voraussetzungen für die Erlangung eines Bachelor-Abschlusses im Agrotechnology Studienprogramm, Landwirtschaft Fakultät Medan Area Universität
2. Als Informationsmaterial für Chinakohlbauern zum Einsatz von Lysin und Thiamin zur Stressbewältigung beim Umpflanzen von Chinakohlpflanzen (*Brassica chinensis* L.).



## II. LITERATURISCHE REZENSION

### 2.1. Morphologie der Chinakohlpflanzen

Chinakohlpflanze ist eine Hochlandpflanze, während Senf auch im Tiefland angebaut werden kann. Senfstängel sind schlank und grüner, während Chinakohlstängel fett und mit Blättern gebündelt sind, die als grünlich-weiß bekannt sind. Das charakteristische Merkmal von Senfgrün ist, dass es ovale Blätter hat, glatt, haarlos und nicht beschnitten ist. Senf, der in Indonesien weit verbreitet ist, wird eigentlich Caisim genannt (Nazaruddin, 2000).

Nach der Pflanzenklassifikation gehört Chinakohl zu der Kategorie:

Aufteilung	: Spermatophyta
Klasse	: Angiospermae
Unterklasse	: Dicotyledonia
Befehl	: Papaverales
Familie	: Brassicaceae oder Cruciferae
Gattung	: Brassica
Spezies	: <i>Brassica chinensis</i> L. oder <i>Brassica campestris</i> var. <i>chinensis</i> L.

Chinakohl (*Brassica chinensis* L.) gehört zur Familie der Brassicaceae und ist eine einjährige Pflanze. Die Stängel der Chinakohlpflanze sind so kurz, dass sie fast unsichtbar sind. Die Form der Blätter ist elliptisch, flaumig bis grob und spröde. Der Hauptblattknochen ist sehr breit und weiß und enthält viel Wasser. Petsai wird oft auch Chinakohl (Rukmana, 2007)

## **2.2. Wachstumsbedingungen**

### **2.2.1. Klima**

In der Baumschule ist eine schwache Lichtintensität erforderlich, so dass Schatten erforderlich ist, um direktes Sonnenlicht zu vermeiden, das das Wachstum der Sämlinge beeinträchtigen kann. In der Wachstumsphase ist eine starke Lichtintensität erforderlich, sodass kein Schatten benötigt wird, oder im Allgemeinen benötigt Chinakohl 10-13 Stunden Bestrahlung pro Tag. Die Lufttemperatur für den Chinakohlbau liegt bei 15-25°C und noch tolerant bei 27-32° C (Tieflandsorten). Bereiche mit einer Luftfeuchtigkeit zwischen 80-90 % sind geeignete Bereiche für diese Pflanze (Simanjuntak, 1994).

### **2.2.2. Kultursubstrate**

Die wichtigste Voraussetzung ist die Bodenfruchtbarkeit. Iose ist reich an organischer Substanz und wird nicht so leicht matschig wie in sandigem Lehmboden, kann aber gut in Latosol-Böden leben. Ein geeigneter Säuregehalt liegt bei pH 6-7, aber im pH-Bereich von 5,9-8,2 kann Chinakohl noch gut wachsen. Ein guter Bodenwassergehalt ist der verfügbare Wassergehalt, der ein pH-Wert zwischen 2,5-4 ist. Chinakohl erfordert eine gute Bewässerung (Bewässerung und Entwässerung). Petsai kann auf Böden mit einer Neigung von 0-20% leben, auf Land mit einer Neigung von mehr als 20% muss das Land in Form von Terrassen angelegt werden (Simanjuntak, 1994).

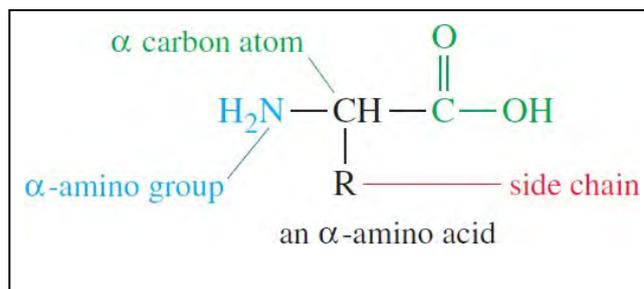
### **2.2.3. Höhe platzieren**

Im Allgemeinen wächst Chinakohl gut in flachen Gebieten mit einer Höhe von 1000-2000 m über dem Meeresspiegel. Aber dank der an dieser Pflanze durchgeführten Forschung kann Chinakohl auch in Tieflandgebieten angebaut werden (Simanjuntak, 1994).

### 2.3. Lysin HCl

Lysin ist eine in der Proteinbiosynthese verwendete Aminosäure, die eine  $\alpha$ -Aminosäuregruppe (die unter biologischen Bedingungen in der protonierten Form  $\text{NH}_3^+$  vorliegt), eine  $\alpha$ -Carbonsäuregruppe (die unter biologischen Bedingungen deprotoniert in der  $-\text{COO}^-$ -Form vorliegt) und der Lysin-Seitenkette  $(\text{CH}_2)_4 \text{NH}_2$  und als nasse aliphatische Aminosäure klassifiziert, bei physiologischem pH-Wert geladen.

Lysin heißt auf Englisch Lysine und ist eine Aminosäure, aus der Proteine bestehen, die, wenn sie in Wasser gelöst werden, alkalisch sind, wie Histidin. Lysin bildet das Gerüst für Niacin (Vitamin B1). Ein Mangel an diesem Vitamin kann Pellagra verursachen. Lysin ist auch an der Behandlung von Herpes beteiligt. Lysin ist für Nutztiere essentiell. Getreidekörner sind notorisch arm an Lysin. Andererseits sind Hülsenfrüchte reich an Aminosäuren. Laut Sundari et. Al. (2004) ist Lysin eine sehr nützliche essentielle Aminosäure. Lysin ist ein Vorläufer für die Carnitin-Biosynthese. Es wird erwartet, dass die Zugabe von Lysin das Wachstum und die Bildung von Pflanzenwurzeln erhöht.



Gambar 2.7.struktur umum asam amino

#### 2.4. Thiamin (B<sub>1</sub>)

*Thiamine* ist ein Vitaminelement, das in der Öffentlichkeit nicht weit verbreitet ist. Dies liegt daran, dass die Menschen die Vorteile bereits kennen, aber noch nicht weit verbreitet als Vitamine verwendet wurden, die das Wachstum einer Pflanze unterstützen können. Vitamin B1 ist auch leicht zu bekommen, da es in Apotheken in der ganzen Gemeinde kostenlos verkauft wird (Munir, 2016)

Das Wachstum eines Pflanzenorgans kann durch die Gabe in Form von Vitaminen angeregt werden, wobei Vitamine als Katalysator im Stoffwechsel eine sehr wichtige Rolle im Wachstumsprozess spielen. Vitamine, die üblicherweise bei der Stimulierung von Pflanzenorganen verwendet werden, sind Vitamin B1, Vitamin B6 und Lysin oder Aminosäuren (Widiastuty, 2009).

Die Zugabe von Vitamin B1 wird sowohl als Katalysator als auch als *Co-Enzym* benötigt. Thiamin oder B1 in Pflanzen kann die Aktivität von Hormonen erhöhen, die in Pflanzengeweben enthalten sind, wodurch die Teilung neuer Zellen beschleunigt wird. Thiamin kann das Fruchtwachstum in Pflanzen induzieren. Katalysator ist eine Substanz, die die Reaktionsgeschwindigkeit beschleunigen und an der Aktion teilnehmen kann und nach Abschluss der Reaktion an ihre ursprüngliche Position zurückkehrt, während *Co-enzym* Nicht-

Protein-Verbindungen sind, die dialysierbar, thermostabil und lose gebunden sind zum Proteinteil des Enzyms (*Apoenzym*). Suharjo und Kusharto (1992) erklärten, dass *Thiamine* für die Wachstumsfunktion unerlässlich ist, da Thiamin als Katalysator fungiert, Stoffwechselaktivitäten in Pflanzen schnell stattfinden, dies kann das Wachstum beschleunigen (Munir, 2016).

In der Umpflanzphase wird Vitamin B1 benötigt, da Vitamin B1 den Pflanzenstress durch das Umpflanzen reduzieren und das Wurzelwachstum stimulieren kann. Vitamin B1 stimuliert auch die Aktivität von Hormonen in Pflanzengewebe, die die Zellteilung und Zellvergrößerung fördern und neue Zellen bilden (Surtinah, 2013).

## 2.5 Pflanzenstress

Umweltfaktoren haben einen großen Einfluss auf die Pflanzenanpassung, wo Pflanzen bei einer optimalen Temperatur von 20 °C - 28 °C in einer Höhe von 1600 m über dem Meeresspiegel wachsen können. Daher ist es notwendig, die klimatischen Bedingungen mit idealen Niederschlagsmengen von etwa 600-700 mm zu kennen. Wenn der Regen zu stark ist, kann er dazu führen, dass die Pflanzen beschädigt werden und absterben (Swanevelde, 1998).

### 1. Wassermangel

Wasserstress kann durch mehrere Umweltbedingungen verursacht werden, die den Wasserverlust aus den Zellen fördern, wie z. B. Dürre, Salz- und Kaltluftstress. Wasserstress verursacht Veränderungen in biochemischen und physiologischen Prozessen in Pflanzenzellen. In einer photosynthetischen Pflanze wird Wasser dazu neigen, den Blattzellen entzogen zu werden, indem eine Verringerung des Drucks im Zellturgor und im Potential erzeugt wird.

Wasserstress ist etwas präziser, indem drei Stressklassen (in einer bestimmten

Zelle) definiert werden:

- 1) Leichter Stress  $-\psi$  Zelle wird ein paar Takte tiefer gedrückt
- 2) Stress sedang  $-\psi$  Zelle mehr als ein paar bar, aber weniger als 12-15 bar gedrückt
- 3) Stress berat  $-\psi$  Zelle mehr als mehr als 15 bar gedrückt

Leichter Stress während der Blatzellzeit war mit einem geringen Turgorverlust verbunden, während mäßiger Stress mit einem vollständigeren Turgorverlust und einem Welken der Blätter verbunden war (Fitter und Hay, 1991).

Wasserstress (Trockenheit) bei Pflanzen kann durch zwei Dinge verursacht werden, nämlich eine mangelnde Wasserversorgung im Wurzelbereich und eine übermäßige Wassernachfrage durch Blätter, bei denen die Evapotranspirationsrate die Wasseraufnahme durch Pflanzenwurzeln übersteigt, obwohl das Grundwasser vorhanden ist ausreichend (gesättigt). Somit ist klar, dass Wasserstress bei Pflanzen auftreten kann, wenn kein Grundwassermangel besteht (Harjadi dan Yahya, 1988).

Pflanzen können sich an verschiedene Stressfaktoren gewöhnen, indem sie eine Toleranz entwickeln (resistent) gegenüber Stressfaktoren, die Veränderungen verursachen, und oft auch gegenüber anderen Stressfaktoren. Zum Beispiel werden Pflanzen, die unter niedrigem Wasserpotential, hohen Lichtverhältnissen und anderen Faktoren wie starker Düngung mit Phosphor und leichter Düngung mit Stickstoff stehen, im Vergleich zu Pflanzen der gleichen Spezies trockenheitstolerant (resistent).

## 2. Nährstoffverfügbarkeit

Die meisten Nichthydrophyten waren am höchsten, wenn die Wasserbedingungen nahe der Feldkapazität waren. Die wichtigsten Nährstoffe, die vom Bodenwassergehalt beeinflusst werden, sind Nitrat und Sulfat. Der Wassergehalt im Boden beeinflusst den Nährstofftransport zur Wurzeloberfläche, indem er die Diffusionsgeschwindigkeit und den Massenfluss von Wasser zu den Wurzeln beeinflusst (Harjadi dan Yahya, 1988).

In Hapsohs Forschung (2003) heißt es, dass morphologische und physiologische Reaktionen bei verschiedenen Ebenen von Trockenstress, bei denen bei leichtem bis schwerem Trockenstress die Blattfläche bei Pflanzen, die Trockenstress erlebten, abnahm oder Mykorrhizae nicht signifikant inokulierten, was den Stammdurchmesser vergrößerte. In der Zwischenzeit wurde in der physiologischen Reaktion festgestellt, dass Trockenstress einen signifikanten Einfluss auf den N-Gehalt in Blättern hatte, genotypische Behandlung, Mykorrhizae, Trockenstress einen signifikanten Einfluss auf den P-Gehalt in Blättern hatte. Unterdessen waren Genotyp, Trockenstress und Wechselwirkungen aller Behandlungen nicht in der Lage, das Wurzelsystem und die Regulierung der Stomata zu verbessern und die Oberflächenevapotranspiration durch Blatteinschnürung und Blattabwurf zu verringern.

Die Forschung von Sufianto (2004) besagt, dass es eine signifikante Wechselwirkung zwischen Stress und der Anzahl von Gynophoren im Erdnussanbau gibt. Dies zeigt, dass die Funktion des Wassers für Pflanzen eine wichtige Rolle bei der Pflanzenaktivität spielt, wenn der Wasserbedarf gedeckt ist, kann die Pflanzenaktivität sein maximiert, aber der Wasserbedarf wird nicht gedeckt, wodurch bestimmte Aktivitäten oder Teile reduziert oder gehemmt werden.

### III. FORSCHUNGSMETHODIK

#### 3.1. Ort und Zeit der Forschung

Diese Forschung wurde im experimentellen Bereich der Landwirtschaftlichen Fakultät von Medan Area Universität, Jl. Kolam No. 1 Medan Estate, Unterbezirk Percut Sei Tuan, Regentschaft Deli Serdang, mit einer Höhe von  $\pm 12$  Metern über dem Meeresspiegel, flacher Topographie und alluvialen Bodenarten. Die Forschung wurde von Mai bis Juli 2020 durchgeführt.

#### 3.2. Materialien und Werkzeuge

In dieser Forschung wurden folgende Materialien verwendet: Chinakohlsamen der Sorte Dakota, Lysin HCl, Thiamin (B1), Babytragetaschen, Kuhmist, Düngemittel mit anorganischen Verbindungen (Perlendünger).

In dieser Forschung wurden folgende Werkzeuge verwendet: Hacke, Rechen, Gembor, Messwerkzeug, Schreibwaren, Skalenpipette, Handsprüher, Blattfarbkarte und andere notwendige Werkzeuge.

#### 3.3. Forschungsmethoden

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

1. Konzentration von Lysin-HCl mit der Notation (L), die aus 4 Behandlungsstufen besteht, nämlich:

$L_0$  = ohne die Gabe von Lysin

$L_1$  = Lysinkonzentration 3 ml/Liter Wasser

$L_2$  = Lysinkonzentration 3 ml/Liter Wasser

$L_3$  = Lysinkonzentration 3 ml/Liter Wasser

Mit 4 Behandlungsstufen kann dieses Lysin das Wachstum von Chinakohl allmählich beeinflussen. Denn mit 4 Behandlungsstufen begannen Chinakohlpflanzen auf die regelmäßige Gabe von Lysin zu reagieren, was das Pflanzenwachstum und die Wurzelbildung steigern könnte. Lysin als geladene nasse aliphatische Aminosäure bei pflanzenphysiologischem pH.

2. Lysinkonzentration ( $B_1$ ) dengan notation (B) terdiri von 4 Behandlungsstufen, nämlich:

$B_0$  = ohne die Gabe von Lysin

$B_1$  = Lysinkonzentration 1,5 ml/Liter Wasser

$B_2$  = Lysinkonzentration 3,0 ml/Liter Wasser

$B_3$  = Lysinkonzentration 4,5 ml/Liter Wasser

Somit wurden 16 Behandlungskombinationen erhalten, nämlich:

$L_0B_0$	$L_1B_0$	$L_2B_0$	$L_3B_0$
$L_0B_1$	$L_1B_1$	$L_2B_1$	$L_3B_1$
$L_0B_2$	$L_1B_2$	$L_2B_2$	$L_3B_2$
$L_0B_3$	$L_1B_3$	$L_2B_3$	$L_3B_3$

Forschungseinheit

Anzahl der Wiederholungen = 2 Wiederholungen

Versuchsgrundstück = 100 cm x 100 cm

Abstand zwischen Versuchsgrundstück = 50 cm

Pflanzabstand = 25 cm x 25 cm

Anzahl Pflanzen/Grundstück = 9 tanaman

Musterpflanzen/Grundstück = 3 tanaman

### 3.4. Analyse Methode

Nachdem die Forschungsdaten erhoben wurden, wird die Datenanalyse unter Verwendung eines faktoriell randomisierten Blockdesigns mit der folgenden Formel durchgeführt:

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

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Die Ergebnisse der Beobachtungen aus der experimentellen Grundstück, die mit Faktor I Stufe j und Faktor II Stufe k behandelt wurde, und in die Stufe i Replikation platziert.

$\mu$  = Auswirkung des allgemeinen Mittels/Durchschnitts

$\rho_i$  = Gruppeneinfluss i

$\alpha_j$  = Gruppeneinfluss j

$\beta_k$  = Einflussfaktor II Stufe k

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Die Wirkung der Behandlungskombination zwischen Faktor I Stufe j und Faktor II Stufe k

$\Sigma_{ijk}$  = Auswirkung des Fehlers aufgrund des Faktor I Stufe j und Faktor II Stufe k, die in der Stufe i platziert ist

Wenn die Ergebnisse dieser Studie einen signifikanten Einfluss haben, werden weitere Tests mit dem Duncan-test durchgeführt (Sastrosupadi, 2000).

### 3.5. Forschungsdurchführung

#### 3.5.1. Anzuchtsubstraten

Bevor die Chinakohlpflanzen auf das Feld umgesetzt werden (Umpflanzung), werden die Chinakohlpflanzen zunächst in der Gärtnerei gepflegt. Anzuchtgrundstück mit einer Größe von 100 cm x 100 cm und einer Höhe von 15 cm und gefüllt mit gemischten Anzuchtsubstraten zwischen Kuhdung, Muttererde und Reishülsen im Verhältnis 1:1:1. Die Samen wurden 1 Stunde lang mit Previcur N-Lösung mit einer Konzentration von 1 ml/Liter Wasser getränkt und an die Oberfläche der Baumschule gebracht. dann werden die Samen mit einem dünnen Bodenmedium von 1 cm Dicke bedeckt. Die Baumschulbeete sind mit 45% Paranet beschattet mit einer Stangenhöhe in jeder Ecke des Beetes 100 cm, Ziel ist es, die Setzlinge vor direkter Sonneneinstrahlung und Regenwasser zu schützen. Neben den in der Gärtnerei gepflanzten Setzlingen gab es auch einige Samen, die als Kontrollpflanzen in Babybags gesät wurden ( $\pm$  25 Babybags). Seine Pflege bleibt die gleiche wie die von Samen, die in Baumschulen gezüchtet werden.

### **3.5.2. Experimentelle Bodenvorbereitung**

In Erwartung, dass die Sämlinge im Alter von 21 Tagen nach der Aussaat bereit sind, auf das Feld gebracht zu werden, oder die Sämlinge 4 oder 5 Blätter haben, wird zuerst das Versuchsland vorbereitet. Der Boden wird von Bäumen und Pflanzenwurzeln befreit. Der Boden wird dann gehackt, gewendet und geeggt, sodass die Bodenpartikel kleiner und krümelig werden. Die nächste Stufe besteht darin, eine experimentelle Grundstück mit einer Größe von 100 x 100 cm und einer Höhe von 30 cm mit einem Abstand zwischen den Grundstücken von 50 cm und einem Abstand zwischen den Wiederholungen von 100 cm in Ost-West-Richtung zu erstellen. Nachdem die Grundstück fertiggestellt ist, wird der Kuhmist in das Pflanzmedium in einer Dosis von 20 Tonnen/ha oder entsprechend

2 kg/Parzelle und Mutiara anorganischer Dünger 200 kg/ha, entsprechend 20 g/Parzelle, gemischt. Es wird im Alter von 7 Tagen angewendet, bevor die Pflanze auf die Pflanzgrundstück gebracht wird, wo zu erwarten ist, dass sich Kuhdung und Mutiara-Mineraldünger mit Pflanzsubstraten auf der gebildeten Parzelle gut abbauen können.

### **3.5.3. Umpflanzung**

Die Pflanzung erfolgt nachmittags zwischen 15.00 – 17.00 WIB, Ziel ist es, die Sonne zu meiden. Wenn sie morgens oder nachmittags gepflanzt werden, verwelken die Samen, was zum Absterben der Sämlinge führen kann.

Nachdem die Pflanzen in der Gärtnerei das Alter von 21 Tagen nach der Aussaat erreicht hatten, wurden die Sämlinge durch Ausziehen auf das Feld umgesetzt (die Samen in den Babybags wurden auf die Kontrollparzelle mit der Bezeichnung L0B0 umgesetzt). Der Prozess des Bewegens auf das Feld erfolgt durch direktes Ziehen, was voraussichtlich Stress für die Sämlinge verursacht. Die Bepflanzung erfolgt im Abstand von 25 x 25 cm.

### **3.5.4. Pflanzenpflege**

Die Pflanzenpflege ist eine Maßnahme mit dem Ziel, günstige Umweltbedingungen zu schaffen, damit die Pflanzen weiterhin gut wachsen und optimale Ergebnisse oder Produktion liefern können.

Die Anlagenwartung ist sehr wichtig, da sie eine der Determinanten der Anlagenproduktivität ist. Je besser die Anlagenwartung, desto höher die Produktivität der Anlage und umgekehrt.

### **1) Bewässerung**

Die Pflanzenbewässerung wurden morgens um 07.00–09.00 WIB und nachmittags um 16.00–18.00 WIB gegossen. Die Bewässerungsdosis wird an die Bedingungen und das Alter der Pflanze angepasst. Die Bewässerung soll den Wasserbedarf für das Pflanzenwachstum decken und die Pflanzen nicht mit Wasserknappheit konfrontiert werden, die das Pflanzenwachstum und die Produktivität beeinträchtigen kann. Bei der Bewässerung werden auch die klimatischen Bedingungen berücksichtigt. Wenn es regnet oder das Grundwasser das Pflanzenwachstum noch unterstützt, wird die Bewässerung eingestellt.

### **2) Einfügung**

Die Einfügung von Pflanzen wird durchgeführt, um Pflanzen zu ersetzen, die absterben, nachdem das Alter der Pflanze das Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen erreicht hat. Nachdem die Beobachtung der Anzahl abgestorbener Pflanzen abgeschlossen war, wurden die abgestorbenen Pflanzen durch Einsetzen von zuvor präparierten Pflanzen ersetzt. Ab einem Alter von 2 Wochen nach der Pflanzung wird nicht mehr eingesetzt.

### **3) Unkrautjäten**

Das Unkrautjäten soll die Konkurrenz zwischen der Hauptkultur und den Unkräutern, die um die Versuchsparzelle herum wachsen, minimieren. Wachsendes Unkraut wird manuell entfernt, bei starker Unkrautbewuchs kommt eine Egge zum Einsatz, um die Arbeit schnell zu erledigen. Die Unkrautintensität wird dem Unkrautwachstum angepasst, mindestens einmal pro Woche bis zur Ernte.

#### 4) Schädlings- und Krankheitsbekämpfung

Die Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten, die Pflanzen befallen, wird an die Umstände des Befalls angepasst. Jede Woche wird eine experimentelle Umweltsanierung durchgeführt, sodass Schädlinge und Krankheiten keinen Platz haben. Kommt es zu einem Angriff, bleiben chemische Gegenmaßnahmen mit Pestiziden weiterhin eine Alternative. Pestizid Bullock 25 EC mit einer Dosis von 20 ml / 2 Liter Wasser. die eingesetzte Konzentration und Dosis wird ebenfalls an den angreifenden Schädling angepasst.

##### 3.5.5. Anwendung von Lysin HCl

Vor der Anwendung von Lysin HCl ist das erste, was zu tun ist, Lysin HCl mit einer vorbestimmten Konzentration aufzulösen, nämlich: 3 ml/l, 5 ml/l Wasser und 7 ml/l Wasser (3 cc bis 7 cc Wasser). Die Anwendung von Lysin HCl erfolgt durch Spruhlen der Lösung auf alle Teile der Pflanze mit einem Handspruher mit einer der Behandlung entsprechenden Konzentration. Die Applikationen erfolgten im Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen im Abstand von einmal wöchentlich bis zum Alter von 5 Wochen nach dem Pflanzen, so dass Lysin HCl 4 Mal (2, 3, 4 und 5 Wochen nach dem Pflanzen) appliziert wurde.

##### 3.5.6. Anwendung von Thiamin (B<sub>1</sub>)

Vor der Anwendung von Thiamin ist das erste, was zu tun ist, Thiamin mit einer vorbestimmten Konzentration aufzulösen, nämlich: 1,5 ml/L, 3 ml/L und 4,5 ml/L. Die Thiaminapplikation erfolgt durch Spruhlen der Lösung auf alle Pflanzenteile mit einem Handspruher in einer der Behandlung entsprechenden Konzentration. Die Anwendungen wurden im Alter von 2 Wochen nach der Pflanzung im Abstand von 3 Tagen bis zum Alter von 5 Wochen nach der Pflanzung durchgeführt, insgesamt 8 Anwendungen (14, 17, 20, 23, 26, 29, 32

und 35 Tage nach der Pflanzung)

### **3.5.7. Bestimmung von Musterpflanzen**

Die Bestimmung der Musterpflanzen erfolgt im Stichprobenverfahren, bei dem alle Populationen die gleiche Chance haben, Musterpflanzen zu werden. Aus 9 Populationen pro Parzelle wurden 3 Pflanzen als Proben ausgewählt. Beobachtungen von vorbestimmten Parametern wurden von Probenpflanzen von jeder Forschungsparzelle genommen.

## **3.6. Beobachtungsparameter**

### **3.6.1. Prozentsatz des Pflanzenwachstums (%)**

Der Prozentsatz des Pflanzenwachstums wurde nur einmal berechnet, nämlich wenn die Pflanze das Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen erreichte, indem die Anzahl der lebenden Pflanzen, dividiert durch die Gesamtpflanzenpopulation in jeder Grundstücke berechnet wurde.

$$\text{Prozentsatz des Pflanzenwachstums} = \frac{\text{Anzahl der lebende Pflanze}}{\text{Gesamte pflanzenpopulation}} \times 100\%$$

### **3.6.2. Pflanzenhöhe (cm)**

Die Parameter der Pflanzenhöhe wurden im Alter von 2 Wochen nach dem Pflanzen gemessen, mit wöchentlichen Messintervallen, bis die Pflanzen 5 Wochen nach dem Pflanzen waren. Pflanzenhöhenmessungen wurden ausgehend von der Verbindung der Wurzeln mit dem Pflanzenstamm bis zum höchsten Blatt durchgeführt.

### **3.6.3. Der Anzahlblatt (Blech)**

Die Beobachtung des Anzahlblatts wurde an jeder Probenpflanze gezählt, indem die Zunahme der Blattzahl von der Anfangsblattzahl gezählt wurde.

Beobachtungen wurden 2 Wochen nach dem Pflanzen mit einem Intervall von einmal pro Woche durchgeführt, bis die Pflanzen 5 Wochen nach dem Pflanzen waren

#### **3.6.4. Blattfarbkarte**

Die Beobachtung der Blattfarbe wurde im Alter von 2 Wochen nach der Pflanzung durchgeführt. Die Beobachtungen wurden an vollständig geöffneten Blättern in Intervallen von einmal pro Woche für 4 Beobachtungen durchgeführt. Beobachtung der Blattfarbe mittels Blattfarbkarte

#### **3.6.5. Biomassegewicht pro Pflanzenprobe (g)**

Biomassegewicht sind alle Pflanzenteile, nachdem sie von Erde und anhaftendem Schmutz gereinigt wurden, einschließlich der Wurzeln. Die Messung des Biomassegewichts pro Probenpflanze wurde am Ende der Studie (bei der Ernte) durchgeführt, das Alter der Pflanze erreichte 40 Tage nach dem Pflanzen.

#### **3.6.6. Frischgewichtsverkauf pro Pflanzenprobe (g)**

Frischgewichtsverkauf ist das Gewicht der Musterpflanzen nach der Reinigung von Schmutz und anhaftender Erde und die Pflanzenwurzeln wurden entfernt. Die Messung des Verkaufsfrischgewichts pro Probenpflanze wurde am Ende der Studie oder bei der Ernte durchgeführt.

#### **3.6.7. Frischgewichtsverkauf pro Grundstück (g)**

Frischgewichtsverkauf pro Grundstück ist das Gesamtgewicht der gesamten Pflanzenpopulation in einer Versuchspartzele nach dem Reinigen von Schmutz und anhaftender Erde und dem Entfernen von Pflanzenwurzeln. Die Messung des Verkaufsfrischgewichts pro Parzelle wurde am Ende der Studie durchgeführt.

## V. FAZIT UND ANREGUNG

### 5.1. Fazit

Aus den Ergebnissen dieser Studie lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Die Verabreichung von Lysin hatte keine signifikante Wirkung auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohlpflanzen.
- Die Verabreichung von Thiamin hatte eine sehr signifikante Wirkung auf die Pflanzenhöhe, signifikant auf den Prozentsatz des Pflanzenwachstums, Biomassegewicht pro Probenpflanze, Frischgewichtsverkauf pro Probenpflanze und Frischgewichtsverkauf pro Grundstück.
- Die Wechselwirkung zwischen Lysin und Thiamin hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl.
- Stress tritt bei Chinakohl während des Umpflanzens auf, der durch physiologische Faktoren verursacht wird.

### 5.2. Anregung

- Die Bereitstellung von Thiamin mit einer Konzentration von 3 ml/l Wasser kann angewendet werden, um den Pflanzenstress beim Umzug auf das Feld zu überwinden, damit die Pflanzenproduktion gesteigert werden kann.
- In der zukünftigen Forschung ist es ratsam, neben Lysin auch andere Arten von Aminosäuren zu verwenden, da die Lysin-Verabreichung nach den Ergebnissen dieser Studie keine signifikante Wirkung auf das Wachstum und die Produktion von Chinakohl zeigte.