

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kailan termasuk jenis tanaman sayuran semusim dan hanya satu kali berproduksi, termasuk ke dalam famili *Cruciferae* (Zuhri, 2010). Kailan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, yaitu dalam setiap 100 g mengandung 3500 vitamin A, 0,11 mg vitamin B1, 90 g air, 3,6 g lemak, 1,6 mg niasin, 78,0 mg kalsium, 1,0 mg besi, 38,0 mg magnesium dan 74,0 mg fosfor (Oktaviani dan Sholihah, 2018). Kailan (*Brassica oleraceae*) termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kailan biasanya dikonsumsi oleh kalangan menengah ke atas, pemasarannya di pasar swalayan sehingga kailan memiliki prospek yang cukup bagus untuk dibudidayakan.

Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Utara (2021), produksi kailan di Sumatera Utara mengalami penurunan dari 78.728 ton pada tahun 2019 dengan luas areal panen 6.009 Ha menjadi, 75.424 ton pada tahun 2020 dengan luas areal panen 6.005 Ha, dan pada tahun 2021 menjadi 74.908 dengan luas areal panen 6.172 Ha. Kenaikan luas areal tersebut merupakan respon terhadap makin tingginya permintaan kailan di Sumatera Utara saat ini. Produksi tanaman kailan tersebut mengalami penurunan, rendahnya produksi kailan karena menurunnya kualitas unsur hara dalam tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sehingga perlu dilakukan upaya untuk peningkatan produksi kailan dengan meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Tindakan ini dapat dilakukan dengan cara teknik budidaya yang baik dan benar serta ekstensifikasi daya lahan dengan memanfaatkan lahan marginal seperti, Ultisol (Kementan, 2020).

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan dibidang pertanian dan memiliki luas 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Subagyo, *dkk.* 2004). Tanah Ultisol tersebar di daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah Ultisol memiliki horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa yang rendah (jumlah kation) <35% dan kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 g liat). Ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4.0-5.5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Problema tanah ini adalah reaksi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi P, unsur hara rendah, diperlukan tindakan pemupukan (Hardjowigeno, 2003). Kondisi ini menjadi masalah pada pemanfaatan ultisol dibidang pertanian. Untuk menghadapi masalah tersebut dapat dilakukan tindakan perbaikan berupa pemberian abu boiler dan pupuk kandang ayam.

Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler yang banyak mengandung unsur hara yang dapat diaplikasikan pada tanaman sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N sebesar 0,74%, P₂O₅ sebesar 0,84%, K₂O sebesar 2,07%, Mg sebesar 0,62% dan unsur hara mikro sehingga dapat meningkatkan pH tanah (Astianto, 2012). Penggunaan abu boiler dapat mengurangi beban limbah bagi lingkungan, serta memiliki kandungan kalium yang sangat banyak dan tidak dapat digolongkan sebagai limbah beracun (*toxic waste*), sehingga dapat digunakan kembali sebagai pupuk (*crude fertilizer*) (Rini *dkk.*, 2009). Hasil Penelitian Pertiwi *dkk.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian abu boiler

meningkatkan P-tersedia pada Ultisol, dimana pemberian Abu Boiler 23,2 ton/ha mampu menaikkan kadar P-tersedia dari 23 ppm menjadi 64.2 ppm.

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam dan disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57% H₂O, 29% bahan organik, 1,5%N, 1,3% P₂O₅, 0,6% K₂O, 4% CaO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010). Kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang kambing dan sapi (Arifah, 2013). Hasil penelitian Hamzah (2008), pemberian dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha pada tanaman selada menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi umur 2 MST (13,15cm), 3 MST (20,29 cm), 4 MST (29,78 cm), sedangkan bobot basah segar pertanaman terbesar yaitu sebesar 199,08 g.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan, penelitian pengaruh pemberian abu boiler dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian abu boiler dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian abu boiler terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.

2. Diduga ada pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.
3. Diduga ada pengaruh interaksi abu boiler dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan penyusun skripsi, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimum dari abu boiler dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada tanah ultisol Simalingkar.
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Kailan (*Brassica oleraceae*, L) merupakan sayuran yang diminati masyarakat, sehingga sangat layak dikembangkan di Indonesia. Kailan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu kale daun halus

dan kale daun keriting. Kale daun halus umumnya dijadikan sebagai pakan ternak sedangkan kale daun keriting dikonsumsi manusia (Setiawan, 2019). Klasifikasi tanaman kailan termasuk kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, famili *Cruciferae*, genus *Brassica*, spesies *Brassica oleraceae*, L. (Samadi, 2013).

Kailan memiliki sistem perakaran akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009). Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap, pada batang akan muncul daun yang letaknya berselang seling (Sihaloho, 2019).

Daun tanaman kailan dikenal dengan daun roset yang tersusun secara spiral ke arah pucuk cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun besar dan permukaan daun yang rata. Pada tipe tertentu daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kelapa longgar. Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur (Iskandar, 2016).

Bunga kailan berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih. Bunganya terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang/tunas. Kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar (Susanti, 2011). Buah-buah kailan berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji kailan melekat pada kedua sisi sekat bilik yang membagi buah menjadi dua bagian Bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman (Kurniyadi, 2016).

Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 -6,5, tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat (Samadi, 2013). Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di daerah dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 m dpl. Kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah (Sunarjono, 2004). Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1.000-1.500 mm/tahun (Samadi, 2013). Kailan sesuai ditanam di kawasan yang mempunyai suhu di antara 23⁰ hingga 35⁰ celcius dan kelembaban yang tinggi. Curah hujan yang terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun diakibatkan oleh hujan yang deras (Dinas Pertanian Tangerang, 2019).

Menurut Samadi (2013), kailan memiliki kandungan mineral dan vitamin yang bermanfaat untuk kesehatan gigi dan tulang, pembentukan hemoglobin sel darah merah. Selain itu, kailan mengandung lutein dan zeaxanthin yang baik untuk kesehatan mata, memperlambat proses penuaan, dan mengurangi resiko penyakit kanker dan tumor.

2.2 Tanah Ultisol

Tanah ultisol merupakan tanah yang berwarna kuning kemerahan dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Tanah ultisol mencapai luas 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Tanah ini terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha). (Subagyo *dkk*, 2004).

Tanah ultisol miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu

terdapat horizon argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti berkurangnya pori makro dan mikro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tekstur tanah ultisol juga bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah Ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol juga memiliki kelemahan yaitu daya simpan air yang terbatas (Notobadiprawiro, 2006).

Pengembangan ultisol dibidang pertanian menghadapi kendala, dimana untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan tindakan perbaikan berupa pemberian abu boiler dan pupuk kandang ayam.

2.3 Abu Boiler

Abu boiler merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang di dalam mesin boiler. Cangkang adalah sejenis bahan bakar padat yang berwarna hitam berbentuk seperti batok kelapa dan agak bulat, terdapat pada bagian dalam pada buah kelapa sawit yang diselubungi oleh serabut. Pada bahan bakar cangkang ini terdapat berbagai senyawa kimia antara lain: Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) dan Abu. Dimana unsur kimia yang terkandung pada cangkang mempunyai persentase yang berbeda jumlahnya, bahan

bakar cangkang setelah mengalami proses pembakaran akan berubah menjadi arang, kemudian arang tersebut terbang sebagai ukuran partikel kecil. Dari pembakaran dihasilkan $\pm 5\%$ abu. Abu dari cangkang banyak mengandung silika. Selain itu, abu sawit tersebut juga mengandung kation anorganik seperti kalium dan natrium (Elly, 2008). Setiap 100 ton limbah padat pabrik kelapa sawit dapat menghasilkan 250 kg s/d 400 kg abu boiler kelapa sawit. (Astianto, 2011)

Menurut Anonimus (2011), abu boiler banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat, dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Abu boiler mempunyai pH 7,33, C-organik 6,61%, N-total 0,30 %, P-total 1,01%, K 1,14 %, Ca 2,16%, Mg 0,55%, Na 0,36%, Mn 0,69 % dan Si 80,09% (Mulyani *dkk*, 2006). Abu boiler yang bersifat basa sangat baik dimanfaatkan untuk mengatasi kondisi pH tanah yang masam. Abu boiler dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia dan K-tukar serta serapan P tanaman. Abu boiler mengandung oksida-oksida dalam jumlah yang cukup tinggi dan mengandung unsur Kalium (K) yang cukup tinggi, yaitu dapat mencapai hingga 30% (Pranata, 2008). Hasil penelitian Sopa *dkk.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian abu boiler 3 ton/ha pada tanaman kacang tanah berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman 45 HST, luas daun, jumlah daun 45 HST, bobot kering tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot polong basah per plot, bobot polong kering per plot, jumlah biji per tanaman, dan bobot 100 biji. Hasil penelitian Pinta (2009) menyatakan bahwa pemberian abu boiler dan tanda kosong kelapa sawit 120 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Hasil penelitian Astianto (2013), menunjukkan bahwa pemberian abu boiler sebanyak 29 g per polybag memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Hasil penelitian Josh (2013) juga menyatakan bahwa

penggunaan abu boiler cangkang kelapa sawit pada dosis 600 g/plot memberikan produksi tertinggi pada tanaman selada.

2.4 Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari ternak, baik berupa kotoran padat (feses) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing dan salah satu diantaranya pupuk kandang ayam (Samekto, 2006). Pupuk kandang disebut juga pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat diperbaiki antara lain; struktur tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan daya pegang tanah terhadap air, meningkatkan ruang pori tanah, meningkatkan aerasi dan drainase tanah, membuat warna tanah lebih gelap dan mengurangi erosi tanah. Pada sifat kimia maka pupuk organik dapat meningkatkan pH, kandungan hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg dan S, meningkatkan KTK dan kejenuhan basa serta menurunkan kelarutan logam-logam berat seperti Al, Fe dan Mn tanah. Sifat biologi tanah menjadi baik karena jumlah dan jenis mikroorganisme dalam tanah semakin meningkat (Roidah, 2013).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam yang telah terdekomposisi oleh aktivitas mikroba. Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57% H₂O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% P₂O₅, 0,6% K₂O, 4% CaO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010). Hasil penelitian Arifah (2013) kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang kambing dan sapi. Karena pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang tinggi dibandingkan pupuk kandang kambing dan sapi, mampu menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang baik. Manfaat pupuk kandang ayam terhadap sifat fisik tanah adalah membuat tanah menjadi

gembur, serta meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah memegang air. Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan bahan organik, C, N, P, serta menurunkan Al dan logam berat. Secara biologi pupuk kandang ayam bermanfaat sebagai bahan makanan mikroorganisme yang ada dalam tanah untuk proses dekomposisi (Anonymous, 2013).

Pupuk kandang yang baik untuk digunakan adalah pupuk yang sudah matang. Pupuk kandang yang sudah matang ditandai dengan tidak adanya bau busuk dan pupuk telah kering (Budianto *dkk.*, 2015). Pupuk kandang ayam yang belum matang dapat menyebabkan tanaman menjadi rusak karena bila belum matang pupuk kandang ayam bersifat panas karena masih berlangsungnya aktivitas mikroba. Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relative lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Widowati *dkk.*, 2005)

Hasil penelitian Laude dan Tambing (2010), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 12 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan tinggi tanaman dan berat segar tanaman bawang daun. Hasil penelitian Maisa dan Yetti (2018), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 17,5 ton/ha menunjukkan peningkatan yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun. Hasil penelitian Tobing (2019), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton/ha memberikan hasil pertumbuhan yang semakin meningkat terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman bawang merah.

Hasil penelitian Napitupulu dan Sujalu (2013) pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat segar per tanaman, berat per petak, dan berat tanaman

per hektar sangat nyata, dimana perlakuan P3 (1500 g petak-1 setara dengan 15 ton/ha) yaitu : 203,76 g; 1833,75 g dan 18,34 ton ha-1, dimana pemberian pupuk kandang ayam yang berbeda dosis dengan tersedianya unsur N, P dan di dalam pupuk dapat mempengaruhi perkembangan pertumbuhan tanaman kailan. Hasil penelitian Sri *dkk.*, 2014 pemberian pupuk kandang dengan dosis 47,33 g (20 ton/ha) memberikan pengaruh yang baik pada bobot basah tanaman (96,84 g). Sedangkan hasil penelitian Hamzah (2008) pemberian dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha pada tanaman selada menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi umur 2 MST (13,15cm), 3 MST (20,29 cm), 4 MST (29,78 cm), sedangkan bobot basah segar pertanaman terbesar yaitu sebesar 199,08 g.

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Pupuk Kandang Ayam, Sapi dan Kambing.

Pupuk Kandang	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
Pupuk Kandang Ayam	3,21	3,21	1,57	1,57	1,44	250	315
Pupuk Kandang Sapi	2,33	0,61	1,58	1,04	0,33	179	70,5
Pupuk Kandang Kambing	2,10	0,66	1,97	1,64	0,60	233	90,8

(Sumber; Andayani dan La Sarido (2013))

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B, berada pada ketinggian ± 33 meter diatas permukaan laut (m dpl), jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2023.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan varietas Yama F1 (deskripsi terlampir pada Tabel Lampiran 1), abu boiler, pupuk kandang ayam, tanah, air. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, meteran, kalkulator, timbangan analitik, parang, label, handsprayer, gelas ukur, ember, penggaris, tali plastik, spanduk, alat tulis, gembor.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu : abu boiler pabrik kelapa sawit dan pupuk kandang ayam:

Faktor 1: Pemberian abu boiler dari pabrik kelapa sawit (B) terdiri dari 4 taraf yaitu :

- B₀ : 0 ton /ha setara dengan 0 kg /petak (kontrol)
- B₁ : 2,5 ton /ha setara dengan 0,25 kg /petak
- B₂ : 5 ton /ha setara dengan 0,5 kg /petak (dosis anjuran)
- B₃ : 7,5 ton/ha setara dengan 0,75 kg/petak

Dosis anjuran abu boiler sebanyak 5 ton/ha (Elia *dkk.*, 2015) dan untuk lahan penelitian dengan ukuran luas perpetak 100 cm x 100 cm adalah :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 5.000 \text{ kg} \\ &= 0,0001 \times 5.000 \text{ kg} \\ &= 0,5 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Faktor 2 : Pupuk kandang ayam (A) terdiri dari 4 taraf yaitu :

- A₀ : 0 ton /ha setara dengan 0 kg /petak
- A₁ : 10 ton /ha setara dengan 1 kg /petak
- A₂ : 20 ton /ha setara dengan 2 kg /petak (dosis anjuran)
- A₃ : 30 ton /ha setara dengan 3 kg /petak

Dosis anjuran pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha (Sri *dkk.*, 2014) dan untuk lahan penelitian dengan ukuran luas perpetak 100 cm x 100 cm adalah :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 0,0001 \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 2 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 16 kombinasi perlakuan, yaitu:

B₀A₀	B₁A₀	B₂A₀	B₃A₀
B₀A₁	B₁A₁	B₂A₁	B₃A₁
B₀A₂	B₁A₂	B₂A₂	B₃A₂
B₀A₃	B₁A₃	B₂A₃	B₃A₃

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Ukuran petak	: 100 cm × 100 cm
Tinggi petak	: 30 cm
Jarak antar petak	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 100 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	: 16 kombinasi
Jumlah petak penelitian	: 48 petak
Jarak tanam	: 20 cm × 20 cm
Jumlah tanaman/petak	: 25 tanaman/petak
Jumlah tanaman sampel/petak	: 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	: 1.200 tanaman

3.4 Metoda Analisa

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan metode linear aditif adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan abu boiler taraf ke-i dan perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-j pada ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan abu boiler taraf ke-i.

β_j = pengaruh perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi abu boiler taraf ke-i dan pupuk kandang ayam taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan abu boiler taraf ke-i dan pupuk kandang ayam taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha= 0,05$ dan $\alpha= 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat di bedengan dan diberi naungan dengan ukuran 1 m x 1,5 m. Media tanam berupa campuran *top soil*, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari tiang bambu dan atap pelepah kelapa sawit dengan tinggi naungan 1,5 m arah timur, 1 m arah barat dan panjang 2,5 m serta lebar 1,5 m yang memanjang ke arah Utara atau ke Selatan. Tempat persemaian disiram air terlebih dahulu sehingga lembab dan dibuat larikan dengan jarak antar larikan 5 cm, kemudian benih disebar pada larikan secara merata pada permukaan tanah dan ditutup tanah. Persemaian disiram setiap pagi dan sore hari dengan menggunakan *handsprayer* (Fransisca, 2009).

3.5.2 Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, perakaran tanaman atau pohon, bebatuan dan sampah. Tanah diolah dengan kedalaman 20 cm dengan menggunakan cangkul, kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm, jarak antar petak 50 cm, tinggi petak 30 cm, dan jarak antar ulangan 100 cm, sehingga terdapat 48 petak percobaan.

3.5.3 Aplikasi Perlakuan

Pemberian abu boiler sesuai dengan taraf perlakuan yang diberikan hanya satu kali yaitu dua minggu sebelum pindah tanam. Aplikasi dilakukan dengan cara mencampurkan abu boiler dengan tanah hingga tercampur merata dengan menggunakan cangkul.

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur dan tampak kering atau sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan 1 minggu sebelum pindah tanam. Metode pemberian dengan cara mencampurkan pupuk kandang ayam dengan tanah hingga tercampur merata dengan menggunakan cangkul.

3.5.4 Pupuk Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan satu hari sebelum tanam dengan menggunakan pupuk majemuk NPK Mutiara 16-16-16 dengan dosis 300 kg/ha atau dengan 24,3 g/petak. Dengan cara menaburkannya ke petak percobaan secara merata diatas permukaan tanah petakan percobaan.

3.5.5 Pindah Tanam

Bibit yang dipindahkan adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam dengan jumlah daun 4 helai 10 hari setelah penyemaian (Cahyono, 2001). Penanaman dilakukan pada sore hari dengan cara membuat lubang tanam sedalam 3 cm dan jarak tanam 20 cm × 20 cm. Setelah itu benih dicabut dengan hati-hati dari persemaian agar akar tidak terputus, lalu ditanam dan ditutup kembali dengan tanah. Bibit baru tanam disiram dengan air hingga lembab atau mencapai kapasitas lapang.

3.5.6 Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk tanaman kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis. Penyisipan dilakukan tidak lebih

dari 15 hari setelah tanam, yaitu dengan mencabut tanaman yang mati kemudian diganti bibit yang baru (Susila, 2006). Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Bahan tanaman yang akan digunakan untuk menyisip sebelumnya harus disemai. Adapun bahan tanaman yang digunakan untuk menyisip berumur maksimum 17 hari di persemaian.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca, dan pada saat turun hujan penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor pada seluruh tanaman.

3.6.2 Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam petak percobaan dengan menggunakan tangan. Kemudian dilakukan pembumbunan dibagian pangkal batang kailan agar perakaran tidak terbuka dan kailan menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah.

3.6.3 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai umur 7 hari setelah pindah tanam. Pada awalnya pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan mengutip dan membuang langsung hama yang menyerang tanaman kailan. Tanaman yang terserang sangat parah dilakukan dengan penyemprotan pestisida untuk mengatasi serangan insektisida seperti hama belalang digunakan insektisida Decis M-45 dengan dosis 2 ml/l. Sedangkan untuk pengendalian penyakit dilakukan penyemprotan Dithane M-45 dengan dosis 3 g/l air.

3.6.4 Panen

Kailan dipanen pada umur 35 HSPT. Tanaman kailan yang sudah siap panen memiliki ciri-ciri tanaman sudah mencapai titik tumbuh, dengan daun membuka sempurna, pertumbuhan normal dan tampilan yang segar. Panen dilakukan dengan mencabut kailan beserta akarnya lalu dikumpulkan, kemudian dibersihkan dari bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam wadah lain yang diberi label.

3.7 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati ialah: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot basah panen per tanaman (g), bobot basah panen per petak (g), bobot basah panen per hektar (ton), bobot basah jual per tanaman (g), bobot basah jual per petak (g), bobot basah jual per hektar (ton). Tanaman sampel diberi tanda patok dan bambu.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tanaman sampai pada titik tumbuh tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris.

3.7.2 Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman, yaitu pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau terhadap 5 tanaman sampel.

3.7.3 Bobot Basah Panen Per Tanaman

Bobot basah panen per tanaman ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada petakan. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan setelah itu tanaman

ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.4 Bobot Basah Panen Per Petak

Bobot basah panen per petak ditentukan dengan cara memanen semua tanaman yang ada pada petakan. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.5 Bobot Basah Panen Per Hektar

Penimbangan berat basah tanaman dilakukan terhadap seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikut sertakan tanaman pinggir, dengan jumlah 9 tanaman pada setiap petak, yang mau ditimbang adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Masing-masing tanaman dari petak tersebut, ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Setiap bagian bawah (akar) tanaman harus dibersihkan dari tanah. Sebelum ditimbang tanaman dibersihkan dengan menggunakan air dan dikering anginkan supaya tanaman tidak terlalu basah. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen

Produksi bobot basah panen dihitung dengan rumus berikut ini:

$$\text{Bobot basah panen} = \text{bobot basah panen per petak} \times \frac{\text{luas lahan per hektar}}{\text{luas lahan per petak panen}}$$

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P - (2 \times \text{jarak antar baris})] \times [L - (2 \times \text{jarak dalam baris})] \\ &= [1 \text{ m} - (2 \times 20 \text{ cm})] \times [1 \text{ m} - (2 \times 20 \text{ cm})] \\ &= [1 \text{ m} - (0,4 \text{ m})] \times [1 \text{ m} - (0,4 \text{ m})] \\ &= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.7.6 Bobot Basah Jual Per Tanaman

Bobot basah jual per tanaman ditentukan dengan membuang akar, dan daun yang tidak dapat dijual. Tanaman yang ditimbang adalah tanaman sampel, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.7 Bobot Basah Jual Per Petak

Bobot basah jual per petak ditentukan dengan memanen semua tanaman dalam petak. Sebelumnya tanaman dibersihkan dari akar dan daun yang tidak dapat dijual. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.8 Bobot basah jual Per Hektar

Bobot basah jual per hektar ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering dan layu. Tanaman kailan yang akan dijual dipisahkan akarnya. Jumlah tanaman untuk setiap petak percobaan yang mau dijual adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Setelah dipotong, kailan dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen.

$$\text{Bobot basah jual} = \text{bobot basah jual per petak} \times \frac{\text{luas lahan per hektar}}{\text{luas lahan per petak panen}}$$

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P - (2 \times \text{jarak antar baris})] \times [L - (2 \times \text{jarak dalam baris})] \\ &= [1 \text{ m} - (2 \times 20 \text{ cm})] \times [1 \text{ m} - (2 \times 20 \text{ cm})] \\ &= [1 \text{ m} - (0,4 \text{ m})] \times [1 \text{ m} - (0,4 \text{ m})] \end{aligned}$$

$$= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$$

$$= 0,36 \text{ m}^2$$

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak