

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Ultisol Sebelum Penelitian

Karakteristik tanah Ultisol ini adalah kondisi tanah sampel yang diambil sebelum pemberian perlakuan. Tujuannya adalah untuk mengetahui sifat fisik tanah yang akan digunakan sebagai lokasi penelitian. Adapun hasil analisis tanah sebelum penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Ultisol Sebelum Penelitian

Karakteristik	Hasil Analisis	Kriteria*
pH	4,74	Sangat masam
C-organik (%)	1,40	Rendah
P-total (ppm)	48,75	Tinggi
P-tersedia (ppm)	58,75	Sangat Tinggi
N-total (%)	0,096	Rendah
Al-dd (cmol/kg)	1,44	

Keterangan : *kriteria berdasarkan staff pusat penelitian tanah bogor (1983)

Berdasarkan hasil analisa maka sifat kimia tanah pada lokasi penelitian masih kurang baik, dimana tanah berada pada kondisi sangat asam, memiliki kandungan C-organik rendah, ketersediaan P yang tinggi, serta kandungan N total rendah. Kondisi ini menyebabkan tanah Ultisol kurang baik untuk tanaman jika digunakan secara langsung. Hal ini dikarenakan salah satu kelemahan tanah Ultisol adalah kondisinya yang sangat asam, sehingga bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah. Padahal tanah Ultisol ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan karena ketersediannya yang cukup luas.

Menurut Syahputra *et al.* (2015) bahwa tanah Ultisol mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan bagi perluasan lahan pertanian untuk tanaman pangan asal dibarengi dengan pengelolaan tanaman dan tanah yang tepat. Akan tetapi, kendala yang dihadapi pada tanah ini harus tetap di perhatikan terutama pada sifat kimia tanah dan fisiknya. Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah. Selanjutnya Sujati (2024) menyatakan bahwa kekurangan unsur hara P dalam tanah Ultisol disebabkan karena terikatnya P secara kuat oleh mineral lempung dan oksida-oksida besi dan aluminium yang membentuk Al-P dan Fe-P tidak larut sehingga menjadi tidak tersedia untuk tanaman. Tanah Ultisol umumnya sebagai lahan kering masam dan memiliki

kesuburan yang rendah karena kandungan bahan organik yang rendah dan tingginya kelarutan Aluminium. Kation Al, Fe, dan Mn umumnya sangat dominan pada tanah yang memiliki nilai pH tanah masam hingga sangat masam ($\text{pH} < 4,5$).

Selanjutnya menurut Tarigan *et al.* (2019) bahwa kelemahan tanah berkembang seperti Ultisol adalah kemasaman yang tinggi karena basa-basa pendukung kesuburan tanah seperti Ca, K, dan Mg sudah tercuci (leached) selama perkembangan Ultisol atau terpakai oleh tanaman yang tumbuh di atasnya. Kandungan C-organik yang rendah, serta pasir yang tinggi pada lahan tersebut menyebabkan kapasitas tanah untuk mengikat air menjadi rendah, ruang antar partikel ini dikatakan longgar sehingga air cepat diteruskan.

4.2. Karakteristik Bokashi Kotoran Sapi

Karakteristik bokashi kotoran sapi ini meliputi kandungan pH, kadar air, N-total, P-total, C-Organik, dan rasio C/N dengan hasil analisa sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Bokashi Kotoran Sapi

Karakteristik	Hasil Analisis	SNI
pH	8,03	6,8 – 7,4
Kadar Air (%)	66,75	43,08%
P-total (%)	0,68	0,74%
N-total (%)	1,77	0,40%
C-Organik (%)	38,97	9,80 – 32,00%
C/N rasio	22,02	10 – 20

Keterangan : *kriteria berdasarkan staff pusat penelitian tanah bogor (1983)

Tabel 4 menunjukkan bahwa pH bokashi kotoran sapi dalam penelitian ini adalah 8,03 dan berada pada kondisi basa. Artinya pH bokashi kotoran sapi belum sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam SNI 19-7030-2005 yaitu pH kompos bahan organik adalah 6,8 sampai 7,49. Selanjutnya kadar air bokashi kotoran sapi adalah 66,75%. Artinya kadar air dalam bokashi kotoran sapi pada penelitian ini belum sesuai dengan syarat kompos yang baik sesuai standar SNI 19-7030-2005 yaitu kadar air maksimum adalah 50%.

Selanjutnya P-total sebesar 0,68%, N-total sebesar 1,77% dan C-organik sebesar 38,97%. Artinya bokashi kotoran sapi pada penelitian ini sudah sesuai dengan syarat kompos yang baik sesuai standar SNI 19-7030-2005 yaitu C-organik adalah 27-58%, kandungan P adalah 0,10% dan N adalah 0,40%. Sementara itu, C/N rasio bokashi kotoran sapi pada penelitian ini sebesar 22,02%, sehingga melebihi standar SNI 19-7030-2005 yaitu 10-20.

Bokashi merupakan salah satu jenis pupuk yang bisa menggantikan peranan pupuk kimia (anorganik) dalam menambah dan mempertahankan kesuburan tanah serta memperbaiki kerusakan fisik, biologi, dan kimia tanah yang disebabkan oleh proses pemupukan yang berlebihan. Penggunaan bokashi kotoran sapi bisa mengurangi penggunaan pupuk kimia (urea) sebanyak 50 kg N/ha, sehingga merupakan salah satu cara dalam mengaplikasikan teknologi pertanian organik yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan. selain itu bokasi feses sapi dapat memberikan manfaat dalam menyediakan unsur hara makro maupun unsur hara mikro bagi tanaman, dapat, memperbaiki struktur tanah, menggemburkan tanah, sehingga mempermudah pertumbuhan akar pada tanaman dalam penyerapan unsur dan hara (Iswahyudi *et al.*, 2020).

4.3. Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Sapi Terhadap pH, C-Organik, Al-dd, P-tersedia dan N-total Ultisol

Hasil analisis statistik bahwa pemberian bokashi kotoran sapi menunjukkan pengaruh terhadap pH, P-tersedia dan N Total Ultisol, tetapi tidak berpengaruh terhadap C-Organik dan Al-dd. Hasil rata-rata bahan organik Ultisol akibat pemberian bokashi kotoran sapi disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Bahan Organik, pH dan Al-dd Pada Pemberian Bokashi Kotoran Sapi

Perlakuan	Bahan Organik	pH	Al-dd (cmol/kg)
B0 (kontrol)	3,34 a	4,63 a	1.33 a
B1 (5 ton/ha bokashi)	3,48 a	4,88 ab	1,12 ab
B2 (10 ton/ha bokashi)	3,63 ab	5,02 ab	1,12 ab
B3 (15 ton/ha bokashi)	3,97 ab	4,93 b	0,82 ab
B4 (20 ton/ha bokashi)	4,20 ab	5,08 b	0,20 b
B5 (25 ton/ha bokashi)	4,79 b	5,08 b	0,30 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5%

Pemberian bokashi kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap kandungan bahan organik tanah Ultisol, dimana pemberian tanpa perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pemberian perlakuan 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha, 20 ton/ha namun menunjukkan perbedaan nyata pada 25 ton/ha. Sementara itu, pemberian bokashi kotoran sapi dengan dosis 25 ton/ha memiliki kandungan bahan organik tertinggi dibanding dengan perlakuan lain. Artinya pemberian bahan organik pada tanah berupa bokashi kotoran sapi dapat

meningkatkan bahan organik tanah. Hal ini disebabkan pemberian bokashi kotoran sapi ke dalam tanah menjadi sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga aktivitasnya menjadi lebih cepat. Sebagaimana pendapat Endriani (2003) bahwa pemberian bokashi ke dalam tanah merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga aktivitasnya berlangsung cepat. Selanjutnya hasil penelitian Tufaila *et al.* (2014) bahwa pemberian bokashi kotoran sapi dengan dosis 20 ton/ha mampu meningkatkan kandungan bahan Organik tanah Ultisol dari 1,78% menjadi 3,21%.

Peningkatan bahan organik juga memiliki keterkaitan dengan pH tanah yang meningkat setelah diberi bokashi kotoran sapi. Hal ini dikarenakan bahan organik memiliki pengaruh terhadap tingkat kemasaman tanah. Hal ini sesuai pendapat Nida *et al.* (2022) bahwa penambahan bahan organik (bokashi) ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara tanah, dimana bahan organik juga dapat mempengaruhi pH. Apabila bahan organik tinggi maka pH tanah akan meningkat meskipun masih dalam kategori masam. Tingkat kemasaman tersebut bergantung pada tingkat kematangan bahan organik dan jenis tanahnya.

Selanjutnya peningkatan bahan organik juga memiliki pengaruh terhadap Al-dd dan P-tersedia dalam tanah. Hal ini dikarenakan peningkatan bahan organik menyebabkan nilai Al-dd tanah menurun dan meningkatkan p-tersedia dalam tanah yang diberi bokashi kotoran sapi. Kondisi ini dikarenakan penambahan bahan organik dapat meningkatkan jumlah P menjadi tersedia, serta bahan organik dalam tanah akan lebih mudah terdekomposisi dan menghasilkan asam-asam organik. Akibatnya penurunan Al-dd akan meningkatkan pH dan P-tersedia dalam tanah. Hal ini sesuai pendapat Siregar *et al.* (2017) bahwa pemberian bahan organik menyebabkan kandungan bahan organik dalam tanah akan meningkat dan nilai Al-dd menjadi rendah karena bahan organik akan lebih mudah terdekomposisi di dalam tanah dan menghasilkan asam-asam organik yang akan membentuk senyawa khelat dengan Al^{3+} bebas dalam tanah, sehingga Al^{3+} yang dapat dipertukarkan menurun dan terdapat hubungan antara Al-dd terhadap pH dan P-tersedia tanah, yaitu dengan penurunan Al-dd maka akan meningkatkan pH

dan P-tersedia tanah. Hal ini disebabkan Al^{3+} merupakan logam yang dapat mengikat P dan membuat pH menjadi masam.

Pemberian bokashi kotoran sapi secara keseluruhan mampu meningkatkan nilai pH tanah Ultisol. Pemberian bokashi dengan dosis 5 ton/ha tidak berbeda nyata dengan pH tanah dengan pemberian 15 ton/ha bokashi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 10 ton, 20 ton dan 25 ton/ha bokashi kotoran sapi. Hal ini dikarenakan tanah Ultisol memiliki sifat kimia yang berada pada kondisi asam, sehingga pemberian bahan organik seperti bokashi kotoran sapi pada tanah dapat meningkatkan pH tanah. Ultisol memiliki beberapa kendala, salah satunya terdapat pada sifat kimia tanah, seperti reaksi tanah masam hingga sangat masam (pH 3,10-5).

Selanjutnya pemberian bokashi kotoran sapi dengan dosis 20 ton dan 25 ton/ha juga menyebabkan pH tanah Ultisol meningkat sebesar 9,72% dari pH kontrol. Hal ini dikarenakan pemberian bokashi kotoran sapi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga memengaruhi pH tanah. Sebagaimana pendapat Tufaila *et al.* (2014) bahwa pemberian bokashi kotoran sapi dengan dosis 20 ton/ha mampu meningkatkan pH tanah Ultisol dari 4,9 menjadi 6,1. Kondisi ini dikarenakan pemberian bahan organik pada tanah yang sangat masam (pH rendah) hidrogen akan terikat pada gugus aktifnya yang menyebabkan gugus aktif berubah menjadi bermuatan positif ($-COOH^{2+}$ dan $-OH^{2+}$). Asam-asam organik sebagai hasil dekomposisi akan mengikat ion H^+ sebagai penyebab kemasaman tanah sehingga pH tanah meningkat.

Pemberian bokashi kotoran sapi berpengaruh tidak nyata terhadap Al-dd tanah Ultisol. Pada hal ini pemberian bokashi kotoran sapi pada dosis 5 ton/ha tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10 ton dan 15 ton/ha bokashi, tetapi berbeda dengan kontrol. Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian bokashi kotoran sapi, maka nilai Al-dd tanah Ultisol semakin menurun dibanding kontrol. Pemberian bokashi kotoran sapi pada dosis 25 ton/ha mampu menurunkan nilai Al-dd tanah Ultisol sebesar 77,44% dari nilai Al-dd kontrol yaitu 1,33 me/100mg. Penurunan ini terjadi seiring dengan peningkatan nilai pH dari masing-masing perlakuan, dimana semakin tinggi nilai pH maka nilai Al-dd semakin menurun. Sebagaimana pendapat Sujati (2024) bahwa kelarutan Al-dd di

dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah, semakin tinggi pH tanah maka semakin rendah kandungan Al-dd dalam tanah. Asam-asam organik yang dihasilkan dari proses pelapukan bahan organik akan mengikat Al^{3+} dan Fe^{2+} sehingga mampu meningkatkan pH tanah dan mengakibatkan kadar Al tanah menurun. Asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al membentuk senyawa kompleks, sehingga Al tidak terhidrolisis lagi.

Selanjutnya nilai rata-rata N-total dan P-tersedia pada pemberian bokashi kotoran sapi sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai Rata-rata N-total dan P-tersedia Pada Pemberian Bokashi Kotoran Sapi

Perlakuan	N-total (%)	P-tersedia (ppm)
B0	0,17 a	26,61 a
B1	0,30 ab	75,16 ab
B2	0,24 b	62,87 abc
B3	0,28 b	80,77 abc
B4	0,27 b	101,55 bc
B5	0,30 b	132,36 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran sapi berpengaruh terhadap kandungan P-tersedia tanah Ultisol. Pemberian bokashi kotoran sapi pada dosis 5 ton/ha mampu meningkatkan kandungan P-tersedia dibanding dengan control yaitu 26,61 ppm menjadi 75,16 ppm. Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran sapi sebanyak 5 ton/ha memiliki kandungan P-tersedia yang tidak berbeda dengan dosis 15 ton/ha, tetapi berbeda nyata dengan control, perlakuan 10 ton/ha, 20 ton/ha dan 25 ton/ha. Selanjutnya perlakuan dengan nilai P-tersedia yang paling tinggi adalah 25 ton/ha bokashi kotoran sapi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian bokashi kotoran sapi maka kandungan P-tersedia dalam tanah Ultisol semakin meningkat. Peningkatan kandungan P-tersedia dalam tanah yang terjadi seiring dengan peningkatan dosis pemberian bokashi kotoran sapi disebabkan karena jumlah P tersedia dalam bokashi yaitu 0,68%, sedangkan jumlah P tersedia dalam tanah Ultisol adalah 48,75%. Tingginya jumlah P tersedia dalam bokashi dan tanah menyebabkan jumlah P tersedia pada perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan. Sebagaimana hasil penelitian Sujati (2024) bahwa pemberian bokashi dapat meningkatkan kandungan P-tersedia dalam tanah Ultisol. Selanjutnya hasil

penelitian Endriani (2003) menyatakan bahwa pemberian bokashi akan menambah fosfor dalam tanah, sehingga ketersediaan unsur P juga meningkat.

Selain itu, peningkatan jumlah P tersedia dalam tanah yang terjadi seiring dengan peningkatan dosis pemberian bokashi kotoran sapi disebabkan bokashi dapat meningkatkan nilai pH dan menurunkan nilai Al-dd, sehingga P-tersedia menjadi meningkat. Kondisi ini menyebabkan proses dekomposisi berjalan dengan cepat dalam menghasilkan asam-asam organik, seperti asam malonat, asam oksalat dan asam tartrat menjadi anion organik yang selanjutnya akan menyebabkan kandungan P dalam tanah menjadi meningkat. Hal ini sesuai pendapat Prasetyo *et al.* (2001) bahwa bahan organik tanah mempengaruhi kesuburan kimia tanah lahan kering masam melalui dua fungsi yakni menurunkan unsur Al terlarut dan meningkatkan pH, serta sebagai sumber hara esensial makro dan mikro. Pemberian bahan organik tanah dapat mempengaruhi ketersediaan P melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik dan CO₂. Asam-asam organik seperti asam malonat, asam oksalat, asam tartrat akan menghasilkan anion organik. Anion organik memiliki sifat dapat mengikat ion Al, Fe, dan Ca dari dalam larutan tanah, kemudian membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Dengan demikian, konsentrasi ion – ion Al, Fe, dan Ca yang bebas dalam larutan akan berkurang dan menyebabkan P tersedia meningkat.

Pemberian bokashi kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap kandungan N-total dalam tanah Ultisol. Pemberian bokashi kotoran sapi dengan dosis 5 ton/ha memiliki kandungan N-total yang berbeda dengan control, tetapi tidak berbeda dengan pemberian 10 ton/ha, 15 ton/ha, 20 ton/ha dan 25 ton/ha. Dari tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran sapi sampai dosis 25 ton/ha mampu meningkatkan kandungan N-total dibanding dengan control yaitu dari 0,17 ppm menjadi 0,30 ppm. Sebagaimana hasil penelitian Setyastika dan Suntari (2019) bahwa aplikasi bokashi berpengaruh nyata terhadap N-total tanah dan meningkatkan kandungan N-total pada tanah dibandingkan dengan perlakuan kontrol, perlakuan bokashi mampu meningkatkan N-total dalam tanah. Dengan demikian, proses mineralisasi nitrogen dalam tanah akan meningkat dengan penambahan bokashi dalam tanah.

Bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik dengan teknologi EM-4 , bokashi dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. Penambahan bahan organik (bokashi) ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara tanah. Hal ini karena semakin banyak dosis pupuk bokashi yang diberikan, maka N yang terkandung di dalam pupuk bokashi juga semakin banyak yang diterima oleh tanah (Ginting, 2023).

4.4. Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Tinggi Tanaman dan Hasil Tanaman Kedelai

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap tinggi dan hasil tanaman kedelai. Adapun rata-rata tinggi tanaman dan hasil tanaman kedelai dengan pemberian bokashi kotoran sapi dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

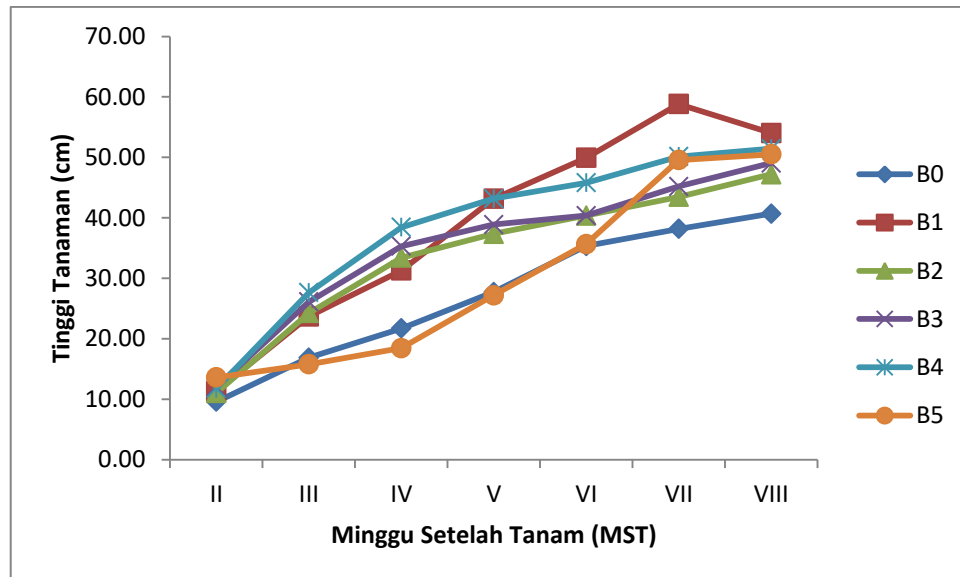
Tabel 7. Nilai Rata-rata Tinggi dan Hasil Tanaman Kedelai Pada Pemberian Bokashi Kotoran Sapi

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Hasil Tanaman (Kg/ha)
B0 (kontrol)	47,72 a	670 a
B1 (5 ton/ha bokashi)	51,42 a	680 a
B2 (10 ton/ha bokashi)	47,93 a	800 a
B3 (15 ton/ha bokashi)	49,10 a	870 a
B4 (20 ton/ha bokashi)	51,42 a	870 a
B5 (25 ton/ha bokashi)	52,49 a	950 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5%

Pemberian bokashi kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai, sehingga masing-masing perlakuan tidak menunjukkan adanya beda nyata. Tabel 7 menunjukkan bahwa peningkatan dosis pemberian bokashi kotoran sapi menyebabkan tinggi tanaman kedelai juga meningkat dibanding kontrol. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis bokashi yang diberikan maka semakin banyak pula kandungan unsur hara N pada bokashi kotoran sapi yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman kedelai. Sebagaimana pendapat Alfauzan *et al.* (2024) bahwa pemberian bokashi kotoran sapi menunjukkan peningkatan tinggi tanaman secara signifikan, namun apabila pemberian bokashi kotoran sapi ditingkatkan, memberikan pengaruh yang semakin baik terhadap pertambahan tinggi tanaman. Hal ini diduga semakin tinggi dosis bokashi yang

diberikan maka semakin banyak pula kandungan unsur hara N pada bokashi kotoran sapi yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman kedelai, namun peningkatan tinggi tanaman tersebut belum memberikan peningkatan yang signifikan. Adapun pertambahan tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Grafik 1.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman pada Gambar 1. dilakukan dari minggu kedua setelah tanam (MST) sampai memasuki masa generatif (tanaman sudah berbunga 60%) dengan interval waktu satu minggu sekali. Pertambahan tinggi tanaman pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 belum menunjukkan perbedaan yang terlalu jauh, namun pada minggu ke-4 sampai minggu ke-6 sudah menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang jauh jika dibandingkan dengan minggu ke-2 sampai minggu ke-4. Pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke-6 sampai minggu ke-8 dilakukan untuk melihat pertambahan tinggi tanaman kedelai telah konstan atau masih terus bertambah. Selanjutnya menurut Ramadan dan Prastia (2021) bahwa pemberian bokashi kotoran sapi dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan bokashi yang lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan N pada bokashi kotoran sapi adalah yang tertinggi diantara bokashi yang lainnya. Tersedianya Nitrogen yang cukup menyebabkan adanya keseimbangan rasio antara daun dan akar, maka pertumbuhan vegetatif berjalan normal dan sempurna sehingga dapat

mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pemberian nitrogen pada tanaman terung merupakan hal yang sangat penting karena Nitrogen mempunyai efek nyata pada pertumbuhan tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan akar, batang daun dan pertambahan tinggi tanaman.

Djunaedy (2009), menyatakan bahwa penambahan bahan organik (bokashi) ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara tanah. Hal ini karena semakin banyak dosis pupuk bokashi yang diberikan, maka N yang terkandung di dalam pupuk bokashi juga semakin banyak yang diterima oleh tanah. Unsur N merupakan unsur hara yang sangat penting karena merupakan unsur yang paling banyak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen berfungsi sebagai penyusun asam amino, protein komponen pigmen klorofil yang penting dalam proses fotosintesis. Sebaliknya jika kekurangan N menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil menurun yang disebabkan oleh terganggunya pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian bokashi kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman kedelai, sehingga hasil tanaman pada masing-masing perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata. Meskipun demikian, pemberian bokashi kotoran sapi sampai dosis 25 ton/ha mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai sebesar 0,95 ton/ha dibanding dengan kontrol yaitu 0,67 ton/ha. Kondisi ini dikarenakan pemberian bokashi kotoran sapi berdampak memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah karena bahan organik merupakan perekat butiran lepas atau bahan pemantap agregat. Selain itu, bokashi dari hasil fermentasi EM4 memiliki kandungan zat perangsang tumbuh terhadap pertumbuhan serta mampu memperbaiki sistem perakaran, meningkatkan penyerapan hara, memperbaiki aktivitas enzim, sehingga mampu meningkatkan hasil tanaman. Hal ini sesuai pendapat Ramadan dan Prastia (2021) bahwa pemberian bahan organik jenis bokashi ke dalam tanah adalah hal yang sangat penting dilakukan untuk mempertahankan lahan pertanian agar tetap produktif, karena bahan organik yang telah terfermentasi dengan menggunakan media EM-4 selain dapat menambah unsur hara juga dapat

meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang penting dalam memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan hasil produksi buah.

Tanaman yang diberikan pupuk bokashi akan memiliki akumulasi biomassa bagian atas yang banyak dibandingkan dengan tanaman yang diberikan pupuk sintetis, dengan demikian dapat dijelaskan bahwa terdapat hubungan antara meningkatnya tinggi tanaman dengan produksi buah terung. Bahan organik jenis bokashi akan meningkatkan aktivitas biologis tanah dan juga meningkatkan ketersediaan air tanah. Dengan semakin tersedianya air tanah maka absorpsi dan transportasi unsur hara maupun air akan lebih baik, sehingga laju fotosintesis untuk dapat meningkatkan cadangan makanan bagi pertumbuhan tanaman lebih terjamin dan akhirnya produksi buah akan meningkat (Ruhukai, 2011).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Simpang Sungai Duren, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Analisis tanah dan bokashi dilakukan di Laboratorium Binasawit Makmur Palembang dan Laboratorium Lingkungan PT. Jambi Lestari Internasional. Penelitian ini dilaksanakan selama $\pm$ 6 bulan, mulai dari Februari 2023 sampai dengan Juli 2023.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 3) pupuk kandang sapi, sampel tanah, air, pupuk Urea, pupuk KCl, Furadan, Decis, *Rhizogen*, Fungisida (*Dithane M-45*) dan bahan-bahan lain yang diperlukan untuk analisis tanah dan bokashi di laboratorium.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat, cangkul, parang, pisau/cutter, meteran, terpal/plastik, timbangan, timbangan analitik, ember, gembor, kertas label, alat tulis, karet gelang, tali, garu, kamera, dan peralatan lain yang diperlukan dalam penelitian ini.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini berupa percobaan (eksperimen) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 petak percobaan (Lampiran 1). Ukuran petak percobaan 3m x 2m dengan jarak tanam 30 cm x 25 cm sehingga jumlah tanaman dalam satu petak yaitu 80 tanaman (Lampiran 2). Adapun perlakuan yang akan digunakan adalah :

B0 = kontrol (tanpa bokashi)

B1 = 5 ton/ha bokashi

B2 = 10 ton/ha bokashi

B3 = 15 ton/ha bokashi

B4 = 20 ton/ha bokashi

B5 = 25 ton/ha bokashi

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah Sebelum Penelitian

Sebelum dilakukan pengolahan tanah, terlebih dahulu dilakukan sebelum tanah diberikan perlakuan. Sampel tanah diambil pada lahan penelitian secara acak sebanyak 5 titik yang dapat mewakili secara keseluruhan dengan kedalaman 0-20 cm lalu dikompositkan dan dikering anginkan 2x24 jam. Setelah itu di analisis P-tersedia, P-total pH, C-organik dan Al-dd.

3.4.2 Pembuatan Bokashi

Pembuatan bokashi dilakukan diawal penelitian. Dalam pembuatan bokashi ini menggunakan dekomposer untuk mempercepat proses fermentasi akan berlangsung lebih cepat atau kurun waktu $\pm$ 3 minggu. Dekomposer yang digunakan berupa EM-4 dan bahan lainnya untuk difermentasi. Pembuatan

bokashi menurut Yuliana (2018 *dalam* Rostini *et al.*, 2016) bahwa dengan keperluan 200 kg bahan yang digunakan yaitu pupuk kandang 69% (138 kg), sekam 7% (14 kg), dedak 5% (10 kg), gula pasir 0,05% (100 gr), EM-4 0,1% (200 ml) dan air secukupnya. Proses pembuatan bokashi dapat dilihat pada (Lampiran 4). Bokashi adalah metode fermentasi bahan-bahan organik menggunakan starter aerob maupun anaerob yang berlangsung secara cepat dan efektif..Pembuatan bokashi dikatakan berhasil jika bahan bokashi terfermentasi dengan baik. Ciri-cirinya adalah bokashi akan ditumbuhi oleh jamur yang berwarna putih dan aromanya sedap. Sedangkan jika dihasilkan bokashi yang berbau busuk maka pembuatan bokashi gagal. Bokashi yang sudah jadi sebaiknya langsung digunakan.

3.4.3 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan tumbuhan lainnya. Kemudian dilakukan pengolahan tanah menggunakan cangkul hingga gembur dan tanah di ratakan. Kemudian dilakukan pengolahan tanah menggunakan cangkul dengan kedalaman 20 cm hingga gembur dan tanah diratakan. Selanjutnya dibuat petakan sebanyak 24 petakan dengan masing-masing petakan berukuran 3 m x 2 m dengan jarak antara perlakuan 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

3.4.4 Pemberian Perlakuan

Setelah pengolahan tanah selesai dilaksanakan maka pupuk bokashi yang telah sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dengan dosis yang dianjurkan diberikan ke dalam tanah dan diaduk rata menggunakan cangkul, kemudian di inkubasi selama 7 hari.

3.4.5 Penanaman

Penanaman dilakukan pada saat 1 minggu setelah pemberian perlakuan. Sebelum dilakukan penanaman, benih di seleksi terlebih dahulu dengan cara memilih benih yang seragam dan tidak keriput. Penanaman benih kedelai dilakukan secara tunggal dengan kedalaman lubang tanam $\pm$ 3 cm kemudian berikan furadan. Tiap lubang tanam dimasukkan 2-3 benih kedelai yang telah dilumuri tanah bekas tanaman kedelai. Jarak tanam yang digunakan 25 cm x 30 cm

sehingga terdapat 80 tanaman per petak percobaan. Varietas benih kedelai yang digunakan adalah varietas Anjasmore.

3.4.6 Pemupukan

Pemberian pupuk dilakukan saat tanam berupa pupuk Urea, dan KCL. Pemupukan dasar dilakukan sesuai rekomendasi oleh Balai Penelitian Tanah Bogor yaitu Urea 50 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Pemberian pupuk dilakukan secara larikan dengan jarak ± 5 cm dari lubang tanam, pupuk dasar diberikan pada saat penanaman. Perhitungan dosis pupuk dasar pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 5.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit. Penyulaman dilakukan 14 HST, penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang pertumbuhannya kurang baik atau tanaman mati. Penjarangan dilakukan 14 HST dengan menyisakan 1 tanaman pada tiap lubang tanaman. Penyiangan gulma dilakukan pada saat terdapat gulma yang tumbuh di dalam petak percobaan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif yaitu dengan penyemprotan pestisida (Decis) dan fungisida (Dithane M-45) secara berselang seling satu kali dalam seminggu.

3.4.8 Panen

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman kedelai telah menunjukkan ciri-ciri kedelai yang bisa panen, diantaranya daun (90-95%) telah menguning kecoklatan lalu gugur, batang mengering berwarna kuning agak kecoklatan dan gundul, serta polong kedelai telah matang dengan menunjukkan polong kedelai 15 terisi penuh, kulit polong berwarna kuning kecoklatan dan mudah di kupas. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut batang tanaman kedelai.

3.4.9 Pengambilan Sampel Tanah Akhir

Pengambilan sampel tanah akhir dilakukan setelah tanaman kedelai di panen. Sampel tanah pada setiap petakan diambil sebanyak 1 kg menggunakan cara penentuan titik sampel 5 mata dadu sehingga didapatkan 24 sampel tanah untuk analisis tanah akhir. Adapun parameter setelah panen yang diamati yaitu

pH (H₂O) metode Potensiometri (pH meter), Al-dd metode ekstraksi 1 N KCL, P-tersedia metode *Bray*, dan C-Organik metode *Furnace* sedangkan setelah inkubasi dilakukan pengambilan sampel P-total metode ekstraksi HCl 25 %.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Bokashi

Analisis bokashi dilakukan setelah bokashi matang. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2004) ciri – ciri kematangan bokashi ditunjukkan oleh hal-hal berikut, yaitu memiliki C/N rasio 10-20, suhu sesuai dengan suhu tanah, berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah dan berbau seperti tanah. Adapun parameter dan metode analisis bokashi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter dan Metode Analisis Bokashi

Parameter	Metode
pH	pH Meter
Kadar air	Gravimeter (Oven)
C-organik	<i>Furnace</i>
N-total	Kjeldahl
P- total	Bray
Rasio C/N	-

3.5.2 Tanah

Analisis tanah dilakukan dua tahap, yaitu analisis tanah awal dan analisis tanah akhir. Analisis tanah awal dilakukan sebelum pengolahan lahan. Parameter sifat kimia tanah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Sifat Kimia Tanah

Peubah	Tanah		Satuan	Metode
	Awal	Akhir		
pH (H ₂ O)	√	√	-	pH Meter
Bahan Organik	√	√	%	<i>Furnace</i>
Al-dd	√	√	cmol(+)/kg	Ekstraksi 1N KCL
P-tersedia	√	√	Ppm	Bray
P-total	√	-	%	Ekstraksi HCl 25%
N-total	√	√	%	Kjeldahl

3.5.3 Tanaman

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga ke titik tumbuh tanaman pada setiap jumlah tanaman sampel untuk menghindari adanya

pergeseran titik bawah pengukuran maka pada awal pengukuran tanaman sampel diberi ajir. Pengukuran dilakukan setelah tanaman berumur 14 HST dan dilanjutkan dengan pengukuran setiap 5 hari sekali yaitu pada 19 HST, 24 HST, 29 HST, 34 HST dan 39 HST sampai berakhirnya masa pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditandai dengan munculnya bunga sebanyak 60%. Tanaman sampel yang diamati sebanyak 4 tanaman untuk setiap petaknya yang diambil pada petak ubinan.

b. Hasil Tanaman

Hasil tanaman yang dihitung merupakan tanaman kedelai siap panen yang dinyatakan dalam bobot kering / petak ubinan pada tiap petak percobaan. Setelah di panen, kedelai dikupas dan ditimbang berat biji per perlakuan kedelai.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$) yang kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk melihat pengaruh rata-rata perlakuan.