

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Krisan (*Chrysanthemum* sp.)

###### 1. Klasifikasi dan morfologi krisan

Krisan berasal dari Jepang dan karena keindahannya krisan dijuluki *queen of the east* sebagai lambang dari keluarga kerajaan Jepang. Pada abad ke 17, krisan mulai masuk ke Indonesia dan mulai dikembangkan sebagai bunga komersil pada tahun 1940 (Darnianti, 2021).

Berikut merupakan klasifikasi krisan menurut Putra dan Histifarina (2015):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Chrysanthemum</i>
Species	: <i>Chrysanthemum</i> sp.



Gambar 1. Tanaman krisan pot

Krisan merupakan tanaman semak, mampu tumbuh dengan tinggi sekitar 45 sampai 91 cm tergantung pada varietas, kondisi lingkungan dan iklim (Novela, 2020). Krisan memiliki tipe akar serabut dan perakarannya menyebar pada kedalaman 30 cm sampai 40 cm. Dalam keadaan drainase yang buruk, tingginya kandungan unsur Al dan Mn dalam tanah, serta pH tanah yang rendah atau masam

akan menyebabkan akar krisan mudah rusak (Kurniawati, 2019). Batang krisan tumbuh tegak, kokoh, berbentuk bulat dan berwarna hijau (Erdyanto, dkk, 2017). Daun krisan terletak pada bagian cabang atau batang dan tersusun secara berselang-seling (Kurniawati, 2019).

Bunga krisan berbentuk cawan, terletak di ketiak daun atau ujung batang, benang sari dan putiknya halus, dengan mahkota lonjong, berwarna kuning dengan ukuran panjang 3 mm hingga 8 mm. Bunga krisan termasuk ke dalam bunga majemuk, bunganya tumbuh tegak dan tersusun dalam tangkai (tandan) yang berukuran pendek sampai panjang. Terdapat bunga cakram (*disk flower*) yang berbentuk tabung dan bunga tepi (*ray flower*) yang berbentuk pita dalam satu bonggol bunga krisan. Bunga tabung dapat berwarna sama atau berbeda dengan bunga pita (Novela, 2020). Terdapat dua tipe utama varietas pada bunga krisan, yaitu tipe standar (*single*) dan tipe bercabang (*spray*). Kemudian dari dua tipe tersebut, krisan dikelompokkan lagi kedalam tujuh golongan yaitu tanaman berbunga spider, pompon, anemone, incurved, standar, aster dan dekoratif (Sudaryanto, 2006).

Perbanyakan krisan dapat dilakukan secara generatif (biji) maupun secara vegetatif (selain biji). Perbanyakan vegetatif dapat dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman (stek) bagian akar, batang, daun, atau tunas. Kelebihan dari perbanyakan yang dilakukan dengan stek yaitu pelaksanaannya sederhana dengan hasil pertumbuhan cepat dan karakteristik tanaman yang tumbuh sama dengan induknya (Subiakto, 2009). Tingkat keberhasilan perbanyakan stek tergantung dari beberapa faktor seperti bahan stek, umur tanaman bahan stek, adanya tunas dan daun pada stek, kandungan bahan makanan, kandungan zat tumbuh dan daya pembentukan kalus, serta cara pelaksanaan dan kondisi lingkungan (ketersediaan unsur hara dan hormon tanaman) (Amalia, dkk., 2020).

## 2. Syarat tumbuh krisan

Krisan umumnya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada ketinggian 700 sampai dengan 1.200 m dpl. Budidaya krisan membutuhkan tanah dengan tekstur liat berpasir, subur, gembur serta mempunyai drainase yang baik

dengan pH 5,5 hingga 6,5 (Pratiwi dan Senna, 2020). Pada fase awal pertumbuhan (perkecambahan benih atau pembentukan akar pada bibit stek), tanaman krisan membutuhkan kelembapan udara tinggi yaitu sekitar 90% hingga 95%. Kelembapan udara yang baik untuk tanaman krisan muda hingga dewasa antara 70% sampai 80%. Suhu optimum krisan pada fase vegetatif berada pada kisaran 22<sup>o</sup>C hingga 28<sup>o</sup>C untuk siang hari dan pada malam hari tidak melebihi 26<sup>o</sup>C, sedangkan kisaran suhu untuk fase generatif krisan yaitu 16<sup>o</sup>C sampai 18<sup>o</sup>C (Putra dan Histifarina, 2015).

Berdasarkan respon tanaman terhadap panjang hari, krisan termasuk kelompok tanaman berhari pendek (*short day plant*) yaitu fase pembungaan dipengaruhi oleh panjang hari yang lebih pendek dibandingkan panjang hari maksimum (Riska, dkk., 2021). Tanaman krisan akan memasuki fase generatif ketika mendapatkan lama penyinaran di bawah batas kritisnya. Pertumbuhan vegetatif pada krisan perlu diperpanjang untuk mendapatkan tangkai bunga yang sesuai dengan permintaan pasar (Patmawati dan Sofyadi, 2020). Batas kritis panjang hari (*critical day lengt*) krisan sekitar 13 jam hingga 16 jam (Syafriyudin dan Ledhe, 2015). Rata-rata panjang hari pada daerah tropis termasuk Indonesia hanya berkisar 12 jam/hari, sehingga untuk memperpanjang masa vegetatif krisan diperlukan modifikasi lingkungan berupa penambahan cahaya menggunakan lampu pada malam hari (Riska, dkk., 2021).

Rifalasma, Sumarsono dan Kristanto (2019) menyatakan bahwa penambahan cahaya buatan untuk krisan paling baik yaitu selama 3 sampai 4 jam pada pukul 22.00 hingga 02.00. Ristiana, Hidayat dan Sutini (2016) menyatakan bahwa tambahan cahaya untuk bunga krisan diberikan sebanyak 70 lux atau menggunakan lampu esensial 18 sampai 23 watt. Penelitian oleh Lilik (2014) menunjukkan panjang tangkai bunga krisan meningkat lebih tinggi yaitu sebanyak 54,82% dan 55,46% dengan penambahan cahaya selama 4 dan 5 jam dibandingkan dengan krisan yang diberi tambahan cahaya selama 2 dan 3 jam yang hanya mengalami peningkatan panjang tangkai sebesar 43,81% dan 51,02%. Menurut Ristiana dkk. (2016) penambahan cahaya memungkinkan tanaman krisan untuk

memenuhi kebutuhannya akan cahaya matahari sehingga memacu pertumbuhan organ vegetatif dan menunda fase generatif.

Tanaman krisan membutuhkan pencahayaan sekitar 60% sampai 70% sehingga diperlukan naungan dalam proses budidayanya. Naungan juga berfungsi untuk melindungi krisan dari terpaan hujan (Monikasari, 2020).

### 2.1.2 Kompos

Kompos merupakan berbagai bahan yang berasal dari makhluk hidup baik berupa daun, cabang tanaman, kotoran hewan maupun sampah yang telah mengalami pelapukan. Menurut Indriyani (2011), pengomposan adalah proses dekomposisi bahan buangan yang bersifat organik oleh agen dekomposer (bakteria, actinomycetes, fungi dan organisme tanah). Sucipto (2012) menyatakan bahwa kompos disebut pula sebagai pupuk organik karena bahan penyusunnya berasal dari bahan-bahan organik.

Kompos memiliki beberapa karakteristik umum diantaranya yaitu, mengandung unsur hara dalam jumlah yang bervariasi tergantung bahan asal, *slow release* (lambat tersedia) dengan jumlah terbatas dalam menyediakan unsur, serta mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah. Pemberian kompos pada tanah bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik, kompos memperbaiki struktur dan tekstur tanah, mempermudah penyerapan air ke dalam tanah dan menghindari fluktuasi suhu di dalam tanah. Secara kimiawi, kompos dapat memperbaiki pH tanah, meningkatkan nilai KTK tanah dan memiliki kemampuan bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks. Secara biologi, kompos dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, karena dengan adanya nutrisi hara dari kompos, populasi mikroorganisme dan keragaman biota dalam tanah menjadi meningkat (Setyorini, Saraswati dan Anwar, 2006).

Menurut Subandriyo, Didi dan Hidayanto (2012), pengomposan adalah proses pengelolaan limbah padat yang di dalamnya terkandung bahan organik *biodegradable* (dapat diuraikan mikroorganisme). Prinsip dari pengomposan adalah menghasilkan *C/N ratio* yang sama dengan *C/N ratio* tanah (< 20) dengan

cara diturunkan. Semakin tinggi *C/N ratio* dari suatu bahan dasar kompos, proses pengomposan akan semakin lama.

Tingkat kematangan kompos menjadi penentu dari kualitas kompos. Menurut Wahyono, Sahwan dan Suryanto (2011), kriteria dari kompos yang telah matang diantaranya yaitu memiliki rasio *C/N* yang mendekati rasio *C/N* tanah (< 20), memiliki bau menyerupai bau tanah, berwarna coklat kehitaman dengan tekstur halus dan tidak menyerupai bentuk aslinya, suhunya lebih rendah dari suhu udara luar ditambah 20<sup>0</sup>C, serta terjadi penurunan volume berkisar 50 sampai 75% dari bobot bahan awal yang dikomposkan.

Beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam proses pengomposan diantaranya yaitu rasio *C/N*, kadar air, populasi mikroba dan porositas campuran. Berikut adalah nilai optimal yang mengontrol proses pengomposan :

Tabel 1. Nilai optimal dari faktor yang mempengaruhi proses pengomposan

No.	Parameter	Nilai Optimum
1.	Ukuran partikel bahan	25 sampai 40 mm 50 mm untuk aerasi alami dan timbunan panjang
2.	Nisbah <i>C/N</i>	20 sampai 40
3.	Kandungan lengas	50% sampai 60%
4.	Keasaman (pH)	5,0 sampai 8,0
5.	Suhu	55 <sup>0</sup> C sampai 60 <sup>0</sup> C untuk 4 hingga 5 hari
6.	Aerasi	Secara periodik timbunan di balik
7.	Kehalusan bahan	Semakin halus, dekomposisi semakin cepat
8.	Ukuran timbunan	Panjang bervariasi, tinggi 1,5 m dan lebar 2,5 m
9.	Aktivator	Tahap awal mesofilik (fungi selulopati, bakteri penghasil asam), suhu meningkat 40 <sup>0</sup> C (bakteri termofilik, actinomicetes dan fungi), suhu > 70 <sup>0</sup> C (bakteri termofilik), suhu udara ambien (bakteri mesofilik dan fungi).

Sumber Sutanto (2002)

Selain berfungsi memperbaiki kesuburan tanah, fungsi lain dari proses pengomposan adalah terhindarnya penumpukan sampah yang dapat menyebabkan

pencemaran lingkungan. Pengomposan juga dapat mengubah limbah yang berbahaya misalnya seperti tinja, sampah dan limbah cair lain menjadi bahan yang aman dan bermanfaat. Pada saat proses pengomposan, organisme yang bersifat patogen dalam bahan akan mati karena suhu yang tinggi (Setyorini, dkk., 2006).

### 2.1.3 Lumpur tinja

Lumpur tinja merupakan material hasil pemompaan dari tangki septik berupa padatan dan cairan. Kandungan material dalam lumpur tinja berupa padatan zat-zat organik, lemak/minyak dan pasir (grit) (Fazhar dan Febrina, 2016). Data dari Direktorat Jendral Cipta Karya (2018), feses yang merupakan sisa proses pencernaan dari manusia mengandung 10% sampai 20% Nitrogen, 20% sampai 50% Fosfor, dan 10% sampai 20% Kalium, sedangkan hasil ekskresi manusia yang berupa urin mengandung 80% sampai 90% Nitrogen, 50% sampai 65% Fosfor, dan 50% sampai 80% Kalium.

Peningkatan penduduk yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan jumlah tinja, sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan tinja di IPLT (instalasi pengolahan lumpur tinja). Salah satu solusi alternatif dari masalah ini adalah dilakukannya pengomposan pada lumpur tinja. Pemanfaatan tinja sebagai pupuk kompos telah banyak ditemui di Cina, Jepang dan Korea sejak ribuan tahun yang lalu (Mara dkk., 1994 dalam Hidayat, Badal dan Meriati, 2021). Widowati dan Sutoyo (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian bokashi tinja sebanyak 15 t/ha dengan KCl 350 kg/ha menghasilkan produksi berat kering tertinggi pada jagung yaitu sebesar 15,99 g/tanaman.

Proses terbentuknya lumpur tinja diawali dengan masuknya lumpur tinja ke bak pemisah lumpur (*solid separation chamber/SSC*) di operasional IPLT sehingga akan terjadi proses filtrasi dan pengendapan zat padat (*solid*). Air resapan hasil filtrasi akan masuk ke kolam aerobik sedangkan bagian lumpur tinja akan mengendap pada dasar bak SSC. Pelimpahan air supernatan (cairan yang telah terpisah dari padatan) melalui saluran (*Gutter*) dan pengalirannya menuju kolam anaerobik terjadi ketika pengisian SSC sudah mencapai batas pelimpahan (*overflow*). Padatan (*solid*) yang telah mencapai batas tertentu dan kering di SSC,

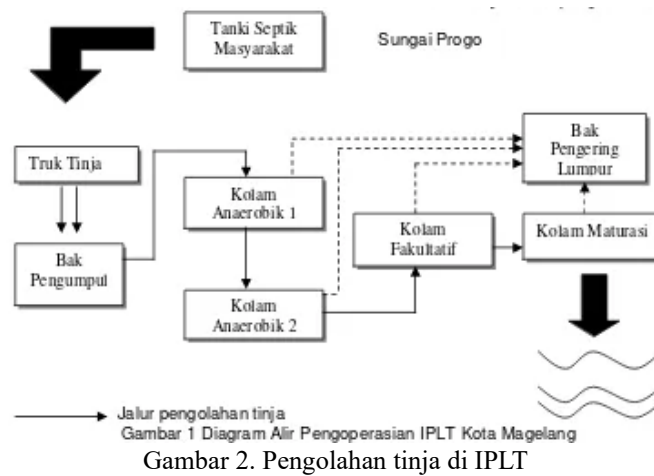
akan diangkut oleh operator menuju kolam pengering lumpur (*Drying area*) untuk dilakukannya proses pengeringan lebih lanjut melalui penguapan dan penyaringan. Setelah kurang lebih 10 hingga 15 hari pengeringan pada *drying area*, lumpur tinja sudah dapat dikombinasikan dengan limbah organik dan dimanfaatkan sebagai kompos untuk diaplikasikan pada tanaman (Mulyani dan Solikhin, 2018).

Tinja yang ditampung akan mengalami penguraian sehingga tinja akan berubah menjadi bahan yang stabil, tidak berbau dan tidak mengganggu. Dalam proses dekomposisi, bakteri menjadi organisme yang memegang peranan penting. Aktivitas bakteri dalam proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik maupun anaerobik. Campuran tinja dan air seni yang merupakan kotoran manusia relatif kaya akan senyawa nitrat. Hasil akhir dari proses dekomposisi mengandung unsur hara yang bermanfaat dan dapat memberikan keuntungan apabila digunakan sebagai pupuk (Mulyani dan Solikhin, 2018). Berikut adalah hasil analisis pupuk tinja (Widowati dan Sutoyo, 2007) :

Tabel 2. Hasil analisis pupuk tinja

<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>	<b>Kriteria (LPT, 1983)</b>
pH H <sub>2</sub> O	6,6	Sedang
pH KCl	6,5	Sedang
C/N	7	Rendah
Corganik (%)	8,93	Sedang
N-total (%)	1,23	Rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,18	Rendah
K <sub>2</sub> O (%)	0,04	Rendah
Na (%)	0,07	Rendah
CaO (%)	2,21	Rendah
MgO (%)	0,48	Rendah
KTK cmol/kg	33,79	Tinggi

Sumber Widowati dan Sutoyo (2007)



#### 2.1.4 Kotoran sapi

Limbah kotoran yang dihasilkan dari peternakan sapi biasanya berupa feses, urine, sisa pakan dan materi lainnya. Satu ekor sapi dapat menghasilkan kotoran sekitar 10 sampai 15 kg dalam satu hari (Muzammil, Sudarti, dan Yushardi, 2023). Kotoran ternak termasuk sapi mengandung zat-zat yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kandang untuk tanaman (Rakhmawati, Dangga dan Laela, 2019). Faktor yang mempengaruhi kandungan hara dalam kotoran hewan diantaranya yaitu jenis ternak, air dan pakan yang diberikan, umur serta bentuk fisik dari ternak (Hartatik dan Widowati, 2006). Secara fisik pupuk kandang yang baik memiliki ciri berwarna coklat kehitaman, cukup kering, tidak menggumpal serta baunya tidak menyengat. Secara kimiawi ciri pupuk kandang yang baik yaitu memiliki rasio C/N kecil dan temperatur pupuk relatif stabil (Novizan, 2005). Kelebihan dari penggunaan pupuk kandang yaitu dapat membantu menetralkan pH tanah, serta struktur tanah menjadi lebih gembur (Lingga dan Marsono, 2007).

Penggunaan pupuk kandang sapi memberikan dampak baik dalam memperbaiki kesuburan tanah diantaranya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan unsur hara makro dan mikro tanah, serta meningkatkan daya pegang air dan kapasitas tukar kation (Yuliana, Rahmadani dan Permanasari, 2015). Kotoran sapi memiliki kelembapan yang tinggi karena mengandung kadar air yang tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak lainnya yaitu sebesar 85%. Dengan kelembapan yang tinggi, proses dekomposisi dapat berlangsung cepat sehingga



unsur hara yang terkandung dalam kotoran sapi dapat tersedia dan diserap tanaman (Prasetyo, 2014).

Pupuk kandang sapi tidak dapat digunakan langsung ke lahan pertanian karena memiliki rasio C/N yang masih tinggi yaitu di atas 40. Kondisi demikian dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, hal ini dapat terjadi karena kandungan N yang tersedia akan digunakan oleh mikroba dekomposer untuk menguraikan bahan organik sehingga tanaman akan kekurangan unsur N (Riahan, Astuti, dan Hastuti, 2018). Oleh karena itu untuk penggunaan pupuk kandang sapi perlu dilakukan pengomposan terlebih dahulu agar nilai rasio C/N dibawah 20.

## **2.2 Kerangka berpikir**

Pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik akan tercapai apabila tanaman mendapatkan unsur hara yang cukup. Salah satu upaya untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tersebut dapat dipenuhi melalui pemupukan. Saat ini ketergantungan petani akan penggunaan pupuk anorganik semakin besar, sedangkan intensitas penggunaan pupuk anorganik atau pupuk kimia yang berlebihan dan dalam jangka panjang dapat menimbulkan masalah berupa pencemaran lingkungan dan membuat tanah menjadi keras karena kandungan karbonat dan residu sulfat dalam pupuk anorganik akan bereaksi dengan kalsium tanah menyebabkan proses pengolahan tanah menjadi sulit (Muzammil, dkk., 2023).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan adalah aplikasi pupuk organik dalam kegiatan budidaya tanaman. Pupuk organik berperan dalam meningkatkan sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Wachar dan Kadarisman, 2007). Terdapat berbagai jenis bahan yang berpotensi dijadikan sebagai bahan dasar untuk pembuatan pupuk organik. Beberapa contohnya adalah penggunaan lumpur tinja dan kotoran sapi yang dijadikan sebagai kompos untuk pemupukan. Pengomposan lumpur tinja dan kotoran sapi tidak hanya bermanfaat dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik tetapi juga bermanfaat dalam menangani masalah penumpukan lumpur tinja dan kotoran sapi. Lumpur tinja dan kotoran sapi yang tidak diolah dengan baik berpotensi menyebabkan masalah lingkungan berupa

pencemaran, menjadi sumber penyakit, memacu peningkatan gas metan, serta gangguan estetika dan kenyamanan (Nenobesi, 2017).

Widowati dan Sutoyo (2007) menyatakan bahwa bokashi tinja dan tinja kering dapat membantu meningkatkan KTK tanah karena keduanya mempunyai KTK yang tinggi dan rasio C/N yang rendah. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi tinja dapat meningkatkan KTK tanah sebesar 67,09%. Selain itu, terjadi peningkatan kadar N, P dan K dalam tanaman yang diberi peningkatan takaran bokashi tinja sampai dengan 10 t/ha, yang mana peningkatan tersebut juga meningkatkan serapan N, P dan K sehingga pertumbuhan jagung menjadi semakin meningkat. Hidayat dkk. (2021) menyatakan bahwa penggunaan media tanam tanah dengan kompos tinja dengan perbandingan 6 : 4 menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi, bobot segar bagian atas, bobot kering bagian atas, bobot segar akar dan bobot kering akar pada pertumbuhan bibit kelapa sawit fase *main nursery*.

Penelitian yang dilakukan oleh Widowati dkk. (2007) menunjukkan hasil bahwa pemberian bokashi tinja berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman cabai besar yang berumur 7 dan 14 HST, serta perlakuan bokashi tinja sebanyak 15 t/ha memberikan hasil efisiensi pemupukan K tertinggi yaitu sebesar 133%. Muhandi (2006) menyatakan bahwa penggunaan pupuk limbah kota dalam bentuk bokashi berbahan dasar sampah, tinja dan pupuk kandang yang diaplikasikan pada waktu 3 dan 1 minggu sebelum tanam dapat menyamai penggunaan pupuk anorganik NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis.

Penggunaan pupuk kandang sapi sebanyak 20 t/ha lebih dapat meningkatkan diameter batang dan tinggi krisan dibandingkan dengan penggunaan pupuk kandang ayam (Putra, Maghfoer dan Koesharti, 2017). Nugroho, Histifarina dan Elonard (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan krisan dapat meningkat dengan pemberian pupuk kandang sebanyak 20 t/ha sampai 30 t/ha. Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman dan diameter bunga krisan. Situmeang, I Gusti dan Kadek (2017) menyatakan bahwa dibandingkan dengan pemupukan kimia, pupuk kandang sapi dapat lebih meningkatkan bobot tangkai bunga.

Penggunaan lumpur tinja dan kotoran sapi sebagai pupuk organik perlu untuk dilakukan pengomposan terlebih dahulu. Kompos adalah hasil perombakan oleh mikroorganisme yang menghasilkan bahan organik dengan rasio C/N yang rendah (Amalia dan Widiyaningrum, 2016). Dilingkungan alam terbuka, proses pengomposan dapat terjadi secara alamiah namun dalam kurun waktu yang cukup lama kurang lebih sekitar 5 minggu hingga 2 bulan. Proses degradasi dapat dipercepat menjadi 2 minggu dengan menggunakan bioaktivator pada bahan kompos (Setyorini, dkk., 2006). Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung berbagai macam mikroorganisme yang bekerja untuk mengubah bahan organik menjadi molekul berukuran lebih kecil dalam proses perubahan fisiko-kimia (Amalia dan Widiyaningrum, 2016). Penelitian dari Surahman, Ali dan Fitriani (2017) menunjukkan bahwa 10 ml MBio per 100 ml air gula dapat mempercepat proses pengomposan pada sampah sayur pasar.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, hipotesis yang diajukan adalah :

- 1) Kombinasi takaran kompos lumpur tinja dan kompos kotoran sapi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan krisan.
- 2) Diperoleh salah satu kombinasi takaran kompos lumpur tinja dan kompos kotoran sapi yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan krisan.