

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Pengertian Limbah

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo. PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan dan sebagainya (Agustyan, 2017).

2. Pengertian Sampah

UU Nomor 18 Tahun 2008 mendefinisikan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan/atas volumenya memerlukan pengelolaan khusus. Menurut definisi World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Dobiki, 2018).

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, sampah dapat didefinisikan sebagai materi/sisa bahan (baik oleh manusia maupun alam) yang tidak

digunakan atau tidak mempunyai nilai yang dapat membahayakan fungsi lingkungan.

3. Rumah Potong Ayam

Rumah Pemotongan Ayam (RPA) merupakan industri yang mengolah ayam hidup menjadi karkas siap olah untuk dikonsumsi. RPA dapat dibedakan menjadi RPA skala kecil maupun RPA skala besar. Pembangunan RPA memerlukan persyaratan lokasi dan tersedianya sarana yang cukup memadai, hal ini telah tercantum dalam SNI 01-6160-1999. Rumah Pemotongan Ayam merupakan salah satu industri peternakan dimana dilakukan pemotongan ayam hidup dan mengolah menjadi karkas ayam siap konsumsi. Berdasarkan SNI 01-6160-1999 dalam kompleks Rumah Pemotongan Unggas pembagian ruang bangunan utama RPU terdiri dari:

a. Daerah kotor

- 1) Penurunan, pemeriksaan antemortem dan penggantungan unggas hidup
- 2) Pemingsanan (stunning)
- 3) Penyembelihan (killing)
- 4) Pencelupan ke air panas (scalding tank)
- 5) Pencabutan bulu (defeathering)
- 6) Pencucian karkas,
- 7) Pengeluaran jeroan (evisceration) dan pemeriksaan postmortem
- 8) Penanganan jeroan

b. Daerah bersih

- 1) Pencucian karkas
- 2) Pendinginan karkas (chilling)
- 3) Seleksi (grading)
- 4) Penimbangan karkas
- 5) Pemotongan karkas (cutting)
- 6) Pemisahan daging dari tulang (deboning)
- 7) Pengemasan
- 8) Penyimpanan segar (chilling room)
- 9) Sistem saluran pembuangan limbah cair

Berikut merupakan syarat dari saluran pembuangan limbah cair:

- 1) Sistem saluran pembuangan limbah cair harus cukup besar dan didisain agar aliran limbah mengalir dengan lancar, terbuat dari bahan yang mudah dirawat dan dibersihkan, kedap air agar tidak mencemari tanah, mudah diawasi dan dijaga agar tidak menjadi sarang tikus atau rodensia lainnya. Saluran pembuangan dilengkapi dengan penyaring yang mudah diawasi dan dibersihkan
- 2) Di dalam kompleks Rumah Pemotongan Unggas sistem saluran pembuangan limbah cair harus selalu tertutup agar tidak menimbulkan bau.
- 3) Di dalam bangunan utama, saluran pembuangan dilengkapi dengan grill yang mudah dibuka-tutup dan terbuat dari bahan yang kuat dan tidak mudah korosif

Secara garis besar menurut 01-6160-1999 alur proses produksi di RPU meliputi:

- a. Penurunan (unloading), penimbangan, pemeriksaan ante mortem, pemingsanan, penyembelihan, penirisan darah. Pencelupan air panas (scalding tank), pencabutan bulu dan pencucian karkas.
- b. Pengeluaran jeroan, pemeriksaan post mortem, penanganan jeroan.
- c. Pencucian karkas, pendinginan karkas, seleksi, penimbangan, pemotongan, pemisahan daging dari tulang, pengemasan, pendinginan, penyimpanan, pengiriman (SNI, 1999).

Menurut Suwerda (2021), proses produksi di Rumah Pemotongan Ayam adalah sebagai berikut:

- a. Pengecekan kesehatan ayam

Sebelum masuk ke Rumah Pemotongan Ayam (RPA), ayam harus melalui tahap seleksi berdasarkan kondisi fisiknya. Ayam yang sakit akan langsung ditolak oleh pihak RPA.

- b. Penyembelihan ayam

Penyembelihan ayam dilakukan pada malam hingga pagi hari. Pisau yang digunakan petugas potong harus dalam kondisi yang sangat tajam, dan proses penyembelihan dikaukan dengan satu arah gerakan pisau.

- c. Pencabutan bulu ayam dengan peredaman air panas

Pencabutan bulu ayam dilakukan dengan mecelupkan pada air panas, hal tersebut dilakukan agar bulu dapat dicabut dengan mudah.

d. Penanganan karkas dan non karkas

Pengeluaran jeroan dapat dilakukan secara mekanik dan manual dengan cara membuat irisan dari kloaka ke postal dada. Jeroan yang sudah dikeluarkan tidak boleh disatukan lagi dengan karkas. Tahapan selanjutnya yaitu pencucian karkas dan jeroan di tempat yang berbeda menggunakan air bersih, kemudian dilakukan penimbangan dan pengelompokan karkas berdasarkan beratnya selanjutnya disimpan pada alat pendingin.

4. Limbah Rumah Potong Ayam

a. Limbah Cair

Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan seperti darah ayam dan air bekas mencuci ayam. Limbah cair bersumber dari kegiatan penotongan ayam banyak menggunakan air dalam sistem prosesnya. Prosedur penyembelihan dan pemrosesan daging ayam akan menentukan jumlah dan karakteristik limbah cair yang dihasilkan (Umroningsih, 2022). Karakteristik air limbah RPA dapat digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu:

1) Karakteristik Fisik

Karakteristik limbah cair salah satunya adalah kekeruhan. Kekeruhan dapat terjadi karena adanya proses penguraian zat organik yang dilakukan oleh mikroorganisme.

2) Karakteristik Kimia

Kandungan kimia yang terdapat pada limbah dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu yang mengandung campuran zat kimia anorganik dan zat kimia organik. Beberapa parameter kimia air limbah adalah sebagai berikut:

a) Bahan Organik Limbah Cair

Kandungan bahan organik cukup tinggi dalam limbah cair, dimana 75% dari zat padat tersuspensi dan 40% dari zat padat tersaring merupakan bahan organik. Bahan organik tersusun dari senyawa karbon, hydrogen, oksigen dan juga mengandung nitrogen

b) Protein

Protein terdapat pada terdiri dari bermacam-macam asam amino. Protein mengandung 16% unsur nitrogen, sehingga protein menjadi sumber nitrogen dalam limbah cair disamping urea, dan proses peruraian menimbulkan bau busuk

c) Fosfor

Apabila kandungan fosfor dalam air limbah tidak dikendalikan maka akan menjadi nutrient bagi tumbuh-tumbuhan seperti enceng gondok, ganggang, apu-apu, dan lain-lain, sehingga dapat menyebabkan tumbuhan tersebut menutup permukaan air dan mengganggu ekosistem dalam air

3) Karakteristik Biologis

Karakteristik biologi dipengaruhi oleh mikroorganisme yang terdapat pada air limbah. Mikroorganisme yang terdapat pada limbah antara lain yaitu, alga, fungi, baktri, protozoa dan mikroorganisme pathogen (Septiana, 2019)

b. Limbah Padat

Limbah padat adalah sisa hasil kegiatan industri maupun aktivitas domestik berbentuk padat berupa padatan, lumpur dan bubur yang berasal dari sisa pengolahan. Limbah pemotongan ayam berupa isi perut, darah, afkiran daging atau lemak, bulu ayam, dsb. Limbah tersebut dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba, sehingga limbah mudah mengalami pembusukan. Limbah padat Rumah Pemotongan dapat berupa: bangkai ayam, isi perut (hati, ampela, usus), bulu ayam, dan kotoran ayam (Simorangkir, 2014)

c. Limbah Gas

Menurut Isnani (2020), limbah gas adalah limbah yang memanfaatkan udara sebagai media. Secara alami udara mengandung unsur-unsur kimia seperti O_2 , N_2 , NO_2 , CO_2 , H_2 , dsb. Limbah gas yang dihasilkan berlebihan dapat mencemari udara serta dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Zat pencemar melalui udara dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu partikel dan gas. Partikel adalah butiran halus dan masih terlihat oleh mata seperti uap air, debu, asap, kabut dan fume. Sedangkan pencemaran berbentuk gas hanya dapat

dirasakan melalui penciuman (untuk gas tertentu). Menurut Simorangkir (2014), limbah gas yang dihasilkan dari limbah pemotongan ayam dapat dirasakan melalui indra penciuman berasal dari proses dekomposisi anaerob membentuk gas gas amonia (NH_3), nitrit dan gas hidrogen sulfida (H_2S) yang menimbulkan bau.

5. Pengolahan Limbah di Rumah Potong Ayam

Menurut Suwerda (2021), berikut merupakan proses pengolahan limbah cair berdasarkan tingkatnya:

a. Pengolahan pendahuluan (*preliminary treatment*)

Pengolahan pendahuluan merupakan proses pengolahan secara fisik yaitu dengan cara pembersihan padatan yang terbawa pada limbah cair sebelum mengalami proses pengolahan selanjutnya. Beberapa pengolahan lanjutan yaitu:

1) Penapisan (*Screening*)

Berfungsi untuk mengurangi bahan padat (*solid particle*) yang akan berpengaruh terhadap pengolahan selanjutnya.

2) Penangkap Minyak Lemak (*Oil Catcher*)

Adanya oil catcher dan grease trap berfungsi untuk menangkap kandungan minyak lemak yang ada dalam limbah cair

3) Bak ekualisasi

Bak ekualisasi berfungsi mengatasi adanya masalah operasional berkaitan dengan variasi debit dan untuk mengatasi penanganan kualitas limbah cair di bagian hilir.

b. Pengolahan pertama (*Primary treatment*)

Pengolahan pertama yaitu proses pengolahan secara fisik yang bertujuan untuk menghilangkan zat padat tercampur (tersuspensi) melalui pengendapan dan pengapungan.

c. Pengolahan kedua (*Secondary treatment*)

Pengolahan kedua yaitu proses pengolahan secara biologi. Unit pengolahan biologi terdiri dari dua proses yaitu aerobik dan Anaerobik. Proses aerobik memerlukan oksigen sementara Anaerobik tidak memerlukan oksigen. Pengolahan sekunder terjadi proses secara biologis dengan terdegradasinya *soluble organic compound*. Mikroorganisme akan mengendap dan selanjutnya dapat dilakukan resirkulasi

d. Pengolahan ketiga (*Tertiary treatment*) Pengolahan ketiga yaitu proses pengolahan terutama secara kimiawi yang merupakan kelanjutan dari pengolahan sebelumnya. Beberapa jenis pengolahan pada tahap ketiga adalah koagulasi, flokulasi, penyaringan (filtrasi), penyerapan (adsorpsi), penurunan Fe dan Mn, perubahan Cn-, osmosis bolak-balik, disinfection

e. Pengolahan Lanjut (*Ultimate Disposal*)

Berfungsi untuk mengolah lumpur hasil samping dari setiap tahap pengolahan air limbah.

6. Sampah Organik Sisa Sayuran dan Buah-buahan

Produksi olahan pangan dari sayuran dan buah-buahan selalu menghasilkan limbah dalam pengolahannya. Limbah tersebut hanya dibuang dan dibiarkan menumpuk begitu saja oleh masyarakat. Apabila tidak ditangani secara cepat akan menghasilkan bau yang tidak sedap sehingga akan mencemari lingkungan. Sampah sayuran dan buah-buahan adalah sampah-sampah yang masih mengandung kadar air tinggi serta mengandung bahan-bahan organik berupa karbohidrat, protein, dan lemak. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengelola limbah sayur dan buah yaitu dengan mencacah limbah tersebut kemudian difermentasikan menggunakan bantuan mikroorganisme seperti bakteri atau jamur sehingga menjadi pupuk cair (Siboro, 2013).

Bahan baku pupuk cair yang sangat baik berasal dari bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan, dan sayuran. Jenis sayuran seperti wortel, bayam, kangkung, labu, sawi, selada, kulit jeruk, kol, sering dijadikan sebagai bahan baku pupuk cair. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Azhari, 2019).

Menurut Widyadaningsih (2020), adapun untuk jenis sampah buah-buahan seperti pada bagian kulit buah pisang, mangga dan nanas memiliki kadar nutrisi dan unsur hara seperti karbohidrat, glukosa, kalium, fosfor, natrium, vitamin. Menurut Saragih (2016), kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) mengandung unsur P, K, Ca, Mg, Na, Zn

yang masing-masing unsur berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada peningkatan produktivitas tanaman sehingga memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

7. Dampak Limbah Padat dan Cair Organik Bagi Lingkungan

Dalam proses produksi Rumah Pemotongan Ayam dihasilkan limbah cair yang berasal dari darah ayam, proses pencelupan, pencucian ayam dan peralatan produksi. Limbah cair mengandung (Biological Oxygen Demand) BOD, (Chemical Oxygen Demand) COD, (Total Suspended Solid) TSS, minyak dan lemak yang tinggi, dengan komposisi berupa zat organik. Pembuangan air limbah (Efluen) yang mengandung nutrisi yang tinggi ke perairan akan menimbulkan eutrofikasi dan mengancam ekosistem akuatik (Erlita, 2016) .

Limbah organik yang didegradasi oleh mikroorganisme akan menimbulkan bau yang tidak sedap (busuk) akibat penguraian limbah tersebut menjadi yang lebih kecil yang disertai dengan pelepasan gas yang berbau tidak sedap. Limbah organik yang mengandung protein akan menghasilkan bau yang lebih tidak sedap dikarenakan protein yang mengandung gugus amina akan terurai menjadi gas amonia. Dampak dalam kesehatan adanya limbah organik, untuk potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan seperti penyakit diare dan *leptospirosis*, penyakit ini terjadi karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan yang tidak tepat. Selain itu limbah dapat mempengaruhi terhadap kualitas air

sehingga terjadi pencemaran terhadap air. Air yang sudah tercemari tidak bisa di gunakan untuk keperluan industri usaha untuk meningkatkan kehidupan manusia tidak akan tercapai (Hasibuan, 2016).

8. Pupuk Organik Cair

Pupuk adalah zat yang ditambahkan pada tanaman atau media tanam untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya agar dapat tumbuh dengan baik. Penambahan dan pengembalian unsur hara diperlukan untuk menjaga kesuburan tanah serta mempertahankan atau meningkatkan produksi tanaman (Dalimunthe, 2021).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya mengandung unsur organik dan digunakan untuk menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanah dan tumbuhan dalam bentuk padat atau cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu unsur (Farli, 2016).

Dalam penelitian Dalimunthe (2021), pengamatan terhadap pH POC dilakukan untuk mengetahui proses fermentasi telah selesai, POC yang matang memiliki pH berkisar antara 4-9. Menurut standar kualitas pupuk organik cair SNI 19-7030-2004 warna pupuk cair yang sudah matang adalah berwarna kecoklatan sampai hitam dan tidak berbau busuk. Bau busuk pada pupuk organik cair berasal dari biogas (NH_3 dan H_2S) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik, namun bau akan berkurang apabila proses fermentasi telah selesai.

Berdasarkan Keputusan Kementerian Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenahan Tanah untuk standar Nitrogen, Fosfor, dan Kalium di dalam pupuk organik cair dalah sebesar 2-6%.

Tabel 2.1 Standar Mutu Pupuk Organik Cair

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1	C organik	% (w/v)	Minimum 10
2	Hara makro N + P ₂ O ₃ + K ₂ O	% (w/v)	2-6
3	N organik	% (w/v)	Minimum 0.5
4	Hara mikro Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	Ppm	90 – 900 25 – 500 25 – 500 25 – 500 12 – 250 2 – 10
5	pH	-	4 – 9
6	<i>E. coli</i> <i>Salmonella sp.</i>	Cfu/ml Atau MPN/ml Cfu/ml Atau MPN/ml	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²
7	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	Ppm	Maksimum 5.0 Maksimum 0.2 Maksimum 5.0 Maksimum 1.0 Maksimum 40 Maksimum 10
8	Unsur senyawa lain Na Cl	Ppm	Maksimum 2000 Maksimum 2000

Sumber : Keputusan Kementerian Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenahan Tanah

9. Kandungan Hara Pupuk Organik

Menurut Sidin (2019), berdasarkan jumlah yang diperlukan tanaman, unsur hara dibagi menjadi dua golongan yakni unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibutuhkan tanaman dan terdapat dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan unsur hara mikro. Kandungan dalam pupuk organik cair meliputi enam belas unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Keenambelas unsur hara tersebut terbagi menjadi:

1. Unsur hara makro primer, terdiri dari Karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K)
2. Unsur hara makro sekunder, terdiri dari Kalsium (Ca), Sulfur (S) dan Magnesium (Mg).
3. Unsur hara mikro, terdiri dari Boron (B), Klor (Cl), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), Zeng (Zn) dan Molibden (Mo)

Suatu unsur hara dikatakan essensial bagi tanaman, jika memenuhi tiga kriteria berikut ini:

- a. Jika kekurangan unsur tersebut maka dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman
- b. Kekurangan unsur tersebut tidak dapat digantikan unsur lain
- c. Unsur tersebut harus secara langsung terlibat dalam gizi makanan tanaman (Diara, 2016).

Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman yang dapat diperoleh melalui tanah.

Manfaat unsur N, P dan K terhadap tanaman menurut dalam Farrli (2016) adalah:

a. Unsur hara Nitrogen (N)

- 1) Untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun.
- 2) Pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.
- 3) Membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Kekurangan unsur hara nitrogen (N) akan mengakibatkan:

- 1) Tanaman tumbuh kerempeng dan tersendat-sendat.
- 2) Daun mengering mulai dari bawah ke bagian atas. Jaringan-jaringannya mati mengering lalu meranggas.
- 3) Buahnya akan tumbuh kerdil kekuningan.

b. Unsur hara Fosfor (P)

- 1) Merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda.
- 2) Sebagai bahan mentah untuk pembentukan protein.
- 3) Membantu asimilasi dan pernafasan.
- 4) Mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah.

Kekurangan unsur hara Fosfor (P) akan menyebabkan:

- 1) Warna daun seluruhnya berubah kelewat tua dan sering tampak mengkilap kemerahan.

- 2) Tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning.
- 3) Buahnya kecil, tampak jelek dan lekas matang.

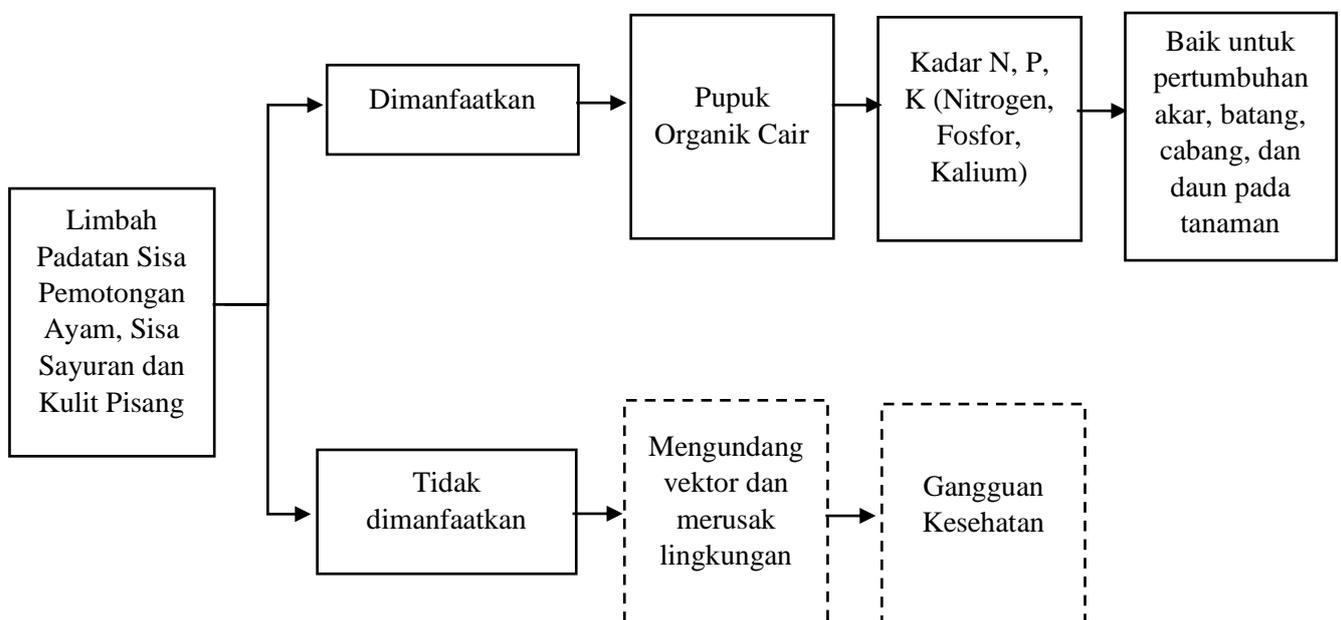
c. Unsur hara Kalium (K)

- 1) Membantu pembentukan protein dan karbohidrat.
- 2) Memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur.
- 3) Sebagai sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

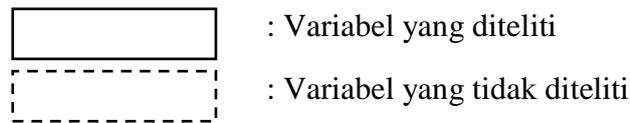
Kekurangan unsure hara Kalium (K) akan menyebabkan:

- 1) Daun mengerut atau keriting.
- 2) Timbul bercak-bercak merah coklat pada daun.
- 3) Daun akan mengering, lalu mati.
- 4) Buah tumbuh tidak sempurna tidak tahan simpan

B. Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Konsep Penelitian

C. Hipotesis

1. Hipotesis Mayor

Ada perbedaan kadar pupuk organik cair kadar nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) dari padatan (*clogging*) IPAL RPA Dusun Kepek, sisa sayuran dan kulit pisang pada berbagai perbandingan.

2. Hipotesis Minor

- a. Ada perbedaan kadar Nitrogen (N) pupuk organik cair dari padatan (*clogging*) IPAL RPA Dusun Kepek, sisa sayuran dan kulit pisang pada perbandingan 3:1:1, 1: 3:1 dan 1:1:3
- b. Ada perbedaan kadar Fosfor (P) pada pupuk organik cair dari padatan (*clogging*) IPAL RPA Dusun Kepek, sisa sayuran dan kulit pisang pada perbandingan 3:1:1, 1: 3:1 dan 1:1:3
- c. Ada perbedaan kadar Kalium (K) pada pupuk organik cair dari padatan (*clogging*) IPAL RPA Dusun Kepek, sisa sayuran dan kulit pisang pada perbandingan 3:1:1, 1: 3:1 dan 1:1:3