

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, karena data yang didapatkan dalam penelitian ini berupa angka. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *True experimental research*. Penelitian ini juga menggunakan metode deskriptif untuk menganalisis pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian pembuatan pupuk organik cair dilaksanakan di rumah, Perumahan Malang Anggun Sejahtera Blok K8-1, Desa Sumberporong, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Lokasi pengambilan sampel berada di pasar lawang. Uji kualitas N, P dan K dilakukan di Laboratorium Bioteknologi (Laboratorium Sentral) Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian ini dilakukan pada bulan April - Mei 2023.

3.3 Populasi, Teknik Sampling Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah limbah sampah organik (seperti sayur, buah dan sisa makanan, sisa daging dan tulang ikan, ayam).

3.3.2 Sampel

Sampel penelitian adalah limbah sampah organik yang diperoleh dari TPS (Tempat Pembuangan Sementara) dan sekitaran pasar Lawang.

3.3.3 Sampel Size

Banyaknya pengulangan yang harus dilakukan untuk meminimalisir kesalahan sekecil apapun, sehingga dilakukan perhitungan sampel size pada rumus sebagai berikut :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(9-1)(r-1) \geq 15$$

$$9(r-1) \geq 15$$

$$9r-9 \geq 15$$

$$9r \geq 15+9$$

$$9r \geq 2,875 \approx 4$$

$$r \geq 4$$

Melalui perhitungan rumus diatas, maka penentuan jumlah sampel ulangan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = t \times r$$

$$n = t \times r$$

$$= 9 \times 4$$

$$= 36$$

Keterangan :

t = jumlah kelompok perlakuan

r = jumlah ulangan

n = besar sampel

3.3.3 Teknik Sampling

Teknik sampel merupakan pengambilan sampel secara acak sederhana (Simple random sampling). Simple (sederhana) pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak, tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian yaitu simple random dengan pengambilan kelompok sampel dari populasi perlakuan secara acak

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variable yang sengaja diubah atau dimanipulasi oleh peneliti dengan maksud untuk mengetahui pengaruhnya pada objek yang diteliti.

Variabel bebas pada penelitian ini terdiri dari beberapa variabel diantara yaitu :

1. Larva *Black Soldier Fly* berperan sebagai agen pengurai sampah organik. Berbagai formulasi Larva *Black Soldier Fly* yaitu 250g, 500g, 750g, sehingga dibutuhkan 18 kg *Black Soldier Fly* untuk 36 prototipe
2. Lama waktu penguraian dibutuhkan untuk mengurai sampah organik yaitu 5 hari, 10 hari, dan 15 hari.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah faktor atau gejala yang muncul dan diukur untuk mengetahui dampak adanya variasi atau perubahan dari variabel yang lain terutama variabel bebasnya. Variabel terikat pada penelitian ini antara lain :

1. Kadar unsur hara makro (N,P dan K)
2. Banyaknya pupuk cair yang dihasilkan

3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu limbah sampah organik dengan jumlah 2kg per protipe, $2\text{kg} \times 36 \text{ prototipe} = 72 \text{ kg}$ sampah

3.4.4 Definisi Operasional Variabel

1. Limbah sampah sayuran dan limbah Tulang ikan, ayam, daging merupakan termasuk sampah organik yang tidak digunakan lagi.
2. Limbah sampah buah-buahan adalah bahan buangan yang biasanya dibuang secara open dumping tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menyebabkan gangguan lingkungan atau bau yang tidak sedap. (Nur, 2019).
3. Waktu penguraian sampah adalah tingkat kecepatan mikroorganisme perombak dalam merombak bahan organik menjadi produk lain seperti pupuk organik cair yang lebih bermanfaat.
4. Uji kualitas N, P, dan K menjadi unsur hara makroutama dalam tanah yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman dan keberlangsungan hidupnya.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Beberapa tahap persiapan yang harus dilakukan sebelum dilakukannya penelitian, yatu menyiapkan alat dan bahan yan dibutuhkan dan sebagai penunjang selama proses penelitian. Tahap persiapan meliputi tahap persiapan alat dan bahan, tahap persiapan sampel sampah dan Larva *Black Soldier Fly*.

3.5.1.1 Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat dan bahan yang akan dibutuhkan dan digunakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Table 3.1 Alat Penelitian

No.	Nama Alat	Jumlah	Fungsi
1.	Timbangan analitik	1 buah	Untuk menimbang jumlah sampah dan jumlah maggot sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan
2.	Ember Kecil	1 buah	Tempat wadah maggot sebelum di timbang dan dibagi pada setiap prototipe
3.	Pisau	1 buah	Alat untuk mencacah sampah organik
4.	Botol	≥ 50 buah	Sebagai wadah lindi yang dihasilkan dari proses pembuatan POC
5.	Galon le mineral	36 buah	Dijadikan sebagai prototipe ember tumpuk
6.	Karung	± 6 buah	Sebagai wadah sampah organik yang diambil dari sampah pasar
7.	Hanscone / sarung tangan	1 pack	Digunakan sebagai alas tangan, agar tidak terkontaminasi oleh bakteri-bakteri sampah
8.	Lem tembak	± 8 buah	Berfungsi untuk menempelkan bagian bagian di prototipe
9.	Masker	≥ 1 buah	Digunakan untuk menghindari terkontaminasi karena berhubungan langsung dengan sampah
10.	Bor listrik	1 buah	Digunakan untuk melubangi bawah galon
11.	Gelas ukur	5-10 meter	Digunakan untuk mengukur berapa banyak ml atau liter pupuk cair yang dihasilkan disetiap prototipe
12.	Plastik	1 pack	Sebagai penutup tutupan di prorotipe atau dibawah galon agar

			pupuk yang dihasilkan tidak merembes keluar dari galon
13.	Kayu (4 cm x 6 cm) 4 meter	3 buah	Sebagai tempat tatakan prototipe
14.	Kayu (2cm x 3cm) 4 meter	3 buah	Sebagai tempat tatakan prototipe
15.	Sprayer semprotan	1 buah	Sebagai wadah EM4 yang akan disemprotkan ke limbah sampah organik
16.	Handphone	1 buah	Dokumentasi

Table 3.2 Bahan Penelitian

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	Larva <i>Black Soldier Fly</i> (Maggot)	18 kg
2.	Limbah sampah organik	72 kg
3.	<i>Effective Microorganism (EM4)</i>	1 Botol

3.5.1.2 Persiapan Sampel Sampah Organik

Tahap menyiapkan sampah organik ini diambil dari pasar lawang, sampah ini terdiri dari sampah sayuran, buah-buahan, dan sampah sisa makanan rumah tangga yaitu nasi. Sampah diambil secara acak kemudian ditimbang sesuai dengan jumlah yang sudah ditentukan.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap awal menyiapkan prototipe yang akan digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan jumlah yang sudah ditentukan dan diberikan label setiap prototipe. Tahap kedua melakukan persiapan maggot yang ditimbang sesuai dengan jumlah dan berat yang sudah ditetapkan begitu juga jumlah sampah disetiap prototipe ditimbang terlebih dahulu. Kemudian meletakkan sampah organik pada prototipe dan memasukkan maggot diatas sampah, kemudian ditunggu sampai dengan waktu yang sudah ditentukan. Tahap ketiga menyiapkan botol kosong sebagai wadah lindi. Tahap ke empat mengukur banyaknya lindi yang

dihasilkan. Tahap kelima melakukan uji laboratorium yang diambil 4 sampel terbaik disetiap perlakuan.

3.5.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana dengan perbedaan jenis sampah sayur dan sampah sayur yang berbeda. Jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu 36 unit sampel dengan menggunakan 9 jenis perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan serta ditambahkan 9 kelompok untuk kontrol (+), kemudian sampel tersebut diberi perbedaan waktu yakni 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Setelah itu hasil dari pupuk organik cair akan dilakukan uji kandungan nutrisi N, P, dan K.

Denah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dapat dilihat sebagai berikut :

Gambar 3.1 Denah Rancangan Acak Lengkap (RAL)

A3 B2, U2	A1 B2, U1	A1 B1, U2	A2 – B1, K+	A3 B1 U1	A3 B3, U1	A1 B1, U2	A2 B1, U1	A2 B2, U3
A2 B1, U2	A1 – B1 , K+	A1 B1, U1	A3 B2, U1	A1 B2, U3	A2 B2, U2	A3 – B1, K+	A3 B2, U3	A1 – B2 , K+
A1 B3, U3	A2 – B2, K+	A2 B2, U1	A3 B1 U2	A3 B3, U3	A1 B2, U2	A2 B2, U2	A3 B1 U3	A1 B1, U2
A2 – B2, K+	A2 B3, U1	A3 – B2, K+	A1 B1, U3	A2 B1, U3	A2 B1, U1	A1 – B3, K+	A1 B3, U1	A3 – B3, K+

Keterangan :

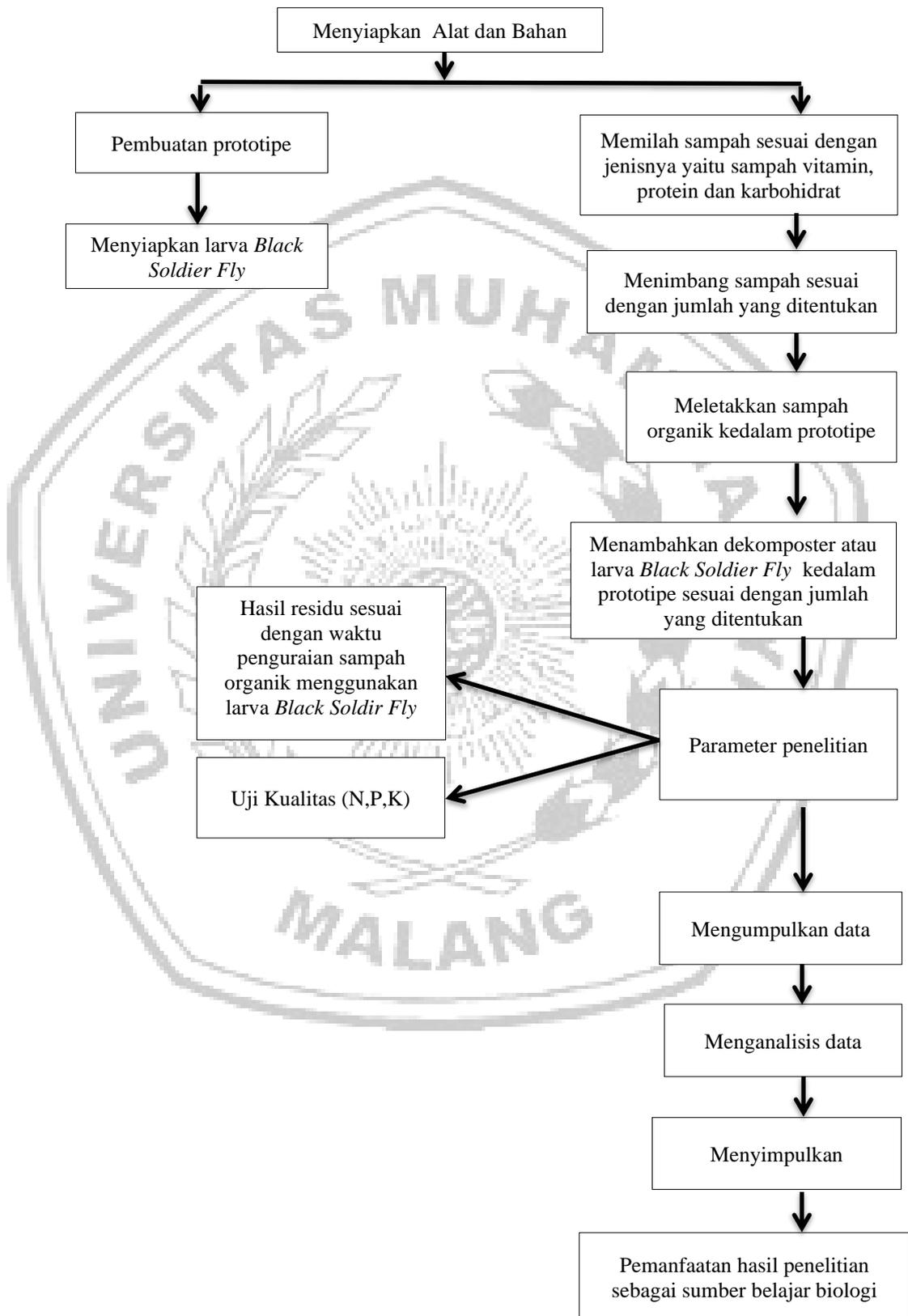
A1 : Jumlah Maggot 250g
 A2 : Jumlah Maggot 500g
 A3 : Jumlah Maggot 750 g
 B1 : Lama Perlakuan 5 Hari
 B2 : Lama Perlakuan 10 Hari
 B3 : Lama Perlakuan 15 Hari
 U1 : Ulangan 1
 U2 : Ulangan 2

U3 : Ulangan 3
 K (+) : Kontrol +

3.5.4 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3.3 Kerangka Alur Penelitian



3.6 Metode Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Setelah pemberian perlakuan selesai maka tahap selanjutnya yaitu teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi langsung dan observasi tidak langsung. Data yang diambil berupa data kuantitatif dengan menggunakan metode observasi langsung yaitu mengamati berapa banyak lindi yang dihasilkan dari lama waktu yang ditentukan, jumlah sampah dan jumlah maggot yang telah ditentukan

- Jumlah maggot keseluruhan 18 kg (250g, 500g, dan 750g)
- Bahan Sampel menggunakan sampah organik (Sampah sayuran, buah, sisa makanan, sisa tulang ikan ayam, daging).
- Lama waktu penguraian terdiri dari 5 hari, 10 hari, dan 15 hari
- Setelah data terkumpul, diambil sampel disetiap ulangan dan perlakuan kontrol kemudian dilakukan uji di laboratorium untuk uji kualitas N,P,K.

Teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi tidak langsung yaitu dengan menggunakan alat bantu berupa instrumen. Data yang tersaji berupa angka hari yang mana menghasilkan berapa ml dalam waktu penguraian sampah organik menggunakan larva BSF yang telah ditentukan.

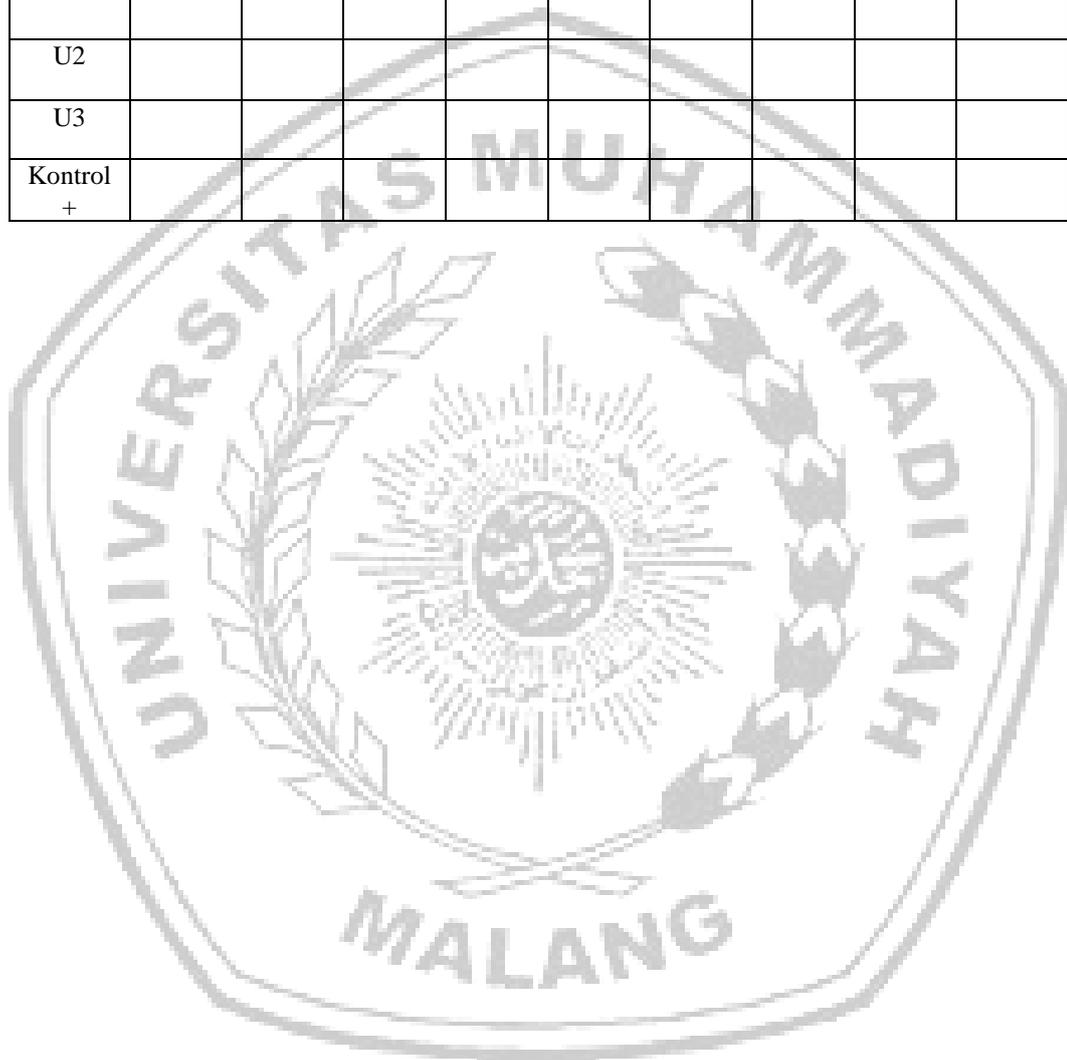
3.6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dibutuhkan untuk mencatat data-data yang didapatkan. Instrumen ini nantinya akan digunakan untuk mengetahui berapa hari, berapa jumlah sampah dan maggot yang dibutuhkan dan berapa banyak lindi yang dihasilkan, instrumen yang akan digunakan tersaji pada tabel dibawah sebagai berikut :

Berikut tabel instrumen dalam penelitian ini :

Table 1.4 Instrumen Waktu pnguraian, Jumlah maggot dan berapa banyaknya lindi yang dihasilkan (ml)

Ulangan	250g			500g			750g		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
U1									
U2									
U3									
Kontrol +									



3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *Two-Way Anova*, tetapi sebelum melakukan uji *Two-Way Anova* dilakukan, perlu adanya uji asumsi meliputi uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk Test*, uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diujikan terdistribusi normal atau tidak. Tahap kedua melakukan uji homogenitas dengan uji *Levene test*, uji homogenitas berfungsi untuk mengetahui apakah varian data bersifat homogen atau tidak. Tahap selanjutnya dilakukan uji *Two-Way Anova*, hal ini digunakan untuk menguji apakah perlakuan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sampel menggunakan SPSS. Uji *Two-Way Anova* dilakukan untuk mengetahui apakah Larva *Black Soldier Fly* memiliki pengaruh dalam mereduksi jenis sampah organik. Apabila data menunjukkan perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut.

Hal yang perlu diperhatikan:

1. Jika uji asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka tidak bisa dilakukan uji *Two-Way Anova*, yaitu dengan uji non-parametrik

3.8 Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Hasil dari penelitian efektifitas penguraian berbagai sampah organik menggunakan larva *black soldier fly* terhadap pembuatan pupuk organik cair bermanfaat bagi dunia pendidikan karena dalam penelitian ini menerapkan pendidikan berbasis lingkungan yang mengangkat limbah makanan yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk. Menurut Suhardi (2012) Pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar ada 6 syarat yaitu kejelasan potensi, kejelasan

tujuan, kejelasan sasaran, kejelasan informasi yang diungkap, kejelasan pedoman eksplorasi, dan kejelasan perolehan yang diharapkan. Instrumen analisis pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar dapat dilihat pada Tabel 3.5

Table 3.5 Instrumen Kajian Syarat dan Deskripsi Syarat Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar

No	Syarat Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai sumber Belajar	Deskripsi Syarat	Hasil Analisis
1	Kejelasan Potensi	Potensi suatu objek untuk diungkap untuk guna menghasilkan fakta-fakta dan konsep-konsep dari hasil penelitian yang harus dicapai dalam kurikulum dengan mempertimbangkan ketersediaan objek dan permasalahan.	
2	Kejelasan Tujuan	Kesesuaian hasil penelitian dengan tujuan, kesesuaian yang dimaksud adalah hasil penelitian dengan kompetensi dasar (KD).	
3	Kejelasan Sasaran	Kejelasan sasaran kejelasan penelitian ini adalah objek dan subjek penelitian	
4	Kejelasan Informasi Yang Diungkap	Kejelasan Informasi meliputi dua aspek yaitu proses dan produk penelitian yang disesuaikan dengan kurikulum	
5	Kejelasan Pedoman Eksplorasi	Kejelasan pedoman eksplorasi meliputi penentuan sampel penelitian, alat dan bahan, cara kerja, pengolahan data dan penarikan kesimpulan	
6	Kejelasan Perolehan yang Diharapkan	Kejelasan perolehan berupa proses dan produk penelitian yang meliputi perolehan kognitif, perolehan afektif, dan perolehan psikomotorik	