

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Deskripsi Teori

1. MSG (*Monosodium Glutamate*)

MSG pertama kali ditemukan oleh Prof. Kikunae Ikeda dari Tokyo Imperial University pada tahun 1907. Ketika itu beliau merasakan sesuatu yang aneh. Beliau merasakan ada rasa yang lazim di dalam tomat, keju atau daging. Selanjutnya beliau mulai meneliti dan mengetahui kalau rasa itu terdapat dalam air kaldu yang terbuat dari suatu jenis rumput laut yang digunakan dalam masakan tradisional Jepang. Pada akhirnya dengan percobaan yang beliau lakukan berhasil mengekstraksi asam glutamatnya, dan menetapkan kalau rasa ini adalah rasa glutamate atau umami (rasa dasar kelima, selain manis, asam, asin, dan pahit).¹ Kemudian MSG mulai diproduksi secara massal hingga saat ini menjadi salah satu bahan masakan yang sangat populer dalam memambah cita rasa pada masakan.

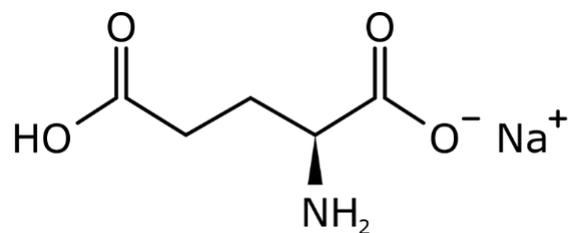
MSG umumnya dikenal dengan sebutan micin dan vetsin yang merupakan salah satu zat aditif yang mampu memberikan rasa gurih pada masakan. Pembuatan MSG diawali dengan mengambil asam glutamat dari bahan seperti gandum, jagung, atau molase. Asam glutamat terbentuk dengan melarutkan bahan tersebut ke dalam HCl hingga pH 3,2 sehingga terbentuk kristal secara lambat.

¹Efri Gresinta, Karya Ilmiah: *Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogea L.)*, Faktor Exacta 8(3), 2015 hal 209

Hasilnya dinetralisasi dengan NaOH atau Na_2CO_3 , didekolorisasi dan dikristalisasi.² Sumber lain mengatakan bahwa MSG terbuat dari tetes tebu yang difermentasi.

Berikut ini adalah struktur molekul pada MSG (*Monosodium glutamate*):

Nama IUPAC	: Sodium 2-Aminopentanedioate
Nama lain	: Micin, MSG, Vetsin, Garam umami
Rumus kimia	: $\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$
Penampilan	: Serbuk kristal putih
Titik lebur	: 232 °C
Kelarutan dalam air	: 740 g/L



Gambar 2.1 Struktur Kimia MSG³

Kandungan MSG yang sangat berguna untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah⁴:

- Menambah unsur hara seperti Natrium (Na) dan Kalium (K) kedua unsur ini sangat penting untuk kesuburan tanah dan bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman Cabai. Tanaman Cabai yang diberikan MSG akan mengalami

²Das Salirawati, dkk., “*Belajar Kimia Secara Menarik untuk SMA/MA Kelas XII*”, (Jakarta: PT.Grasindo, 2007) hal 105

³Joe Leech,MS. MSG (*Monosodium Glutamate*): Good or Bad?, (online) tersedia di (<https://www.healthline.com/nutrition/msg-good-or-bad#what-it-is>) diakses pada 11 Juni 2020 pukul 21.32

⁴Website Resmi Pemerintah Kabupaten Buleleng, (online) tersedia di (<https://www.bulelengkab.go.id/detail/artikel/peranan-monosodium-glutamak-msgajinomoto-untuk-tanaman-cabe-79>) diakses pada 13 Juli 2020 pukul 12.37

peningkatan kesuburan, selain itu pula tanaman cabai yang diberikan MSG akan mencegah terjadinya kerontokan daun.

- b. MSG juga memberikan dampak yang sangat istimewa bagi tanaman Cabai yaitu mempercepat proses pembungaaan cabai sebagai akibat dari kandungan Kalium (K) yang cukup. Sebagaimana diketahui bahwa Kalium (K) merupakan unsur esensial ke tiga setelah N dan P. Kalium bervalensi satu dan diserap dalam bentuk ion K^+ . Kalium banyak terdapat dalam sitoplasma sehingga sangat bermanfaat dalam proses fotosintesis.

Salah satu merk MSG (*Monosodium glutamate*) yang biasa digunakan dalam penelitian yaitu merk Aji-No-Moto. Ketika dicoba langsung, Ajinomoto tidak memiliki rasa, atau bahkan terasa cenderung pahit daripada asin, meskipun terdapat kandungan garam dan gula. Tetapi, umumnya MSG digunakan sebagai bumbu penyedap rasa makanan, karena dapat bereaksi terhadap berbagai macam rasa, serta dapat memperkuat rasa dari suatu masakan.⁵

2. Pupuk Kandang

Pupuk kandang merupakan salah satu jenis dari pupuk organik padat. Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Di samping itu, dengan pemberian pupuk organik

⁵Redaksi Manfaat, 8 Manfaat Ajinomoto untuk Tanaman, (online) tersedia di (<https://manfaat.co.id/manfaat-ajinomoto-untuk-tanaman#:~:text=Manfaat pertama dari MSG ajinomoto untuk tanaman adalah,ajinomoto dapat mempengaruhi tingkat kesuburan suatu tanaman tersebut>) diakses pada 26 April 2021, pukul 18.51

dalam jangka panjang mampu meningkatkan kandungan humus di dalam tanah, dan dengan adanya humus tersebut air akan banyak terserap dan masuk ke dalam tanah, sehingga kemungkinan untuk terjadinya pengikisan tanah dan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat kecil.⁶

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang digunakan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang berperan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Komposisi unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sangat tergantung pada jenis hewan, umur, alas kandang dan pakan yang diberikan pada hewan tersebut. Namun secara umum kotoran hewan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), posfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S).⁷

Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama diidentikkan dengan keberhasilan pemupukan dan pertanian berkelanjutan. Hal ini tidak hanya karena mampu memasok bahan organik, tetapi karena berasosiasi dengan tanaman pakan yang pada umumnya meningkatkan perlindungan dan konversasi tanah.⁸ Pupuk kandang yang paling sering digunakan antara lain dari kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing.

Pupuk kotoran ayam sangat populer di kalangan petani sayuran, karena reaksinya yang cepat sehingga sangat cocok dengan umur tanam yang pendek. Pupuk ini juga memiliki kandungan nitrogen yang sangat tinggi dibandingkan

⁶Rendy Prasetyo, Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir, "*Planta Tropika Journal of Agro Science*" Volume 2, No. 2, Agustus 2014, hal 126

⁷Redaksi Alam Tani, *Jenis dan Karakteristik Pupuk Kandang* (online) tersedia di (<https://alamtani.com/pupuk-kandang/>) diakses pada 11 Juni 2020 pukul 22.48

⁸Erna Wijayanti, Naskah Publikasi: *Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Kotoran Kambing terhadap Produktivitas Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*

dengan pupuk kandang yang lain. Pupuk kandang ayam yang paling sering digunakan berasal dari kotoran ayam *broiler* yang tercampur dengan sekam padi, sekam padi menambahkan kandungan zat hara K yang ada dalam kotoran ayam *broiler* yang juga kaya akan unsur P.⁹

Tabel 2.1 Kandungan Hara dari Pupuk Kandang¹⁰

Jenis Ternak	Kadar Air	Bahan Organik	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C _a O	Rasio C/N
----- % -----							
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Sumber: Pinus Lingga (1991)

Pengolahan kotoran ternak menjadi pupuk organik hampir sama untuk setiap jenisnya, hanya berbeda pada jenis bahan tambahan yang digunakan untuk mengumpulkan kotoran. Tahap pembuatan pupuk kandang dimulai dengan mengumpulkan kotoran ternak, proses fermentasi, hingga penyimpanan. Pengumpulan kotoran ternak dilakukan dengan memberikan alas di bagian bawah kandang. Di peternakan unggas khususnya ayam, alas yang digunakan untuk mengumpulkan kotoran biasanya berupa sekam.¹¹

⁹ *Ibid.*, Redaksi Alam Tani

¹⁰ Pinus Lingga, *Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak*. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN (Bogor, 1991)

¹¹ Ayub S. Pranata, *Meningkatka Hasil Panen dengan Pupuk Organik*, (Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, 2010), hlm 69

Berikut ciri-ciri pupuk kandang yang telah siap diaplikasikan¹²:

- a. Kondisi dingin.
- b. Tekstur remah.
- c. Wujud aslinya sudah tidak Nampak.
- d. Baunya telah jauh berkurang, bahkan tidak berbau.

Apabila belum memiliki ciri-ciri tersebut, maka pupuk kandang jangan digunakan. Karena penggunaan pupuk kandang yang belum matang justru akan menghambat pertumbuhan tanaman, bahkan dapat mematikan tanaman.

3. Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Pertumbuhan merupakan salah satu proses yang terjadi pada tumbuhan yakni bertambahnya ukuran tanaman yang bersifat *irreversibel* (tidak dapat kembali ke bentuk semula). Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal yang berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri (gen), dan faktor eksternal yang berasal dari luar tumbuhan (lingkungan).

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan koordinasi yang baik dari banyak peristiwa pada tahap yang berbeda. Prosesnya sangat kompleks sehingga terdapat banyak cara untuk memahaminya. Pertumbuhan menunjukkan pertambahan dalam ukuran dengan menghilangkan konsep yang menyangkut perubahan kualitas. Pertumbuhan dapat diukur sebagai pertambahan panjang, lebar atau luas, tetapi bisa juga diukur berdasarkan pertambahan volume, massa atau berat (segar atau kering). Perkembangan merupakan suatu perubahan teratur dan berkembang, seringkali dikatakan dalam keadaan yang lebih tinggi, lebih

¹² *Ibid.*, hlm 70-71

teratur, atau lebih kompleks. Perkembangan menunjukkan perubahan dan perubahan tersebut dapat berjalan secara bertahap atau berjalan sangat cepat, tidak hanya perubahan kuantitatif tetapi juga perubahan kualitatif.¹³

Terdapat beberapa kelompok unsur yang dibutuhkan tumbuhan, yaitu makroelemen (unsur hara pokok) meliputi: C, H, O, P, K, N, S, Ca, Fe, dan Mg. Selanjutnya yaitu mikroelemen (unsur hara pelengkap) meliputi: Mn, B, Cu, Zn, Cl, dan Mo. Kedua hal tersebut merupakan unsur yang harus ada dalam nutrisi tumbuhan, jika salah satu dari unsur tersebut tidak ada maka akan mengakibatkan pertumbuhan dan metabolismenya terganggu, bahkan dapat mengakibatkan kematian.¹⁴

Tabel 2.2 Kebutuhan Unsur Hara pada Tumbuhan¹⁵

Element	Chemical Symbol	Form Available to plants	Atomic Wt	Concentration in Dry Tissue		Relative No of Atoms Compared to Molybdenum
				(ppm)	(%)	
Molybdenum	Mo	MoO ₄ ⁻	95.95	0.1	0.00001	1
Copper	Cu	Cu ⁺ , Cu ²⁺	63.54	6	0.0006	100
Zinc	Zn	Zn ²⁺	65.38	20	0.0020	300
Manganese	Mn	Mn ²⁺	54.94	50	0.0050	1.000
Boron	B	H ₃ BO ₃	10.82	20	0.002	2.000
Iron	Fe	Fe ³⁺ , Fe ²⁺	55.85	100	0.010	2.000
Chlorine	Cl	Cl ⁻	35.46	100	0.010	3.000
Sulfur	S	SO ₄ ⁻	32.07	1.000	01	30.000
Phosphorus	P	H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ⁻	30.98	2.000	02	60.000
Magnesium	Mg	Mg ²⁺	24.32	2.000	02	80.000
Calcium	Ca	Ca ²⁺	40.08	5.000	05	125.000
Potassium	K	K ⁺	39.10	10.000	10	250.000

¹³Dardjat Sasmitamihardja, dan Arbayah H.Siregar, "Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan", Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung, hal 173 - 174

¹⁴*Ibid.*, hal 58 - 59

¹⁵*Ibid.*, hal 60

Element	Chemical Symbol	Form Available	Atomic Wt	Concentration in Dry Tissue		Relative No of Atoms
Nitrogen	N	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	14.01	15.000	15	1.000.000
Oxygen	O	O ₂ , H ₂ O	16.00	450.000	45	30.000.000
Carbon	C	CO ₂	12.01	450.000	45	35.000.000
Hydrogen	H	H ₂ O	1.01	60.000	6	60.000.000

Sumber: Buku Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan ITB, 1990

Setelah mengetahui beberapa elemen di atas, maka akan memudahkan untuk memilih larutan media buatan yang mengandung zat-zat tersebut untuk diberikan kepada tumbuhan yang akan ditanam. Dalam pemberian larutan ini dapat dilakukan dengan teknik hidroponik atau kultur cair, atau pada tanaman yang ditanam di kultur pasir atau media padat bisa dengan cara menyiramkan langsung pada tanaman.

Pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan pertambahan ukuran dan berat kering yang tidak dapat kembali ke bentuk semula. Hal tersebut mencerminkan pertambahan protoplasma, yang terjadi karena bertambahnya ukuran maupun jumlah sel. Terdapat tiga proses penting pada masa pertumbuhan tanaman yaitu pertambahan sel, perpanjangan sel, dan tahap awal dari diferensiasi sel. Proses pembelahan sel terjadi pada pembuatan sel baru yang nantinya akan tumbuh membesar dan memanjang. Tahap awal diferensiasi terjadi pada jaringan primer.¹⁶

Pola pertumbuhan dibagi menjadi 3 fase, yaitu: fase eksponensial, fase linier, dan fase senescence (penurunan kadar cepat pertumbuhan atau penuaan). Di samping itu, pertumbuhan tanaman cabai terdapat 4 fase yakni¹⁷:

¹⁶ Sri Setyati Harjadi, *Dasar-dasar Agronomi* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2018), hlm 135-148

¹⁷ Wahid Priyono, S.Pd. “*Dasar-Dasar Pertanian*” (online) tersedia di (<https://tipspetani.com/fase-fase-pertumbuhan-tanaman-cabai/>) diakses pada 15 Juli 2020, pukul 12.20

- a. **Fase Embrio (Lembaga)**, fase ini terjadi sejak penyerbukan berlangsung, dimana dari proses penyerbukan akan terjadi penyatuan sel gamet jantan dan betina untuk kemudian menghasilkan zigot. Zigot akan berkembang menjadi embrio dan akan terus membelah menjadi beberapa sel. Embrio ini yang nantinya akan berkembang menjadi biji yang merupakan bagian generatif dari tanaman.
- b. **Fase Perkecambahan Biji (Juvenil)**, fase ini diawali dengan proses masuknya air ke dalam sel benih, sehingga akan merangsang enzim alfa amilase yang diproduksi sebagai prekursor pembentukan bagian penting dalam proses pembelahan sel, yaitu pembentukan plumula (cikal bakal organ daun, akar, tunas batang). Pada fase perkecambahan ini juga akan dimulai pembentukan organ akar, batang, dan daun muda.
- c. **Fase Menghasilkan Buah (Produksi)**, Fase ini dimulai ketika tanaman berbuah dan menghasilkan buah, dan berakhir saat tanaman cabai tidak mampu lagi berbuah secara normal seperti biasanya. Fase ini disebut juga fase dimana tanaman cabai mulai aktif menghasilkan organ bunga dan buah secara massif.
- d. **Fase Penuaan (Senil)**, fase ini awalnya tidak dapat ditentukan batas waktu, tetapi pada fase akhir ini dapat terlihat ciri-ciri yang nampak pada tanaman cabai rawit misalnya ukuran buah semakin mengecil, produksi bunga dan buah semakin berkurang, serta mulai mengering kemudian mati.

Berikut ini adalah klasifikasi dari tanaman cabai rawit:

Kingdom : Plantae
 Phylum : Tracheophyta
 Class : Magnoliopsida
 Ordo : Solanales
 Family : Solanaceae
 Genus : *Capsicum* L.
 Spesies : *Capsicum frutescens* L.

Sumber: www.catalogueoflife.org

Cabai (*Capsicum* sp.) merupakan tanaman perdu dari famili terong – terongan berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk negara Indonesia. Tanaman cabai banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di negara asalnya. Sifat tanaman cabai yang disukai oleh petani adalah tidak mengenal musim. Artinya, tanaman cabai dapat ditanam kapan pun tanpa tergantung musim. Cabai mampu tumbuh pada musim penghujan, itulah sebabnya cabai dapat ditemukan kapan pun di pasar atau di swalayan. Namun penanaman cabai pada musim hujan risikonya tinggi. Penyebabnya adalah tanaman cabai tidak tahan terhadap hujan lebat yang terus menerus. Selain itu, genangan air pada daerah penanaman bisa mengakibatkan kerontokan daun dan terserang penyakit akar.¹⁸

Cabai mengandung berbagai macam senyawa yang berguna bagi kesehatan manusia. Diantaranya Kalori, Protein, Lemak, Karbohidrat, Kalsium, Vitamin A, B1 dan Vitamin C. Cabai mengandung antioksidan yang berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas. Selain itu Cabai juga mengandung

¹⁸Muswiatul Jannah, dkk., Pengaruh Pemberian Monosodium glutamate pada Tanaman dan Potensinya dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Cabai, “*Prosiding Seminar Nasional*”, tahun 2018, hal 207

Lasparaginase dan *Capsaicin* yang berperan sebagai zat anti kanker. Dengan begitu banyaknya manfaat dan kegunaan dari cabai merah menyebabkan permintaan cabai selalu meningkat sejalan dengan berkembangnya industri makanan baik dalam skala kecil, menengah, maupun skala besar yang memerlukan cabai sebagai bahan baku.¹⁹

Cabai termasuk komoditas sayuran yang hemat lahan karena untuk peningkatan produksinya lebih mengutamakan perbaikan teknologi budidaya. Penanaman dan pemeliharaan cabai yang intensif dan dilanjutkan dengan penggunaan teknologi pasca panen akan membuka lapangan pekerjaan baru terutama bagi yang berwawasan agribisnis dan agroindustri.²⁰

4. Buku Petunjuk Praktikum

Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, menjelaskan bahwa pembelajaran IPA berkaitan dengan bagaimana memahami alam secara sistematis, sehingga tidak hanya sebatas penguasaan kumpulan fakta, konsep, atau prinsip, melainkan sebagai proses penemuan. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk belajar tentang diri sendiri dan lingkungannya, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.²¹ Siswa memerlukan praktik penerapan langsung dari teori untuk mendapatkan makna yang lebih baik dari suatu materi yang sedang dikaji.

¹⁹Rendy Prasetyo, Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir, "*Planta Tropika Journal of Agro Science*" Volume 2, No. 2, Agustus 2014, hal 125

²⁰Devi Rizqi Nurfalach, Tugas Akhir: Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Tahun 2010 hal 2

²¹Daniah, Pentingnya Inkuiri Ilmiah pada Praktikum dalam Pembelajaran IPA untuk Peningkatan Literasi Sains Mahasiswa, "*Jurnal Pendidikan*", Volume 9, No.1, 2020, hal 149

Siswa perlu bergerak, menyentuh, mengamati, mengukur dan melakukan untuk membuktikan suatu teori. Dengan demikian, siswa lebih termotivasi untuk mengkaji suatu teori, dan secara tidak langsung rasa keingintahuan siswa juga turut berkembang lebih besar.²²

Ada empat alasan utama pentingnya pelaksanaan kegiatan praktikum yaitu²³:

- a. Praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa
- b. Praktikum dapat mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen
- c. Praktikum dapat menjadi wahana belajar pendekatan belajar ilmiah
- d. Praktikum dapat menunjang pemahaman materi pelajaran.

Pembelajaran praktikum dapat merangsang keaktifan siswa dalam menyelesaikan masalah, berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan dan fakta yang ada, serta menemukan konsep dan prinsip, sehingga tercipta kegiatan belajar yang lebih bermakna dengan suasana belajar yang kondusif.²⁴

²²Fetro Dola Syamsu, Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP Kelas VII Semester Genap, "*BIONatural*", Volume 4, No. 2, September 2017, hal 13

²³Agung W. Subiantoro, Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. Makalah disampaikan pada kegiatan PPM "Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan" bagi guru-guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta, hal 7-8

²⁴Fitriatul Ulia, Skripsi: *Perkembangan Petunjuk Praktikum Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains Siswa*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. 2016, hlm 11-12

Karakteristik buku petunjuk praktikum yang baik yaitu:

- a. Memuat judul yang berisi tentang nama mata pelajaran tertentu.²⁵
- b. Memuat kompetensi dasar, indikator pencapaian, dasar teori dan gambar ilustrasi, sehingga memudahkan siswa memahami materi sesuai standar kompetensi yang ditentukan.
- c. Memuat tujuan percobaan.
- d. Dilengkapi dengan prosedur kerja dan tabel hasil pengamatan.
- e. Terdapat latihan untuk mengukur kemampuan siswa.
- f. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.
- g. Terdapat sumber referensi relevan untuk mendukung teori yang dibahas

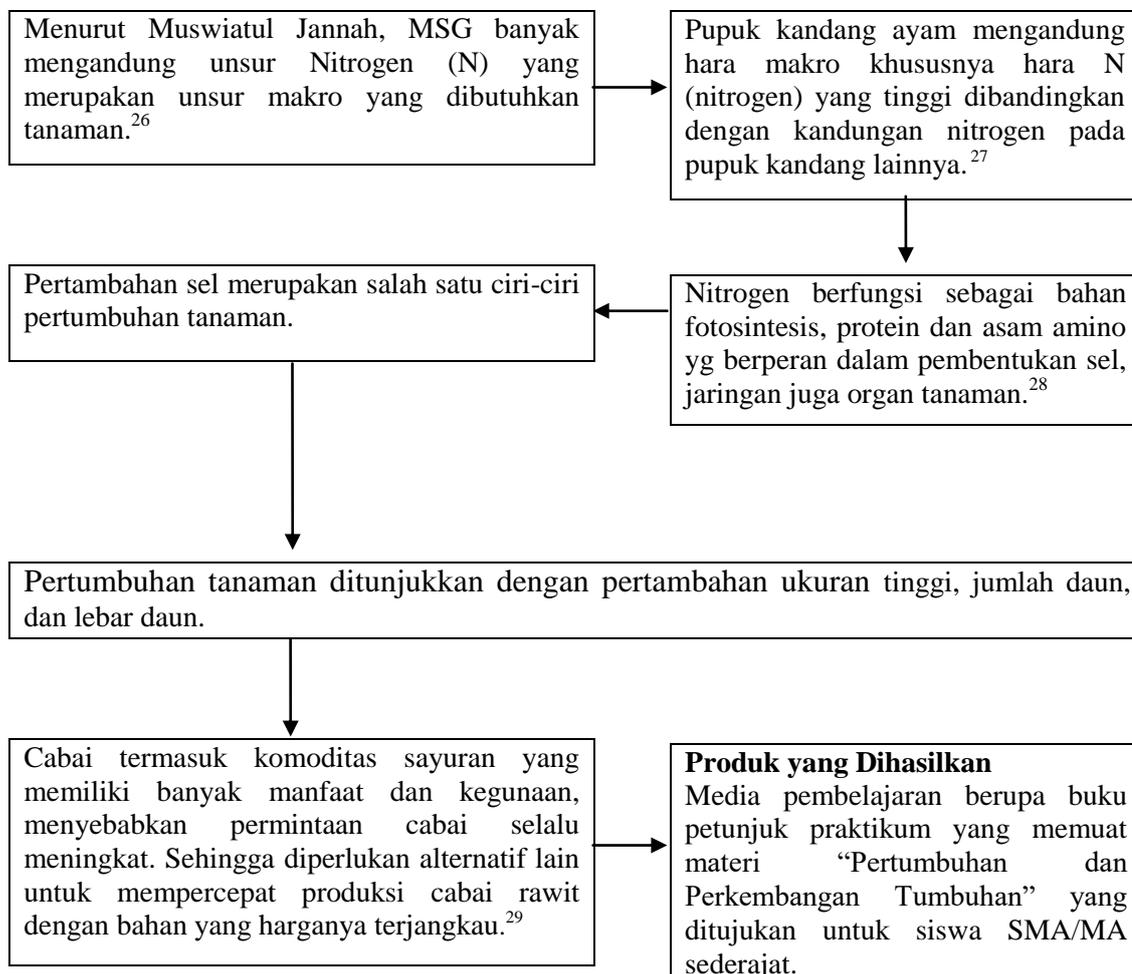
Komponen yang harus ada dalam buku petunjuk praktikum yaitu:

- a. Judul, memuat gambaran umum materi yang akan dibahas dalam suatu topik.
- b. Indikator pencapaian, yakni kompetensi yang akan dicapai oleh siswa selama kegiatan praktikum.
- c. Dasar teori, merupakan materi yang berkaitan dengan praktikum yang akan dilaksanakan.
- d. Tujuan praktikum, berisi gambaran umum yang akan dilaksanakan, dibuktikan, diuji atau dipelajari selama kegiatan praktikum.
- e. Alat dan bahan, berisi daftar alat dan bahan yang digunakan selama kegiatan praktikum.
- f. Prosedur kerja, merupakan langkah-langkah yang harus dilaksanakan ketika kegiatan praktikum berlangsung.

²⁵Rezky Mulyawan Noor, *Panduan Pembuatan Modul Praktikum*, (Banjarbaru, 2015), hlm 3

- g. Tabel hasil pengamatan, berfungsi untuk mencatat data hasil pengamatan yang diperoleh dari kegiatan praktikum.
- h. Diskusi, berisi beberapa pertanyaan untuk mengukur kemampuan siswa setelah melaksanakan praktikum.
- i. Refleksi, berisi pesan dan kesan siswa setelah pelaksanaan kegiatan praktikum, serta uraian hasil praktikum sudah sesuaikah dengan teori dan hasil pembelajaran sebelumnya.
- j. Daftar rujukan, berisi daftar yang memuat rujukan yang digunakan selama kegiatan praktikum.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Skema Kerangka Berpikir

²⁶Muswiatul Jannah, dkk., Pengaruh Pemberian Monosodium glutamate pada Tanaman dan Potensinya dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Cabai, “*Prosiding Seminar Nasional*”, 2018, hlm 208

²⁷Redaksi Alam Tani, *Jenis dan Karakteristik Pupuk Kandang*, (online) tersedia di (<https://alamtani.com/pupuk-kandang/>) diakses pada 11 Juni 2020 pukul 22.48

²⁸Irwan Haryadi, *Fungsi dan Gejala Kekurangan Unsur Hara Pada Tanaman Padi*, (online) tersedia di ([http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/81529/FUNGSI-DAN-GEJALA-KEKURANGAN-UNSUR-HARA-PADA-TANAMAN-PADI-OLEH--IRWAN-HARYADI/#:~:text=Nitrogen berfungsi sebagai bahan fotosintesis%2C protein dan asam,dua senyawa%2C yakni ammonium \(NH4\) dan nitrat \(NO3\).](http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/81529/FUNGSI-DAN-GEJALA-KEKURANGAN-UNSUR-HARA-PADA-TANAMAN-PADI-OLEH--IRWAN-HARYADI/#:~:text=Nitrogen%20berfungsi%20sebagai%20bahan%20fotosintesis%20protein%20dan%20asam%20ammonium%20NH4%20dan%20nitrat%20NO3)) diakses pada 26 April 2021, pukul 21.58

²⁹Rendy Prasetyo, Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir, “*Planta Tropika Journal of Agro Science*” Volume 2, No. 2, Agustus 2014, hlm 125

C. Penelitian Terdahulu

Beberapa tahun yang lalu terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, namun dalam penerapannya menggunakan variabel dan teknik yang berbeda, diantaranya meliputi:

1. Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.), oleh Iga Mawarni pada tahun 2019. Hasilnya pemberian larutan MSG pada konsentrasi 10% memberikan pengaruh paling baik untuk pertumbuhan umbi bawang putih (*Allium sativum* L.)³⁰
2. Pemanfaatan Monosodium Glutamat dalam Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.), oleh Novi pada tahun 2016. Hasilnya pemberian MSG pada konsentrasi 5 - 20g/tan (B-E) memberikan pengaruh yang berbeda, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian monosodium glutamat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun.³¹
3. Pengaruh Pemberian Monosodium glutamate pada Tanaman dan Potensinya dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Cabai, oleh Muswiatul Jannah, dkk, pada tahun 2018. Hasilnya penelitian dengan menggunakan MSG yang berbeda yaitu MSG, Miwon, dan B tidak berpengaruh atau tidak memiliki perbedaan pada panjang akar, dan tinggi tanaman dikarenakan Ho diterima dengan bunyi

³⁰Iga Mawarni, Skripsi: Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.), fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung, 2019

³¹Novi, Pemanfaatan Monosodium Glutamat dalam Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.), "Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi", Volume II No. 1, 2016

tidak adanya perbedaan pemberian varians MSG terhadap tinggi batang dan panjang akar. Namun pada uji probabilitas akar terdapat perbedaan dikarenakan H_0 ditolak dengan bunyi adanya perbedaan antara pemberian varians MSG terhadap panjang akar.³²

4. Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.), oleh Efri Gresinta pada tahun 2015. Hasilnya Pemberian monosodium glutamat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman, usia tanaman saat mulai berbunga, jumlah bunga, jumlah daun) dan produksi (jumlah polong, berat basah polong, berat kering polong, berat 100 biji per tanaman) *A. hypogae* L. Pemberian monosodium glutamat pada perlakuan B (3) gr dan C (6) gr meningkatkan tinggi tanaman, mempercepat usia tanaman mulai berbunga, menurunkan berat kering polong, menaikkan jumlah polong bernas, mengurangi jumlah polong hampa dan menaikkan berat 100 biji, sehingga meningkatkan kualitas *A. hypogae* L.³³
5. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dalam Mengurangi Penggunaan Pupuk Nitrogen Anorganik pada Selada Daun (*Lactuca sativa* L. var. *cripa*), oleh Moh. David Ardianto Utomo dan Moch. Dawam Maghfoer, pada tahun 2018. Hasilnya pemberian pupuk kandang ayam hingga 30ton ha⁻¹ dapat menurunkan kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Pemberian pupuk nitrogen 75 kg N ha⁻¹ dan 100kg N ha⁻¹ memberikan hasil bobot segar konsumsi lebih

³²Muswiatul Jannah, dkk., Pengaruh Pemberian Monosodium glutamate pada Tanaman dan Potensinya dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Cabai, "Prosiding Seminar Nasional", 2018

³³Efri Gresinta, Karya Ilmiah: Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.), Faktor Exacta 8(3), 2015

tinggi jika dibandingkan dengan 50 kg N ha⁻¹. Peningkatan dosis pupuk kandang ayam hingga 30ton ha⁻¹ menghasilkan bobot segar konsumsi yang lebih tinggi.³⁴

6. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati Serta Reduksi Pupuk NPK terhadap Ketersediaan Hara dan Populasi Mikroba Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Musim Tanam Kedua di Karawang, Jawa Barat, oleh Shoni Riyanti, dkk. Tahun 2015. Hasilnya pembenaman jerami dan penambahan Pupuk Hayati (baik PH1, PH2, maupun PH3) atau pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan hara dan populasi mikroba tanah. Aplikasi pembenaman jerami dan pupuk hayati serta pupuk organik dengan reduksi setengah dosis pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya jumlah anakan dan bagan warna daun. Produksi padi yang dihasilkan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Perlakuan setengah dosis NPK yang ditambahkan jerami dan PH2 dapat meningkatkan potensi hasil 4.05% lebih tinggi daripada perlakuan satu dosis NPK tanpa penambahan jerami.³⁵
7. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk NPK Mutiara Yaramila terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) pada Tanah Berpasir, oleh Mohammad Hertos pada tahun 2015. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pemberian

³⁴Moh. David Ardianto Utomo dan Moch. Dawam Maghfoer, Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dalam Mengurangi Penggunaan Pupuk Nitrogen Anorganik pada Selada Daun (*Lactuca sativa* L. var. *cripa*). "Jurnal Produksi Tanaman". Volume. 6 No. 9, September 2018

³⁵Shoni Riyanti, dkk., Karya Ilmiah: *Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati Serta Reduksi Pupuk NPK terhadap Ketersediaan Hara dan Populasi Mikroba Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Musim Tanam Kedua di Karawang, Jawa Barat*, Bul. Agrohorti 3(3), 2015

pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk NPK Mutiara Yaramila berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2, 4 dan 6 MST.³⁶

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, maka persamaan dan perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Iga Mawarni: <i>Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Umbi Bawang Putih (Allium sativum L.)</i> , 2019	a. Menggunakan MSG sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh MSG terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Umbi Bawang Putih, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Hanya menggunakan MSG, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan MSG dan Pupuk Kandang.
2.	Novi: <i>Pemanfaatan Monosodium Glutamat dalam Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy (Brassica chinensis L.)</i> , 2016	a. Menggunakan MSG sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh MSG terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Tanaman Pakcoy, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Hanya menggunakan MSG, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan MSG dan Pupuk Kandang.
3.	Muswiatul Jannah, dkk: <i>Pengaruh Pemberian Monosodium glutamate pada Tanaman dan Potensinya dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Cabai</i> , 2018	a. Obyek yang diteliti tanaman Cabai Rawit b. Menggunakan MSG sebagai perlakuan c. Mengetahui pengaruh MSG terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Menggunakan 4 jenis/merk MSG yang berbeda, sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan satu jenis/merk MSG. b. Hanya menggunakan MSG, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan MSG dan Pupuk Kandang.

³⁶Mohammad Hertos, Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk NPK Mutiara Yaramila terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) pada Tanah Berpasir, "Anterior Jurnal", Volume 14, No. 2, Juni 2015

No.	Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
4.	Efri Gresinta: <i>Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogea L.)</i> , 2015	a. Menggunakan MSG sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh MSG terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Kacang Tanah, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Hanya menggunakan MSG, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan MSG dan Pupuk Kandang.
5.	Moh. David Ardianto Utomo dan Moch. Dawam Maghfoer: <i>Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dalam Mengurangi Penggunaan Pupuk Nitrogen Anorganik pada Selada Daun (Lactuca sativa L. var. cripa)</i> , 2018	a. Menggunakan Pupuk Kandang sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh Pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Tanaman Selada Daun, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Hanya menggunakan Pupuk Kandang, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan Pupuk Kandang dan MSG
6.	Shoni Riyanti, dkk.: <i>Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati Serta Reduksi Pupuk NPK terhadap Ketersediaan Hara dan Populasi Mikroba Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Musim Tanam Kedua di Karawang, Jawa Barat</i> , 2015	a. Menggunakan Pupuk Kandang sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh Pupuk kandang terhadap ketersediaan hara tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Tanaman Padi, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Menggunakan Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pupuk NPK, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan Pupuk Kandang dan MSG
7.	Mohammad Hertos: <i>Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk NPK Mutiara Yaramila terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (Solanum melongena L.) pada Tanah Berpasir</i> , 2015	a. Menggunakan Pupuk Kandang sebagai perlakuan. b. Mengetahui pengaruh Pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman.	a. Objek yang diteliti berupa Tanaman Terung, sedangkan pada penelitian ini berupa tanaman Cabai Rawit. b. Menggunakan Pupuk Organik dan Pupuk NPK Mutiara Yaramila, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan Pupuk Kandang dan MSG