

**PENGARUH POC MIKROORGANISME LOKAL DAN
NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)**

NUR ALIFIAH SHECARIA LUKMAN

G011181375



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PENGARUH POC MIKROORGANISME LOKAL DAN
NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

NUR ALIFIAH SHECARIA LUKMAN

G011 18 1375



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

PENGARUH POC MIKROORGANISME LOKAL DAN
NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)

NUR ALIFIAH SHECARIA LUKMAN

G011 18 1375

Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

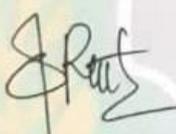
Makassar

Makassar, 11 Oktober 2022

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Svatrianty A. Syaiful, M.Si.
NIP. 19620324 198702 2 001


Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc
NIP. 19541220 198303 1 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Amir Yassi, M. Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH POC MIKROORGANISME LOKAL DAN
NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)

Disusun dan Diajukan oleh

NUR ALIFIAH SHECARIA LUKMAN

G011181375

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing II

Dr. Ir. Syatriantya A. Syaiful, M.Si.

NIP. 19620324 198702 2 001

Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc.

NIP. 19541220 198303 1 001

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Abdul Haris B. M.Si

NIP. 19670811 19943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Alifiah Shecaria Lukman

NIM : G011181375

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

“Pengaruh POC Mikroorganisme Lokal dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Oktober 2022



Nur Alifiah Shecaria Lukman

ABSTRAK

Nur Alifiah Shecaria Lukman (G011181375), Pengaruh POC mikroorganisme lokal dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Dibimbing oleh **Syatrianty A. Syaiful** dan **Yunus Musa**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC mikroorganisme lokal dan berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Dusun Pammase, Desa Selli, Kecamatan Bengo, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung dari Januari 2022 hingga April 2022. Penelitian dirancang menggunakan faktorial dengan dua faktor Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah pemberian MOL yang terdiri atas 3 taraf yaitu, 0 mL/L, 100 mL/L, dan 200 mL/L. Faktor kedua adalah pemberian pupuk NPK yang terdiri atas 4 taraf yaitu, 0 kg/ha, 75 kg/ha, 150 kg/ha, dan 225 kg/ha. Kombinasi perlakuan MOL dosis 100 mL/L dengan pupuk NPK dosis 150 kg/ha menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang lebih baik pada tinggi tanaman (46.47 cm), presentase polong hampa (0.02%), jumlah biji per tanaman (224.57 biji), dan produksi biji kering per hektar (3.07 ton/ha). Pemberian MOL dosis 100 mL/L memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang lebih baik pada jumlah daun (62.00 helai), jumlah polong pertanaman (101.32 polong), berat kering biji pertanaman (34.90 g), dan berat 100 biji kering (17.11 g). Pemberian pupuk NPK dosis 150 kg/ha dan 225 kg/ha memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang lebih baik pada jumlah polong pertanaman (101.32 polong), berat kering biji pertanaman (34.90 g), dan berat 100 biji kering (17.11 g).

Kata Kunci : *Kedelai, Mikroorganisme Lokal, NPK*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriringan salam tak lupa penulis sampaikan keharibaan junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang pembuka kita dari alam kegelapan ke alam yang penuh rahmat dan dihiasi dengan ilmu pengetahuan. Skripsi ini berjudul "Pengaruh POC Mikroorganisme Lokal dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)" yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Abdul Razak dan ibunda Ika Munika Muhtar, yang telah membesarkan dan mendidik dengan sepenuh cinta serta telah memberikan motivasi, yang selalu memberikan do'a, semangat dan bantuan baik moril dan material kepada penulis. Fauzan dan Fauzi selaku adik kandung yang selalu memberi semangat untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, M.S dan Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, MSc. selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dengan sabar dan tulus serta memberikan banyak nasehat, masukan dan juga ilmu yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

3. Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP, Dr. Ir. Amirullah Dachlan, MP, dan Dr. Ir. Muh Riadi, MP, selaku penguji yang telah memberikan banyak ilmu, bantuan, dan saran kepada penulis dari awal penelitian hingga penyelesaian skripsi.
4. Staf Pegawai Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.
5. Teman-teman seperjuangan semasa kuliah Hijrah Febryanti, Putri Ameliana, Widia Ramadani, Nurfadilla, Farah Rizky, Nadia Salsabila, Emmy Fadilla, Shelfina, Rezky Syahrir, Ayu Rezky, Fitya, Alsa Amalia, Akmilatul, Siti Naurah, dan Wafiq Azzahrah yang telah banyak membantu dan memberi saran penulis dari awal penelitian hingga tersusunnya skripsi ini sampai akhir.
6. Teman-teman seperjuangan penulis Is Amelia, Findaria, Ainun Fathiyah, Alya Fadilla, Nur Khafifah, Daymas Ananda, Furqon Izzulhaq, Aqsal Fachri, dan Farhan Aldo yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan Agroteknologi 2018, Giberelin 2018 serta MKU D Agroteknologi yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga jalinan persaudaraan tidak akan pernah terputuskan.

Makassar, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	6
2.2 Mikroorganisme Lokal	8
2.3 Pupuk NPK	10
BAB III. METODOLOGI	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5 Parameter Pengamatan	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.2 Pembahasan	36
BAB V. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm).....	21
2.	Rata-rata Jumlah Daun (helai)	22
3.	Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman (Polong).....	26
4.	Rata-rata Presentase Polong Hampa (%)	27
5.	Rata-rata Jumlah Biji Pertanaman (Biji).....	28
6.	Rata-rata Berat Kering Biji (g).....	29
7.	Rata-rata Berat 100 Biji Kering (g).....	30
8.	Rata-rata Produksi Biji Kering Per Hektar (ton/ha).....	31
No.	Lampiran	Halaman
1a.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)	50
1b.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman	50
2a.	Rata-rata Jumlah Daun (helai).....	51
2b.	Sidik Ragam Jumlah Daun.....	51
3a.	Rata-rata Jumlah Cabang (cabang).....	52
3b.	Sidik Ragam Jumlah Cabang	52
4a.	Rata-rata Umur Berbunga (hst)	53
4b.	Sidik Ragam Umur Berbunga	53
5a.	Rata-rata Umur Panen (hst).....	54
5b.	Sidik Ragam Umur Panen	54
6a.	Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman (Polong)	55
6b.	Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman	55
7a.	Rata-rata presentase polong hampa (%).....	56
7b.	Sidik Ragam presentase polong hampa.....	56
8a.	Rata-rata jumlah biji per Tanaman (biji).....	57
8b.	Sidik Ragam jumlah biji per Tanaman	57
9a.	Rata-rata berat kering biji (g) per Tanaman	58
9b.	Sidik Ragam berat kering biji per Tanaman	58

10a. Rata-rata berat kering 100 biji (g)	59
10b. Sidik Ragam berat kering 100 biji	59
11a. Rata-rata produksi biji kering per hektar (ton/ha)	60
11b. Sidik Ragam produksi biji kering per hektar	60
12a. Rata-rata kandungan klorofil A ($\mu\text{mol.m}^{-2}$)	61
12b. Sidik Ragam kandungan klorofil A	61
13a. Rata-rata kandungan klorofil B ($\mu\text{mol.m}^{-2}$).....	62
13b. Sidik Ragam kandungan klorofil B	62
14a. Rata-rata kandungan klorofil total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$)	63
14b. Sidik Ragam kandungan klorofil total	63
15a. Rata-rata kandungan volume akar (mL).....	64
15b. Sidik Ragam kandungan volume akar.....	64
16a. Rata-rata kandungan berat kering akar (g).....	65
16b. Sidik Ragam kandungan berat kering akar	65
17. Deskripsi kedelai varietas Anjasmoro.....	66
18. Analisis kimia tanah sebelum penelitian.....	67
19. Analisis kimia tanah setelah penelitian	68
20. Analisis kandungan N, P, K pada Mikroorganisme Lokal	69
21. Analisis kandungan Giberelin dan Sitokinin pada Mikroorganisme lokal	70

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Diagram Rata-rata jumlah cabang.....	23
2.	Diagram Rata-rata umur berbunga.....	24
3.	Diagram rata-rata umur panen.	25
4.	Diagram rata-rata kandungan klorofil A.....	32
5.	Diagram rata-rata kandungan klorofil B.....	33
6.	Diagram rata-rata kandungan klorofil Total.....	34
7.	Diagram rata-rata volume akar.....	35
8.	Diagram rata-rata berat kering akar.....	36
No.	Lampiran	Halaman
1.	Denah Layout Pengacakan.....	67
2.	Tahapan pelaksanaan penelitian.....	71
3.	Tahapan Pembuatan MOL.	72
4.	Tahapan Setelah Panen.	73
5.	Tampilan Tanaman Kedelai Setelah Panen Setiap Perlakuan.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan yang termasuk dalam tanaman pangan penting di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai memiliki kandungan gizi yang baik dan sering dijadikan sebagai sumber protein nabati yang penting dalam peningkatan gizi. Kedelai banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku olahan makanan, pakan ternak maupun bahan baku industri manufaktur.

Kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tinggi, tetapi ketersediaannya masih jauh dari mencukupi karena produksinya sangat rendah sehingga untuk menutupi kekurangan tersebut masih bergantung pada impor. Hasil produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2016 menghasilkan kedelai sebesar 859.653 ton dan mengalami penurunan hasil pada tahun 2017 sebesar 538.710 ton dan kembali mengalami peningkatan pada tahun 2018 sebesar 982.598 ton (Data Kementerian Pertanian, 2019). Berdasarkan data tersebut, produksi kedelai di Indonesia belum mampu memenuhi rata-rata kebutuhan nasional kedelai yang lebih dari 2 juta ton/tahun. Seiring bertambahnya penduduk, kebutuhan akan kedelai juga semakin meningkat. Namun akibat dari teknologi budidaya kedelai yang rendah, berkurangnya luas panen, harga impor kedelai murah dan musim kemarau yang berkepanjangan mengakibatkan rendahnya produksi kedelai dalam negeri.

Dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kedelai untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat yaitu dengan melakukan usaha-usaha perbaikan

dalam teknik budidaya. Tingkat keberhasilan tanaman untuk berproduksi secara maksimum tidak terlepas dari pengelolaan yang diberikan seperti teknik budidaya dengan mengaplikasikan pupuk sesuai kebutuhan tanaman dan lingkungan sekitar.

Tanaman kedelai memerlukan hara yang cukup selama pertumbuhannya karena itu pemupukan merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya kedelai. Pemberian pupuk baik organik maupun anorganik pada dasarnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan oleh tanaman mengingat hara dari dalam tanah umumnya tidak memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Tanaman kedelai membutuhkan unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro yang esensial bagi tanaman kedelai antara lain Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dalam memenuhi kebutuhan hara makro tersebut digunakan pupuk NPK. Pemupukan dengan menggunakan pupuk NPK dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penggunaan pupuk anorganik NPK dapat menjadi solusi dan alternatif yang bagus dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Pupuk NPK diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian di lapangan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan di dalam tanah serta dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Akan tetapi dalam penggunaan pupuk NPK harus dengan acuan yang benar dan digunakan dengan bijak.

Penggunaan pupuk anorganik saja tidak memberikan semua nutrisi dalam jumlah seimbang yang dibutuhkan oleh tanaman, dan sebaliknya akan mendorong menipisnya kandungan bahan organik tanah, merugikan sifat biologis dan fisik

tanah. Maka dari itu penggunaan pupuk anorganik perlu diimbangi dengan penggunaan pupuk organik untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik tidak hanya dapat membantu mempertahankan hasil panen tetapi juga menunjukkan pengaruh langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi ketersediaan unsur hara dalam tanah dengan cara memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk yang diterapkan.

Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah mikroorganisme lokal. MOL merupakan cairan yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya alam yang tersedia. MOL mengandung unsur hara makro, mikro, serta mengandung mikroba yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama penyakit tanaman. MOL menyediakan sumber makanan bagi mikroorganisme dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan biologi tanah. Selain itu mikroorganisme yang terkandung di dalam MOL akan mendominasi rhizosfer tanaman sehingga tidak mudah terserang penyakit.

Bonggol pisang mengandung unsur hara fosfor, Kalium dan Kalsium. Bonggol pisang juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti giberelin dan sitokinin. Selain mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh Bonggol pisang juga mengandung mikroorganisme yang sangat berguna bagi tanaman antara lain *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus*, mikroba pelarut fosfat dan mikroba selutoti.

Mikroorganisme Lokal memiliki peranan dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman. Pengaplikasian MOL akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena kandungan nutrisi yang lebih optimal. Penggunaan MOL diharapkan mampu mengatasi permasalahan penggunaan pupuk anorganik, serta diharapkan mampu memelihara kesuburan tanah, meningkatkan populasi mikroba tanah dan kelestarian lingkungan. Hasil penelitian Aini *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pemberian mikroorganisme lokal bonggol pisang dapat memberikan pertumbuhan yang optimal pada tanaman kedelai dalam peningkatan presentase rata-rata total jumlah polong bernas, berat 100 biji dan berat polong kering sawah persampel dengan konsentrasi 100 mL/L yang memberikan hasil tertinggi di setiap variabel pertumbuhan yang diamati.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan maka dilakukan penelitian tentang pengaruh POC mikroorganisme lokal dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.2 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat interaksi pemberian mikroorganisme lokal dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Terdapat salah satu konsentrasi mikroorganisme lokal yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
3. Terdapat salah satu dosis pupuk NPK yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC mikroorganismen lokal dan berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Manfaat dari penelitian ini ialah sebagai bahan tambahan informasi mengenai pengaruh pemberian POC mikroorganismen lokal dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Kedelai merupakan tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Meski demikian, tanaman kedelai bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman kedelai diduga berasal dari Utara China (daerah Manshukuo), dimana tanaman ini dibudidayakan untuk pertama kalinya pada abad 11M, sedangkan di Indonesia sendiri tanaman kedelai dibudidayakan pada abad ke-17 untuk makanan dan pupuk hijau. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yakni *Glycine soja* dan *soja max.* namun pada tahun 1948 telah disepakati secara ilmiah kedelai dikenal dengan nama *Glycine max* (L.) (Atman, 2014).

Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim yang tumbuh tegak berupa semak dengan tinggi 40-90 cm, dengan umur tanaman 72-90 hari. Tanaman kedelai termasuk tanaman dikotil berbatang semak, tidak berkayu, berambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam, berbentuk bulat, dan berwarna hijau. Batang tanaman kedelai dapat membentuk cabang 3-6 cabang. Daun kedelai mempunyai ciri-ciri antara lain berbulu, berwarna abu-abu atau coklat, helai daun oval, bagian ujung daun meruncing dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga. Daun kedelai terbagi menjadi empat tipe, yaitu kotiledon atau daun biji, dua helai daun primer sederhana, daun bertiga, dan profila (Adie dan Krisnawati, 2007).

Berdasarkan warna kulitnya, kedelai dibedakan atas kedelai putih, kedelai hitam, kedelai coklat dan kedelai hijau. Kedelai yang ditanam di Indonesia adalah kedelai kuning atau putih, hitam dan hijau. Perbedaan warna akan berpengaruh dalam penggunaan kedelai sebagai bahan pangan, misalnya untuk kecap digunakan kedelai hitam, putih atau kuning sedangkan susu kedelai dibuat dari kedelai kuning atau putih. (Suliantari dan Winniati, 1990). Varietas kedelai banyak ragamnya, antara lain varietas Lokon, Willis, Galunggung, Guntur, Muria, Orba, Grobogan dan lain-lain. Jenis yang paling banyak beredar di pasaran adalah jenis Lokon dan Willis. Lokon biasanya berukuran agak besar sedangkan Willis lebih kecil (Soeprapto, 1989).

Secara umum, kedelai merupakan sumber vitamin B karena kandungan vitamin B1, B2, nisin, piridoksin dan golongan vitamin B lainnya banyak terdapat di dalamnya. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak yaitu vitamin E dan K. Sementara vitamin A dan D terkandung dalam jumlah yang sedikit. Dalam kedelai muda terdapat vitamin C dengan kadar yang rendah. kedelai merupakan sumber protein (asam amino) serta lemak nabati, untuk meningkatkan jumlah protein yang terekstrak dalam air antara lain dengan memperbaiki cara penggilingan kacang kedelai, penggunaan bahan yang cocok untuk melarutkan protein semaksimal mungkin dan penyimpanan kacang kedelai agar tidak terjadi reaksi yang menyebabkan protein kurang larut dalam air. Kandungan protein hasil olahan biji kedelai dipengaruhi oleh banyaknya protein kedelai yang dapat diekstrak. Selama pengolahan, protein kedelai dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia kedelai itu sendiri (Yudiono, 2020).

2.2 Mikroorganisme Lokal

Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) merupakan larutan fermentasi yang berbahan dasar berbagai sumber daya yang tersedia. Larutan MOL mengandung unsur hara makro, mikro dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati hingga pestisida organik (Syarifudin *et al.*, 2010).

Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya rendah maksimal 5%, dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair. Maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk disatu tempat, hal ini disebabkan pupuk organik cair 100% larut. Pupuk organik cair ini mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat (Taufika, 2011).

Bonggol pisang kepok mengandung mikroba pengurai bahan organik. Mikrobial pengurai tersebut terletak pada pada bonggol pisang bagian luar maupun bagian dalam. Jenis mikrobial yang telah teridentifikasi pada bonggol pisang kepok antara lain *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, dan *Aspergillus niger*. Mikrobial pada bonggol pisang kepok berperan dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman dan tanaman toleran terhadap penyakit. Kadar asam fenolat yang tinggi membantu

pengikatan ion-ion Al, Fe, dan Ca sehingga membantu ketersediaan P tanah yang berguna pada proses pembangunan dan pembentukan buah (Suhastyo, 2011).

Kandungan unsur hara yang terdapat pada bonggol pisang adalah NO_3^- 3087 ppm, NH_4^- 1120 ppm, Mg 800 ppm, Ca 700 ppm, K_2O 574 ppm, dan P_2O_5 439 ppm. Unsur N yang terdapat di dalam bonggol pisang tersedia dalam bentuk ion ammonium dan ion nitrat. Nitrogen sangat penting bagi tanaman karena nitrogen merupakan bahan baku pembentukan asam amino untuk menyusun protein, asam nukleat, dan klorofil bagi tanaman (Bahtiar *et al.*, 2016).

Menurut Sukriming (2016), bonggol pisang mengandung bahan kimia berupa protein 4,77%, bahan kering 30,85%, bahan organik 76,76%, pH cairan 6,74, bau 1,40%, warna 1,50%, jamur 1,00%, tekstur 1,0%, yang dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Bonggol pisang juga mengandung karbohidrat yang sangat tinggi sebanyak 66%. Di dalam bonggol pisang juga terdapat kandungan zat pengatur tumbuh yaitu giberelin dan sitokinin. Giberelin berperan dalam proses pemanjangan ruas tanaman dengan cara menambah jumlah dan besarnya selsel pada ruas tanaman. Sedangkan sitokinin berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman melalui proses pemanjangan sel.

Pada hasil penelitian Aini *et al.*, (2017), pemberian perlakuan MOL bonggol pisang dengan dosis 100 ml/L air terus meningkat dengan menunjukkan respon yang nyata terhadap jumlah polong bernas persampel dan berat 100 biji pada tanaman kedelai.

2.3 Pupuk NPK

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk (NPK) adalah dapat memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, apabila tidak ada pupuk tunggal dapat diatasi dengan pupuk majemuk, penggunaannya sangat sederhana, dan pengangkutan dan penyimpanan pupuk ini menghemat waktu, ruangan, dan biaya (Kaya, 2013).

Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetative tanaman, seperti daun, batang dan akar namun penggunaan yang berlebih dapat menghambat pembungan dan pembuahan. Peran nitrogen bagi tanaman ialah meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan dan meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah (Sutedjo, 2002).

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan dalam tanaman yang berfungsi sebagai pemindah energy yang tidak dapat digantikan dengan unsur lain. fosfor memiliki peranan dalam merangsang pertumbuhan akar khususnya akar benih dan tanaman muda. Penggunaan fosfor terbesar dimulai pada masa pembentukan polong yang berfungsi untuk mempercepat masak panen dan menambah kandungan nutrisi benih kedelai (Novizan, 2005).

Kalium (K) memiliki peranan penting bagi tanaman yaitu, berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, menetralkan asam-asam organik yang penting bagi proses fisiologi, berfungsi dalam metabolisme nitrogen dan sintesis protein, mengawasi dan mengatur berbagai aktivitas unsur mineral, mengaktifkan berbagai enzim, mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik, mengatur pergerakan stomata dan hal yang berhubungan dengan air dan menambah resistensi tanaman (Sutedjo, 2002).

Pupuk NPK Phonska (15:15:15) merupakan salah satu produk pupuk NPK yang telah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen (N) 15%, Fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15%, Sulfur (S) 15%, dan kadar air maksimal 2%. Dapat digunakan pada berbagai kondisi lahan, iklim, dan lingkungan. Kelebihan pupuk NPK yaitu lebih efisien dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Hardjowigeno, 2003). Adapun hasil penelitian Nafery (2017) menunjukkan pengaruh terbaik pemberian NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai ialah pada takar 150 kg per ha^1 .