

**PENGARUH DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK DAN PUPUK PELENGKAP
PLANT CATALYST TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

SKRIPSI

Oleh

NURUL ANNISA RIDWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGARUH DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK DAN PUPUK PELENGKAP *PLANT CATALYST* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)

Oleh

NURUL ANNISA RIDWAN

Salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia dan komoditas terpenting setelah padi dan jagung adalah kedelai. Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ketahun tetapi produksi kedelai semakin menurun, sehingga dibutuhkan penambahan pupuk untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Penelitian dilaksanakan di Desa Suka Banjar, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung pada Februari sampai April 2016. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial (5 x 2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk majemuk NPK (M), yang terdiri atas lima taraf yaitu (m_0)= 0 kg/ha, (m_1)= 100 kg/ha, (m_2)= 200 kg/ha, (m_3)= 300 kg/ha (m_4)= 400 kg/ha. Faktor kedua adalah pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (P) terdiri atas dua taraf yaitu tanpa *Plant Catalyst* (p_0) dan dengan *Plant Catalyst* dengan konsentrasi

1,5 g/1 liter air (p_1). Data diuji dengan analisis ragam dan nilai tengah antarperlakuan menggunakan polinomial ortogonal pada taraf α 1% dan 5%.

Dosis optimum pupuk majemuk NPK pada variabel bobot biji kering per petak yaitu pada tanpa aplikasi pupuk *Plant Catalyst* sebesar 307,58 kg/ha menghasilkan bobot biji kering per petak sebesar 1.673,65 g dan dosis terbaik pupuk majemuk NPK dengan aplikasi pupuk *Plant Catalyst* sebesar 341,75 kg/ha yang menghasilkan bobot biji kering per petak sebesar 1.897,76 g. Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* lebih baik dibandingkan tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst*, hal itu ditunjukkan pada seluruh variabel pengamatan. Pada variabel pertumbuhan tidak terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst*, sedangkan pada variabel hasil terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst*.

Kata kunci : Kedelai, *Plant Catalyst*, pupuk majemuk NPK

**PENGARUH DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK DAN PUPUK PELENGKAP
PLANT CATALYST TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Oleh

NURUL ANNISA RIDWAN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **PENGARUH DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK DAN PUPUK PELENGKAP *PLANT CATALYST* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Nama Mahasiswa : Nurul Annisa Ridwan

No. Pokok Mahasiswa : 1214121159

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 19641118 198902 1 002



Ir. Kushendarto, M.S.
NIP 19570325 198403 1 001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

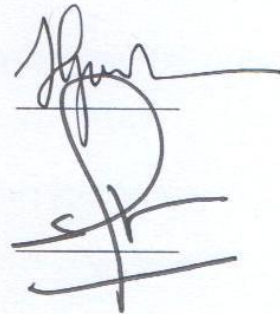
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**



Sekretaris : **Ir. Kushendarto, M.S.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Sunyoto, M.Agr.**



Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Desember 2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Pelengkap *Plant Catalyst* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)”** adalah karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut dengan plagiarisme.
2. Pembimbing penulisan skripsi ini berhak mempublikasikan seluruh isi skripsi ini pada jurnal ilmiah dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya. Saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Januari 2017
Pembuat Pernyataan,



Nurul Annisa Ridwan
NPM 1214121159

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Desa Pematang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, pada 19 Mei 1995. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ridwan dan Ibu Rosdiana.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Negeri Pandan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kalianda pada tahun 2009, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kalianda pada Tahun 2012.

Penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN Tertulis. Selama menempuh pendidikan sarjana, penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Produksi Tanaman Perkebunan (Semester Ganjil tahun ajaran 2015/2016), Kewirusahaan (Semester Genap tahun ajaran 2015/2016), dan Produksi Tanaman Hortikultura (Semester Ganjil 2016/1017). Penulis juga tergabung dalam organisasi kampus sebagai anggota bidang Kaderisasi (periode 2013 – 2014 dan 2014 – 2015), sebagai Bendahara Umum (periode 2015 – 2016) pada Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT), dan aktif sebagai anggota Komisi C (Advokasi dan Perundang-undangan) (periode 2014 – 2015) pada Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP).

Pada Tahun 2015, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kibang Pacing, Kecamatan Menggala Timur, Kabupaten Tulang Bawang, dan pada tahun yang sama penulis juga melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Sinar Abadi Cemerlang (PT SAC), Kampung Pasir Munding, Kelurahan Kebun Peteuy, Kecamatan Gekbrong, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat.

“Bangga tetapi tidak sombong, bekerja keras
tetapi tidak terpaksa, bersyukur tetapi tidak
cepat berpuas diri”

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan
tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap
kali kita jatuh”

(Nurul Annisa Ridwan).

Alhamdulillahirobbilalamin.....

*Diiringi puji syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan
Karya ini kepada Mama, Ayah, dan adik- adikku tercinta
yang memberikan doa, dukungan
dan semangat hingga terselesainya karya kecil ini.*

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian, dan penyusunan skripsi ini. Penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Rosullullah Nabi Muhammad SAW
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku rektor Universitas Lampung
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku ketua jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
5. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran, motivasi, dan bantuannya selama penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Kushendarto, M.S., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan ide penelitian, gagasan, bimbingan, bantuan, perhatian, saran, dan masukan serta motivasinya, sehingga penulis dapat melakukan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.

7. Bapak Ir. Sunyoto, M.Agr., selaku pembahas dan penguji atas saran, arahan, bantuan, dan motivasi untuk penulisan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc., selaku pembimbing akademik atas bimbingan, arahan, dan motivasinya dalam menyelesaikan pendidikan.
9. Orang tua penulis Bapak Ridwan dan Ibu Rosdiana, atas doa, kasih sayang, nasihat, semangat, perhatian dan dukungan yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Kedua adik penulis Ahmad Ali Ridho Ridwan dan Suci Rahmadhini Ridwan, atas doa, kasih sayang, senyum keceriaan, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis.
11. Adjie Panca Saputra terimakasih untuk semua semangat, dukungan, saran, dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis.
12. Sahabat seperjuangan, Mercia Devana Safitri atas persahabatan, bantuan, dan kerjasamanya dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini.
13. Sahabat terdekat penulis Riska Chairani Yuka, Rizki Noviyani, Silvia Setiawati, Wening Tyas Aprilia, atas persahabatan, bantuan, motivasi dan kebersamaannya selama perkuliahan.
14. Sahabat jauh di mata namun dekat di hati penulis Endah Giantrisna, S.E., dan Dwi Wahyuni, S.Farm., atas semangat dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
15. Keluarga Tiri penulis : Resti Astria, Wulandari, Nyimas Panca Adista, Erisa Setyowati dan Selvi Milasari, atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.

16. Keluarga Besar Semak Belukar Riska Chairani, Mesva Riza, Rendy Julian, Eko Pramono, Eko Pentara, A. Teguh, A. Cahyo, Aan Rinaldi, Budi Setiawan, Dimas, Tonny, dan Marcel.
17. Teman-Teman, kakak-kakak dan adik-adik Agroteknologi, keluarga besar PERMA AGT, dan .keluarga besar DPM FP yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas dukungan, motivasi dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang membacanya. Aamiin.

Bandar Lampung, Januari 2017

Penulis

Nurul Annisa Ridwan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Landasan Teori	6
1.4 Kerangka Pemikiran	9
1.5 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Kedelai	12
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	14
2.2.1 Iklim	14
2.2.2 Tanah	15
2.3 Pertumbuhan dan Produksi Kedelai	15
2.4 Peranan Pupuk Majemuk NPK dalam Tanaman Kedelai	17
2.5 Peranan Pupuk Pelengkap <i>Plant Catalyst</i>	19
III. BAHAN DAN METODE	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Bahan dan Alat	22

3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.1 Pengolahan tanah dan pembuatan petak percobaan	24
3.4.2 Penanaman benih kedelai	25
3.4.3 Aplikasi pupuk	25
3.4.3.1 Pupuk majemuk NPK	25
3.4.3.2 Pupuk pelengkap Plant Catalyst	25
3.4.4 Pemeliharaan	26
3.4.5 Panen	27
3.4.6 Pengambilan dan penentuan sampel	27
3.5 Variabel Pengamatan	27
3.5.1 Variabel pertumbuhan	27
1. Tinggi tanaman	27
2. Jumlah cabang	28
3. Bobot basah tanaman	28
4. Bobot kering tanaman	28
3.5.2 Variabel hasil	28
1. Jumlah polong isi/tanaman	28
2. Jumlah polong hampa/tanaman	29
3. Jumlah biji/tanaman	29
4. Bobot biji/tanaman	29
5. Bobot 100 butir biji/tanaman	29
6. Bobot biji kering per petak	29
3.6 Tata Letak Penelitian	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Status kesuburan tanah	31
4.1.2 Variabel pertumbuhan	32
4.1.2.1 Tinggi tanaman	33
4.1.2.2 Jumlah cabang	34
4.1.2.3 Bobot basah tanaman	36
4.1.2.4 Bobot kering tanaman	38
4.1.3 Variabel hasil	40
4.1.3.1 Jumlah polong isi/tanaman	41
4.1.3.2 Jumlah polong hampa/tanaman	43
4.1.3.3 Jumlah biji/tanaman	45

4.1.3.4 <i>Bobot biji/tanaman</i>	47
4.1.3.5 <i>Bobot 100 butir biji/tanaman</i>	50
4.1.3.6 <i>Bobot biji kering per petak</i>	52
4.2 Pembahasan.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
PUSTAKA ACUAN	65
LAMPIRAN	69
Tabel 17–56.....	70
Gambar 12–19.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Deskripsi kedelai Varietas Anjasmoro.....	70
2. Komposisi unsur pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i>	23
3. Kombinasi perlakuan pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i>	24
4. Status kesuburan tanah	31
5. Rekapitulasi analisis ragam variabel pertumbuhan.....	32
6. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada tinggi tanaman kedelai.....	33
7. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada jumlah cabang tanaman kedelai.....	35
8. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada bobot basah tanaman kedelai.....	37
9. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada bobot kering tanaman kedelai.....	39
10. Rekapitulasi analisis ragam variabel hasil	41
11. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada jumlah polong isi per tanaman kedelai.....	42
12. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada jumlah polong hampa per tanaman kedelai	44
13. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada jumlah biji per tanaman kedelai	46

14. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada bobot biji per tanaman kedelai	48
15. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada bobot 100 butir biji tanaman kedelai	50
16. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK dan pupuk <i>Plant Catalyst</i> pada bobot biji kering kedelai per petak	53
17. Data tinggi tanaman kedelai 10 MST	71
18. Uji homogenitas ragam tinggi tanaman kedelai.....	71
19. Analisis ragam tinggi tanaman kedelai	72
20. Koefisien ortogonal untuk tinggi tanaman kedelai terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	72
21. Data jumlah cabang tanaman kedelai.....	73
22. Uji homogenitas ragam jumlah cabang tanaman kedelai	73
23. Analisis ragam jumlah cabang tanaman.....	74
24. Koefisien ortogonal untuk jumlah cabang tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	74
25. Data bobot basah tanaman	75
26. Uji homogenitas ragam bobot basah tanaman	75
27. Analisis ragam bobot basah tanaman.....	76
28. Koefisien ortogonal untuk bobot basah tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan Dosis Majemuk NPK (M)	76
29. Data Bobot Kering Tanaman	77
30. Uji homogenitas ragam bobot kering tanaman kedelai.....	77
31. Analisis ragam bobot kering tanaman.....	78
32. Koefisien ortogonal untuk bobot kering tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	78

33. Data jumlah polong isi per tanaman	79
34. Uji homogenitas ragam jumlah polong isi per tanaman	79
35. Analisis ragam jumlah polong isi per tanaman	80
36. Koefisien ortogonal untuk jumlah polong isi per tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	80
37. Data jumlah polong hampa per tanaman	81
38. Uji homogenitas ragam jumlah polong hampa per tanaman	81
39. Analisis ragam jumlah polong hampa per tanaman	82
40. Koefisien ortogonal untuk jumlah polong hampa per tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	82
41. Data jumlah biji per tanaman	83
42. Uji homogenitas ragam jumlah biji per tanaman	83
43. Analisis ragam jumlah biji per tanaman	84
44. Koefisien ortogonal untuk jumlah biji per tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	84
45. Data bobot biji per tanaman	85
46. Uji homogenitas ragam bobot biji per tanaman	85
47. Analisis ragam bobot biji per tanaman	86
48. Koefisien ortogonal untuk bobot biji per tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	86
49. Data bobot 100 butir biji tanaman	87
50. Uji homogenitas ragam bobot 100 butir biji tanaman.....	87
51. Analisis ragam bobot 100 butir biji tanaman	88
52. Koefisien ortogonal untuk bobot 100 butir biji tanaman terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	88

53. Data bobot biji kering per petak	89
54. Uji homogenitas untuk bobot biji kering per petak	89
55. Analisis ragam bobot biji kering per petak	90
56. Koefisien ortogonal untuk bobot biji kering per petak terhadap pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i> (P) dan dosis majemuk NPK (M)	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak penelitian	30
2. Tanggapan tinggi tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK	34
3. Tanggapan jumlah cabang terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK	36
4. Tanggapan bobot basah tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK	38
5. Tanggapan bobot kering tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	40
6. Tanggapan jumlah polong isi per tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	43
7. Tanggapan jumlah polong hampa per tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK	45
8. Tanggapan jumlah biji per tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	47
9. Tanggapan bobot biji per tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	49
10. Tanggapan bobot 100 butir biji tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	52
11. Tanggapan bobot biji kering per petak terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.....	54
12. Penanaman benih kedelai.....	91

13. Aplikasi pupuk pelengkap <i>Plant Catalyst</i>	91
14. Aplikasi pupuk majemuk NPK	92
15. Pengukuran tinggi tanaman.....	92
16. Panen tanaman kedelai.....	93
17. Pengovenan kedelai	93
18. Penimbangan bobot kering tanaman kedelai	94
19. Penimbangan bobot biji per tanaman.....	94

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Sasaran peningkatan produksi tanaman pangan utama Indonesia adalah melalui program peningkatan produksi, produktivitas, dan mutu tanaman pangan untuk mencapai swasembada yang berkelanjutan. Tanaman pangan yang dapat memenuhi dan meningkatkan gizi bagi masyarakat salah satunya adalah tanaman dari jenis kacang-kacangan yaitu tanaman kedelai. Menurut Irwan (2006), tanaman kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri makanan, minuman, pupuk hijau, dan pakan ternak serta untuk diambil minyaknya.

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia dan komoditas terpenting setelah padi dan jagung, karena kedelai sangat dibutuhkan oleh penduduk Indonesia sebagai sumber protein nabati. Standar protein yang dibutuhkan oleh penduduk Indonesia per hari adalah 46 gram protein per orang, dan baru dapat terpenuhi sekitar 37–39 gram. Dalam 100 gram, biji kedelai mengandung protein (34,90 g), lemak (18,10 g), karbohidrat (34,80 g), Ca (22,70 mg), P (585 mg), Fe (8 mg), vitamin A dan thiamine (Zahrah, 2011).

Produksi kedelai nasional pada tahun 2014 dengan luas panen 615,60 ribu ha, dengan produktivitas 15,51 ku/ha, dan produksi 954,90 ribu ton biji kering. Mengalami peningkatan 64,20 ribu ton biji kering (11,70 %) bila dibandingkan dengan produksi kedelai tahun 2013 sebesar 779,90 ribu ton biji kering (BPS, 2015). Atas dasar data BPS yang diolah oleh Suyamto dan I.N Widiarta (2015), kebutuhan kedelai nasional tahun 2014 sebesar 2,50 juta ton untuk jumlah penduduk 245,02 juta jiwa dengan konsumsi per kapita/ tahun sebesar 10,20 kg kedelai, produksi kedelai pada tahun 2014 masih defisit sebanyak 1,54 juta ton. Upaya untuk memenuhi kebutuhan kedelai tersebut dibuat sasaran produksi kedelai pada tahun 2014 yaitu sebesar 2,70 juta ton biji kering baru mencapai 35 % atau masih terdapat kekurangan 1,74 juta ton biji kering.

Belum tercapainya target produksi kedelai pada tahun 2014 secara nasional, terutama disebabkan rendahnya luas tanam dan luas panen yang hanya mencapai 615,60 ribu ha atau 35,30 % dari target 1.742 ribu ha, tetapi untuk produktivitas kedelai tercapai 15,51 ku/ha telah melebihi target yaitu 15,50 ku/ha (Suyamto, 2015). Kondisi inilah yang mengakibatkan pemerintah lebih banyak melakukan impor kedelai dibandingkan melakukan ekspor kedelai. Pemerintah harus melakukan impor kedelai dari Amerika Serikat dan negara-negara Amerika Latin. Pada bulan Januari sampai dengan Oktober tahun 2013, kedelai ekspor 9.762 ton dan impor 1.411.184 ton (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2013).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) (2015) diketahui bahwa produksi kedelai nasional cenderung mengalami penurunan dan tidak mampu mencapai target. Untuk Provinsi Lampung tahun 2012, dengan luas panen 6,71 ribu ha,

produksi 7,99 ribu ton, dan produktivitas 11,92 ku/ha. Pada tahun 2013, dengan luas panen 4,99 ribu ha, produksi 6,16 ribu ton, dan produktivitas 12,35 ku/ha. Pada tahun 2014, dengan luas panen 11,36 ribu ha, produksi 13,78 ribu ton, dan produktivitas 12,13 ku/ha.

Produksi kedelai tahun 2014 sebesar 13,78 ribu ton biji kering, naik sebesar 7,62 ribu ton (123,80 %) dibandingkan dengan produksi tahun 2013.

Peningkatan produksi terjadi terutama karena adanya kenaikan luas panen sebesar 6,38 ribu hektar (127,88 %) (BPS, 2015) .

Produksi kedelai tahun 2015 (Angka Ramalan I) diperkirakan sebesar 15,88 ribu ton biji kering atau naik sebesar 2,11 ribu ton (15,29 %) dibandingkan tahun 2014. Peningkatan produksi kedelai diperkirakan terjadi karena adanya kenaikan luas panen sebesar 1,58 ribu hektar (13,94 %) dan kenaikan produktivitas sebesar 0,14 kuintal per hektar (1,19 %) (BPS, 2015).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai yaitu melalui program intensifikasi dan ekstensifikasi. Program ekstensifikasi dilakukan dengan perluasan areal tanam kedelai. Program intensifikasi dilakukan yaitu dengan menerapkan panca usaha tani salah satunya pemupukan.

Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ketahun sejalan dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya pendapatan perkapita dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap makanan yang mengandung protein nabati. Akan tetapi produksi kedelai semakin menurun setiap tahun. Peningkatan

kualitas dan produksi kedelai dapat dilakukan dengan pemupukan guna mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman (Meirina, 2006).

Pemupukan dilakukan karena tidak semua tanah baik untuk pertumbuhan tanaman. Pada umumnya tanah-tanah pertanian tidak menyediakan semua hara tanaman yang dibutuhkan dalam waktu cepat dan jumlah yang cukup untuk dapat mencapai pertumbuhan optimal. Oleh karena itu peningkatan produksi hanya dapat dicapai jika diberi tambahan hara tanaman untuk pertumbuhan yang optimal, baik itu melalui pengapuran maupun pemupukan. Pemupukan ditujukan untuk penambahan unsur hara juga berperan dalam memperbaiki sifat tanah, dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap OPT (Nazariah, 2009).

Pada umumnya lahan pertanian di Provinsi Lampung memiliki sifat kimia, sifat fisik, dan sifat biologi tanah yang kurang baik, kandungan bahan organik yang rendah, karena sebagian besar lahannya terdiri dari tanah Podzolik Merah Kuning (Ultisols). Selain itu tanahnya juga telah mengalami penurunan kesuburan dan produktivitas karena pengelolaan yang kurang baik. Maka dari itu untuk meningkatkan kesuburan dan produktivitas, dilakukan pemupukan dengan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro (Arizka, 2013).

Kekurangan unsur hara menyebabkan terganggunya metabolisme tanaman sehingga tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan menunjukkan gejala defisiensi unsur hara. Oleh karena itu untuk memperoleh pertumbuhan yang baik, maka unsur hara yang tersedia dalam tanah harus cukup dan seimbang selama pertumbuhan tanaman (Ryan, 2002).

Pertumbuhan suatu tanaman tergantung pada jumlah bahan makanan (unsur hara) yang disediakan baginya dalam jumlah minimum sehingga pemberian unsur hara yang seimbang dan kelengkapan unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan oleh tanaman baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut sesuai dengan bunyi Hukum Minimum Liebig (Elisa, 2010). Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman pada penelitian ini tanaman kedelai dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst*.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Pada dosis pupuk majemuk NPK berapa yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) secara optimum?
2. Apakah pemberian pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dosis pupuk majemuk NPK terbaik yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) secara optimum.

2. Mengetahui apakah pemberian pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Mengetahui apakah terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.3 Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teoritis terhadap pernyataan yang telah dikemukakan, maka penulis menggunakan landasan teori sebagai berikut :

Pupuk NPK majemuk 16:16:16 adalah pupuk majemuk yang dibuat dengan mencampurkan unsur-unsur pupuk yaitu N, P dan K, dengan perbandingan 16 % unsur N, 16 % unsur P, dan 16 % unsur K. Pencampuran pupuk ini digunakan untuk mengurangi biaya pemupukan sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Selain unsur N, P, dan K, pupuk majemuk NPK mutiara juga memiliki kandungan unsur Ca dan Mg (Hasibuan, 2006).

Menurut Tisdale dkk. (1985), nitrogen (N) adalah suatu unsur yang paling banyak dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman dan merupakan penyusun setiap sel hidup bagian tanaman yang berperan dalam sintesis asam amino penyusun protein struktural dan enzim. Nitrogen merupakan pembentuk sistem cincin porphyrin dan menjadi bagian integral dari klorofil yang menjadi penangkap utama energi cahaya yang dibutuhkan dalam fotosintesis.

Menurut Hakim dkk. (1986), fosfor merupakan unsur hara bagi tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan perakaran, tahan OPT. Selain itu pemberian fosfor dapat meningkatkan hasil, bobot kering tanaman, bobot biji, memperbaiki kualitas hasil, serta mempercepat proses pematangan.

Kalium (K) merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kalium dalam tanaman tidak menjadi komponen struktur dalam senyawa organik, namun mutlak dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi.

Pemberian dosis pupuk NPK majemuk tidak memberikan perbedaan dalam meningkatkan laju pengisian biji kedelai, indeks panen, bobot 100 butir yang diberikan pada 1 MST dan 2 MST pada dosis 100 kg/ha, 150 kg/ha, 200 kg/ha, 250 kg/ha, dan 300 kg/ha (Arizka, 2013).

Menurut Suryana (2012), setiap peningkatan 1 kg pupuk NPK mutiara akan meningkatkan hasil kedelai sebesar 0,002 ton atau 2 kg/ha, dan setiap peningkatan 1 kg pupuk majemuk NPK mutiara akan meningkatkan bobot biji per petak panen kedelai sebesar 0,51 g/petak yang diberikan sebanyak 3 kali aplikasi yaitu 1 MST + 3 MST, 1 MST + 3 MST + saat berbunga penuh. Pada penelitian tersebut menggunakan dosis 100 kg/ha, 150 kg/ha, 200 kg/ha, 250 kg/ha, dan 300 kg/ha.

Pada penelitian Dewi dkk. (2015), pemberian dosis pupuk NPK majemuk pada dosis 0 kg/ha, 120 kg/ha, dan 250 kg/ha, terus meningkat yang menunjukkan respon yang nyata terhadap tingkat kehijauan dan jumlah biji per sampel tanaman

kedelai untuk varietas Anjasmoro dan Grobogan. Pada penelitian ini tanaman kedelai yang diberi pupuk majemuk NPK dengan dosis 250 kg/ha memiliki jumlah biji per sampel tertinggi dibandingkan dengan kedelai yang diberi pupuk dengan dosis 125 kg/ha dan yang tidak diberi pupuk. Ini dikarenakan pupuk NPK majemuk dengan dosis yang lebih tinggi mengandung unsur hara P yang lebih tinggi pula, sehingga pemberian pupuk NPK majemuk dengan dosis tertinggi mampu meningkatkan produksi biji kedelai.

Pemberian pupuk pelengkap berupa pupuk cair melalui daun lebih efektif karena unsur hara makro dan mikro yang dikandungnya cepat diserap, sehingga mampu memacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi metabolisme pada daun, disamping mengandung zat renik pengaktif (bioaktifator) kegiatan biosintesis dalam jaringan tanaman juga mengandung biokatalisator pembentuk berbagai senyawa didalam sel tanaman yang berguna untuk memanfaatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah secara optimal (Sutejo, 2002).

Pada penelitian Surtinah (2006), pemberian konsentrasi *Plant Catalyst* 2006 yang berbeda yaitu tanpa pemberian *Plant Catalyst*, pemberian pupuk 1 g/ liter air, 2 g/ liter air, dan 3 g/liter air. Pemberian *Plant Catalyst* mampu meningkatkan produksi pada tanaman sawi, hal itu diperlihatkan dengan adanya peningkatan berat segar tanaman, melalui lebar daun dan tinggi tanaman, sehingga dapat meningkatkan potensi hasil/ ha. Konsentrasi optimum yang dapat meningkatkan potensi hasil/ ha yaitu 1,5 g *Plant Catalyst* yang terlarut dalam 1 liter air.

Pada penelitian Nisya (2015), penggunaan pupuk pelengkap berupa *Plant Catalyst* 2006 akan menunjukkan adanya ketergantungan antara peningkatan konsentrasi

pupuk pelengkap yang digunakan pada tanaman bawang merah. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi pupuk pelengkap $P1 = 0,5 \text{ g/l}$ liter air, $P2 = 1 \text{ g/l}$ liter air, dan $P3 = 1,5 \text{ g/l}$ liter air. Konsentrasi terendah pupuk pelengkap yaitu $0,5 \text{ g/l}$ liter air, yang akan berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi. Semakin tinggi konsentrasi pupuk pelengkap yang diberikan pada tanaman bawang merah akan mempengaruhi pertumbuhan bawang merah yang akan menurunkan produksi bahkan tidak berproduksi, dan akan menyebabkan tanaman mati.

Menurut penelitian PT Mitratani Maju Cemerlang (2000), aplikasi *Plant Catalyst* 2006 pada tanaman kedelai sebanyak $1,50 \text{ kg/ha}$ sebagai pupuk dasar + 5 kali semprot dengan konsentrasi $0,25\%$, mampu meningkatkan hasil panen kedelai secara optimal yaitu sebanyak 2.426 kg/ha dari sebelumnya 880 kg/ha , serta mampu meningkatkan penerimaan petani.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang dikemukakan diatas, berikut akan disusun kerangka pemikiran sebagai penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah. Kebutuhan kedelai sebagai sumber protein nabati yang merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia, semakin meningkat dari tahun ketahun sejalan dengan bertambahnya penduduk, meningkatnya pendapatan perkapita dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap makanan yang mengandung protein nabati. Akan tetapi produksi kedelai semakin menurun setiap tahun.

Peningkatan kualitas dan produksi kedelai dapat dilakukan dengan pemupukan guna mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman, karena tanaman kedelai membutuhkan unsur hara lengkap baik unsur hara makro maupun mikro untuk ditambahkan ke dalam tanah. Penambahan unsur hara lengkap seperti unsur hara makro yaitu unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dapat diaplikasikan pada tanaman kedelai dengan cara mencampurkan ketiga unsur tersebut yang biasa disebut dengan pupuk majemuk NPK. Untuk pemberian pupuk pelengkap baik yang mengandung unsur hara makro dan mikro dapat dilakukan pemberian *Plant Catalyst* pada tanaman kedelai yang dapat diaplikasikan pada daun dan tanah. Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* pada tanah mampu menyeimbangkan pH tanah karena *Plant Catalyst* bersifat alkalis pada tanah. pH tanah yang digunakan untuk penanaman kedelai sesuai dengan syarat tumbuh kedelai yaitu dengan pH 5,8–7,0. Pemupukan dengan waktu yang tepat akan membantu proses metabolisme tanaman kedelai.

Berdasarkan hasil pemikiran di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis pupuk majemuk NPK berapa yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Dosis yang diberikan yaitu dosis 0 kg/ha, 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha, dan 400 kg/ha. Sedangkan untuk pemberian pupuk pelengkap *Plant Catalyst* yaitu tanpa *Plant Catalyst* dan dengan *Plant Catalyst*. Peningkatan produksi tanaman kedelai dapat dilihat dari beberapa aspek yang ditunjukkan dengan adanya interaksi antara pemberian pupuk majemuk NPK yang mengandung unsur hara makro dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* sebagai katalisator dan melengkapi unsur hara mikro yang tidak terdapat pada pupuk majemuk NPK yang dibutuhkan oleh tanaman

kedelai. Berdasarkan kelengkapan unsur hara yang dapat dipenuhi oleh pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disusun hipotesis yaitu :

1. Terdapat dosis pupuk majemuk NPK terbaik yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) secara optimum.
2. Pemberian pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Kedelai

Berdasarkan klasifikasi tanaman kedelai kedudukan tanaman kedelai dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut (Cahyono, 2007):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Famili	: <i>Leguminosea</i>
Sub-famili	: <i>Papilionoideae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Species	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal. Susunan akar kedelai pada umumnya sangat baik. Pertumbuhan akar tunggang lurus masuk ke dalam tanah dan mempunyai banyak akar cabang.

Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Pada akar–akar cabang terdapat bintil–bintil akar berisi bakteri *Rhizobium japonicum*, yang mempunyai kemampuan mengikat (N_2) dari udara yang kemudian dipergunakan untuk menyuburkan tanah (Andrianto dan Indarto, 2004).

Kedelai mempunyai empat tipe daun yaitu kotiledon atau daun biji, dua helai daun primer sederhana, daun bertiga, dan daun profila. Daun primer berbentuk oval dengan tangkai daun sepanjang 1–2 cm, terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon. Tipe daun yang lain terbentuk pada batang utama dan cabang lateral terdapat daun trifoliat yang secara bergantian dalam susunan yang berbeda. Anak daun bertiga mempunyai bentuk yang bermacam-macam, mulai bulat hingga lancip (Sumarno dan Mansuri, 2007).

Tanaman kedelai berbatang pendek (30 cm–100 cm) memiliki 3–6 percabangan dan berbentuk tanaman perdu. Pada pertanaman yang rapat seringkali tidak terbentuk percabangan atau hanya bercabang sedikit. Batang tanaman kedelai berkayu, biasanya kaku dan tahan rebah, kecuali tanaman yang dibudidayakan di musim hujan atau tanaman yang hidup di tempat yang ternaungi (Pitojo, 2003).

Buah atau polong kedelai berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya 5 cm, warna polong kedelai bervariasi, bergantung pada varietasnya. Ada yang berwarna cokelat muda, cokelat, cokelat kehitaman, putih dan kuning kecokelatan (warna jerami). Di samping itu permukaan polong mempunyai struktur bulu yang beragam, warna bulu polong juga bervariasi, bergantung pada varietasnya. Ada yang berwarna cokelat, abu–abu, cokelat tua, cokelat kuning, dan putih. Polong

kedelai bersusun bersegmen–segmen yang berisi biji. Jumlah biji dalam polong bervariasi antara 1–5 biji, bergantung pada panjang polong. Pada polong yang berukuran panjang, jumlah bijinya lebih banyak jika dibandingkan dengan polong yang pendek. Ukuran biji berkisar antara 6–30 gram/100 biji. Di Indonesia ukuran biji kedelai diklasifikasikan dalam 3 kelas, yaitu biji kecil (6–10 gram/100 biji), sedang (11–12 gram/100 biji), dan besar (13 gram atau lebih/100 biji). Biji-biji kedelai dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Cahyono, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

2.2.1 Iklim

Tanaman kedelai memerlukan kondisi yang seimbang antara suhu udara dengan kelembapan yang dipengaruhi oleh curah hujan. Secara umum tanaman kedelai memerlukan suhu udara yang tinggi dan curah hujan (kelembapan) yang rendah. Apabila suhu udara rendah dan curah hujan (kelembapan) berlebihan, menyebabkan penurunan kualitas kedelai yang dihasilkan (Suprpti, 2005).

Pada umumnya, kondisi iklim yang paling cocok untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah daerah–daerah yang mempunyai suhu antara 25°–28°C, kelembapan udara rata-rata 60%, penyinaran matahari 12 jam/ hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum antara 100–400 mm/bulan atau berkisar antara 300–400 mm/3 bulan (Cahyono, 2007).

Sewaktu masih muda, kedelai memerlukan iklim basah, menjelang tua memerlukan iklim kering. Untuk memperoleh produksi yang baik, tanaman kedelai memerlukan hawa panas. Jika iklim terlalu basah, kedelai tumbuh subur tetapi produksi bijinya kurang (Suhaeni, 2007).

2.2.2 Tanah

Menurut Firmanto (2011), tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah. Kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah asal drainase (tata air) dan aerasi (tata udara) tanah cukup baik. Dalam praktek di lapangan, sering digunakan pedoman yaitu apabila tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik pada suatu jenis tanah, tanaman kedelai pun dapat tumbuh baik pada jenis tanah tersebut. Selain itu, tanaman kedelai akan tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi pada tanah yang subur dan gembur, kaya akan humus atau bahan organik dan memiliki pH (derajat keasaman) antara 5,8–7,0 dan ketinggian kurang dari 600 m dpl.

2.3 Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Di Indonesia, kedelai ditanam pada tiga jenis lahan yaitu lahan sawah, lahan kering dan lahan pasang surut. Namun, pada lahan sawah irigasi memiliki potensi yang cukup baik untuk pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai karena tingkat kesuburan tanahnya relatif subur serta ketersediaan air irigasi yang cukup. Selama pertumbuhan tanaman, kebutuhan air untuk tanaman kedelai sekitar 350–550 mm.

Masa pertumbuhan kedelai memerlukan air yang tinggi atau kelembaban tanah yang cukup tinggi adalah pada stadia awal vegetatif (perkecambahan), stadia berbunga, serta stadia pembentukan/pengisian polong. Pertumbuhan tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan tumbuh serta menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman kedelai (Adisarwanto, 2008).

Berdasarkan Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2013), pada tahun 2011–2013 terjadi penurunan areal panen kedelai. Pada tahun 2011 areal panen kedelai yaitu 622.254 ha, terjadi penurunan luas panen pada tahun 2012 yaitu menjadi 567.624 ha dan menurun kembali pada tahun 2013 menjadi 550.797 ha. Penurunan areal tanam atau areal panen kedelai disebabkan oleh kondisi iklim yang relatif basah sepanjang tahun mengakibatkan petani lebih memilih untuk terus bertanam padi (biasanya setelah padi ditanam kedelai), sehingga mengakibatkan menurunnya jumlah petani kedelai dari tahun ketahun sedang kebutuhan kedelai ternyata terus meningkat setiap tahunnya yakni seiring dengan semakin meningkatnya jumlah dan tingkat pendapatan penduduk. Ketidakseimbangan antara kemampuan untuk memproduksi kedelai dalam negeri dengan kenaikan permintaan menyebabkan jumlah impor kedelai tiap tahun meningkat. Hal ini program swasembada kedelai memang harus selalu dipacu agar pemenuhan kebutuhan kedelai didalam negeri tidak selalu mengandalkan impor.

Dalam meningkatkan ketersediaan pangan khususnya kedelai, diperlukan upaya-upaya untuk meningkatkan produksi dan tentunya harus diprogramkan

secara teliti, terencana, berjangka panjang dan tepat sasaran. Potensi produktivitas kedelai dapat tercapai bila didukung komponen-komponen teknologi seperti cara tanam, penyiapan lahan, pemupukan, atau pengendalian hama. Hingga saat ini, tingkat adopsi atau penerapan paket teknologi produksi kedelai oleh petani dinilai masih rendah dan jika ada, petani petani tidak menerapkannya secara terpadu semua komponen teknologi yang dianjurkan tetapi hanya satu atau dua komponen yang dianggap paling penting saja (Adisarwanto, 2008).

2.4 Peranan Pupuk NPK Majemuk dalam Tanaman Kedelai

Kegiatan pemupukan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi, waktu dan cara aplikasinya. Konsentrasi, waktu, dan cara pemberian harus tepat agar tidak merugikan dan merusak lingkungan akibat dari kelebihan konsentrasi serta salah dalam waktu dan cara aplikasinya (Amilia, 2011).

Pemberian pupuk ke dalam tanaman dalam jumlah yang rasional dan berguna dapat meningkatkan hasil panen. Melalui pemupukan diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah antara lain mengganti unsur hara yang hilang karena pencucian dan yang terangkut saat panen. Pemberian pupuk N, P dan K merupakan usaha untuk meningkatkan produksi tanaman (Rukmana, 1997).

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara tanaman (makro maupun mikro) terutama NPK. Kelebihan pupuk majemuk dari pupuk tunggal

yaitu pupuk majemuk dengan satu kali aplikasi pupuk sudah mencakup beberapa unsur hara sehingga dalam penggunaannya lebih cepat tersedia.

Tanaman kedelai menyerap nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah yang sangat besar. Menurut Hunt dkk. (1985), pemupukan nitrogen dengan dosis dan waktu yang tepat dapat meningkatkan serapan N, P, dan K, serta bobot kering tanaman dan hasil biji kedelai. Hasil penelitian Dewi dkk. (2015) menunjukkan bahwa pupuk majemuk NPK dengan dosis 250 kg/ha menunjukkan respon yang nyata terhadap tingkat kehijauan daun dan jumlah biji per sampel yang diberikan pada awal penanaman sebanyak setengah dari dosis masing-masing perlakuan dan setengahnya lagi diberikan sebagai susulan pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam.

Nitrogen (N) merupakan bagian pokok tanaman hidup yang berperan untuk menyediakan protein, asam nukleik, klorofil dan juga berperan dalam proses fotosintesis yang berguna dalam pembentukan klorofil. Pemupukan N pada akhir fase perkembangan tanaman dapat meningkatkan hasil benih kedelai melalui peningkatan jumlah polong per cabang (Mugnisjah dan Setiawan, 2004).

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang berfungsi sebagai pemindah energi yang tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain. Kekurangan unsur hara P dapat menjadikan tanaman tidak tumbuh secara maksimal. Menurut Novizan (2003), penggunaan P terbesar dimulai pada masa pembentukan polong yang berfungsi untuk mempercepat masak panen dan menambah kandungan nutrisi benih kedelai.

Menurut Munawar (2010), kalium (K) termasuk unsur hara esensial primer bagi tanaman yang diserap oleh tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan unsur-unsur hara lainnya bagi seluruh makhluk hidup. Pada jaringan tanaman, kalium menyusun 1,7–2,7% bahan kering daun normal. Kalium terlibat dalam berbagai proses fisiologi tanaman yaitu dalam berbagai reaksi biokimia.

2.5 Peranan Pupuk Pelengkap *Plant Catalyst*

Plant Catalyst adalah pupuk pelengkap yang mengandung unsur hara lengkap yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh sehat. Adapun unsur hara makro yang terkandung adalah N, P, K, Ca, Mg, dan S, sedangkan unsur hara mikro yang terkandung adalah Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, Bo, dan Mo. Pupuk pelengkap ini digunakan untuk melengkapi kebutuhan unsur hara tanaman yang tidak disediakan oleh pupuk dasar NPK, agar tanaman lebih sehat dan lebih tahan terhadap serangan hama penyakit, meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tanaman (jumlah anakan, produksi, rendemen / kualitas), ramah lingkungan (*bio-degradable*) dan hasil tanaman bebas dari unsur-unsur logam berat yang bersifat karsinogenik (PT Citra Nusa Insan Cemerlang, 2014).

Kegunaan unsur nitrogen (N) adalah untuk membantu pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, jumlah anakan dan hijau daun) dan sebagai bahan penyusun klorofil dalam daun. Fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar, pembungaan, dan pemasakan buah, biji atau gabah. Fosfor juga menyusun inti sel

lemak dan protein. Kalium (K) berfungsi didalam fotosintesis pembentukan protein dan karbohidrat, daya tahan terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan kekeringan, mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik.

Calcium (Ca) sebagai aktivitas jaringan meristem terutama dari bagian akar, dan mengatur pembelahan sel. Magnesium (Mg) sebagai bahan penyusun molekul klorofil untuk fotosintesis, penyusun dinding sel, dan metabolisme karbohidrat dan gula. Sulphur (S) sebagai penyusun utama ion sulfat kandungan protein dan vitamin. Membentuk bintil akar kacang- kacangan dan bulir- bulir hijau daun.

Iron (Fe) sebagai penguat dalam pembentukan klorofil. Chlor (Cl) membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman. Magan (Mn) merupakan penyusun struktur dan reaksi fotosintesis, berperan pada pembentukan protein dan vitamin terutama vitamin C, mempertahankan kondisi hijau daun pada daun yang tua.

Berperan dalam perkecambahan biji dan pemasakan buah. Copper (Cu) berperan penting dalam pembentukan hijau daun (klorofil), sangat diperlukan pada tanah organik, tanah pasir dan tanah masam. Zinc (Zn) mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sebagai pengaturan sistem enzim, pembentukan protein, reaksi glikolisis, dan respirasi. Boron (Bo) berperan sebagai transportasi karbohidrat dalam tubuh tanaman, dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi hasil sayur dan buah- buahan. Molibdenum (Mo) berperan dalam mengikat (fiksasi) N oleh mikroba pada leguminosa, sebagai katalisator dalam mereduksi N.

Adapun penelitian yang menunjukkan bahwa pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat membantu meningkatkan produksi berbagai tanaman bukan hanya pada

tanaman kedelai. Salah satu penggunaan *Plant Catalyst* dapat meningkatkan produksi pada tanaman sawi. Sudarman (2003) melaporkan bahwa produksi sawi dapat ditingkatkan sampai 150% dari produksi nasional apabila di berikan penambahan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dengan konsentrasi 7,5 g dengan media tanam diberi pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton/ha dan dipanen pada umur 36 hari setelah pindah tanam.

Plant Catalyst dapat diberikan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 hari setelah pindah tanam pada tanaman sawi. Penyemprotan dilakukan berdasarkan kebutuhan tanaman sesuai dengan umur tanaman, dan penyemprotan dilakukan pada seluruh bagian daun tanaman dengan kriteria seluruh daun basah. Namun untuk menjaga agar seluruh perlakuan mendapatkan jumlah larutan yang sama maka dilakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum dilakukan aplikasi, yaitu menyemprot tanaman yang bukan tanaman sampel sampai basah kemudian dihitung jumlah tekanan yang diberikan terhadap *hand sprayer* berapa kali tekan, maka untuk mseluruh perlakuan diberikan dengan jumlah tekanan yang sama (Surtinah, 2006).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Suka Banjar, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari sampai dengan April 2016. Jenis tanah pada tempat penelitian ini adalah Ultisols dan termasuk kedalam daerah yang beriklim tropis.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai Varietas Anjasmoro (Tabel 1, lampiran), air, pupuk kandang kotoran kambing, pupuk majemuk NPK mutiara, pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dari PT Citra Nusa Insan cemerlang. Bahan yang terkandung dalam pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Unsur Pupuk Pelengkap *Plant Catalyst*

Unsur	Kandungan	Unsur	Kandungan
Nitrogen (N)	0,23%	Mangan (Mn)	2,37 ppm
Fosfat (P_2O_5)	12,70%	Cuprum (Cu)	<0,03 ppm
Kalium (K)	0,88%	Zinc (Zn)	11,15 ppm
Kalsium (Ca)	<0,05 ppm	Molibdenum (Mo)	35,37 ppm
Magnesium (Mg)	25,92 ppm	Boron (B)	0,25%
Sulfur (S)	0,02%	Carbon (C)	6,47%
Ferrum (Fe)	36,45 ppm	Natrium (Na)	27,42%
Chlor (Cl)	0,11%	Cobalt (Co)	9,59 ppm

Sumber : PT Citra Nusa Insan Cemerlang (2014)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, arit, koret, sprayer, timbangan, selang, ember, alat hitung, tali rafia, gunting, kamera, meteran, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial (5×2) dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk majemuk NPK (M), yang terdiri atas lima taraf yaitu (m_0)= 0 kg/ha, (m_1)= 100 kg/ha, (m_2)= 200 kg/ha, (m_3)= 300 kg/ha (m_4)= 400 kg/ha. Faktor kedua adalah pupuk pelengkap *Plant Catalyst* (P) terdiri atas dua taraf yaitu tanpa *Plant Catalyst* (p_0) dan dengan *Plant Catalyst* dengan konsentrasi 1,5 g/liter air (p_1). Kombinasi perlakuan berjumlah 10 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang

sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kombinasi perlakuan pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst*

Perlakuan	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4
p_0	m_0p_0	m_1p_0	m_2p_0	m_3p_0	m_4p_0
p_1	m_0p_1	m_1p_1	m_2p_1	m_3p_1	m_4p_1

Setiap satuan percobaan luas lahan berukuran $2 \times 2 \text{ m}^2$, tanaman kedelai ditanam dengan jarak tanam $40 \times 25 \text{ cm}$, sehingga setiap satuan percobaan terdiri dari 42 tanaman. Pengelompokan berdasarkan tata letak lahan yang digunakan pada ulangan 1, 2 dan 3. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan menggunakan Uji Bartlett, dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Apabila kedua asumsi terpenuhi, selanjutnya data yang telah diperoleh akan dilakukan analisis ragam dan perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji menggunakan polinomial ortogonal pada taraf α 1% dan 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu :

3.4.1 Pengolahan Tanah dan Pembuatan Petak Percobaan

Tanah diolah dengan membolak balikkan tanah menggunakan cangkul dan membuang gulma yang terdapat pada tanah, setelah diolah ditambahkan pupuk

kandang kotoran kambing pada setiap lahan yang akan digunakan sebagai petak percobaan. Pembuatan petak percobaan seluas 2m x 2m, jarak antar kelompok yaitu 1 m dan untuk jarak antar petak 0,5 m. Lahan yang digunakan sebelumnya ditanami tanaman timun dan sebelum dilakukan penanaman dilakukan analisis tanah awal pada 25 Februari 2016.

3.4.2 Penanaman benih kedelai

Penanaman benih kedelai dilakukan setelah lahan siap pakai. Benih yang digunakan merupakan benih kedelai dari Varietas Anjasmoro. Setiap lubang tanam diletakkan 2–3 benih kedelai.

3.4.3 Aplikasi pupuk

3.4.3.1 Pupuk majemuk NPK

Aplikasi pupuk majemuk NPK dilakukan dua kali yaitu pada awal penanaman sebanyak setengah dari dosis masing-masing perlakuan yaitu (m_0)= 0 kg/ha, (m_1)= 100 kg/ha, (m_2)= 200 kg/ha, (m_3)= 300 kg/ha (m_4)= 400 kg/ha dan setengahnya lagi diberikan sebagai susulan pada saat tanaman berumur 20 HST. Pemupukan diberikan dengan cara dibuat larikan disela-sela tanaman kedelai.

3.4.3.2 Pupuk pelengkap *Plant Catalyst*

Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* dilakukan setelah tanaman kedelai ditanam. Pupuk pelengkap diaplikasikan dengan cara disemprotkan langsung pada daun tanaman kedelai sesuai dengan konsentrasi pada perlakuannya yaitu tanpa *Plant Catalyst* (p_0) dan dengan *Plant Catalyst* dengan konsentrasi

1,5 g/1 liter air (p_1). Penyemprotan dilakukan setiap 2 minggu sekali dimulai dari 2 minggu pertama setelah tanam. Waktu penyemprotan dilakukan pagi hari sebelum pukul 09.30 WIB atau sore setelah pukul 15.30 WIB.

3.4.4 Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang benih kedelai tidak tumbuh.

Penyulaman dilakukan pada 1 MST. Tujuan dilakukannya penyulaman agar tanaman kedelai yang tidak tumbuh dapat tumbuh dengan seragam.

b. Penjarangan

Penjarangan dilakukan untuk menyerempakkan jumlah tanaman kedelai yang tumbuh pada satu lubang tanam. Penjarangan dilakukan pada 1 MST.

c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari apabila tanah lokasi penanaman kedelai mulai kering, apabila musim hujan penyiraman tidak dibutuhkan.

d. Pemupukan

Dilakukan pemupukan pada tanaman kedelai sesuai dengan perlakuan yang diterapkan.

e. Pengendalian Gulma serta Hama dan Penyakit

Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang berada pada petak pertanaman kedelai dengan menggunakan arit.

Pengendalian hama dilakukan dengan cara mengutip hama yang ada di sekitar tanaman dengan menggunakan tangan. Pengendalian penyakit dilakukan dengan membuang bagian tanaman yang terserang penyakit.

3.4.5 Panen

Tanaman kedelai dipanen setelah polong tanaman kedelai sudah mengering dan berubah warna menjadi coklat serta daun tanaman kedelai mudah rontok berumur sekitar 93 hari setelah tanam, setelah panen dilakukan pengeringan biji sampai kadar air 12%. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman kedelai yang siap panen sampai bagian akarnya.

3.4.6 Pengambilan dan Penentuan Sampel

Pengambilan dan penentuan sampel dilakukan secara acak, pada setiap petak percobaan terdapat 5 (lima) buah sampel tanaman. Pengacakan sampel dilakukan dengan cara melempar batu atau nomor dengan posisi badan membelakangi petak tanaman kedelai.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap dua minggu, sejak dua minggu pertama setelah dilakukan penanaman. Adapun variabel pengamatan yang diamati dibagi menjadi 2 (dua), yaitu:

3.5.1 Variabel Pertumbuhan

Variabel pertumbuhan meliputi :

1. *Tinggi tanaman*

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang. Pengukuran tinggi tanaman dimulai pada 2 MST sampai 10 MST. Pengukuran tinggi tanaman diukur dalam satuan cm.

2. *Jumlah cabang*

Pengamatan jumlah cabang tanaman dihitung berdasarkan seluruh cabang yang terbentuk per tanaman sampel. Jumlah cabang tanaman dihitung pada saat tanaman kedelai dipanen.

3. *Bobot basah tanaman*

Bobot basah tanaman adalah bobot tanaman kedelai setelah dipanen mulai dari ujung akar sampai dengan ujung daun. Bobot basah tanaman diukur dalam satuan gram (g).

4. *Bobot kering tanaman*

Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan pada saat panen tanaman kedelai. Dilakukan pengeringan tanaman kedelai dari ujung akar sampai ujung daun dengan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 24 jam kemudian dilakukan penimbangan bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman diukur dalam satuan gram (g).

3.5.2 Variabel Hasil

Variabel hasil meliputi:

1. *Jumlah polong isi/tanaman*

Pengamatan jumlah polong isi/tanaman dihitung berdasarkan seluruh polong bernas yang muncul dalam satu sampel tanaman kedelai pada saat panen. Dapat dikatakan polong isi jika dalam satu polong paling sedikit berisi satu biji kedelai. Jumlah polong isi dihitung secara manual.

2. Jumlah polong hampa/tanaman

Pengamatan jumlah polong hampa/tanaman dihitung berdasarkan seluruh polong hampa yang muncul dalam satu sampel tanaman kedelai pada saat panen. Jumlah polong hampa dihitung secara manual.

3. Jumlah biji/tanaman

Pengamatan jumlah biji/tanaman dihitung jumlah seluruh biji kedelai dalam setiap polong yang muncul per tanaman sampel pada saat panen. Jumlah biji per tanaman dihitung secara manual.

4. Bobot biji/tanaman

Bobot biji/tanaman ditentukan dengan menimbang bobot biji dalam polong setiap sampel tanaman kedelai. Pengukuran dilakukan dalam satuan gram (g).

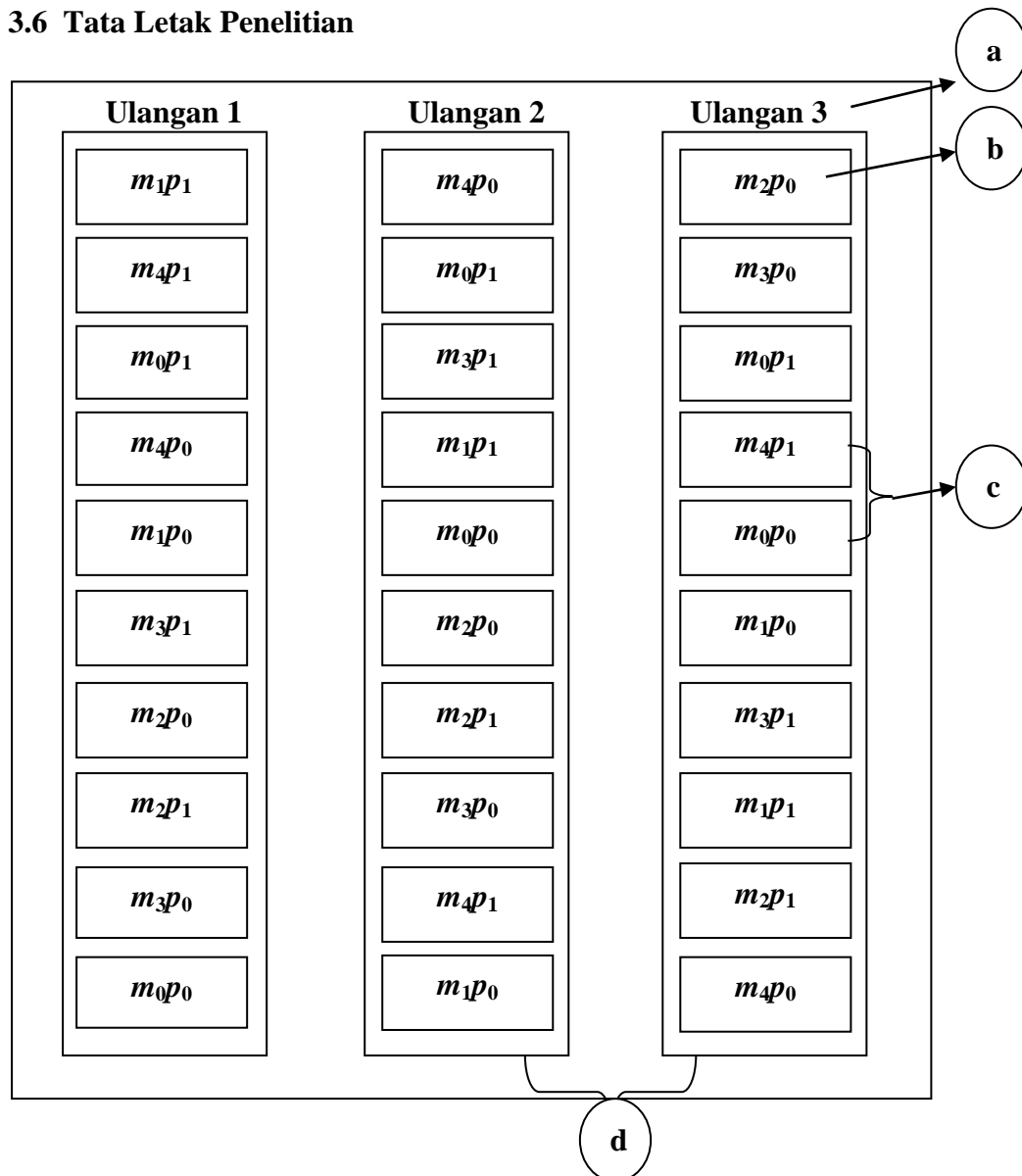
5. Bobot 100 biji/tanaman

Bobot 100 biji/tanaman ditentukan dengan menimbang 100 biji setiap sampel tanaman kedelai yang telah dihitung bobotnya secara keseluruhan. Pengukuran dilakukan dalam satuan gram (g).

6. Bobot biji kering per petak

Bobot biji kering diperoleh dari bobot biji dari setiap polong tanaman kedelai masing-masing petak dengan ukuran 2m x 2m dalam petak perlakuan dalam satuan gram/petak. Untuk produksi kedelai/hektar dapat dikonversi dalam hektar dengan satuan ton/ha.

3.6 Tata Letak Penelitian



Gambar 1. Tata letak penelitian (a) Kelompok perlakuan, (b) Kombinasi perlakuan, (c) Jarak antar petak 0,5 m, dan (d) Jarak antar kelompok yaitu 1 m.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dosis optimum pupuk majemuk NPK pada bobot biji kering per petak yaitu pada tanpa aplikasi pupuk *Plant Catalyst* sebesar 307,58 kg/ha menghasilkan bobot biji kering per petak sebesar 1.673,65 g dan dosis terbaik pupuk majemuk NPK dengan aplikasi pupuk *Plant Catalyst* sebesar 341,75 kg/ha yang menghasilkan bobot biji kering per petak sebesar 1.897,76 g.
2. Aplikasi pupuk pelengkap *Plant Catalyst* berpengaruh lebih baik dibandingkan tanpa pupuk pelengkap *Plant Catalyst* pada variabel pertumbuhan dan variabel hasil, pada variabel jumlah biji per tanaman (lebih tinggi 16,69%), dan bobot biji kering per petak (lebih tinggi 12,92%).
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* pada seluruh variabel pertumbuhan dan terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk NPK dan pupuk pelengkap *Plant Catalyst* pada seluruh variabel hasil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan aplikasi pupuk majemuk NPK pada awal tanam, 3 MST, dan pada saat tanaman mulai berpolong (R3) dengan dosis yang sama. Hal ini bertujuan agar pupuk pelengkap *Plant Catalyst* mampu menyeimbangkan keberadaan pupuk utama yang diaplikasikan.

PUSTAKA ACUAN

- Adisarwanto, T. 2008. *Budidaya Kedelai*. Penebar Swadaya. Yogyakarta. 65 hlm.
- Amilia, Y. 2011. *Penggunaan Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Anorganik pada Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hlm.
- Andrianto, T. T. dan N. Indarto. 2004. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang*. Absolut, Yogyakarta. 47 hlm.
- Arizka, P.S. 2013. *Efisiensi Dosis Pupuk NPK Majemuk Dalam Meningkatkan Hasil Kedelai Varietas Grobogan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 36 hlm.
- Aryani, N. 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Vermikompos dan Pupuk Pelengkap terhadap Produksi dan dapat Meningkatkan pH, C-Organik, dan N-total pada Tanah Ultisol yang ditanami Bawang Merah*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 64 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai di Indonesia*. Diakses dari <http://bps.go.id>. [01 Juli 2015]
- Badan Pusat Statistik Lampung. 2015. *Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai di Provinsi Lampung*. Diakses dari <http://bps.go.id>. [01 Juli 2015]
- Balitkabi. 2012. *Varietas Unggul Baru Kedelai*. Diakses dari <http://balitkabi.litbang.deptan.go.id>
- Cahyono, B. 2007. *Kedelai*. CV Aneka Ilmu. Semarang.
- Dewi R, Mbue Kata Bangun, Revandy Iskandar M. Damanik. 2015. *Respons Dua Varietas Kedelai (Glycine max (L.) Merrill.) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk*. Jurnal Online Agroekoteknologi. 3(1): 276-282.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2013. *Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai Tahun 2013*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Jakarta. 247 hlm.

- Elisa. 2010. *Faktor Pembatas dan Hukum Minimum Liebig*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 162 hlm.
- Firmanto, B. H. 2011. *Praktis Bercocok tanam Kedelai Secara Intensif*. Penerbit Angkas. Bandung.
- Hakim, N., A.M. Lubis, M.A Pulung, Y. Nyakpa, A.G. Amrah, dan G.B Hong. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. BP. Universitas Lampung untuk BKS-PTN/USAID WUAE Project. Bandar Lampung. 288 hlm.
- Hasibuan, B.E. 2006. *Ilmu Tanah*. USU Press. Medan.
- Hunt, P.G., R.E. Sojka, Y.A. Matheny, and A.G. Wohn. 1985. *Soybean Response to Rhizobium Japonicu Orientation and Irigation*. Agron J. 77(5): 720-725.
- Irwan, W.A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Universitas Padjajaran. Jatinangor. 55 hlm.
- Irwanto, 2008. *Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Urea Tambahan Pada Produksi dan Kualitas Benih Jagung (Zea Mays L.) Varietas Lamuru (Skripsi)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 102 hlm.
- Lies M. Suprpti. 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan Pembuatan Tahu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Manshuri, A. G. 2010. *Pemupukan N, P, dan K pada Kedelai Sesuai Kebutuhan Tanaman dan Daya Dukung Lahan*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 29 (3) : 171-179.
- Mbah, E.U., C.O. Muoneke, dan D.A. Okpara. 2007. *Effect of Compound Fertilizer on the Yield and Productivity of Soybean and Maize in Soybean/Maize Intercrop in Southeastern Nigeria*. Tripical and Subtropical Agroecosytem, 7 (2007). 87-95 hlm.
- Meirina, T. 2006. *Optimalisasi Pembukaan Porus Stomata Daun Kedelai (Glycine max (L) Merril) Pada Pagi Hari dan Sore*. BIOMA. 11(1): 18-23.
- Mugnisyah, W.Q. dan A. Setiawan. 2004. *Produksi Benih*. Bumi Aksara. Jakarta. 129 hlm.
- Munawar, A. 2010. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor. 240 hlm.
- Nazariah. 2009. *Pemupukan Tanaman Kedelai pada Lahan Tegalan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Novizan. 2003. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 hlm.

- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- PT. Centranusa Insan Cemerlang. 2001. *Pupuk Pelengkap Cair Plant Catalyst 2006*. Leaflet. Tidak dipublikasikan.
- Rosmarkam, A dan N. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 225 hlm
- Rukmana, R. 1997. *Jagung*. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Ryan, J. 2002. *Available soil nutrients and fertilizer use in relation to crop production in Mediterranean area*. In K.R. Krishna, (Ed). *Soil Fertility and Crop Production*. Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. 503 pp.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 1. Diterjemahkan dari *Plant Physiology* oleh D.R Lukman dan Sumaryono. Disunting oleh S. Niksolihin. Penerbit ITB. Bandung. 241 hlm.
- Sudarman, D. 2003. *Pengaruh Penggunaan Jenis Pupuk Kandang dan Plant Catalyst 2006 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea, L)*. Skripsi Fakultas Pertanian Unilak. Pekanbaru. 46 Hlm.
- Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Kedelai*. Nuansa. Bandung.
- Sumarno dan A. G. Manshuri. 2007. *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 74-103.
- Surtinah. 2006. *Peranan Plant Catalyst 2006 Dalam Meningkatkan Produksi Sawi (Brassica juncea, L)*. Jurnal Ilmiah Pertanian 3(1)
- Suryana, A. 2012. *Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Grobogan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 86 hlm.
- Sutejo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suyamto dan I. N. Widiarta. 2015. *Kebijakan Pengembangan Kedelai Nasional*. Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 1-14.
- Syekhfanis. 2013. *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. (LTP, 1983). Universitas Brawijaya. Malang.
- Tim Mitratani Maju Gemilang dan SMK Kedawung. *Aplikasi Plant Catalyst 2006 secara Tabur dan Semprot Pada Tanaman Kedelai*. PT Mitratani Maju Gemilang. Jawa Tengah.

Tim Plant Catalyst. 2014. *Buku Panduan Produk Plant Catalyst 2006*. PT Citra Nusa Insan Cemerlang. Jakarta. 43 hlm.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers*. Fourth Ed. Mac. Millan Pub. Co. Newyork. 754 pp.

Wididana., G.N, 1993. *Peranan efektivitas mikroorganisme 4 dalam meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah*. Jurnal Agrivigor. (2)1 : 42-46. 2009.

Zahrah, S. 2011. *Respon Berbagai varietas Kedelai (Glycine max (L) Merril) terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik*. Jurnal teknobiol. 2 (1): 65-69.