

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG
KERANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merill) KULTIVAR DEGA 1**

SKRIPSI

**Oleh :
LISTY NURLAELA
NPM 11911001**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SWADAYA GUNUNG JATI
CIREBON**

2024

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG
KERANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) KULTIVAR DEGA 1**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati
Cirebon

Oleh :

LISTY NURLAELA

NPM 11911001



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SWADAYA GUNUNG JATI
CIREBON**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkrang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Dega 1

Nama : Listy Nurlaela

NPM : 119110011

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui
Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,



R. Eviyati, Ir., MS.

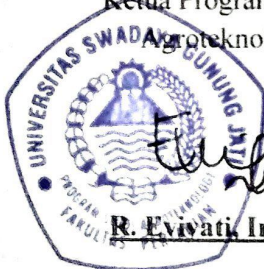
Pembimbing II,



Ismail Saich, SPt, M.Si.

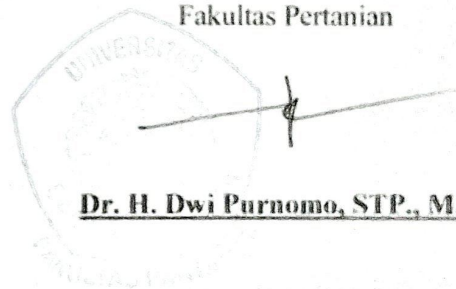
Mengesahkan :

Ketua Program Studi
Agroteknologi



R. Eviyati, Ir., MS.

Dekan
Fakultas Pertanian



Dr. H. Dwi Purnomo, STP., M.Si.

Tanggal Lulus : 16 FEB 2024

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

TIM PENGUJI

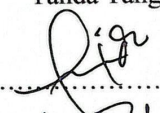
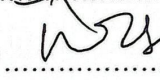
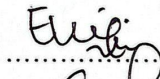
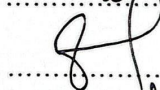
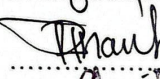
Judul : Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Dega 1

Nama : Listy Nurlaela

NPM : 119110011

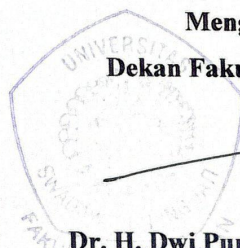
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui dan Mengesahkan Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Farida Mardhatilla, S.Pt., M.Si.		28-03-2024
Sekretaris	: Siti Wahana, SP., MM.		28-03-2024
Anggota	: R. Eviyati, Ir., MS.		28-03-2024
	: Ismail Saleh, SP., M.Si.		03-04-2024
	: Dr. Umi Trisnaningsih, Ir., MP.		03-04-2024
	: Dr. Subandi Nur, Ir., MP.		24-04-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Dwi Purnomo, STP., M.Si.

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Listy Nurlaela
NPM : 119110011
Program Studi : Agroteknologi
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 2 Mei 2001
Alamat Rumah : Blok Desa, RT 001/RW 001 Desa Lungbenda,
Kecamatan Palimanan, Kabupaten Cirebon Jawa Barat
45161
Telepon : 082297524200

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi berjudul “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)” ini adalah asli (bukan jiplakan) dan betul-betul karya saya sendiri serta belum pernah diajukan oleh penulis lain untuk memperoleh gelar akademik tertentu. Semua temuan, pendapat, atau gagasan orang lain yang dikutip dalam skripsi ini telah saya tempuh melalui aturan akademik yang berlaku dan saya cantumkan dalam sumber rujukan dan tunjukan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Cirebon, Februari 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Listy Nurlaela

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Dega 1”**. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memenuhi tugas akhir Program Sarjana Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati. Pada penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu dengan segala rasa hormat dan rendah hati, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. R. Eviyati, Ir., MS. Dosen Pembimbing I dan Ketua Program Studi Agroteknologi yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi mengenai skripsi ini.
2. Ismail Saleh, SP., M.Si. Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi mengenai skripsi ini.
3. Dr. H. Dwi Purnomo, STP., M.Si., Dekan Faklutas Pertanian.
4. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Pertanian dan rekan-rekan agroteknologi 2019, UGJ Cirebon yang sudah membantu penulis semasa perkuliahan.
5. Teruntuk Mamah Iroh yang selalu memberikan ridho dan dukungan doa serta semangat bagi penulis sehingga bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Teruntuk kakak penulis, Teh Anis dan Kak Muslih yang selalu memberikan dukungan dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Terakhir, untuk Mamah Dian dan Papah Nurodin yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil dan doa serta ridhonya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahannya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan penyusunan selanjutnya.

Cirebon, Februari 2024

Penulis,

RIWAYAT HIDUP



Listy Nurlaela, Penulis lahir di Cirebon, pada tanggal 2 Mei 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Drs. Nurodin dan Ibu Dra. Iroh Siti Rohaesih.

Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Kaduela pada tahun 2013, kemudian menyelesaikan pendidikan di Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlash Putri Ciomas dari jenjang Sekolah Menengah Pertama hingga Sekolah Menengah Atas yang lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian di Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon dengan Program Studi Agroteknologi. Selama perkuliahan penulis pernah mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Penalaran dan Keilmuan selama 2 periode menjadi anggota dan ketua Departemen Penelitian dan Pengembangan. Penulis juga pernah mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Tutorial Keislaman selama 2 periode dalam bidang Kesekretariatan.

ABSTRAK

Listy Nurlaela. 2024. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Dega 1. Di bawah bimbingan R. Eviyati dan Ismail Saleh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) kultivar Dega 1. Penelitian ini dilakukan di Balai Pengembangan Benih Palawija Plumbon Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon pada bulan Juli sampai Oktober 2023.

Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan pada konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau terdiri dari 5 taraf (0, 100, 150, 200 dan 250 ml/l) dan diulang sebanyak 3 kali. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah cabang, panjang akar, volume akar, jumlah dan bobot bintil akar, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, bobot biji kering per tanaman dan per petak.

Hasil menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dengan perlakuan pupuk organik cair cangkang kerang hijau terhadap tinggi tanaman 21 dan 35 HST, diameter batang 42 HST, panjang akar 42 HST dan volume akar 73 HST. Tidak ada pemberian konsentrasi POC cangkang kerang hijau yang memberikan pengaruh terbaik pada hasil tanaman kacang kedelai.

Kata Kunci : Cangkang Kerang Hijau, Kedelai, Konsentrasi, POC

ABSTRACT

Listy Nurlaela. 2024. The Effect of Green Mussel Shell Fertilizer Organic Liquid Concentration on the Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Cultivar Dega 1. Under the Guidance of R.Eviyati and Ismail Saleh.

The research aims to determine the effect of green mussel shell fertilizer organic liquid concentration on the growth and yield of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivar Dega 1. This research was conducted at the Plumbon Secondary Crops Seed Development Center (Balai Benih Palawija), Plumbon District, Cirebon Regency from July to October 2023.

The method used was a randomized complete block design (RCBD), which consisted of one factor. The concentration of green mussel shell liquid organic fertilizer, consist of 5 level (0, 100, 150, 200 and 250 ml/l) and was repeated three times. Observed variables included plant height, number of leaves, stem diameter, number of branches, root length, root volume, number and weight of root nodules, number of productive branches, number of pods per plant, dry seed weight per plant and per plot.

The results showed that there was a real effect of green mussel shell liquid organic fertilizer treatment on plant height at 21 and 35 HST, stem diameter at 42 HST, root length 42 HST and root volume at 73 HST. The treatment of green mussel shell POC concentration did not gave the best effect for yield of soybean.

Keywords : *Concentration, Green Mussel Shell, Soybeans, POC*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
1.4 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Botani Tanaman Kedelai	10
2.2 Morfologi Tanaman Kedelai	10
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	12
2.4 Pupuk Organik Cair	13
2.5 Cangkang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	13
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Pengamatan.....	20
3.6 Analisis Data Hasil Pengamatan.....	22
3.6.1 Analisis Ragam.....	22
3.6.2 Analisis Uji Lanjut	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Kondisi Umum Tempat Penelitian.....	25
4.2 Pengamatan Utama	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Kedelai per 100 gram	1
2.	Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Tanaman Kedelai di Indonesia Selama 5 Tahun Terakhir	2
3.	Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cangkang Kerang Hijau	18
4.	Sidik Ragam.....	23
5.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 21, 35 dan 42 HST.....	27
6.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 21, 35 dan 42 HST.....	28
7.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Diameter Batang 21, 35 dan 42 HST	29
8.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Jumlah Cabang 21, 35 dan 42 HST	30
9.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Panjang Akar 35 dan 42 HST	32
10.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Volume Akar 21, 35 dan 73 HST	33
11.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Jumlah Bintil Akar 35 dan 42 HST	34
12.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Bobot Bintil Akar 35 dan 42 HST	35
13.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Jumlah Cabang Produktif 35, 42 dan 73 HST.....	36
14.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman 73 HST	37
15.	Pengaruh Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Rata-rata Bobot Biji Kering Per Tanaman dan Per Petak 73 HST	38

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Paradigma Penelitian.....	8

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Kacang Kedelai Kultivar Dega 1.....	47
2.	Analisis Tanah.....	48
3.	Analisis Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau	49
4.	Lanjutan Analisis POC Cangkang Kerang Hijau.....	50
5.	Denah Tata Letak Penelitian.....	51
6.	Denah Tata Letak tiap Petak Penelitian 1.....	52
7.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	53
8.	Data Curah Hujan Tahun 2013 – 2022.....	55
9.	Data Curah Hujan Selama Penelitian	57
10.	Alur Pembuatan Pupuk Organik Cangkang Kerang Hijau	58
11.	Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Lapangan	59
12.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Tinggi Tanaman 21 HST	60
13.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Tinggi Tanaman 35 HST	61
14.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Tinggi Tanaman 42 HST	62
15.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Daun 21 HST	63
16.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Daun 35 HST	64
17.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Daun 42 HST	65
18.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Diameter Batang 21 HST.....	66
19.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Diameter Batang 35 HST.....	67
20.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Diameter Batang 42 HST.....	68
21.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang 21 HST	69

22. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang 35 HST	70
23. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang 42 HST	71
24. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Panjang Akar 21 HST.....	72
25. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Panjang Akar 35 HST.....	73
26. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Panjang Akar 42 HST.....	74
27. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Volume Akar 21 HST.....	75
28. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Volume Akar 35 HST.....	76
29. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Volume Akar 73 HST.....	77
30. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Bintil Akar 21 HST	78
31. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Bintil Akar 42 HST	79
32. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Bintil Akar 73 HST	80
33. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Bobot Bintil Akar 21 HST.....	81
34. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Bobot Bintil Akar 42 HST	82
35. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Bobot Bintil Akar 73 HST	83
36. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang Produktif 35 HST	84
37. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang Produktif 42 HST	85
38. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Cabang Produktif 73 HST	86

39. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Polong Per Tanaman 73 HST	87
40. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Bobot Biji Kering Per Tanaman 73 HST.....	88
41. Analisis Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau Terhadap Bobot Biji Kering Per Petak 73 HST	89
42. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	90

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki keanekaragaman tanaman pangan salah satunya dari jenis kacang-kacangan dengan varietas, bentuk, warna, hingga kandungan gizi beragam. Salah satu jenis kacang yang merupakan sumber utama protein dan minyak nabati serta lazim dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yaitu kacang kedelai. Kedelai menjadi tanaman yang strategis untuk dikembangkan karena kedelai juga memiliki kontribusi besar dalam hal penyediaan bahan pangan untuk pertanian di Indonesia (Adimihardja, 1992 *dalam* Adwitya dkk., 2016).

Pengolahan kacang kedelai menjadi makanan di Indonesia sangat beragam mulai dari tahu, tempe, kecap, tauco hingga susu. Susu kedelai dapat dijadikan sebagai alternatif protein nabati pengganti susu sapi terutama bagi orang yang memiliki alergi dan tidak menyukai susu sapi (Nurbaya, dkk., 2021). Kandungan kalori dan protein pada 100 gram kacang kedelai berturut-turut adalah 331 kkal (Nidia, 2020).

Tabel 1. Kandungan Gizi Kedelai per 100 gram

Unsur Gizi	Kadar/100g Kedelai
Energi (kkal)	331,0
Protein (g)	34,9
Lemak (g)	18,1
Karbohidrat (g)	34,8
Serat (g)	4,2
Kalsium (mg)	227,0
Fosfor (mg)	585,0
Zat besi (mg)	8,0
Vitamin B1 (mg)	1,0

Sumber : Bakhtiar (2014) dalam Nidia (2020)

Menurut Setyawan & Huda (2022) konsumsi tempe rata-rata per-orang dan per-tahun di Indonesia sebesar 6,99 kg dan konsumsi tahu sebesar 7,51 kg. Olahan kedelai lainnya seperti susu kedelai mulai dikembangkan dan diminati

masyarakat. Fenomena tersebut dipengaruhi oleh tingginya harga susu sapi serta kandungan gizi keduanya yang hampir sama. Oleh karena komoditas kedelai sangat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia, maka kedelai menjadi salah satu target dalam pencapaian swasembada pangan. Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2017-2021 mengalami penurunan dengan mencapai angka terendah 215.019 ton pada tahun 2021.

Tabel 2. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Tanaman Kedelai di Indonesia Selama 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ku/ha)
1	2017	355.799	538.728	15,14
2	2018	493.546	650.000	13,17
3	2019	285.265	424.189	14,87
4	2020	182.072	290.784	15,97
5	2021	134.692	215.019	15,96

Sumber : Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2021)

Produksi kedelai Indonesia belum bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga harus mengimpor kedelai sebanyak 2,5 juta ton untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021). Ketidakstabilan produksi kedelai di Indonesia disebabkan oleh adanya penurunan luas panen kedelai serta tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas kedelai (Aldillah, 2015).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan produksi pada budidaya tanaman kedelai yaitu dengan melakukan pemupukan. Pemupukan dapat dikategorikan dari upaya dalam meningkatkan kesuburan tanah yaitu pada aktivitas kimia, biologi dan fisik tanah. Pemupukan juga membantu untuk meningkatkan jumlah produktivitas tanaman, karena pada proses pemupukan tanaman terjadi penyerapan unsur hara tambahan menjadi nutrisi yang membantu proses pembuatan cadangan makanan tanaman serta membantu untuk memperkuat bagian tanaman pada masa pertumbuhan sehingga kegagalan hasil

produksi dapat berkurang. Pemupukan menggunakan pupuk berbahan organik menjadi pilihan yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan produksi pada budidaya tanaman kedelai.

Pupuk organik terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair dan digunakan untuk menambah bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk organik berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Sinuraya dkk., 2015).

Menurut Sulaeman, dkk (2017) pemberian pupuk organik memiliki tujuan untuk mengoptimalkan kandungan organik pada tanah dengan meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. Lahan dengan pola penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak sifat kimia tanah. Pupuk organik mengandung unsur hara yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk organik saat ini mulai dikenal oleh masyarakat karena dianggap memiliki keunggulan dibandingkan pupuk anorganik seperti ramah lingkungan (Mulyati dkk., 2021). Untuk itu, perlu pengoptimalan dan perbaikan sifat kimia tanah dengan pemberian kapur atau unsur yang mengandung kalsium dari bahan tepung cangkang kerang laut (Sinaga dkk., 2020).

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan hewan bertubuh lunak (*mollusca*) yang memiliki kulit luar atau cangkang yang melindungi tubuhnya dimana cangkang tersebut mengandung unsur kalsium (Ca) tinggi sehingga cangkang kerang hijau dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Cangkang kerang hijau mengandung kalsium dan mineral yang lebih tinggi dibanding cangkang hewan lunak lainnya dengan kandungan kalsium karbonat sebesar 95.69% lebih tinggi

dari cangkang kerang lain. Pada cangkang kerang hijau juga terdapat unsur-unsur lain seperti kandungan natrium, fosfor, magnesium, besi, tembaga dan silika (Sinardi dkk., 2013).

Penggunaan pupuk organik cair cangkang kerang hijau perlu diperhatikan pada pemberian konsentrasi. Sebab, apabila pupuk organik cair diberikan pada tanaman dengan konsentrasi yang tidak tepat atau tidak seimbang akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk organik cair memiliki kekurangan seperti kualitas kompos yang tidak konsisten dan kandungan unsur hara makro dan mikro yang rendah karena bergantung pada kualitas dan kuantitas bahan baku (Sentana, 2010).

Berdasarkan penjelasan masalah di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Dengan adanya penelitian tersebut, maka akan memperoleh rekomendasi mengenai penggunaan konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau yang tepat serta efisien sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Apakah konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) ?
2. Pada konsentrasi berapa pupuk organik cair cangkang kerang hijau dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) ?

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)
2. Untuk mengetahui konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan untuk media informasi tambahan dalam budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) serta menjadi ilmu pengetahuan, wawasan tambahan dan pengingat bagi penulis, pembaca dan petani tentang pengaruh konsentrasi pada penggunaan pupuk organik cair cangkang kerang hijau yang optimal sehingga dapat membantu petani dalam proses budidaya tanaman kedelai.

1.4 Kerangka Pemikiran

Berbagai macam upaya dilakukan oleh para petani untuk meningkatkan hasil kedelai yaitu dengan menggunakan pupuk yang mengandung unsur hara N, P dan K namun hal tersebut belum dapat mencapai hasil yang optimal sehingga perlu ditunjang dengan penambahan unsur hara lain. Pemupukan yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tanaman serta dapat memperbaiki struktur tanah yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah suatu pupuk yang terbuat dari bahan-bahan alami berupa pelapukan tanaman, hewan serta dari limbah-limbah rumah tangga yang bersifat alami berbentuk cairan (Rahayu dkk., 2020).

Pupuk organik cair membantu meningkatkan daya serap tanah terhadap air, permeabilitas tanah serta memperbaiki sifat kimia tanah (Roidah, 2013). Pupuk

organik cair dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat (Nur dkk., 2016).

Cangkang kerang hijau mengandung unsur Ca yang dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan kualitas tanaman dalam masa pertumbuhan melalui perannya dalam memperbaiki tanah sehingga diharapkan dapat menghasilkan produktivitas kedelai yang tinggi. Menurut Maslim (2013) cangkang kerang memiliki komposisi mineral terdiri dari gabungan kalsium karbonat (CaCO_3) lebih dari 98,7% dari total kandungan mineral Mg, N, P, K, Na sekitar 1,3% (Fe, Cu, Ni, B, Zn, dan Si). Menurut Siriprom dkk., (2012) komposisi utama yang terdapat di dalam cangkang kerang hijau adalah kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 99,5%. Penelitian lain menunjukkan bahwa kandungan kalsium dari cangkang kerang hijau adalah kalsium karbonat (CaCO_3) dan dapat didekomposisi menjadi kalsium oksida (CaO) (Kurnyawaty dkk., 2021).

Kalsium merupakan unsur hara yang menjadi kebutuhan nutrisi dan mineral tanaman terutama pada pertumbuhan akar dan pembentukan polong bagi tanaman kacang-kacangan. Kalsium dapat membantu meningkatkan pembentukan bintil akar tanaman (Hemon dkk., 2017). Selain itu, kalsium memiliki manfaat yang membantu beberapa proses seperti pertumbuhan daun, kuncup juga mendukung pembentukan ruas dan polong (Simanjuntak dkk., 2006). Menurut Purwono & Purnamawati, (2007) unsur hara kalsium (Ca) memiliki peran cukup besar dalam beberapa proses seperti penebalan struktur dinding sel, mempengaruhi elongasi sel, mendukung pertumbuhan akar, ruas dan polong dan pengisian biji .

Menurut Florence (2011) kekurangan kalsium menghambat pembentukan polong, perkecambahan dan menurunkan vigor benih. Kalsium juga

mempengaruhi ukuran biji kacang tanah (Simanjuntak dkk., 2006). Selain itu, kekurangan kalsium dapat menghambat pertumbuhan pucuk, ranting dan batang tanaman sehingga menyebabkan tanaman tumbuh kerdil. Kekahatan unsur Ca dapat mengganggu bagian tanaman muda yang sedang tumbuh dan berkembang seperti warna hijau pada daun muda yang tidak merata serta bentuknya yang berkerut, bunga yang gugur sebelum mengembang dan mekar, pertumbuhan akar pendek dan menebal serta struktur batang tanaman tidak kokoh.

Menurut Suntoro, dkk (2017) kekurangan kalsium terjadi karena tidak semua kalsium yang diberikan dapat segera tersedia bagi tanaman. Kalsium juga bersifat *immobile*, oleh karena itu pemberian unsur hara kalsium harus dilakukan secara teratur pada tiap fase pertumbuhan tanaman (Sari dkk., 2013).

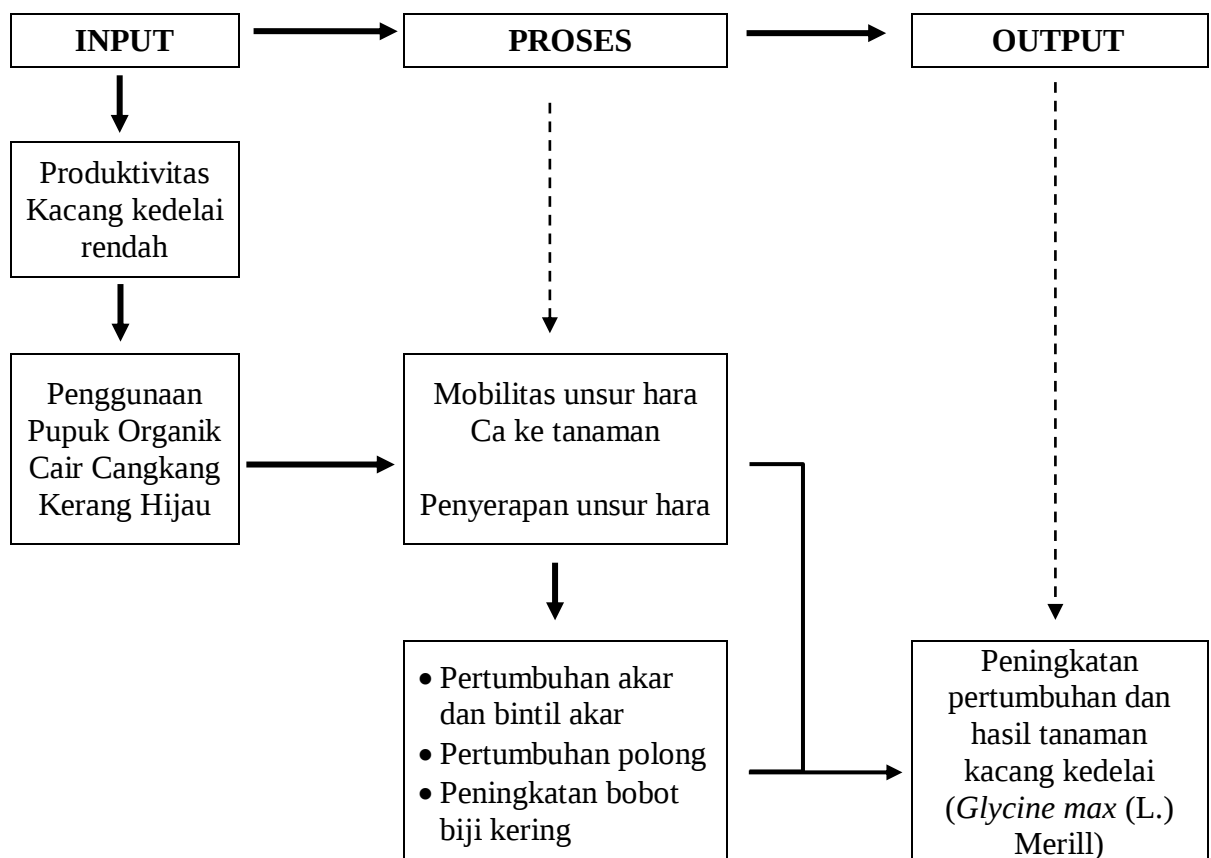
Menurut Purba & Nurjuwita (2022) pemberian limbah cangkang rajungan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman paria. Pemberian tepung cangkang telur berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah dan bobot bintil akar efektif, serta meningkatkan bobot biji kering per tanaman pada tanaman kedelai

Pemberian pupuk organik cair cangkang kerang dengan konsentrasi yang sesuai sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar yang baik dan tanaman dapat maksimal menyerap unsur hara didalam tanah (Hasrizart dkk., 2022). Pada beberapa penelitian seperti yang dilakukan Setiawan, dkk (2019) cangkang kerang berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk kedelai. Pada penelitian lain menyatakan bahwa pemberian pupuk cangkang telur yang mempunyai unsur Ca yang sama dengan cangkang kerang berpengaruh nyata terhadap jumlah dan bobot bintil akar serta meningkatkan bobot biji kering (Saragih dkk., 2016). Pemberian pupuk organik cair cangkang kerang pada tanaman pakcoy

berpengaruh sangat nyata terhadap parameter luas daun, yaitu 50 ml per liter (Hasrizart dkk., 2022).

Pada beberapa penelitian untuk tanaman kacang kedelai belum ditemukan terkait konsentrasi penggunaan pupuk organik cair cangkang kerang hijau yang tepat. Namun, data hasil penelitian dari tanaman pakcoy dan kacang panjang ungu dapat dijadikan acuan, yaitu antara 50 - 100 ml /liter (Hasrizart dkk., 2022) dan (Fuadi dkk., 2022).

Rangkaian proses kerangka pemikiran pada penelitian ini, dimulai dari permasalahan rendahnya produktivitas kacang kedelai lalu pengaplikasian POC cangkang kerang hijau. Proses mobilitas unsur hara sehingga dapat memberikan pengaruh untuk meningkatkan produktivitas kacang kedelai dapat dilihat pada paradigma penelitian dibawah ini.



Gambar 1. Paradigma Penelitian

1.5 Hipotesis

1. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang hijau 100 ml/liter memberikan pengaruh terbaik bagi pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kedelai

Pada awalnya kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1984 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max* (L.) Merrill.

Klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut (Adie & Krisnawati, 2016) :

Divisio : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Classis : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Polypetales*
Famili : *Leguminosae*
Sub-famili : *Papilionoideae*
Genus : *Glycine*
Subgenus : *Soja*
Species: : *Max*

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan tanaman dikotil semusim yang siklus hidupnya semusim dan berbentuk semak rendah, tumbuh dengan bentuk yang tegak serta berdaun lebar dengan tinggi tanaman berkisar 30 – 100 cm dan dapat membentuk 3 – 6 cabang.

Kedelai memiliki sistem perakaran yang terdiri dari sebuah akar tunggang menyamping disertai akar bercabang. Akar tunggang yang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder yang tersusun dalam empat barisan sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder dan cabang akar adventif yang tumbuh dari

bagian bawah hipokotil. Bintil akar pertama terlihat 10 hari setelah tanam. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 200 – 250 cm tergantung pertanaman yang dilakukan. Sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10 – 15 cm di atas akar tunggang (Adie dkk., 2016)

Tipe pertumbuhan batang dapat dibedakan menjadi terbatas (*determinate*) dan tidak terbatas (*indeterminate*). Tipe Determinate dicirikan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun terhenti pada saat tanaman sudah memasuki fase pembungaan. Tipe indeterminate dicirikan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun yang terus tumbuh (Subaedah, 2020).

Daun pada kedelai terdapat beberapa tipe daun pada kedelai yakni daun tunggal, daun bertiga dan kadang-kadang ditemukan daun berlima berbentuk lanseolat (lancip), triangular, pointed oval dan rounded oval (bulat) (Adie & Krisnawati, 2016). Hal ini karena tangkai daun kedelai memiliki ukuran yang agak panjang. Permukaan daun tanaman kedelai berbulu halus (*trichoma*) pada kedua sisi (Subaedah, 2020).

Bunga pada tanaman kedelai sendiri termasuk jenis bunga sempurna karena memiliki alat kelamin jantan dan betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang yang dialami amat kecil (Subaedah, 2020). Bunga terletak pada ruas-ruas batang, memiliki warna ungu atau putih. Bunga pada tanaman kedelai akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk dan bunga yang terbentuk pada periode awal, akan membentuk satu polong sepanjang 5 mm pada batang utama (R3) serta memiliki umur berbunga kurang lebih 30 - 50 hari namun dapat berbeda dari setiap varietasnya.

Buah kedelai berbentuk polong yang didalamnya berisi biji-biji kedelai. Banyaknya biji kedelai dalam setiap polong bervariasi antara 1-3 biji (Subaedah, 2020). Kulit polong kacang kedelai memiliki tekstur berbulu serta memiliki warna hijau pada saat proses pematangan buah kemudian berubah menjadi kuning kecoklatan atau abu-abu saat buah didalamnya sudah matang.

Biji kacang kedelai memiliki kulit dimana kulitnya berfungsi sebagai proses awal imbibisi benih (Adie & Krisnawati, 2016). Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat, dan sebagian besar kedelai yang ada di Indonesia ber kriteria lonjong. Biji sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji (testa) (Subaedah, 2020). Warna biji kedelai dipengaruhi dari kulit bijinya yang bervariasi mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam serta kombinasi berbagai warna (campuran).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

2.3.1. Tanah

Tanaman kedelai tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan drainase dan aerasi tanah yang cukup baik serta ketersediaan air yang dapat mencukupi kebutuhan selama pertumbuhan tanaman. Untuk jenis tanah yang banyak mengandung pasir, akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai kurang baik, kecuali bila diberikan pupuk organik cair dan kapur pertanian dalam jumlah yang cukup, pH tanah yang cocok untuk kedelai adalah sekitar 5,8 - 7,0. Dataran yang dikehendaki seperti pada dataran rendah dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Berbagai jenis tanah dapat ditanami kacang kedelai dengan syarat drainase dan aerasi tanah cukup baik dan ketersediaan air yang cukup terutama selama masa pertumbuhan tanaman untuk mendukung proses-proses yang terjadi (Subaedah, 2020).

2.3.2. Iklim

Tanaman kedelai adalah tanaman yang pada awalnya tumbuh di daerah subtropis kemudian berevolusi sehingga dapat beradaptasi dengan baik di daerah tropis. Di Indonesia, tanaman kedelai biasanya ditanam di daerah yang memiliki iklim panas serta lahan terbuka (yang tidak ternaungi). Suhu optimum berkisar antara 25 - 30°C dengan kisaran curah hujan 150-200 mm per bulan, lama penyinaran 12 jam per hari dan kelembaban rata-rata 65% (Subaedah, 2020).

2.4 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair merupakan bahan yang bersumber dari bahan organik yang dapat difermentasikan menjadi pupuk yang mengandung hara bermanfaat bagi tanaman (Haitami & Wahyudi, 2019). Pupuk organik cair mengandung beberapa unsur selain N (nitrogen) seperti Mn, Zn, Fe, S, B, Mg dan Ca (kalsium) untuk membantu pertumbuhan tanaman sebagai zat makanan yang diserap dari tanah melalui akar. Pupuk organik cair memiliki keunggulan apabila diaplikasikan ke tanaman maka akan mudah diserap oleh tanaman karena kandugan di dalamnya sudah terurai (Tiwow dkk., 2016). Namun memiliki kelemahan seperti daya hidup mikroorganisme didalamnya sangat rendah sehingga mikroorganisme didalamnya mudah berkurang bahkan mati (Basysya dkk., 2022).

2.5 Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang hijau adalah salah satu jenis binatang laut yang masuk dalam kategori binatang lunak (*mollusca*) dengan sepasang cangkang berwarna hijau yang melindungi tubuhnya atau dagingnya. Kerang hijau merupakan organisme kelas *pelecypoda*, dimana kelas *pelecypoda* selalu mempunyai cangkang katup sepasang sehingga disebut *bivalvia*. Kerang hijau mengandung daging sekitar 30% dari berat keseluruhan. Cangkang kerang hijau memiliki komposisi utama

yaitu kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 99,5% (Siriprom dkk., 2012). Penelitian lain menunjukkan bahwa kandungan kalsium dari cangkang kerang hijau adalah kalsium karbonat (CaCO_3) dapat didekomposisi menjadi kalsium oksida (CaO) (Kurnyawaty dkk., 2021). CaO sendiri merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh kedelai dengan fungsi untuk fiksasi nitrogen pada akar.

Saragih, dkk (2016) menyatakan dalam penelitiannya bahwa tepung cangkang telur dengan komposisi yang sama dengan cangkang kerang memberikan pengaruh terhadap peningkatan jumlah dan bobot bintil akar serta bobot biji kering tanaman kacang kedelai. Pada penelitian lain, tepung cangkang kerang laut juga memberikan pengaruh terhadap volume akar, berat kering tanaman, tinggi tanaman serta berat biji kering yang meningkat (Sinaga dkk., 2020). Hal ini selaras dengan penelitian Hemon, dkk (2017) yang menyatakan bahwa unsur kalsium dapat membantu meningkatkan pembentukan bintil akar tanaman.

Pembuatan pupuk organik cair cangkang kerang hijau memerlukan beberapa proses seperti penggilingan cangkang kerang sebab cangkang nya cukup keras. Tekstur cangkang kerang yang keras ini disebabkan oleh kandungan kalsium yang ada didalamnya. Maka dari itu, perlu diolah menjadi pupuk organik cair agar penguraian bahan organik dan mikroorganisme didalamnya mudah diserap oleh tanaman (Yusnaeni, 2021). Kalsium memiliki manfaat yang membantu beberapa proses pada pertumbuhan vegetatif daun dan kuncup, pengatur kemasaman tanah di dalam tubuh tanaman serta penetralisir racun pada tubuh tanaman. Kalsium berperan untuk penebalan struktur dinding sel sehingga sel menjadi lebih kuat, mempengaruhi elongasi (zona pemanjangan) sel sehingga berdampak pada tinggi tanaman, mendukung pembentukan ruas dan polong

(Simanjuntak dkk., 2006). Menurut Florence (2011) kekurangan kalsium menghambat pembentukan polong, perkecambahan dan menurunkan vigor benih. Kekahatan unsur Ca akan mengganggu bagian tanaman muda yang sedang tumbuh dan berkembang seperti warna hijau pada daun muda yang tidak merata serta bentuknya yang berkerut, bunga yang gugur sebelum mengembang dan mekar, pertumbuhan akar pendek dan menebal serta struktur batang tanaman tidak kokoh. Kekurangan kalsium juga dapat menghambat pertumbuhan pucuk, ranting dan batang tanaman sehingga menyebabkan tanaman tumbuh kerdil.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan milik UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija yang terletak di Desa Plumbon Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon dengan letak ketinggian tempat yaitu 12 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli sampai Oktober 2023.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah benih kacang kedelai kultivar Dega 1, tepung cangkang kerang hijau, gula merah, cairan EM4, pupuk NPK, dan insektisida. Alat yang akan digunakan yaitu cangkul, papan nama, label petak, tugal, sprayer, timbangan digital, sabit, gelas ukur, saringan plastik, kamera, penggaris, alat tulis serta alat pendukung lainnya.

3.3 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair cangkang kerang (K) terdiri dari 5 taraf, yaitu :

$$K_0 = 0\%$$

$$K_1 = 10\%$$

$$K_2 = 15\%$$

$$K_3 = 20\%$$

$$K_4 = 25\%$$

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah satuan Penelitian dalam penelitian ini sebanyak 15 satuan Penelitian.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Penelitian meliputi :

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang Hijau

Pembuatan pupuk organik cangkang kerang hijau diawali dengan mencampurkan tepung cangkang kerang hijau sebanyak 4 kg serta air sebanyak 20 liter, cairan EM4 sebanyak 400 ml (setiap 1 kg kerang diberi 100 ml EM4) dan gula merah yang dipotong menjadi ukuran kecil kemudian dihaluskan sebanyak 4 kg ke dalam drum plastik untuk dilakukan pengomposan lalu ditutup rapat (pembuatan POC cangkang kerang hijau dapat dilihat pada lampiran 3). Pengomposan ini dilakukan selama 15 hari kemudian disaring untuk mendapatkan pupuk organik cair yang akan diaplikasikan pada tanaman. Ampas atau tepung sisa fermentasi dibuang maupun dimanfaatkan kembali untuk pemupukan dan media tanam tanaman lainnya.

2. Persiapan Lahan dan Pemupukan Dasar

Persiapan untuk budidaya kedelai dilakukan dengan cara mencangkul tanah sedalam 20-30 cm. Pengolahan lahan dilakukan dua kali, yang pertama pada 3 hari sebelum tanam, dilakukan pengolahan dengan cara membersihkan lahan dari rerumputan menggunakan sabit kemudian dilanjutkan dengan bajak rotari yang bertujuan untuk membalikkan tanah, menggemburkan tanah serta membersihkan dari sisa-sisa tanaman dan rerumputan. Pengolahan lahan kedua dilakukan 2 hari sebelum tanam dengan membuat petak sebanyak 15 petakan berukuran 2 m x 3 m serta jarak antar petak perlakuan yaitu 40 cm. Pemupukan dasar menggunakan pupuk NPK majemuk yang ditambahkan setelah pembuatan petakan dengan cara membuat larikan diantara lubang tanam.

3. Penanaman Kacang Kedelai

Penanaman benih kacang kedelai dilakukan 2 hari setelah pembuatan petakan dengan membuat lubang tanam sedalam 3 cm dan diberi jarak tanam 40 cm x 20 cm lalu ditugal dan dimasukkan 2 biji per lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah. Kebutuhan benih kacang kedelai dihitung berdasarkan perhitungan lubang tanam dimana dalam setiap petak terdapat 50 lubang tanam dan 15 petak Penelitian, maka benih yang dibutuhkan untuk Penelitian ini yaitu 2.475 biji kedelai termasuk 10% untuk kebutuhan penyulaman. Benih yang digunakan yaitu benih dengan mutu yang baik.

4. Pengaplikasian Pupuk Organik

Pengaplikasian pupuk organik cangkang kerang untuk tanaman kacang kedelai dilakukan pada saat tanaman kacang kedelai berumur 7, 14, dan 28 hari setelah tanam (HST). Cara pengaplikasian pupuk organik cangkang kerang hijau yaitu dengan melarutkan pupuk organik cangkang kerang hijau yang sudah dikomposkan sesuai konsentrasi perlakuan yaitu 0 ml/l (kontrol), 100 ml/l, 150 ml/l, 200 ml/l dan 250 ml/l, menggunakan satu liter air kemudian dimasukkan ke dalam sprayer lalu disemprotkan ke bagian bawah tanaman (dekat dengan perakaran). Kebutuhan pupuk organik cangkang kerang hijau untuk setiap perlakuan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cangkang Kerang Hijau

Konsentrasi Pupuk Organik Cangkang Kerang Hijau (%)	Volume Semprot Per Petak (ml)	Waktu Aplikasi (HST)			Cara Aplikasi
0 ml/l	240	7	14	28	Disemprot
100 ml/l	240	7	14	28	Disemprot
150 ml/l	240	7	14	28	Disemprot
200 ml/l	240	7	14	28	Disemprot
250 ml/l	240	7	14	28	Disemprot

Keterangan : Ukuran petak 2 m x 3 m.

5. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan secara bertahap sebanyak dua kali yaitu pada saat pengolahan tanah kedua dan 21 hari setelah tanam (HST) dengan cara disebar dan dicampurkan dengan tanah pada petakan saat pengolahan lahan kedua. Lalu dilarik dan diberi jarak 5 cm dari tanaman kemudian tutup kembali larikan dengan tanah pada saat umur 21 hari setelah tanam. Dosis yang dianjurkan untuk tanaman kedelai adalah 225 kg/ha (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2021). Namun dalam penelitian yang dilakukan, hanya menggunakan setengah dosis anjuran yaitu sebesar 112,5 kg/ha atau 67,5 g/petak.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan saat tanaman kacang kedelai berumur 7 HST. Proses penyulaman dilakukan dengan menggunakan bibit tanaman kacang kedelai lain yang waktu tanamnya sama dengan tanaman utama (tanaman perlakuan). Bibit yang digunakan untuk penyulaman tersebut ditanam pada petakan yang berbeda namun pada lahan yang sama agar memudahkan proses pindah tanam saat penyulaman serta unsur hara yang diserap sama seperti tanaman pada petakan Penelitian. Kegiatan penyulaman dilakukan pada sore hari untuk mengurangi proses respirasi yang dapat menyebabkan tanaman layu.

c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan cara dileb (digenangi) dilakukan 1 minggu sekali. Pengairan dilakukan pada saat masa tanam, berbunga, pembentukan polong dan pengisian biji sampai tanaman menjelang berbuah.

d. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan saat tanaman berumur 13, 30 dan 38 HST. Pembumbunan dilakukan satu kali yaitu pada saat tanaman berumur 13 HST dan dilakukan dengan cara menimbun tanah disekitar perakaran tanaman kacang kedelai. Hal ini karena pembumbunan bertujuan untuk menutup akar tanaman yang keluar dari permukaan tanah, memperbaiki sirkulasi udara dalam tanah serta mencegah terjadinya rebah pada tanaman kacang kedelai.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan pada saat Penelitian yaitu dengan cara mekanis dan kimia. Cara mekanis yang dilakukan pada tanaman terserang hama belalang dan ulat mencabut bagian tanaman yang terserang hama. Kemudian untuk pengendalian dengan cara kimia dilakukan pada tanaman yang terserang penyakit hawar Sklerotium atau hawar selatan (penyakit kapang putih menggunakan fungisida berbahan aktif difenokonazol 250 g/l.

6. Pemanenan

Tanaman kacang kedelai dipanen pada umur 73 hari setelah tanam. Ciri-cirinya yaitu daun mulai mengering dan daun berguguran, polong pada tiap cabang telah berisi penuh serta kulit polong cukup keras dan berwarna coklat tua. Pemanenan dilakukan dengan cara menyabit batang menggunakan sabit di bagian pangkal batang.

3.5 Pengamatan

3.5.1. Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang berdasarkan data penunjang penelitian dan tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang

terdiri dari data analisis tanah, data curah hujan, analisis pupuk organik cangkang kerang, serangan organisme pengganggu tanaman dan umur berbunga.

3.5.2. Pengamatan Utama

Pengamatan utama merupakan data yang dianalisis menggunakan statistik.

Pengamatan utama meliputi :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman adalah rata-rata tinggi 5 tanaman contoh disetiap petak Penelitian. Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dimulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman kacang kedelai. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman kacang kedelai berumur 21, 35 dan 42 HST.

2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun adalah rata-rata jumlah daun 5 tanaman contoh pada setiap petak Penelitian. Perhitungan jumlah daun dilakukan pada umur 21, 35 dan 42 HST.

3. Diameter Batang (mm)

Diameter batang adalah rata-rata diameter batang 5 tanaman contoh kacang kedelai per petak Penelitian. Pengukuran diameter batang dilakukan pada saat tanaman berumur 21, 35 dan 42 HST.

4. Jumlah Cabang (buah)

Jumlah cabang adalah rata-rata 5 cabang utama tanaman contoh per petak Penelitian. Perhitungan cabang dilakukan pada umur 21, 35 dan 42 HST.

5. Panjang Akar (cm)

Panjang akar adalah rata-rata 3 akar tanaman contoh pada setiap petak Penelitian. Pengukuran panjang akar dilakukan pada umur 21, 35 dan 42 HST.

6. Volume Akar (ml)

Volume akar adalah rata-rata 3 akar tanaman contoh per petak Penelitian. Pengamatan volume akar dilakukan pada saat tanaman berumur 21, 35 HST dan pada saat panen.

7. Jumlah dan Bobot Bintil Akar (g)

Jumlah bintil akar adalah rata-rata 3 bintil akar tanaman contoh per petak Penelitian. Sedangkan bobot bintil akar adalah rata-rata 3 tanaman contoh per petak Penelitian. Pengamatan jumlah bintil akar ini dilakukan pada saat tanaman berumur 21, 42 HST dan pada saat panen.

8. Jumlah Cabang Produktif (buah)

Jumlah cabang produktif adalah rata-rata 5 cabang produktif contoh pada batang tanaman kacang kedelai per petak Penelitian. Pengamatan cabang produktif ini dilakukan pada saat tanaman berumur 35, 42 HST dan pada saat panen.

9. Jumlah Polong Per tanaman (buah)

Jumlah polong per tanaman adalah rata-rata dari 5 jumlah polong tanaman contoh pada setiap petak Penelitian. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen.

10. Bobot Biji Kering Per Tanaman dan Bobot Biji Kering Per Petak

Bobot biji kering per tanaman adalah rata-rata 5 tanaman contoh pada setiap petak Penelitian. Bobot biji kering per petak adalah bobot total biji kering setiap petak Penelitian. Pengamatan ini dilakukan saat pemanenan.

3.6 Analisis Data Hasil Pengamatan

3.6.1 Analisis Ragam

Data hasil pengamatan utama diolah menggunakan uji F dengan model linear, sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + r_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : hasil pengamatan ulangan r ke-I, perlakuan ke-j

μ : rata-rata umum

r_i : pengaruh ulangan ke-i

T_j : pengaruh perlakuan ke-j

ε_{ij} : pengaruh galat Penelitian

Berdasarkan model linear tersebut dapat disusun daftar sidik ragam seperti pada Tabel 4 :

Tabel 4. Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{5%}
Ulangan (r)	2	$\Sigma Y_{ij}^2/r - FK$	$JK(r)/DB(r)$	$KT(r)/KTG$	4,45
Perlakuan (t)	4	$\Sigma Y_{ij}^2/t - FK$	$JK(t)/DB(t)$	$KT(t)/KTG$	3,83
Galat (g)	8	$JK\ T - JK\ (r) - JK(t)$	$KTG/DB(g)$		
Total	14	$\Sigma Y_{ij}^2/t - FK$			

Sumber : Wijaya (2018)

Keterangan :

SK = Sumber keragaman

Db = Derajat bebas

JK = Jumlah kuadrat

r = Jumlah ulangan

T = Jumlah total

KT = Kuadrat tengah

KTG = Kuadarat Tengah Galat

3.6.2 Analisis Uji Lanjut

Jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf 5% menunjukkan ada perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Wijaya, 2018) dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR = SSR_{0,05}(db-Galat) \cdot S_x$$

Untuk mencari nilai S_x , dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Keterangan :

LSR = Least Significant Ranges

SSR = Significant Studentized Range

S_x = Standar galat rata-rata

r = banyaknya ulangan