

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) TERHADAP APLIKASI PUPUK P DAN
PUPUK ORGANIK CAIR AZOLLA**

SKRIPSI

**Disusun oleh:
NUR ASRI SAKINAH
134180024**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2023**

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) TERHADAP APLIKASI PUPUK P DAN
PUPUK ORGANIK CAIR AZOLLA**

SKRIPSI

**Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta**

**Disusun oleh:
NUR ASRI SAKINAH
134180024**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Koro
Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) terhadap Aplikasi
Pupuk P dan Pupuk Organik Cair Azolla
Nama Mahasiswa : Nur Asri Sakinah
Nomor Mahasiswa : 134180024
Program Studi : Agroteknologi
Diuji pada tanggal : 30 Juni 2023

Menyetujui :

	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I Ir. Ellen Rosyelina Sasmita, MP		03/07 2023
Pembimbing II Ir. Tutut Wirawati, M.Si		03/07 2023
Penelaah I Endah Budi Irawati, SP. MP		03/07 2023
Penelaah II Ir. Heti Herastuti, MP		04/07 2023

Fakultas Pertanian
UPN "Veteran" Yogyakarta
Dekan


Dr. Ir. Budiarto, M.P.
Tanggal: 04 JUL 2023



PERNYATAAN

Saya dengan ini menyatakan bahwa Skripsi ini yang berjudul “Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) terhadap Aplikasi Pupuk P dan Pupuk Organik Cair Azolla” adalah karya penelitian saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lain. Saya juga menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam Skripsi ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka. Apabila pernyataan saya ini terbukti tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, Juli 2023
Yang membuat pernyataan,



Nur Asri Sakinah
NIM. 134180024

**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Koro Pedang
(*Canavalia ensiformis* L.) terhadap Aplikasi Pupuk P dan Pupuk Organik
Cair Azolla**

Oleh : Nur Asri Sakinah

Dibimbing oleh : Ellen Rosyelina Sasmita dan Tutut Wirawati

ABSTRAK

Upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan produksi kacang koro pedang berdasarkan pertanian berkelanjutan yaitu dengan pemupukan menggunakan bahan anorganik yaitu pupuk P dan diimbangi dengan pupuk ramah lingkungan menggunakan pupuk organik cair. Penelitian bertujuan untuk mengetahui adanya interaksi antara pemberian dosis pupuk P dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang. Penelitian menggunakan Rancangan Faktorial (3x3)+1 Kontrol dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama yaitu dosis Pupuk P yaitu : 100 kg/ha, 200 kg/ha dan 300 kg/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk organik cair azolla yaitu 80 ml/L, 120 ml/L dan 160 ml/L. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Berganda Duncan (DMRT) dan Uji Kontras Ortogonal pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada perlakuan pupuk P dosis 200 kg/ha dan pupuk organik cair azolla 80 ml/l (P2K1) pada parameter tinggi tanaman 12 MST dan jumlah cabang primer 12 MST. Perlakuan pupuk P 200 kg/ha dan 300 kg/ha menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada parameter jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot biji kering per tanaman dan bobot 100 biji kering per petak panen. Pemberian POC Azolla 80 ml/L, 120 ml/L dan 160 ml/L tidak menunjukkan perbedaan nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.

Kata Kunci : Kacang koro pedang, Pupuk P dan Pupuk organik cair azolla

Response of Growth and Yield of Jackbean (*Canavalia ensiformis* L.) to Application of P Fertilizer and Azolla Liquid Organic Fertilizer

By : Nur Asri Sakinah

Supervised by : Ellen Rosyelina Sasmita and Tutut Wirawati

ABSTRACT

Efforts are being made to meet the production needs of jack bean based on sustainable agriculture, namely by fertilizing using inorganic materials, namely P fertilizer and balanced with environmentally friendly fertilizers using liquid organic fertilizers. The aim of the study was to determine the interaction between the doses of P fertilizer and the concentration of liquid organic fertilizer on the growth and yield of the jack bean plant. The study used a factorial design (3x3) + 1 control with a Randomized Completely Block Design (RCBD). The first factor is the dose of P fertilizer, namely: 100 kg/ha, 200 kg/ha and 300 kg/ha. The second factor was the concentration of azolla liquid organic fertilizer, namely 80 ml/L, 120 ml/L and 160 ml/L. The research data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Test (DMRT) and Orthogonal Contrast Test at 5% level. The results showed that there was an interaction in the treatment of P fertilizer dose of 200 kg/ha and 80 ml/l azolla liquid organic fertilizer (P2K1) on the parameters of plant height 12 MST and number of primary branches 12 MST. P fertilizer treatment of 200 kg/ha and 300 kg/ha showed no significant difference in the parameters of the number of pods planted, pod weight planted, dry seed weight planted and weight of 100 dry seed harvest patch. The application of POC Azolla 80 ml/L, 120 ml/L and 160 ml/L did not show a significant difference in the growth and yield of the jack bean plant.

Keyword : Jack bean, P Fertilizer and Liquid organic fertilizer

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kuningan, Jawa Barat pada tanggal 28 Oktober 2000. Saat menulis skripsi ini penulis berumur 22 tahun. Penulis merupakan anak ketiga dari Alm. Bapak Sugiono dan Ibu Yati. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Babakanreuma, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Sindangagung dan Sekolah Menengah Atas di SMA IT Al-Multazam. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan Pendidikan di perguruan tinggi negeri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, Fakultas Pertanian, Jurusan Agroteknologi. Penulis selama menempuh kuliah di UPN “Veteran” Yogyakarta pernah menjadi asisten Praktikum Pertanian Modern pada tahun 2022. Penulis pernah mengikuti program Kampus Merdeka yaitu Kampus Mengajar selama 6 bulan di SD Muhammadiyah Saren pada tahun 2021. Penulis melaksanakan kuliah kerja profesi di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kuningan pada Februari – Maret 2021. Penulis pernah menjadi pengurus organisasi fakultas yaitu Alamanda periode 2018-2020 dan organisasi kampus yaitu KMI UPN “Veteran” Yogyakarta periode 2018-2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) terhadap Aplikasi Pupuk P dan Pupuk Organik Cair Azolla**”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini melibatkan beberapa pihak yang memberikan bimbingan, sara-saran, kritik maupun arahan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Ir. Ellen Rosyelina Sasmita, MP., selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Ir. Tutut Wirawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II
3. Ibu Endah Budi Irawati SP, MP., selaku Dosen Penelaah I
4. Ibu Ir. Heti Herastuti, MP., selaku Dosen Penelaah II

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada orang tua dan saudara yang selalu mendukung dan telah memberikan perhatian serta doanya, kepada Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta, serta dukungan teman-teman Agroteknologi 2018 Fakultas Pertanian yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Penulis hanya dapat mendoakan semua yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan pembuatan skripsi semoga diberikan balasan dan rahmat dari Allah SWT. Harapannya skripsi ini mendapatkan saran dan kritik yang membangun sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hati Berdzikir, Akal Berpikir, Tangan Mengukir”

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia yang Engkau berikan atas perjuanganku menggapai sepeinggal keberhasilan. Semoga Engkau selalu menyertai langkahku, memudahkan urusan dan persoalanku, serta menjagaku dimanapun aku berada.

Kupersembahkan karya ini kepada mereka yang istimewa dan luar biasa :

Aki, Emak, Bapa dan Mamah

Sebagai tanda bukti, hormat dan terimakasih kepada orang tuaku tercinta Bapak Sugiono (Alm) dan Ibu Yati yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, pengertian, kesabaran dan do'a yang sangat luar biasa hingga sampai di titik terindah dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Semua keluarga, Dosen, Sahabat dan Teman-teman

Terimakasih untuk kakak-kakakku (Dian Subagja dan Deni Sukmara), yang telah memberikan do'a, semangat dan motivasi. Terimakasih kepada dosen pembimbing saya Bu Ellen dan Bu Tutut yang sangat luar biasa membimbing saya dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan kebahagiaan. Orang terdekatku teman-teman Alamanda Isti, Alya, Ita, Desty, Ulil, Icha, Nisa, Rofi, Erwin, Alizza, Ardy, Zami, Atti yang sedang sama-sama berjuang, semangat kita adalah orang-orang yang hebat. Teman-teman Riayah Putri (Tya, Dara, Iceng, Ncip, Uweng dan bibil) yang selalu menemani dari masa sekolah sampai saat ini. Terimakasih untuk Teman-Teman Agroteknologi 2018 yang memberikan dukungan, semangat, motivasi dan perjalanan yang sangat bermakna di masa perkuliahan dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Kacang Koro Pedang	6
B. Pupuk Phospor.....	10
C. Pupuk Organik Cair Azolla	13
D. Kerangka Pemikiran	17
E. Hipotesis	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
A. Tempat dan Waktu Penelitian	19
B. Bahan dan Alat	19
C. Metode Penelitian	19
D. Pelaksanaan Penelitian	21

E. Parameter Pengamatan	27
F. Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Tinggi Tanaman (cm)	31
B. Diameter Batang (mm)	34
C. Jumlah Cabang Primer (cabang).....	36
D. Umur Mulai Berbunga (HST).....	38
E. Jumlah Polong Per Tanaman (polong)	40
F. Bobot Polong per Tanaman (g)	41
G. Bobot Biji Kering Per Tanaman (g)	43
H. Bobot Biji Kering Per Petak Panen (g/m ²).....	45
I. Bobot 100 Biji Kering Per Petak Panen (g/m ²).....	47
J. Bobot Biji Kering Per Hektar (ton)	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Kandungan nutrisi pada kacang koro pedang dan kacang kedelai.....	2
Tabel 4.1 Rerata tinggi tanaman 4 dan 8 MST (cm).....	32
Tabel 4.2 Rerata tinggi tanaman 12 MST (cm).....	33
Tabel 4.3 Rerata diameter batang 4, 8 dan 12 MST (mm)	35
Tabel 4.4 Rerata jumlah cabang primer 4 MST (cabang).....	36
Tabel 4.5 Rerata jumlah cabang primer 12 MST (cabang).....	37
Tabel 4.6 Rerata umur mulai berbunga (hst)	39
Tabel 4.7 Rerata jumlah polong per tanaman (polong).....	40
Tabel 4.8 Rerata bobot polong per tanaman (g)	42
Tabel 4.9 Rerata bobot biji kering per tanaman (g)	44
Tabel 4.10 Rerata bobot biji kering per petak panen (g/m ²)	46
Tabel 4.11 Rerata bobot 100 biji kering per petak panen (g/m ²)	48
Tabel 4.12 Rerata bobot biji kering per hektar (ton).....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman kacang koro 7 HST.....	92
2. Tanaman kacang koro 14 HST.....	92
3. Pupuk NPK untuk kontrol.....	92
4. Benih kacang koro pedang	92
5. Penjemuran Azolla	92
6. Bahan pembuatan POC Azolla	92
7. Tinggi tanaman.....	93
8. Tanaman muncul bakal bunga	93
9. Tanaman muncul bunga	93
10. Bakal polong	93
11. Polong	94
12. Polong yang sudah kering siap panen	94
13. Bobot polong per tanaman	94
14. Bobot biji kering per tanaman.....	94
15. Bobot biji kering per petak panen	94
16. Bobot 100 biji kering per petak panen	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Tanaman Kacang Koro Pedang	62
2. Hasil Analisis Pupuk Organik Cair Azolla	64
3. Tata Letak Percobaan	65
4. Skema Petak Percobaan	66
5. Perhitungan Pupuk P (SP-36) pada Petak Percobaan	67
6. Perhitungan Kebutuhan POC Azolla	69
7. Perhitungan Pupuk NPK	70
8. Contoh Perhitungan Bobot Biji Kering per Hektar	71
9. Contoh Perhitungan Tinggi Tanaman terdapat Interaksi	72
10. Contoh Perhitungan Bobot Polong per Tanaman Tidak terdapat Interaksi	78
11. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST (cm)	85
12. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST (cm)	85
13. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 12 MST (cm)	85
14. Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST (mm)	86
15. Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST (mm)	86
16. Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST (mm)	86
17. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 4 MST (cabang)	87
18. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 8 MST (cabang)	87
19. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 12 MST (cabang)	87
20. Sidik Ragam Umur Mulai Berbunga (HST)	88
21. Sidik Ragam Jumlah Polong per Tanaman (Polong)	88
22. Sidik Ragam Bobot Polong per Tanaman (g)	88
23. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Tanaman (g)	89
24. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Petak Panen (g/m ²)	89
25. Sidik Ragam Bobot 100 Biji Kering per Petak Panen (g/m ²)	89
26. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Hektar (ton)	90
27. Tabel Matriks Rangkuman Notasi Analisis Hasil Tidak Ada Interaksi	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Stunting merupakan masalah global yang serius. Saat ini diperkirakan telah terjadi pada lebih dari 160 juta anak usia balita di seluruh dunia dan jika tidak ditangani dengan baik, diperkirakan pada tahun 2025 akan ada penambahan 127 juta anak *stunting* di dunia. Masalah *stunting* juga terjadi di Indonesia. Berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), walaupun berhasil turun sekitar 2,8 persen dibandingkan tahun 2021, prevalensi *stunting* Indonesia pada tahun 2022 masih berada di angka 21,6 persen. Angka ini masih dinilai tinggi, mengingat WHO menargetkan angka *stunting* tidak boleh lebih dari 20 persen. Prevalensi *stunting* merupakan masalah besar karena menjadi ancaman terhadap kesejahteraan dan ketahanan nasional jangka panjang (Azizah, 2023).

Intervensi gizi spesifik melalui pemanfaatan sumber pangan lokal menjadi solusi untuk menekan prevalensi angka anak bertumbuh tidak maksimal atau gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis (*stunting*). Salah satu pangan lokal yang potensial untuk itu ialah kacang koro pedang. Karena kacang koro pedang termasuk komoditas pangan yang mudah dibudidayakan, juga mengandung nutrisi yang lengkap dan baik untuk tubuh, diantaranya protein, lemak, karbohidrat kompleks, serat, antioksidan, berbagai vitamin dan mineral.

Tabel 1.1. Kandungan nutrisi pada kacang koro pedang dan kacang kedelai

No	Analisis Nutrisi	Koro pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L)	Kedelai (<i>Glycine Max</i>)
1	Protein	27,8	39
2	Lemak	2,9	19,6
3	Karbohidrat	66,1	35,5
4	Serat	4,9 - 8,0	5,56 - 8,58
5	Kalori	389	444

Sumber : Purwanti dkk, 2019

Upaya memenuhi kebutuhan kacang koro pedang sebagai sumber pangan lokal perlu didukung oleh teknik budidaya yang tepat dengan melakukan pemupukan, baik menggunakan bahan organik maupun bahan anorganik. Fosfor pada leguminosa berfungsi mempercepat fiksasi N, mendorong pembungaan, pembentukan biji dan buah serta mempercepat masak polong. Pupuk P sangat dianjurkan sebagai pupuk dasar, yaitu digunakan pada saat tanam atau sebelum tanam. Hal ini disebabkan karena pupuk ini merupakan pupuk yang unsurnya tidak cepat tersedia dan sangat dibutuhkan pada stadia permulaan tumbuh. Fosfor pada tanaman kacang-kacangan diperlukan untuk aktivitas bintil akar yang lebih besar agar proses fiksasi nitrogen bisa berjalan maksimal. Kekurangan P yang serius dapat memperlambat dan menunda pertumbuhan awal tanaman, sehingga biji dihasilkan ringan, kecambahnya kecil dan matang lebih awal (Manurung, 2018).

Penggunaan pupuk yang berasal dari bahan organik merupakan alternatif tepat yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk kimia. Pupuk organik dapat dibedakan atas pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair meskipun mengandung unsur hara yang rendah tetapi memiliki kelebihan di bandingkan dengan pupuk padat, karena

penyerapan unsur hara lebih cepat diserap tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Salah satu POC yang dapat dimanfaatkan dan memiliki unsur hara nitrogen yang tinggi adalah POC *Azolla microphylla* (Lestari, 2019).

Azolla microphylla merupakan jenis tumbuhan pakuan air yang cukup luas serta mampu menambat N₂ dari udara. Pupuk organik cair azolla memiliki kandungan, N total sebesar 4,59 %, P₂O₅ total sebesar 1,23 %, K₂O – Total sebesar 3,08%, C-Organik sebesar 47,52%. Pupuk organik cair azolla sp adalah larutan dari hasil pembusukan atau fermentasi yang berasal dari tanaman azolla. Pupuk organik cair Azolla mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga tanaman menjadi kokoh, kuat dan daun menjadi lebih lebar, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah (Chaniago dkk, 2022).

Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang dapat dilakukan dengan pemberian pupuk P dan POC Azolla, karena pupuk P dapat bekerja untuk perkembangan akar tanaman, pengisian polong dan mempercepat panen, namun karena sifat unsurnya sulit terurai dalam jangka waktu yang singkat dan penyerapannya bergerak lebih lambat, maka dibutuhkan unsur hara pendamping yang dapat membantu merombak pupuk phosphor menjadi mudah diserap oleh tanaman yaitu dengan penggunaan pupuk organik cair. Pada pupuk organik cair inilah terdapat aktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*) yang mengandung bakteri pelarut fosfat yang berfungsi untuk membantu melarutkan fosfat sehingga dihasilkan kadar fosfor

yang tinggi dan mudah diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, perlu diteliti dosis yang paling tepat pada pupuk P dan pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang dan dikaji sejauh mana pengaruh interaksi antara pemberian pupuk P dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh tanaman dengan perlakuan pupuk P dan pupuk organik cair azolla dibandingkan dengan perlakuan kontrol?
2. Apakah terdapat interaksi antara pupuk P dengan pupuk organik cair azolla pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang ?
3. Berapakah dosis pemberian pupuk P yang tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang ?
4. Berapakah konsentrasi pupuk organik cair azolla yang tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji pengaruh tanaman dengan perlakuan pupuk P dan pupuk organik cair azolla dibandingkan dengan perlakuan kontrol.
2. Mengkaji interaksi pemberian pupuk P dan pupuk organik cair azolla terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.
3. Memperoleh dosis pupuk P yang paling tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.
4. Memperoleh konsentrasi pupuk organik cair azolla yang tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.

D. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tolak ukur pemberian dosis pupuk P dan pupuk organik cair azolla dalam budidaya tanaman kacang koro pedang.
2. Sebagai bahan informasi semua pihak yang membutuhkan khususnya bagi petani yang membudidayakan tanaman kacang koro pedang
3. Bagi mahasiswa agroteknologi dapat menambah ilmu, wawasan serta pengetahuan mengenai perlakuan pupuk P dan penggunaan pupuk organik cair azolla terhadap tanaman kacang koro pedang
4. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan acuan dalam penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kacang Koro Pedang

Secara botani tanaman koro pedang dibedakan kedalam dua tipe tanaman yaitu: koro pedang yang tumbuh merambat (*climbing*) dan berbiji merah (*Canavalia gladiata (jack) DC*) serta koro pedang tumbuh tegak dan berbiji putih (*Canavalia ensiformis (L.) DC.*). Tipe merambat (*Canavalia gladiata*) dikenal dengan *jack bean* tersebar di Asia Tenggara, India, Myanmar, Ceylon dan negara-negara Asia Timur. Koro pedang tipe tegak/perdu, polongnya dapat menyentuh permukaan tanah sehingga disebut koro dongkrak (*Jackbean*). Tanaman kacang koro pedang diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Sub classis	: Rosidae
Ordo	: Fabeles,
Familia	: Fabaceae
Genus	: Canavalia Adans/ Jackbean,
Species	: <i>Canavalia ensiformis (L.) DC.</i> (Minz, 2012)

Tanaman koro pedang merupakan tanaman perdu yang tumbuh tegak, batangnya bercabang pendek dan lebat dengan jarak percabangan pendek dan perakaran termasuk akar tunggal. Bentuk daun (*trifoliolate*) berdaun tiga, daun berbentuk membulat telur, melancip, berbulu jarang pada kedua sisinya. Panjang tangkai daun 7-10 cm, lebar daun sekitar 10 cm, tinggi tanaman dapat mencapai 1 meter, daun koro pedang berjari tiga dan cukup lebar dengan bentuk bulat seperti telur, lancip dan memiliki bulu halus pada kedua sisinya (Purwanti dkk, 2019).

Bunga berwarna kuning, tumbuh pada ketiak/buku cabang. Bunga termasuk bunga majemuk dan berbunga mulai umur 2 bulan hingga umur 3 bulan. Polong berbentuk lonjong panjang dalam satu tangkai berkisar 1-3 polong, tetapi umumnya 1 polong/tangkai. Panjang polong 30 cm dan lebar 3,5 cm, polong muda berwarna hijau dan polong tua berwarna kuning jerami. Biji berwarna putih dan tanaman koro dapat dipanen pada 9-12 bulan, namun terdapat varietas berumur genjah umur 4-6 bulan. Biji memiliki massa sekitar 1,5 gram dan memiliki diameter berkisar 13-14 mm $0,778 \text{ g/cm}^3$. Biji berbentuk lonjong menjorong dan Lembaga berwarna hitam (Purwanti dkk, 2019).

Tanaman kacang koro pedang memerlukan tanah yang tidak terlalu banyak mengandung partikel liat. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi sangat cocok untuk tanaman kacang koro pedang. Tanah berpasir pun dapat digunakan untuk menanam tanaman kacang koro pedang, asalkan kandungan air tanahnya tetap terjaga dengan baik. Tanah yang dianjurkan, yaitu tanah latosol dan regosol. Keasaman tanah (pH) yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal,

yaitu antara 5,5- 6,5. Pada tanah dengan pH di bawah 5,5 perlu diberi pengapuran untuk meningkatkan pH dan menetralkan keracunan aluminium. Sedangkan untuk pH tanah di atas 6,5 tidak diperlukan perlakuan tersebut.

Tanaman koro pedang mampu tumbuh pada lahan suboptimum maupun tanah marginal terutama lahan kering atau masam serta mampu tumbuh hingga ketinggian 2000 m dpl, dengan kisaran suhu 20-32°C di daerah tropik dan 14-27°C di lahan tadah hujan. Tanaman koro pedang terutama tipe tegak dapat tumbuh baik pada curah hujan tertinggi 4200 mm/tahun dan curah hujan terendah sampai 700 mm/tahun, dan tumbuh dengan baik di daerah yang relatif kering dengan kelembaban udara 50- 90%. Pertumbuhan tanaman koro pedang optimum bila mendapat sinar matahari penuh, tetapi pada tempat ternaungi masih mampu menghasilkan biji dan mudah dibudidayakan secara tunggal maupun tumpangtari dengan ubi kayu, jagung, sengan, kopi, kakao, dan lain-lain. Selain itu, tanaman ini tahan terhadap serangan hama dan penyakit. (Kasno, 2016).

Fase kritis pertumbuhan tanaman dapat terjadi pada pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Tanaman koro merupakan jenis tanaman kacang-kacangan seperti kedelai jenis tanaman ini memiliki beberapa fase kritis. Diduga fase kritis kacang koro hampir sama dengan kedelai, Ulfaningtias (2016) menyebutkan selain perkecambahan fase kritis tanaman meliputi fase vegetatif dan generatif diantaranya:

Fase kritis 1 adalah saat memasuki pertumbuhan vegetatif sebelum fase eksponensial yaitu saat organ penting tanaman kacang koro mulai terbentuk.

Fase tersebut terjadi saat tanaman berumur 2 minggu atau 14 HST, ditandai dengan terurainya paku ketiga pada buku di atas buku *Unifoliolat*. Pada fase ini, akar cabang sudah mulai berkembang dan berperan dalam menyerap air dan unsur hara, cekaman pada fase vegetatif tanaman dapat menyebabkan pembentukan dan pertumbuhan akar terhambat serta terjadinya hambatan osmotik menyebabkan serapan hara oleh akar tidak optimal sehingga organ tanaman tidak terbentuk dengan sempurna menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik bahkan akan terhambat ketika memasuki fase generatif, kemungkinan lain tanaman dapat mengalami keracunan yang menyebabkan timbulnya gejala pada kerusakan daun.

Fase kritis 2 adalah saat tanaman mulai memasuki fase generatif yaitu 45 HST atau fase pembentukan bunga, dimana jika fase ini tidak toleran terhadap cekaman garam akan menyebabkan jumlah bunga yang terbentuk sangat sedikit bahkan bunga yang telah terbentuk akan rontok sebelum membentuk polong. Hal ini menyebabkan calon polong yang terbentuk terbatas, cekaman garam saat fase pertumbuhan generatif juga dapat menurunkan pembungaan, jumlah dan ukuran buah.

Fase kritis 3 yaitu awal pembentukan polong 50-60 HST, pada fase ini pertumbuhan tanaman terfokus pada pembentukan bunga menjadi polong, jika tanaman mengalami stress akibat cekaman garam dapat menyebabkan proses metabolisme tanaman terganggu terutama serapan hara dan air oleh tanaman. Sehingga tekanan turgor sel akan melemah dan menyebabkan polong mudah rontok sebelum terisi penuh,

fase kritis 4 yaitu fase awal pengisian polong sekitar 65-70 HST jika fase ini terganggu dapat menyebabkan metabolisme tanaman terutama fotosintesis terganggu yang berdampak pada terhambatnya pembentukan buah polong karena unsur pembentuk seperti amilum tidak tersedia dengan baik.

B. Pupuk Phospor

Phospor merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang besar (hara makro). Jumlah Phospor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Tetapi, Phospor dianggap sebagai kunci kehidupan. Unsur P masih dapat diserap dalam bentuk lain, yaitu bentuk pirofosfat dan metafosfat. Phospor yang diserap tanaman dalam bentuk ion anorganik cepat berubah menjadi senyawa phospor organik. Phospor ini mudah bergerak antar jaringan tanaman. Unsur P setelah diserap oleh tanaman mula-mula diangkut ke daun muda, kemudian dipindahkan ke daun yang lebih tua. Phospor merupakan senyawa penyusun jaringan tanaman seperti: asam nukleat, fosfolipida, dan fitin. P diperlukan untuk pembentukan primordial bunga dan organ tanaman untuk reproduksi (Hasnah, 2020).

Phospor pada leguminosa berfungsi mempercepat fiksasi N yaitu proses dimana rhizobia dapat menjalin hubungan simbiosis dengan legum (famili Fabaceae) dengan membentuk bintil pada akar atau batangnya. Nodul ini memberikan keuntungan untuk fiksasi N₂ di mana nitrogenase dilindungi dalam bakteroid dari O₂ atmosfer. Konsentrasi oksigen merupakan faktor penting yang menentukan jumlah N yang ter fiksasi, karena oksigen merupakan

regulator negatif ekspresi genetik dan menghambat aktivitas nitrogenase (Purba dkk, 2021), yang hasil dari fiksasi N ini dapat mendorong pembungaan dan pembentukan biji dan buah serta mempercepat masak polong. Kekurangan P pada tanaman akan mengakibatkan berbagai hambatan metabolisme, diantaranya dalam proses sintesis protein, yang menyebabkan terjadinya akumulasi karbohidrat dan ikatan-ikatan nitrogen.

Tanda atau gejala pertama tanaman kekurangan P adalah tanaman menjadi kerdil. Bentuk daun tidak normal dan apabila defisiensi akut ada bagian-bagian daun, buah dan batang yang mati. Daun-daun tua akan terpengaruhi lebih dulu dibandingkan dengan yang muda. Warna ungu atau kemerah-merahan menunjukkan adanya akumulasi gula yang sering ditunjukkan oleh tanaman jagung dan beberapa tanaman lain yang kekurangan P, defisiensi P juga dapat menyebabkan penundaan kemasakan (Barus dkk, 2018).

Phospor berperan penting sebagai sumber energi dalam transportasi akumulasi dari fotosintesis berupa fotosintat di biji. pemberian batuan phospor alam berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong kosong per tanaman, berat polong kering per tanaman (Aditya dkk, 2015). Pupuk P sangat dianjurkan sebagai pupuk dasar, yaitu digunakan pada saat tanam atau sebelum tanam. Hal ini disebabkan karena pupuk ini merupakan pupuk yang unsurnya tidak cepat atau segera tersedia dan juga sangat dibutuhkan pada stadia permulaan tumbuh. Keuntungan dari pemberian pupuk seawal mungkin dalam pertumbuhan tanaman akan mendorong pertumbuhan akar permulaan sehingga tanaman berdaya serap baik.

Phosfor merupakan unsur hara esensial tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal. Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu transfer dan penyimpanan energi untuk mendorong proses fotosintesis, respirasi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Pupuk Fosfor yang umum digunakan di Indonesia yaitu pupuk SP-36 (super fosfat 36% P₂O₅) (Kurniawan dkk, 2017).

Pupuk SP-36 yaitu merupakan hasil reaksi antara batuan fosfor dengan asam sulfat, bersifat tidak higroskopis dan hampir seluruhnya larut dalam air sehingga cepat tersedianya unsur hara bagi tanaman, Pupuk SP-36 merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara fosfor karena keunggulan yang dimilikinya, Pupuk SP-36 mengandung 36% Fosfor dalam bentuk P₂O₅ dan S dalam jumlah makro. Pupuk SP-36 berbentuk butiran dan berwarna abu-abu. unsur hara fosfor yang terdapat pada pupuk SP-36 hampir seluruhnya larut dalam air, tidak mudah menghisap air, sehingga dapat disimpan cukup lama dalam kondisi penyimpanan yang baik (Irfandiansah, 2021).

C. Pupuk Organik Cair Azolla

Pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang ramah lingkungan karena mengandung bahan-bahan penting yang dibutuhkan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologi. Pupuk organik juga dapat berfungsi sebagai pemantap agregat tanah disamping sebagai sumber hara penting bagi tanah dan tanaman. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik (Gumelar dan Yunus, 2021).

Pupuk organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dalam jumlah yang sangat bervariasi dan keseimbangan unsur tersebut sangat penting dalam mempertahankan atau memperbaiki kesuburan tanah (meriatna dkk, 2018). Berdasarkan dari segi fisiknya pupuk cair memang lebih bau dibandingkan pupuk kandang padat, namun, pupuk cair memiliki berbagai keunggulan. Pupuk cair mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan tanaman. Unsur-unsur itu terdiri dari nitrogen (N), Fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen digunakan untuk pertumbuhan tunas dan batang dan daun. Fosfor (P) digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar, buah dan biji. Sementara kalium (K) digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Penggunaan pupuk yang berasal dari bahan organik merupakan alternatif tepat yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk kimia. Pupuk organik dapat dibedakan atas pupuk organik padat dan pupuk

organik cair. Pupuk organik cair meskipun mengandung unsur hara yang rendah tetapi memiliki kelebihan di bandingkan dengan pupuk padat, karena penyerapan unsur hara lebih cepat diserap tanaman (Lestari, 2019).

Pupuk organik cair adalah larutan yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan-bahan organik yang bisa berasal dari sisa tanaman, hewan dan manusia yang memiliki kandungan unsur haranya lebih dari 1 unsur. Kelebihan yang dimiliki oleh pupuk organik cair yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi unsur hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat untuk tanaman. Manfaat yang dimiliki oleh pupuk organik cair antara lain untuk menyuburkan tanaman, untuk menjaga stabilitas unsur hara yang terkandung didalam tanah dan sebagai salah satu cara untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh sampah organik di lingkungan sekitar. Selain dari banyaknya manfaat yang ditimbulkan dari penggunaan pupuk organik cair yang telah disebutkan di atas, kelebihan lain yang dimiliki oleh pupuk organik cair yaitu, mudah pembuatannya serta murah dan tidak menimbulkan efek samping bagi lingkungan sekitar dan lahan pertanian (Wati, 2018).

Pupuk cair mengandung berbagai jenis unsur hara dan zat yang diperlukan tanaman. Zat-zat ini berasal dari bahan organik yang digunakan dalam pembuatannya. Zat tersebut terdiri dari mineral baik makro maupun mikro, asam amino, hormon pertumbuhan dan mikroorganisme. Kandungan zat dan unsur hara harus dalam kondisi yang seimbang sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair merupakan hasil akhir dari

perubahan atau penguraian bagian-bagian atau sisa-sisa tanaman atau binatang misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan sebagainya (Pranata, 2019).

Tanaman *Azolla pinnata* termasuk kedalam famili *Salviniaceae* dan genus *Azolla*. Keistimewaan dari *Azolla pinnata* memiliki kemampuan menghasilkan nitrogen dan pertumbuhannya cepat pada kisaran suhu optimal yaitu 25-30°C, pH 5-7, intensitas cahaya 15-18 Klux, dan kelembapan berkisar antara 55-83%. Tanaman *Azolla* merupakan tanaman paku air yang hidup di perairan. Tanaman ini sering dijumpai di lahan yang tergenang air dan juga lahan lahan pertanian yang tergenang air terutama di lahan pesawahan. Tanaman ini memiliki panjang 1,5–2,5 cm, bentuk daun yang kecil dan saling bertindih dengan warna permukaan daun hijau kemerah-merahan, hidup bersimbiosis mutualisme dengan mikroorganisme *Annabaena azollae*. Dimana tanaman *azolla* sebagai tempat tumbuh (inang) bagi *Annabaena Azolae* sedangkan mikroorganiasme *Annabaena azollae* memiliki kemampuan untuk dapat memfiksasi atau mengambil unsur nitrogen yang terdapat di udara sekitarnya.

Pemanfaatan *Azolla* sebagai amelioran organik dapat digunakan untuk menyediakan hara bagi tanaman khususnya unsur N. Pemberian *Azolla* 3 ton/ha meningkatkan kandungan N-total yang nyata dibandingkan dengan tanpa *Azolla* yaitu sebesar 0,37%. Aplikasi amelioran organik berupa *Azolla*, diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dalam tanah dan dapat menambah suplai nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman pangan seperti sorgum yang mendapat cekaman garam, sehingga dapat membantu

pertumbuhan tanaman pangan khususnya tanaman sorgum pada kondisi tanah yang mengandung garam tinggi (Barus, 2017).

Pupuk organik cair azolla adalah larutan dari hasil pembusukan atau fermentasi yang berasal dari tanaman azolla. Kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Alfiandi dkk, 2022).

Penggunaan pupuk azolla lebih mudah dan murah karena tanaman azolla memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat dan kandungan nitrogen yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut penelitian Akhmad (2018) dari hasil analisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makasar dijelaskan bahwa kandungan nutrisi yang terdapat pada pupuk cair berbahan dasar tumbuhan azolla mengandung N-total sebanyak 462.38 mg/l, kalium (K) 446.96 mg/l, Phospor (P) 165.71 mg/l, besi (Fe) 185,52 mg/l, dan seng (Zn) 1.30 mg/l.

D. Kerangka Pemikiran

Usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang dengan melalui aplikasi Pemupukan. Pemberian pupuk P secara berlebihan tanpa memperhatikan dosis dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan tanah, maka dibutuhkan penyeimbang yaitu dengan penggunaan pupuk organik cair, salah satu bahan dasarnya azolla yang memiliki kandungan yang diharapkan mampu bersinergi sebagai alternatif N dalam penggunaan pupuk anorganik P pada budidaya kacang koro pedang.

Menurut Setyawan dan Feri (2017), pada tanaman kedelai perlakuan pemberian pupuk SP36 200 kg/ha memberikan pengaruh terhadap parameter laju pertumbuhan 14-21 HST dan 21-28 HST, hal ini dikarenakan unsur hara posfor adalah unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak karena terlibat langsung pada seluruh proses kehidupan tanaman.

Menurut penelitian Agung (2020), perlakuan pemberian dosis pupuk P (SP-36) 200 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap peningkatan produksi tanaman kedelai, hal ini diduga karena dari hasil analisa tanah kandungan P rendah sehingga dengan jumlah dosis pupuk P (SP-36) 200 kg/ha mampu memenuhi kebutuhan unsur P bagi tanaman yang kekurangan unsur P.

Menurut penelitian Agung (2020), perlakuan konsentrasi pupuk organik cair azolla 120 ml/L memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai, hal ini diduga karena rendahnya unsur hara dalam tanah sehingga dengan konsentrasi POC azolla 120 ml/L, yang cukup tinggi kandungan N dapat memenuhi asupan nutrisi dari unsur hara

yang dibutuhkan bagi tanaman, dengan demikian penelitian ini diharapkan mampu mengetahui dosis pupuk P yang tepat dan konsentrasi pupuk organik cair yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang, serta mengetahui ada tidaknya interaksi antar pemberian pupuk P serta konsentrasi pupuk organik cair.

E. Hipotesis

Diduga pemberian dosis pupuk P (SP-36) 200 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair Azolla 120 ml/L memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang koro pedang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Maret 2023 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta yang terletak di Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta. Dengan ketinggian tempat ± 250 mdpl, curah hujan rata-rata 2.500-3000 mm/tahun dengan suhu $26^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih kacang koro pedang bugel, pupuk kompos daun, furadan 3G, Rhizoka, pupuk P (SP-36) dan pupuk organik cair azolla dan pupuk NPK Mutiara (16:16:16).

Alat yang digunakan meliputi polibag ukuran 40x40 cm, ajir, ember, cethok, gembor, drum, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, gelas ukur 500 ml, alat tulis, label perlakuan, dan buku catatan.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapangan di polibag, menggunakan percobaan faktorial yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor dan 1 kontrol. Faktor yang pertama yaitu dosis Pupuk P (SP-36) yang terdiri atas tiga aras:

P1 : Dosis 100 kg/ha

P2 : Dosis 200 kg/ha

P3 : Dosis 300 kg/ha

Faktor yang kedua yaitu konsentrasi pupuk organik cair azolla yang terdiri atas tiga aras :

K1 : Konsentrasi 80 ml/L

K2 : Konsentrasi 120 ml/L

K3 : Konsentrasi 160 ml/L

Kontrol yaitu :

Kontrol : tanpa pupuk P dan POC, hanya menggunakan NPK Mutiara (16:16:16) dengan dosis 300 kg/ha, sehingga diperoleh kombinasi perlakuan pupuk P dan pupuk organik cair azolla sebagai berikut:

P1K1	P2K1	P3K1	Kontrol
P1K2	P2K2	P3K2	
P1K3	P2K3	P3K3	

Setiap perlakuan yaitu 9 kombinasi perlakuan ditambah kontrol yang masing-masing akan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 30 unit percobaan.

Setiap unit percobaan terdiri atas 10 tanaman, sehingga diperoleh $(3 \times 3 + 1) \times 3 \times 10 = 300$ tanaman

Model linier dari Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL)

sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Pengamatan pada blok atau ulangan ke-k, faktor A level ke i,
dan faktor B level ke j

μ = Rata-rata umum

α_i = Pengaruh level ke-i faktor A

β_j = Pengaruh level ke-j faktor B.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi level ke-i faktor A terhadap level ke-j faktor
B.

ρ_k = Pengaruh taraf ke-k dari faktor kelompok

ϵ_{ijk} = pengaruh galat perlakuan pada blok atau ulangan ke-k yang
memperoleh level ke-i faktor A dan level ke-j faktor B.

(Susilawati, 2015)

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan pupuk organik cair azolla

Tanaman azolla yang akan difermentasi di kering anginkan selama 3 hari dengan tujuan mengurangi air yang menetes, kemudian ditimbang sebanyak 5 kg, selanjutnya membuat larutan dengan mencampurkan air bersih sebanyak 5 liter, gula merah 5 ons kemudian dihaluskan menggunakan pisau agar mempercepat larut di dalam air dan cairan mikroorganisme EM4 (bioaktivator) 50 ml ke dalam ember. Selanjutnya mencampurkan azolla dengan larutan yang sudah dibuat dan diaduk sampai merata, mengoles permukaan mulut ember dengan sabun krim untuk

mencegah lalat tidak masuk dan bertelur. Menutup ember dengan rapat sehingga udara tidak masuk. Menyimpan ember di tempat teduh, terhindar dari sinar matahari selama 14 hari dan dilakukan pengadukan setiap hari, proses fermentasi yang berhasil ditandai dengan adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan. Setelah nantinya proses fermentasi berhasil ampas dan cairan di pisahkan dengan cara menyaring larutan. (Nadiyah, 2016).

2. Persiapan benih

Benih kacang koro pedang yang digunakan adalah benih lokal yang diperoleh dari Laboratorium benih Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Benih kacang koro yang akan digunakan memiliki ciri-ciri antara lain : ukuran besar (biji memiliki massa sekitar 1,5 gram dan memiliki diameter berkisar 13-14 mm), bernas, warna kulit putih tanpa bercak, bersih dari benih campuran, dan bebas hama dan penyakit. Sebelum penanaman benih akan diberikan rhizobium dengan keadaan benih basah sebanyak 5 gram setiap 1 kilo benih.

3. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kompos yang sudah tercampur merata, dengan komposisi 2:1 serta dimasukkan ke dalam wadah polibag yang berukuran 40 x 40 cm dengan berat media 10kg/polibag

4. Penanaman

Penanaman benih dilakukan 5 hari setelah media selesai dipersiapkan dengan cara membuat lubang tanam 2-3 cm. setelah itu diberi furadan ditutup sedikit tanah kemudian benih kacang koro pedang ditanam

pada media dengan posisi mata lembaga menghadap kebawah, selanjutnya ditutup kembali dengan tanah. Setiap polibag benih ditanam masing-masing sebanyak 2 benih kacang koro pedang, kemudian disiram dengan air secukupnya untuk melembabkan media tanam dan mempermudah benih untuk melakukan imbibisi, kemudian ditempatkan dilahan dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, penjarangan, pemasangan ajir, pemangkasan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

a) Penyiraman

Penyiraman rutin dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, terutama pada fase awal pertumbuhan dan keadaan cuacanya kering menggunakan alat penyiram (gembor), Pengairan berikutnya disesuaikan dengan kondisi iklim, asal tanahnya dijaga tidak kekeringan.

b) Penyulaman

Sejak bibit berumur lima hari setelah tanam, pertumbuhan bibit harus selalu dipantau. Apabila ditemukan bibit yang mati atau lambat pertumbuhannya, maka harus segera diganti dengan bibit yang baru dan bagus. Kegiatan penyulaman dilakukan maksimal 7 hari setelah tanam agar perbedaan umurnya tidak terlalu jauh dan dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak terlalu stres karena panas matahari.

c) Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada 2 minggu dan 4 minggu setelah tanam, dengan mencabut tanaman yang pertumbuhannya kurang baik dan menyisakan satu tanaman yang tumbuh paling baik.

d) Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan saat tanaman berumur 5 MST dengan menggunakan ajir bambu. Pemasangan ajir tanaman koro pedang ini dilakukan dengan tujuan agar tanaman tidak rebah atau patah saat memasuki fase generatif.

e) Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan saat tanaman berumur 4 MST dan 8 MST. Pemangkasan dilakukan dengan cara memotong tunas lateral yang tidak produktif (kerdil dan tidak menghasilkan bunga) dan daun parasit dengan menggunakan gunting pangkas.

f) Pengendalian hama dan penyakit

Terdapat beberapa jenis hama dan penyakit tanaman kacang koro pedang, masing-masing jenis mempunyai cara pengendalian yang berbeda-beda. Berikut jenis hama yang menyerang tanaman kacang koro pedang dan cara pengendaliannya :

- 1) Belalang kukus hijau (*Atractomorpha crenulata*) Belalang kukus hijau menyerang tanaman kacang koro pada fase pertumbuhan dan hasil, dengan gejala serangan daun kacang koro pedang menjadi sobek dan berlubang-lubang, pengendalian dilakukan dengan cara

kimiawi yaitu menggunakan insektisida berbahan aktif Deltametrin 25 g/L dengan dosis 2 ml/liter. Penyemprotan dilakukan pada saat stadium nimfa kecil 24 dan imago pada saat sore hari. Penyemprotan diulangi dengan interval 14 hari sekali.

Penyakit yang menyerang tanaman kacang koro pedang dan cara pengendaliannya :

1) Antraknosa, Antraknosa adalah cendawan *Colletotrichum dermatium* G. pathogen ini menyerang tanaman kacang koro pada fase pertumbuhan. Gejala penyakit dapat terlihat pada daun dan polong bintik-bintik kecil berwarna hitam dengan bercak coklat kehitaman. Pengendalian secara kimiawi disemprot fungisida antracol 70 WP dengan dosis 1-2 g/liter.

g) Pengendalian gulma / penyiangan

Pengendalian gulma atau penyiangan disekitar area percobaan dilakukan secara fisik dengan cara dicabut langsung dan menggunakan cangkul. Pengendalian gulma dilakukan setiap satu minggu sekali. Gulma yang biasanya tumbuh diarea percobaan yaitu : rumput teki (*Cyperus rotundus*), putri malu (*Mimosa pudica*) dan Bandotan (*Ageratum conyzoides*).

6. Aplikasi pupuk P (SP-36)

Pemberian dosis pupuk SP-36 diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 100 kg/ha (2,5 g/tanaman), 200 kg/ha (5 g/tanaman), 300 kg/ha (7,5 g/tanaman), yang diberikan setelah terbentuk blok-blok penelitian dengan

cara disebar di polibag kemudian diaduk secara merata. pupuk SP36 diaplikasikan pada saat 5 hari sebelum tanam.

7. Aplikasi pupuk organik cair azolla

Aplikasi pupuk organik cair dilaksanakan setelah tanaman membentuk daun sempurna (umur tanaman ± 14 hari setelah tanam) dan dilanjutkan diberikan setiap 2 minggu sekali dengan cara dikocor. Cara pemberian pupuk dengan konsentrasi 80 ml/L yaitu dengan mencampurkan 80 ml POC Azolla dengan 1 liter air, lalu pengaplikasian ke tanamannya dilakukan dengan frekuensi 5 kali yaitu pada 2, 4, 6, 8 dan 10 MST dengan total 1000 ml per tanaman. Selanjutnya konsentrasi 120 ml/L dan 160 ml/L dibuat dengan cara yang sama dengan menambahkan air hingga volume mencapai 1 liter air lalu di aplikasikan pada tanaman kacang koro.

8. Aplikasi pupuk NPK

Aplikasi pupuk NPK menggunakan NPK Mutiara (16:16:16) dengan dosis 300 kg/ha, diberikan pada 3 MST sebanyak satu pertiga dari dosis perlakuan dan dua pertiga dosis perlakuan pada 5 MST. Adapun cara pemberian pupuk NPK yaitu dengan membuat lubang disekitar batang tanaman kemudian pupuk ditaburkan, lalu lubang ditutup kembali.

9. Pemanenan

Polong yang siap panen dapat dikategorikan ketika biji yang terdapat dipolong tersebut telah masak secara fisiologis. Polong yang layak panen adalah polong yang sudah coklat penuh/rata dan kering di pohon. Panen dilakukan saat 80% polong sudah kering menggunakan gunting pangkas.

Polong yang sudah dipanen dijemur 2 – 3 hari, kemudian biji dikeluarkan dari polong dengan cara diplintir. Biji tanpa polong dijemur 7-10 hari sampai kadar air 14%.

E. Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada tanaman kacang koro pedang adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi (cm) menggunakan alat ukur berupa meteran. Pengamatan tinggi tanaman ini dilakukan pada ketiga tanaman sampel saat tanaman berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST, kemudian hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

2. Diameter Batang (cm)

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan mengukur diameter batang di bagian pangkal batang tanaman (± 10 cm dari permukaan media tanaman). Pengamatan diameter batang tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST, kemudian hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

3. Jumlah cabang primer (batang)

Cabang primer adalah cabang yang tumbuh pada batang utama atau cabang reproduksi. Cabang primer mempunyai ciri-ciri yaitu arah

pertumbuhannya mendatar dan berfungsi sebagai penghasil bunga karena disetiap ketiak daunnya terdapat mata atau tunas yang dapat tumbuh menjadi bunga. Pengamatan jumlah cabang primer dilakukan dengan menghitung jumlah cabang primer pada setiap tanaman sampel. Parameter ini diamati pada ketiga tanaman sampel saat tanaman berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST, kemudian hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

4. Umur mulai berbunga (HST)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung hari sejak tanam hingga tanaman berbunga dengan minimal 70% (7 tanaman) koro pedang berbunga di keseluruhan petak perlakuan mulai berbunga, kemudian hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

5. Jumlah polong per tanaman (polong)

Pengamatan jumlah polong ditentukan dengan cara menghitung banyaknya polong yang dihasilkan per tanaman dari ketiga tanaman sampel, kemudian hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

6. Bobot polong per tanaman (g)

Pengamatan bobot polong per tanaman dilakukan dengan menimbang berat polong (kulit polong beserta bijinya) setelah pemanenan, penimbangan ini dilakukan setelah polong dikeringkan dengan sinar matahari 2-3 hari untuk menjaga kualitas biji koro pedang. Kemudian

dilakukan penimbangan polong kering setiap tanaman menggunakan timbangan digital agar lebih akurat dan hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

7. Bobot biji kering per tanaman (g)

Pengamatan bobot biji kering per tanaman dilakukan dengan cara menimbang berat biji kering (biji yang telah dipisahkan dari polongnya) setelah pemanenan, penimbangan ini dilakukan setelah polong dikeringkan dengan sinar matahari selama 7-10 hari sampai kadar air 14%, kemudian dilakukan penimbangan biji kering menggunakan timbangan digital agar lebih akurat dan hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

8. Bobot biji kering per petak panen (g/m^2)

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang seluruh polong tanaman pada petak sampel yang telah dipanen. Penimbangan menggunakan timbangan digital agar lebih akurat dan hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

9. Bobot 100 biji kering per petak panen (g/m^2)

Pengamatan dilakukan dengan mengambil biji dari polong secara acak pada hasil panen kacang koro, kemudian dilakukan penimbangan bobot 100 biji setelah dikupas dari polongnya dengan satuan gram dan hasil data yang sudah didapatkan tersebut akan dilakukan pengolahan dan dirata-ratakan.

10. Bobot biji kering per hektar (ton/ha)

Produksi dapat dihitung dengan menimbang bobot biji per petak panen, lalu dikonversikan ke satuan hektar (ton/ha) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot biji per hektar} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas petak percobaan (m}^2\text{)}} \times \text{bobot biji per petak panen}$$

F. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis keragamannya menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda menggunakan Uji Berganda Duncan (DMRT). Perbedaan antara kontrol dan perlakuan akan dianalisis dengan Uji Kontras Ortogonal pada taraf 5%.

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS DATA

Parameter yang diamati pada tanaman kacang koro pedang yaitu parameter pertumbuhan dan parameter hasil. Pada parameter pertumbuhan dilakukan pengamatan dengan parameter tinggi tanaman (cm), diameter tanaman (mm), jumlah cabang primer (cabang), umur mulai berbunga (HST). Pada parameter hasil dilakukan pengamatan dengan parameter jumlah polong per tanaman (polong), bobot polong per tanaman (g), bobot biji kering per tanaman (g), bobot biji kering per petak panen (g/m^2), bobot 100 biji kering per petak panen (g/m^2), bobot biji kering per hektar (ton/ha)

Data hasil pengamatan dianalisis keragaman pada taraf 5% dan untuk mengetahui ada beda nyata antara kontrol dengan kombinasi perlakuan dilakukan uji derajat bebas tunggal atau *uji Contrasts Orthogonal* pada taraf 5% dan apabila ada beda nyata antara perlakuan maka dilakukan uji jarak berganda atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Adapun hasil pengamatan dan analisis sebagai berikut :

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam tinggi tanaman umur 4, 8, dan 12 MST pada pertumbuhan kacang koro pedang dapat dilihat pada Lampiran 10, 11 dan 12. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi pada umur 4 dan 8 MST namun terdapat interaksi pada umur 12 MST antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla pada umur 4, 8, dan 12 MST tidak berbeda nyata

dengan perlakuan kontrol. Rerata tinggi tanaman 4 dan 8 MST dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Rerata tinggi tanaman kacang koro pedang pada umur 4 dan 8 MST (cm)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	4 MST	8 MST
Dosis Pupuk P		
100 kg/ha (P1)	33.56 a	145.74 a
200 kg/ha (P2)	33.74 a	149.04 a
300 kg/ha (P3)	33.96 a	142.30 a
Konsentrasi POC azolla		
80 ml/L (K1)	33.93 p	144.11 p
120 ml/L (K2)	33.89 p	148.04 p
160 ml/L (K3)	33.44 p	144.93 p
Rerata	33.75 x	145.69 x
Kontrol	34.33 x	149.22 x
Interaksi	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.1 rerata tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap tinggi tanaman.

Pada pertumbuhan tinggi tanaman menunjukkan tidak ada beda nyata disetiap perlakuannya, hal ini diduga karena umur tanaman masih muda sehingga perakarannya belum berkembang dengan baik, sehingga akar tidak dapat menjangkau pupuk yang diberikan di dalam tanah secara optimal (Firmansyah dkk, 2017).

Tabel 4.2 Rerata tinggi tanaman kacang koro pedang pada umur 12 MST (cm)

Dosis pupuk P	Konsentrasi Pupuk Organik Cair Azolla			Rerata
	80 ml/L (K1)	120 ml/L (K2)	160 ml/L (K3)	
100 kg/ha (P1)	188,89 bc	177,44 c	178,33 c	181,56
200 kg/ha (P2)	213,33 a	184,33 c	198,67 bc	198,78
300 kg/ha (P3)	188,33 bc	203,78 ab	204,22 ab	198,78
Rerata	196,85	188,52	193,63	193,04 x
Kontrol				179,56 x
Interaksi				(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi

Tabel 4.2 rerata tinggi tanaman kacang koro pedang dengan perlakuan dosis pupuk P 200 kg/ha dan konsentrasi POC Azolla 80 ml/l (P2K1), menunjukkan pengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1K1, P1K2, P1K3, P2K2, P2K3, P3K1 namun tidak berbeda nyata dengan P3K2 dan P3K3.

Pada tinggi tanaman umur 12 MST, perlakuan dosis pupuk P 200 kg/ha dan POC Azolla 80 ml/l (P2K1) menunjukkan rerata tertinggi dan berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kombinasi perlakuan tersebut paling efisien dalam mencukupi unsur hara tanaman kacang koro pedang pada masa vegetatif. Pupuk P dan POC Azolla yang mengandung N dapat mendorong pertumbuhan dan meningkatkan produksi biomassa sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. POC Azolla merupakan bahan organik yang di dalamnya terkandung unsur N yang berperan penting untuk mendorong pertumbuhan tanaman, pembentukan protein, klorofil daun dan pertumbuhan batang. Pupuk P dalam tanaman dapat membantu transfer

energi unsur hara N dalam tanah untuk pembentukan hijau daun (klorofil) dengan melalui proses fotosintesis. Pemberian pupuk fosfor (P) juga diduga erat kaitannya dengan peranan fosfor dalam menyediakan energi untuk pembentukan sel baru pada jaringan yang sedang tumbuh sehingga dapat menunjang kebutuhan vegetatif tanaman (Suminar dkk, 2018).

B. Diameter Batang (mm)

Hasil sidik ragam diameter batang umur 4, 8, dan 12 MST pada pertumbuhan kacang koro pedang dapat dilihat pada Lampiran 13, 14 dan 15. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi pada umur 4, 8 dan 12 MST antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla pada umur 4, 8, dan 12 MST tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata diameter batang 4, 8, dan 12 MST dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Rerata diameter batang kacang koro pedang pada umur 4, 8 dan 12 MST (mm)

Perlakuan	Diameter batang (mm)		
	4 MST	8 MST	12 MST
Dosis Pupuk P (P)			
100 kg/ha (P1)	5.34 a	8.51 a	12.30 a
200 kg/ha (P2)	5.44 a	8.39 a	12.23 a
300 kg/ha (P3)	5.26 a	8.33 a	12.23 a
Konsentrasi POC azolla (K)			
80 ml/L (K1)	5.38 p	8.49 p	12.33 p
120 ml/L (K2)	5.31 p	8.38 p	12.21 p
160 ml/L (K3)	5.35 p	8.37 p	12.24 p
Rerata	5.35 x	8.41 x	12.26 x
Kontrol	5.57 x	8.93 x	12.19 x
Interaksi	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.3 rerata diameter batang menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap diameter batang.

Pada diameter batang menunjukkan tidak ada beda nyata. Hal ini diduga bahwa hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan vertikal, seperti pertumbuhan tinggi tanaman daripada memperlebar luas batang, karena pertumbuhan aktif suatu tanaman lebih banyak pada pertumbuhan vertikal seperti terjadi pada bagian pucuk tanaman dan pertumbuhan diameter batang lebih lambat dibandingkan pertumbuhan tinggi tanaman (Faizan dan Ariefin, 2022).

C. Jumlah Cabang Primer (batang)

Hasil sidik ragam jumlah cabang primer umur 4, 8, dan 12 MST pada pertumbuhan kacang koro pedang dapat dilihat pada Lampiran 16, 17 dan 18. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi pada umur 4 dan 8 MST namun terdapat interaksi pada umur 12 MST antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla pada umur 4, 8, dan 12 MST tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata jumlah cabang primer 4, 8, dan 12 MST dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Rerata jumlah cabang primer kacang koro pedang pada umur 4 dan 8 MST (batang)

Perlakuan	Jumlah cabang primer (batang)	
	4 MST	8 MST
Dosis Pupuk P		
100 kg/ha (P1)	2.70 a	7.96 a
200 kg/ha (P2)	2.67 a	7.78 a
300 kg/ha (P3)	2.89 a	7.85 a
Konsentrasi POC azolla		
80 ml/L (K1)	2.78 p	8.00 p
120 ml/L (K2)	2.67 p	7.96 p
160 ml/L (K3)	2.81 p	7.63 p
Rerata	2.75 x	7.86 x
Kontrol	2.89 x	8.00 x
Interaksi	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.4 rerata jumlah cabang primer menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan

konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap jumlah cabang primer.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan cabang primer adalah unsur hara. Tidak ada perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan diduga karena unsur hara P dari pupuk fosfor kurang efektif diserap oleh tanaman pada masa awal vegetatif (Wahyudin dkk, 2015), selain itu juga adanya pengaruh iklim yaitu intensitas hujan yang tinggi menyebabkan POC Azolla yang diharapkan dapat diaplikasikan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman namun tidak dapat diserap secara optimal karena adanya proses pencucian pupuk karena hujan tersebut.

Tabel 4.5 Rerata jumlah cabang primer kacang koro pedang pada umur 12 MST (cabang)

Dosis pupuk P	Konsentrasi Pupuk Organik Cair Azolla			Rerata
	80 ml/L (K1)	120 ml/L (K2)	160 ml/L (K3)	
100 kg/ha (P1)	13,00 c	13,89 bc	14,44 ab	13,89
200 kg/ha (P2)	15,22 a	14,67 ab	14,33 b	14,70
300 kg/ha (P3)	14,89 ab	14,56 ab	14,78 ab	14,63
Rerata	14,37	14,37	14,51	14,41 x
Kontrol				13,89 x
Interaksi				(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan ada bedanya antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (+) menunjukkan ada interaksi

Tabel 4.5 rerata jumlah cabang primer kacang koro pedang dengan perlakuan dosis pupuk P 200 kg/ha dan konsentrasi POC Azolla 80 ml/l (P2K1), menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah cabang primer yang lebih banyak

dibandingkan P1K1, P1K2, P2K3 namun tidak berbeda nyata dengan P1K3, P2K2, P3K1, P3K2 dan P3K3.

Jumlah cabang primer umur 12 MST, perlakuan dosis pupuk P 200 kg/ha dan POC Azolla 80 ml/l (P2K1) tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya namun menunjukkan rerata tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini diduga karena kombinasi perlakuan tersebut dapat mencukupi unsur hara tanaman koro pedang. Kandungan unsur hara N yang terdapat pada POC Azolla akan merangsang pertumbuhan vegetatif, khususnya pada daun dan jumlah anakan tanaman. Salah satu fungsi Nitrogen yaitu sebagai bahan baku penyusun klorofil pada proses fotosintesis. Setelah fotosintesis terjadi maka tanaman akan mentranslokasikan sebagian besar cadangan makanannya ke bagian organ vegetatif tanaman. Pada tanaman legum, unsur P yang diaplikasikan dapat berfungsi untuk merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan dan dapat mempercepat masa panen. P yang diserap oleh akar kemudian disebaran ke daun, batang, tangkai dan biji (Manasikana dkk, 2019)

D. Umur Mulai Berbunga (HST)

Hasil sidik ragam umur mulai berbunga dapat dilihat pada Lampiran 19. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata

dengan perlakuan kontrol. Rerata umur mulai berbunga dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Rerata umur mulai berbunga kacang koro pedang (hst)

Perlakuan	Umur mulai berbunga (hst)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	57.33 a
200 kg/ha (P2)	57.33 a
300 kg/ha (P3)	57.44 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	57.22 p
120 ml/L (K2)	57.33 p
160 ml/L (K3)	57.56 p
Rerata	57.37 x
Kontrol	57.67 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.6 rerata umur mulai berbunga menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap rerata umur mulai berbunga.

Umur mulai berbunga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Sesuai dengan pendapat Prastia dan Fikriman (2018), pembentukan bunga merupakan proses peralihan fase pertumbuhan tanaman dari fase vegetatif ke fase generatif. Perubahan ini terjadi akibat pemacuan dari gen-gen tertentu dan penghambatan terhadap gen-gen lainnya. Fase vegetatif merupakan fase organ-organ utama tanaman (akar, batang dan daun) melalui proses pembelahan,

pembesaran dan diferensiasi sel. Pertumbuhan akar dan daun yang baik akan mendukung penyerapan unsur hara dan air serta fotosintesis yang baik pula. Hasil fotosintesis pada fase generatif sebagian besar digunakan untuk pembentukan organ-organ generatif yaitu bunga, buah dan biji (Driyunitha dan Pairi, 2017)

E. Jumlah Polong per Tanaman (polong)

Hasil sidik ragam jumlah polong per tanaman dapat dilihat pada Lampiran 20. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata jumlah polong per tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7 Rerata jumlah polong per tanaman kacang koro pedang (polong)

Perlakuan	Jumlah polong per tanaman (polong)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	7.22 b
200 kg/ha (P2)	8.15 ab
300 kg/ha (P3)	8.96 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	7.81 p
120 ml/L (K2)	8.07 p
160 ml/L (K3)	8.44 p
Rerata	8.11 x
Kontrol	8.11 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.7 rerata jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 300 kg/ha (P3) menunjukkan beda nyata dengan dosis 100 kg/ha (P1) namun tidak berbeda nyata dengan dosis 200 kg/ha (P2). Perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap jumlah polong per tanaman.

Jumlah polong per tanaman perlakuan pupuk P dosis 300 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata dengan 200 kg/ha (P2). Hal ini diduga berkaitan dengan fungsi utama P dalam tanaman adalah menyimpan dan mentransfer energi dalam bentuk ADP dan ATP. Energi diperoleh dari fotosintesis dan metabolisme karbohidrat yang disimpan dalam campuran fosfat untuk digunakan dalam proses-proses pertumbuhan dan produksi. Menurut penelitian Wijayanti dkk (2021) menyatakan bahwa jumlah polong tiap tanaman dipengaruhi oleh dosis pupuk fosfor yang diberikan. Banyaknya polong yang terbentuk pada tanaman kedelai tanpa dipupuk fosfor lebih rendah dari pada tanaman yang dipupuk fosfor. Pembentukan polong tergantung pada tingkat kelembaban tanah dan penyediaan unsur hara terutama fosfor dan kalsium untuk proses pembuahan dan pemasakan biji.

F. Bobot Polong per Tanaman (g)

Hasil sidik ragam bobot polong per tanaman dapat dilihat pada Lampiran 21. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi

perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata bobot polong per tanaman dapat dilihat pada

Tabel 4.8 berikut ini :

Tabel 4.8 Rerata bobot polong per tanaman (g)

Perlakuan	bobot polong per tanaman (g)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	164.85 b
200 kg/ha (P2)	192.67 ab
300 kg/ha (P3)	220.78 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	180.30 p
120 ml/L (K2)	192.78 p
160 ml/L (K3)	205.22 p
Rerata	192.77 x
Kontrol	198.89 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.8 rerata bobot polong per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 300 kg/ha (P3) menunjukkan beda nyata dengan dosis 100 kg/ha (P1) namun tidak berbeda nyata dengan dosis 200 kg/ha (P2). Perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap bobot polong per tanaman.

Bobot polong per tanaman perlakuan pupuk P dosis 300 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 100 kg/ha. Hal ini dikarena pada masa ini hara P dimobilisasi menuju bagian-bagian generatif tanaman seperti polong tanaman yang sedang dalam proses pengisian biji. Besarnya serapan P tanaman

tergantung dari ketersediaan unsur P dalam larutan tanah dan perakaran tanaman. Berat polong yang tinggi pada hasil diatas didukung juga oleh efisiensi serapan P serta pengaplikasian dari penggunaan pupuk P yang tinggi (Marlina dkk, 2019).

Pemupukan fosfat menyebabkan meningkatnya ketersediaan P dalam tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan P untuk pertumbuhan dan produksi. Hal ini ditegaskan oleh Nuryani (2019) yang menyatakan bahwa fosfat merupakan bagian inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan untuk perkembangan jaringan meristem, dengan demikian fosfat dapat merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda, sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara. Meningkatnya serapan hara maka proses metabolisme berjalan dengan optimal yang akan meningkatkan pembentukan protein, karbohidrat dan pati yang akan ditranslokasikan ke cadangan makanan yaitu polong, akibatnya polong yang terbentuk mempunyai berat lebih besar.

G. Bobot Biji Kering per Tanaman (g)

Hasil sidik ragam bobot biji kering per tanaman dapat dilihat pada Lampiran 22. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata bobot biji kering per tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Rerata bobot biji kering per tanaman (g)

Perlakuan	Bobot biji kering per tanaman (g)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	100.78 b
200 kg/ha (P2)	115.96 b
300 kg/ha (P3)	138.89 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	110.04 p
120 ml/L (K2)	116.30 p
160 ml/L (K3)	129.30 p
Rerata	118.54 x
Kontrol	121.89 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.9 rerata bobot biji kering per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 300 kg/ha (P3) menunjukkan pengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 100 kg/ha (P1) dan 200 kg/ha (P2). Perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap bobot biji kering per tanaman.

Bobot biji kering per tanaman perlakuan pupuk P 300 kg/ha (P3) menunjukkan ada beda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena fosfor berfungsi sebagai pembentuk adenosindifosfat (ADP) dan adenosintrifosfat (ATP), dua senyawa yang terlibat dalam transformasi energi yang paling signifikan pada tanaman. ATP merupakan sintesis dari ADP baik melalui respirasi maupun fotosintesis. ATP merupakan gugus fosfat berenergi tinggi yang mendorong proses biokimia yang membutuhkan energi. Misalnya,

penyerapan beberapa nutrisi dan transpor hasil di dalam tanaman, serta sintesis molekul baru.

Senyawa fosfor yang terserap dalam bentuk anorganik cepat berubah menjadi senyawa fosfor organik dan bersifat *mobile* terhadap jaringan. Dengan ini fosfor dapat membantu proses fosforilasi dengan menambah gugus fosfor pada ADP menjadi ATP sebagai energi untuk mempercepat pembelahan sel dan pemanjangan sel yang ditranslokasikan pada jaringan-jaringan diantaranya pada daun dan pembentukan bunga. Fosfor bersifat *mobile* dalam tanaman juga ketika tanaman menua atau masak, sebagian besar P dipindahkan ke biji dan/atau buah. Ketika tanaman mengalami kekahatan, P ditranslokasikan dari jaringan tua ke bagian tanaman yang masih muda dan aktif. Pasokan P pada tanah yang terlalu banyak dapat mengakibatkan kekahatan Zn, Cu dan Fe (Gunawan. 2015).

H. Bobot Biji Kering per Petak Panen (g/m²)

Hasil sidik ragam bobot biji kering per petak panen dapat dilihat pada Lampiran 23. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata bobot biji kering per petak panen dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut ini:

Tabel 4.10 Rerata bobot biji kering per petak panen (g/m²)

Perlakuan	bobot biji kering per petak panen (g/m²)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	407.56 a
200 kg/ha (P2)	444.67 a
300 kg/ha (P3)	469.56 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	428.67 p
120 ml/L (K2)	441.44 p
160 ml/L (K3)	451.67 p
Rerata	440.59 x
Kontrol	442.67 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.10 rerata bobot biji kering per petak panen menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap bobot biji kering per petak panen.

Pada bobot biji kering per petak panen, perlakuan dosis pupuk P dan POC Azolla tidak menunjukkan beda nyata terhadap bobot biji kering per petak panen. Hal ini diduga karena unsur hara yang diberikan dari pemberian pupuk P dan POC Azolla masih belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk proses pembentukan polong dan pengisian biji secara maksimal, yang membuat polong pada tanaman kacang koro ada beberapa yang tidak berkembang secara penuh atau polong setengah penuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Makmur dan

Sainuddin (2020) menyatakan bahwa peningkatan bobot kering biji berkaitan dengan besarnya translokasi fotosintat ke dalam biji dan semakin baiknya sistem perakaran tanaman untuk mengabsorpsi unsur hara dari dalam tanah. Translokasi fotosintat yang cukup besar ke organ-organ reproduktif menyebabkan pembentukan tongkol dan pengisian biji berlangsung dengan baik dan biji-biji yang terbentuk bernas dengan ukuran yang lebih besar.

I. Bobot 100 Biji Kering per Petak Panen (g/m^2)

Hasil sidik ragam bobot 100 biji kering per petak panen dapat dilihat pada Lampiran 24. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata bobot biji kering per petak panen dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut ini:

Tabel 4.11 Rerata bobot 100 biji kering per petak panen (g/m^2)

Perlakuan	bobot 100 biji kering per per petak (g/m^2)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	130.78 b
200 kg/ha (P2)	145.33 a
300 kg/ha (P3)	150.11 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	138.00 p
120 ml/L (K2)	141.11 p
160 ml/L (K3)	147.11 p
Rerata	142.07 x
Kontrol	126.67 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.11 rerata bobot 100 biji kering per petak panen menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) menunjukkan pengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 100 kg/ha (P1). Perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap bobot biji kering per tanaman.

Bobot 100 biji kering per petak panen, perlakuan pupuk P dosis 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) menunjukkan beda nyata dengan perlakuan 100 kg/ha (P1). Hal ini diduga karena peran P yang diserap tanaman sangat penting bagi pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat tanaman agar tidak mudah rebah dan memperbaiki kualitas tanaman, pembentukan bunga, buah dan biji serta memperkuat daya tahan terhadap

serangan penyakit, sehingga jumlah polong isi akan semakin kuat (Irwan dan Nurmala, 2018).

Pada hasil penelitian dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla didapatkan hasil rata-rata yang masih lebih rendah dibandingkan dengan potensi hasil pada deskripsi. Hal ini diduga bahwa ketika proses pengisian biji ada polong yang tidak berkembang secara penuh atau polong setengah penuh. Hal ini sejalan dengan pendapat Kristina (2016) menyatakan bahwa tidak semua polong yang terbentuk berada dalam proses pengisian biji, terutama pada polong setengah penuh atau polong hampa. Semakin cepat polong terbentuk maka akan semakin besar kemungkinan menjadi polong penuh. Bobot 100 biji juga menggambarkan ukuran besar dan bernasnya biji yang merupakan salah satu indikator kualitas biji untuk mengetahui kebutuhan benih di lapangan. Semakin tinggi nilai bobot kering 100 biji maka semakin berkualitas biji tersebut (Puspitasari, 2018)

J. Bobot Biji Kering per Hektar (ton)

Hasil sidik ragam bobot biji kering per hektar dapat dilihat pada Lampiran 25. Lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla. Kombinasi perlakuan dosis pupuk P dan konsentrasi POC azolla tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Rerata bobot biji kering per hektar dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut ini:

Tabel 4.12 Rerata bobot biji kering per hektar (ton)

Perlakuan	bobot biji kering per hektar (ton)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	4.08 a
200 kg/ha (P2)	4.45 a
300 kg/ha (P3)	4.70 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	4.29 p
120 ml/L (K2)	4.41 p
160 ml/L (K3)	4.52 p
Rerata	4.41 x
Kontrol	4.43 x
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Huruf (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pada uji Kontras Orthogonal ; Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 4.12 rerata bobot biji kering per hektar menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dengan dosis 100 kg/ha (P1), 200 kg/ha (P2) dan 300 kg/ha (P3) tidak menunjukkan beda nyata. Demikian pula dengan perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi 80 ml/l (K1), 120 ml/l (K2) dan 160 ml/l (K3) memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap bobot biji kering per hektar.

Bobot biji kering per hektar pada deskripsi memperoleh hasil sekitar 4,5 ton/ha, namun pada penelitian ini memperoleh hasil rata-rata 4,1 ton/ha yang diperoleh dari hasil data bobot biji kering per petak panen yang dikonversi ke skala hektar. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk P sudah bisa mendekati potensi hasil ideskripsi. Hal yang dapat mempengaruhi hasil pada penelitian ini yaitu karena semakin tinggi takaran batuan fosfat yang diberikan semakin tinggi persentase polong bernas. Fosfat berperan penting sebagai sumber energi dalam transportasi akumulasi dari

fotosintesis berupa fotosintat di biji. pemberian batuan fosfat alam berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong kosong per tanaman, berat polong kering per tanaman (Aditya dkk, 2015).

Perlakuan pupuk P dan POC Azolla sebagai pupuk organik pengganti pupuk N memiliki peranan yang berbeda bagi tanaman. Unsur hara N berperan sebagai penyusun klorofil, protein, asam amino dan senyawa lainnya. Sedangkan hara P berperan sebagai penyusun fosfolipid nukleoprotein, gula fosfat dan khususnya pada transport dan penyimpanan energi dimana sebagian besar senyawa tersebut saling melengkapi. Ketersediaan N di tanah sangat mempengaruhi serapan tanaman terhadap P begitupun sebaliknya. N akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga unsur hara P dapat diserap lebih efektif. N juga merupakan penyusun utama enzim phosphatase yang terlibat dalam proses mineralisasi P di tanah (Manasikana dkk, 2019).

Pada perlakuan pupuk P dan POC Azolla dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang hanya menggunakan pupuk NPK tidak menunjukkan pengaruh nyata, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P dan POC Azolla dapat menyamai hasil dari perlakuan kontrol yang hanya menggunakan pupuk NPK. Baghdadi dkk, (2018) menyatakan bahwa penggunaan anorganik dan organik akan meningkatkan efisiensi pemupukan dan hasil yang lebih besar karena pupuk organik mampu menggantikan separuh pupuk anorganik tanpa mempengaruhi hasil tanaman. Sebagaimana menurut penelitian Rothé dkk,

(2019), bahwa pemberian pupuk organik akan meningkatkan rata-rata berat buah sama dengan pemupukan konvensional serta menyediakan nitrogen yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Serta berdasarkan penelitian oleh Liu dkk, (2021) mengganti pupuk anorganik dengan pupuk organik mampu mengurangi pengasaman tanah, meningkatkan kandungan bahan organik tanah, kandungan hara dan aktivitas enzim, meningkatkan sifat fisika kimia tanah dan komunitas mikroba, dan meningkatkan metabolisme tanah.

Menurut penelitian Liu dkk, (2021) dimana substitusi 50% pupuk organik terhadap pupuk anorganik menghasilkan nilai pH tanah, kandungan bahan organik, N total tanah, dan KTK tanah lebih tinggi dibandingkan perlakuan 100% pupuk anorganik. Mengingat besarnya peran pupuk organik terhadap hara tanah, namun sedikitnya informasi potensi pupuk organik dalam menggantikan pupuk anorganik. Adapun keuntungan lain dari perlakuan penggunaan pupuk P dan POC Azolla yaitu dapat mengurangi biaya pemupukan karena penggunaan POC Azolla sebagai pupuk hayati, tidak ada efek samping, efisiensi dalam aplikasinya, tidak mencemari lingkungan, harga relatif murah, dan penerapannya relatif mudah (Damanhuri dkk, 2020)

Pada penelitian didapatkan hasil tidak sesuai dengan hipotesis yaitu pupuk P dosis 200 kg/ha dan POC Azolla 120 ml/l. Hal ini dikarenakan acuan pada penelitian menggunakan acuan dosis dan konsentrasi untuk tanaman kacang kedelai, yang mana karakteristik dari kacang koro pedang berbeda menyebabkan pemberian dosis pupuk P (SP-36) 200 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair azolla 120 ml/L belum cukup untuk meningkatkan potensi

hasil kacang koro pedang. Semua tanaman akan menunjukkan spesifikasi ciri khasnya masing-masing, maka dalam pemberian nutrisi sebaiknya memperhatikan kaidah 5T (tepat sasaran, tepat dosis, tepat cara, tepat tempat dan tepat waktu), sehingga penambahan pupuk P dan pupuk organik cair azolla yang lebih sesuai akan menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik.

Pada pemberian pupuk organik cair azolla juga belum ada konsentrasi yang tepat, ditunjukkan dengan tidak ada pengaruh nyata terhadap semua pengamatan yang diuji. Hal ini diduga pemupukan yang diaplikasikan pada konsentrasi yang terlalu rendah, pengaruh larutan hara tidak berpengaruh nyata karena tidak mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman, sedangkan pemberian larutan yang berkonsentrasi tinggi mengakibatkan tanaman mengalami plasmolisis, yaitu keluarnya cairan sel oleh larutan hara pekat sehingga sel akar kehilangan turgornya. Plasmolisis yang terus menerus dapat mengakibatkan kerusakan jaringan fisiologis sehingga tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik yaitu menyerap unsur hara dan air. Hal ini akan berdampak terhadap proses metabolisme dan akhirnya menurunkan laju fotosintesis. (Hanum dan Syakiroh, 2021)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perlakuan pupuk P dan pemberian POC Azolla tidak ada beda nyata dengan perlakuan kontrol yang hanya menggunakan pupuk NPK
2. Terdapat interaksi pada perlakuan pupuk P dosis 200 kg/ha dengan POC azolla 80 ml/l (P2K1) pada parameter tinggi tanaman umur 12 MST dan jumlah cabang primer umur 12 MST.
3. Perlakuan pupuk P 200 kg/ha dan 300 kg/ha menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot biji kering per tanaman dan bobot 100 biji kering per petak panen.
4. Pemberian konsentrasi POC Azolla 80 ml/L, 120 ml/L dan 160 ml/L tidak menunjukkan perbedaan nyata pada semua pengamatan yang diuji

B. Saran

1. Pemberian dosis pupuk P dan konsentrasi POC Azolla dapat dijadikan alternatif pengganti budidaya koro pedang yang hanya menggunakan pupuk NPK karena hasilnya tidak berbeda nyata, dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan lebih menghemat biaya produksi.
2. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perlakuan POC Azolla dengan konsentrasi yang lebih dari 160 ml/l seperti 200 ml/l, 240 ml/l dan 280 ml/l hingga ditemukan konsentrasi yang paling baik untuk mencapai

produktifitas tanaman kacang koro pedang yang lebih optimal dan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M., Idwar dan Nurbaiti. 2015. Aplikasi Bakteri Pelarut Fosfat Isolate No.68 dengan Berbagai Takaran Batuan Fosfat pada Medium Gambut dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) varietas 129. *JOM Faperta* 2(2):1-15.
- Agung, W.W. 2020. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) terhadap Pemberian Pupuk P dan Pupuk Organik Cair Azolla*. (Skripsi). Jember. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Akhmad, N. 2018. *Pemanfaatan Tumbuhan Azolla (Azolla pinnata L.) sebagai Pupuk Organik Cair dan Kompos pada Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar (Capsicum annum L.)*. (Skripsi). Makasar. UIN Alauddin Makassar.
- Alfiandi, M. T. C., H. Hasbi., dan B. Suroso. 2022. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla pinata*) dan Pupuk P. *Jurnal Agitrop*, 2(1): 1-22.
- Azizah, R.E. 2023. Stunting : Permasalahan Pahit yang Harus Diatasi. [serial online] <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/16037/Stunting-Permasalahan-Pahit-yang-Harus-Diatasi.html>. [15 juni 2023].
- Baghdadi, A., Halim, R.A., Ghasemzadeh, A., Ramlan, M.F. and Sakimin, S. Z. 2018. Impact of Organic and Inorganic Fertilizers on the Yield and Quality of Silage Corn Intercropped with Soybean. *PeerJ*. 1(1) :1-26
- Barus, W.A., H. Khair dan Fatrian. 2018. Growth Response and Production of Broccoli (*Brassica oleracea*) with Application of Azolla Composting at Several Plant Spacing. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 1(1): 179-186.
- Barus, W.P. 2017. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun Jepang (Cucumis sativus Var Japonese) terhadap Pemberian Bokashi Kulit Durian dan Poc Azolla*. (Skripsi). Medan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Chaniago, E., N. Ani., F. Hariani dan A. Ristanti. 2022. Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla pinnata*) dan Pupuk Kandang Ayam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L). *Jurnal Agofolium*. 2(1): 20-32.
- Damanhuri, Erdiansyah,I., Eliyatiningasih, Pratama, A.W., Sari, V.K. (2020). Pelatihan Enkapsulasi Pupuk *Rhizobium sp* pada Media Cair dan Granular

untuk Tanaman Kedelai di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. *JIAT*. 6(2):1025-1030

- Driyunita dan Pairs, R . 2017. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair yang Didekomposisi dengan *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Besar (*Capsicum sp*) Var. Lokal Toraja. *Agrosains UKI Toraja* 8(2): 92-97.
- Faizan, N dan M. N. Ariefin. 2022. Respon Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) terhadap Pupuk Kotoran Sapi dan Konsentrasi Oligokitosan. *Ciwal: jurnal pertanian* 1(2): 12-24.
- Firmansyah, S dan Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung. *J.Hortikultura*.27(1): 69-78.
- Gumelar, A. I dan K.T. Yunus. 2021. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair dan Takaran Biochar terhadap Sawi Pakcoy (*Brassica rappa L.*). *Savana cendana ; Jurnal pertanian konservasi lahan kering*. 6(1): 4-7.
- Gunawan S. 2015. *Dinamika Eh dan Kadar Fraksi P Tanah Sawah: Pengaruh Indeks Pertanaman dan Kondisi Penggenangan*. (skripsi). Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hanum. N. N dan J. Syakiroh.2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Morinsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea var. Acephala*). *BIOFARM Jurnal Ilmiah Pertanian*. 17(1): 50-62.
- Hasnah. 2020. *Pengaruh Pemberian Pupuk Phospor terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.)* (skripsi). Makassar. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Irfandiansah, B. 2021. *Respon Pemberian Pupuk SP-36 dan Arang Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.)* (skripsi). Sulawesi selatan. Fakultas pertanian, Prodi agroteknologi Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Irwan, A. W dan T. Nurmala. 2018. Pengaruh Pupuk Hayati Majemuk dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Inceptisol Jatiningor. *Jurnal Kultivasi*. 17(3): 24-36.
- Kasno, A. 2016. Prospek Aneka Kacang Potensial : Koro Pedang Sebagai Pengganti Kedelai. [serial online] Balitkabi Litbang Pertanian.

- Kristina, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk NT45 dan Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agroteknologi*. 6(2): 9 – 14.
- Kurniawan, E., Z. Ginting dan P. Nurjannah. 2017. Pemanfaatan Urine Kambing pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Jurnal UMJ Prosiding semnastek*. 1(2): 11-23.
- Lestari, S.U., E. Mutryarny dan N. Susi. 2019. Uji Komposisi Kimia Kompos *Azolla microphylla* dan Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla microphylla*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2):1-13.
- Liu, J., Shu, A., Song, W., Shi, W., Li, M., Zhang, W., Li, Z., Liu, G., Yuan, F., Zhang, S., Liu, Z. and Gao, Z. 2021. Long-term Organic Fertilizer Substitution Increases Rice Yield by Improving Soil Properties and Regulating Soil Bacteria. *Geoderma*. 404(12): 115287 - 115298
- Makmur dan D. U. Sainuddin. 2020. Pengaruh Berbagai Metode Aplikasi Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*. 5(1):56-68.
- Manasikana, A., Lianah dan Kusrinah. 2019. Pengaruh Dosis Rhizobium serta Macam Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) Varietas Anjasmoro. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 3(1) : 34-48.
- Manurung, D. S. R. 2018. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (glycine max L) terhadap Aplikasi Pupuk P dan Inokulasi Rhizobium*. (Skripsi). Fakultas pertanian Univerisitas Sumatera Utara.
- Marlina, N., I. S. Aminah., N. Amir dan Rosmiah. 2019. Aplikasi Jenis Pupuk Organik terhadap Kadar Hara NPK dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Jarak Tanam yang Berbeda di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 8(2): 148-158.
- Meriatna., Suryati dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4 (*Effective microorganism*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal teknologi kimia unimal*. 7(1): 13-29.
- Minz, S. 2012. *Isolation And Characterization Ofconcanavalin A From Jackbean (Canavalia Ensiformis) Seed* (Thesis). National Institute Of Technology Rourkela Odisha India, Departemen Of Life Scince National Institute Of Technology Rourkela Odisha India

- Nadiah, A. 2016. *Prospek Azolla Sebagai Pupuk Hijau Penghasil Nitrogen*. Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Surabaya.
- Nuryani, E., G. Haryono dan Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4(1):14 – 17.
- Pranata, R. 2019. *Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Interval Waktu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) pada Kelas Kesesuaian Lahan 3 di PTPN unit air batu*. (skripsi). Fakultas pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Prastia, B dan Fikriman. 2018. Efektifitas Pemberian Kapur, KCL dan Urin Sapi Terhadap Karakter Agronomi Kacang Hijau di Ultisol. *Jurnal Sains Agro*. 3(2): 1-20.
- Purba T., R. Situmeang., H. F. R. Mahyati., Arsi., R. Firgiyanto., A. S. Junaedi., T. T. Saadah., J. J. Herawati dan A. A. Suhastyo. 2021. *Pupuk dan Pemupukan*. Medan. Yayasan Kita Menulis
- Puspitasari, H. M., A. Yunus dan D. Harjoko. 2018. Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Jagung Hibrida. *Agrosains*. 20(2): 34-39.
- Rothé, M., Darnaudery, M. and Thuriès, L. 2019. Organic Fertilizers, Green Manures and Mixtures of The Two Revealed Their Potential as Substitutes for Inorganic Fertilizers Used in Pineapple Cropping. *J. Scienta Horticulturae*. 257(1): :108691- 108701
- Suminar, R., Suwanto dan H. Purnamawati. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Sorgum di Tanah Latosol dengan Aplikasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor yang Berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 45(3): 271–277.
- Susilawati, M. 2015. *Perancangan Percobaan*. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, Universitas Udayana.
- Ulfaningtias, L. 2016. Respon Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) dan Kacang koro (*Fabaceae* sp.) yang Terpapar Cekaman Garam Tinggi pada Fase-Fase Pertumbuhan Kritis). Skripsi. Universitas Jember.
- Wahyudin, A., T. Nurmala dan R. D. Rahmawati. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk P dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Ultisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*. 14(2):89-100.
- Wati, D. S. 2018. *Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum* L.) secara Hidroponik dengan Nutrisi Pupuk Organik Cair dari

Kotoran Kambing. (skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Wijayanti, N. T., T. Wardhani dan U. Sugiarti. 2021. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Varietas Argomulyo terhadap Pemberian Pupuk NPK. *Agika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 15(2): 1-12.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kacang Koro Pedang

Nama lokal	: Koro Pedang, Koro Loke
Asal	: Yogyakarta
Status	: Lokal
Umur berkecambah	: 3-5 HST (Hari Setelah Tanam)
Warna kotiledon	: Hijau
Warna hipokotil	: Hijau
Tipe pertumbuhan	: <i>Indeterminate</i>
Bentuk daun	: <i>Ovate</i>
Warna urat daun	: Hijau
Warna daun	: Hijau gelap
Warna bunga	: Ungu
Warna dasar biji	: Putih
Warna corak biji	: Polos
Bentuk biji	: Lonjong-menjorong
Tinggi tanaman	: 65-103 cm
Panjang daun	: 17-24 cm
Umur awal berbunga	: 52-70 hst
Panjang tandan	: 17-37 cm
Awal muncul polong	: 56-65 hst
Umur panen muda	: 11 mst
Warna polong muda	: Hijau
Lebar polong	: 2,5-3,2 cm
Panjang polong	: 28-33 cm
Umur panen fisiologis	: 20 mst
Jumlah biji per polong	: 12-14 biji
Panjang biji	: 18,2-19,3 mm
Lebar biji	: 12,5-14,1 mm

Diameter/tebal biji : 8-9 mm

Berat 100 biji : 156,15 g

Kandungan protein : 37,5 %

Kandungan lemak : 4,5 %

Potensi hasil : 4500 kg/ha

Deskriptor : Amalia Khoirun Nisa'

Prof. Ir. Sumeru Ashari, M.Ag.Sc.Ph.D

Lampiran 2. Hasil Analisis Pupuk Organik Cair Azolla



Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laboratorium Penguji BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA

Jl. Stadion Maguwoharjo No.22, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta

Telp. (0274) 884662, 4477053 Fax. (0274) 4477052; e-mail: bptp-diy@litbang.pertanian.go.id

SCIENCE . INNOVATION

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK

DF.7.8.2.c

Nomor SPK. : CE.I/11.22/320
 Nama Pemohon : Nur Asri Sakinah
 Alamat Pemohon : Maguwoharjo
 Alamat Perusahaan : -
 Asal Sampel : -
 Uraian Kondisi Sampel : Utuh
 Type/Kategori : Cair
 Merk : -
 Jumlah Sampel Uji : 1 (Satu)
 Tanggal Penerimaan : 10 November 2022
 Tanggal Pengujian : 21 November - 1 Desember 2022

No.	Parameter	Satuan	Pupuk organik cair	Metode	Standar mutu cair
			PO. 22. 355		
1	C-organik	%	0.88	Walkley & Black, Spektrofotometri, IK.5.4.n	Min. 10
2	pH H ₂ O	-	3.3	Electrometry, pH meter, IK 5.4.m	4 - 9
3	Hara makro				
	N-organik	%	0.04	Kjeldahl, Titrasi IK 5.4.o	2 - 6
	N-NH ₄	%	0.00		
	N-NO ₃	%	0.00		
	N total	%	0.04		
	P ₂ O ₅	%	0.01	Oksidasi Basah, HNO ₃ +HClO ₄ , Spektrometri IK 5.4.p	
	K ₂ O	%	0.00	Oksidasi Basah, HNO ₃ +HClO ₄ , AAS IK.5.4.q	

Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel yang dimaksud

Tidak dibenarkan menggandakan sebagian / seluruh isi hasil analisis ini, tanpa izin Laboratorium BPTP Yogyakarta dan atau pemilik hasil analisis.

Yogyakarta, 13 Januari 2023
 Deputy Manajer Teknis,

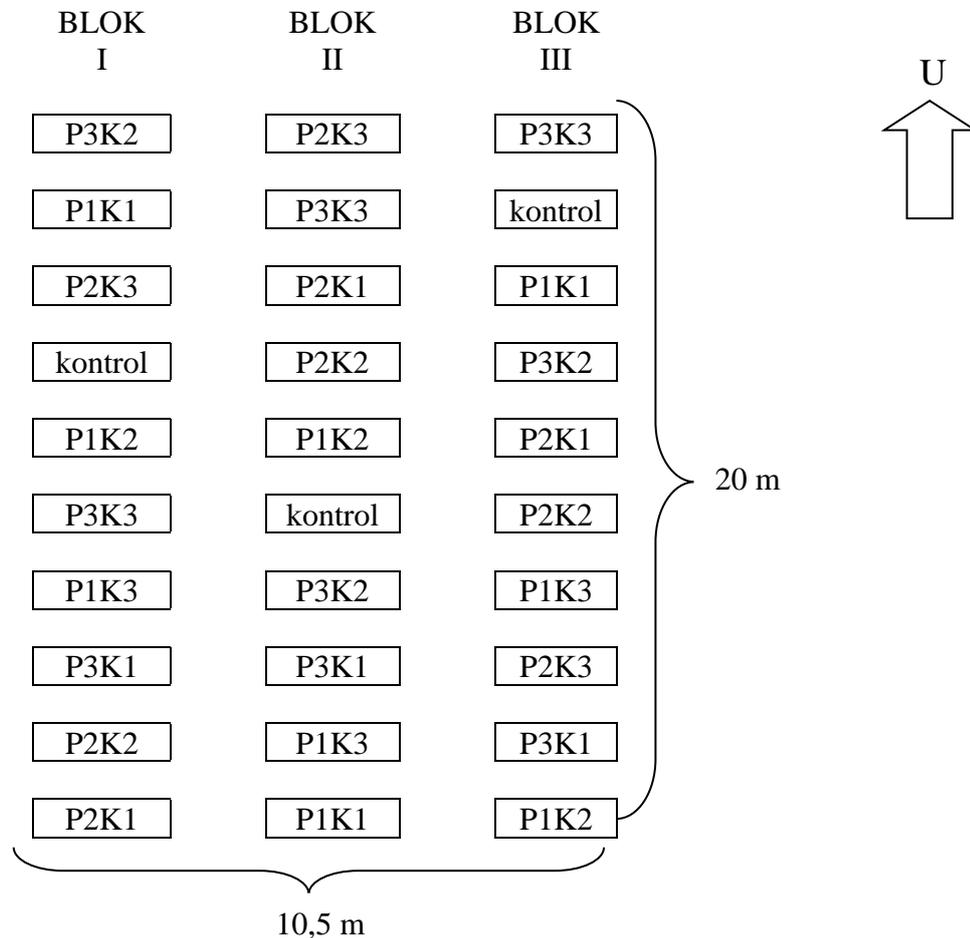
Widada, A.Md
 NIP. 19680712 199903 1 001

Ket.

Standar mutu berdasarkan Permentan
 Nomor : 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

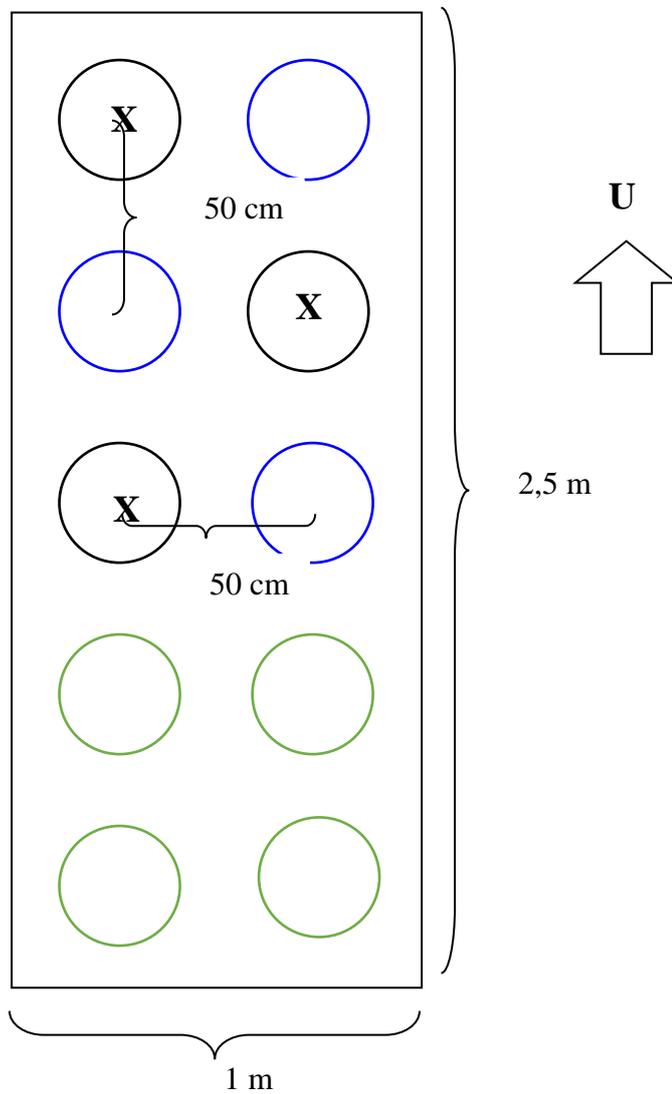
Hal. 1/1

Lampiran 3. Tata Letak Percobaan



- P1 : Pupuk P (SP-36) dengan dosis 100 kg/ha
P2 : Pupuk P (SP-36) dengan dosis 200 kg/ha
P3 : Pupuk P (SP-36) dengan dosis 300 kg/ha
K1 : Pupuk organik cair dengan konsentrasi 80 ml/L
K2 : Pupuk organik cair dengan konsentrasi 120 ml/L
K3 : Pupuk organik cair dengan konsentrasi 160 ml/L
Kontrol : Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) 300 kg/ha
Jarak antar petak percobaan : 100 cm

Lampiran 4. Skema Petak Percobaan



Keterangan :



: Tanaman Sampel



: Tanaman Panen

Luas petak : $2,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 2,5 \text{ m}^2$

Jarak antar tanaman : $50 \times 50 \text{ cm}$

Jarak tanam antar polybag : $24 \times 24 \text{ cm}$

Jumlah tanaman per petak : 10 tanaman

Jumlah tanaman sampel : 3 tanaman

Lampiran 5. Perhitungan Pupuk P (SP-36) pada Petak Percobaan

Luas lahan percobaan : 21 m²

Luas petak percobaan : 2,5 m²

Jumlah tanaman per petak : 10 tanaman

Rumus perhitungan dosis pupuk :

$$\frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{Dosis 1 ha}$$

1. Perhitungan Pemupukan Tiap Tanaman

a. Pupuk SP-36 100 kg/ha

Diketahui:

$$\text{Dosis pupuk} = 100 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Dosis pupuk} = \frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times 100 \text{ kg/ha}$$

$$= \frac{2,5 \text{ m}^2}{10.000} \times 100 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,025 \text{ kg/tanaman}$$

$$= 2,5 \text{ g/tanaman}$$

b. Pupuk SP-36 200 kg/ha

Diketahui:

$$\text{Dosis pupuk} = 200 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Dosis pupuk} = \frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha}$$

$$= \frac{2,5 \text{ m}^2}{10.000} \times 200 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,05 \text{ kg/tanaman}$$

$$= 5 \text{ g/tanaman}$$

c. Pupuk SP-36 300 kg/ha

Diketahui:

$$\text{Dosis pupuk} = 300 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Dosis pupuk} = \frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times 300 \text{ kg/ha}$$

$$= \frac{2,5 \text{ m}^2}{10.000} \times 300 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,075 \text{ kg/tanaman}$$

$$= 7,5 \text{ g/tanaman}$$

2. Perhitungan Kebutuhan Pupuk P (SP-36)

- a. pemberian pupuk fosfor 100 kg/ha (0,53 g/tanaman)
= 2,5 g/tanaman x 90 tanaman
= 225 gram
- b. pemberian pupuk fosfor 200 kg/ha (1,06 g/tanaman)
= 1,06 g/tanaman x 72 tanaman
= 450 gram
- c. pemberian pupuk fosfor 300 kg/ha (1,59 g/tanaman)
= 1,59 g/tanaman x 72 tanaman
= 675 gram
- d. Total pupuk fosfor yang dibutuhkan
= 225 gram + 450 gram + 675 gram
= 1.350 gram
= 1,35 kg

Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Organik Cair (POC) Azolla

- a. Pemberian pupuk organik cair azolla sebanyak 80 ml/tanaman
= 80 ml/tanaman x 90 tanaman
= 7.200 ml
= 7,2 liter
- b. Pemberian pupuk organik cair azolla sebanyak 120 ml/tanaman
= 120 ml/tanaman x 90 tanaman
= 10.800 ml
= 10,8 liter
- c. Pemberian pupuk organik cair azolla sebanyak 160 ml/tanaman
= 160 ml/tanaman x 90 tanaman
= 14.400
= 14,4 liter
- d. Total POC yang diperlukan
= 7,2 L + 10,8 L + 14,4 L = 32,4 L
- e. Total azolla segar yang diperlukan
= 1 kg azolla + 1 liter air mampu menghasilkan +- 1 liter fermentasi azolla
= diperlukan +- 32,4 kg azolla

Lampiran 7. Perhitungan Pupuk NPK

1. Perhitungan pemupukan NPK untuk tanaman perlakuan (50% dari dosis kontrol)

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) 150 kg/ha

Diketahui:

$$\text{Dosis pupuk} = 150 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis pupuk} &= \frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times 150 \text{ kg/ha} \\ &= \frac{2,5 \text{ m}^2}{10.000} \times 150 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0375 \text{ kg/tanaman} \\ &= 3,75 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

2. Perhitungan pemupukan NPK untuk tanaman kontrol

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) 300 kg/ha

Diketahui:

$$\text{Dosis pupuk} = 300 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis pupuk} &= \frac{\text{Luas petak percobaan}}{10.000 \text{ m}^2} \times 300 \text{ kg/ha} \\ &= \frac{2,5 \text{ m}^2}{10.000} \times 300 \text{ kg/ha} \\ &= 0,075 \text{ kg/tanaman} \\ &= 7,5 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan pupuk NPK tanaman perlakuan

$$= 3,75 \text{ g/tanaman} \times 270 \text{ tanaman}$$

$$= 1.012,5 \text{ gram}$$

4. Kebutuhan pupuk NPK tanaman kontrol

$$= 7,5 \text{ g/tanaman} \times 30 \text{ tanaman}$$

$$= 225 \text{ gram}$$

5. Total kebutuhan NPK

$$= 1.012,5 \text{ g} + 225 \text{ g}$$

$$= 1.237,5 \text{ gram}$$

$$= 1,24 \text{ Kg}$$

Lampiran 7. Contoh Perhitungan Bobot Biji Kering per Hektar

Luas lahan percobaan : 21 m²
 Luas petak panen : 1 m²
 Jumlah tanaman per petak : 10 tanaman

Rumus perhitungan dosis pupuk :

$$\text{Bobot biji per hektar} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas petak percobaan (m}^2\text{)}} \times \text{bobot biji per petak panen}$$

Rerata bobot biji kering per petak panen (g)

Perlakuan	bobot biji kering per petak panen (g)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	407.56 a
200 kg/ha (P2)	444.67 a
300 kg/ha (P3)	469.56 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	428.67 p
120 ml/L (K2)	441.44 p
160 ml/L (K3)	451.67 p
Rerata	440.59 x
Kontrol	442.67 x
Interaksi	(-)

$$\begin{aligned} \text{Bobot biji per hektar} &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas petak percobaan (m}^2\text{)}} \times \text{bobot biji per petak panen} \\ &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{1 \text{ (m}^2\text{)}} \times 407.56 \text{ g} \\ &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{1 \text{ (m}^2\text{)}} \times 0,40756 \text{ kg} \\ &= 4075,6 \text{ kg} \\ &= 4,08 \text{ ton} \end{aligned}$$

Lampiran 8. Contoh Perhitungan Tinggi Tanaman 12 MST terdapat Interaksi

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	I	II	III		
KONTROL	187.67	182.67	168.33	538.67	179.56
P1K1	202	194.67	170	566.67	188.89
P1K2	195.67	185	151.67	532.33	177.44
P1K3	178.33	177.67	179	535	178.33
P2K1	222.33	218	199.67	640	213.33
P2K2	179	188	186	553	184.33
P2K3	206.33	224.67	165	596	198.67
P3K1	191	202	172	565	188.33
P3K2	224.67	212.33	174.33	611.33	203.78
P3K3	209	204	199.67	612.67	204.22
TOTAL	1996	1989	1765.67	5750.67	179.56

1. Faktorial + kontrol

$$\begin{aligned}
 \text{FK I} &= \frac{((\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^r X_{ijk})^2)}{(PxK+1)r} \\
 &= \frac{(5750,67)^2}{(3 \times 3 + 1)^3} \\
 &= \frac{33070167,11}{30} \\
 &= 1102338,90
 \end{aligned}$$

2. JK Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^r X_{ijk}^2 - \text{FK I} \\
 &= (187.67^2 + 182.67^2 + 168.33^2 + \dots + 199.67^2) - 1102338,90 \\
 &= 1112506 - 1102338,90 \\
 &= 10167,54
 \end{aligned}$$

3. JK Ulangan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k (\sum_{l=1}^r X_{.jk})^2}{(PxK)+k} - \text{FK I} \\
 &= \frac{(1996^2 + 1989^2 + 1765.67^2)}{(3 \times 3) + 1} - 1102338,90 \\
 &= 3432,67
 \end{aligned}$$

4. JK Perlakuan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^r X_{ij.})^2)}{r} - \text{FK I} \\
 &= \frac{(538.67^2 + 566.67^2 + 532.33^2 + \dots + 612.67^2)}{3} - 1102338,90 \\
 &= 4266,28
 \end{aligned}$$

5. JK Galat

$$\begin{aligned}
 &= \text{JK Total} - \text{JK Ulangan} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 10167,54 - 3432,67 - 4266,28 \\
 &= 2468,59
 \end{aligned}$$

- Tabel penolong data perlakuan pupuk P dan POC Azolla pada parameter tinggi tanaman 12 MST

TABEL PENOLONG					
PARAMETER	K1	K2	K3	TOTAL	RATA-RATA
P1	566.67	532.33	535	1634	544,67
P2	640	553	640	1789	598,33
P3	565	611,33	612,67	1789	598,33
TOTAL	1771,67	1696,67	1743,67	5212	1737,33
RATA-RATA	590,56	565,56	581,22	1737,33	579,11

6. Faktorial

$$\begin{aligned}
 \text{FK II} &= \frac{((\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^k \sum_r^r X_{ijk})^2)}{PKr} \\
 &= \frac{(5212)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= \frac{27164944}{27} \\
 &= 1006109,04
 \end{aligned}$$

7. JK Faktorial

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^k \sum_r^r \frac{X_{ijk}^2}{r} - \text{FK II} \\
 &= (566.67^2 + 532.33^2 + 535^2 + \dots + 612.67^2) - 1006109,04 \\
 &= 3775,56
 \end{aligned}$$

8. JK Faktor P

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{i=1}^p X_{i..}^2}{kxr} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1634^2 + 1789^2 + 1789^2)}{(3 \times 3)} - 1006109,04 \\
 &= 1779,63
 \end{aligned}$$

9. JK Faktor K

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{k=1}^k X_{j..}^2}{pxr} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1771,67^2 + 1696,67^2 + 1743,67^2)}{(3 \times 3)} - 1006109,04 \\
 &= 319,19
 \end{aligned}$$

10. JK PK

$$\begin{aligned}
 &= \text{JK Faktorial} - \text{JK P} - \text{JK K} \\
 &= 3775,56 - 1779,63 - 319,19 \\
 &= 1676,74
 \end{aligned}$$

11. Derajat bebas

- Derajat Bebas ulangan $= r - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas PK $= (pxk+1) - 1 = (3 \times 3 + 1) - 1 = 9$
- Derajat Bebas Kontrol x Fak $= 1$
- Derajat Bebas Faktorial $= (pxk) - 1 = (3 \times 3) - 1 = 8$
- Derajat Bebas P $= p - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas K $= k - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas PK $= (p-1) \times (k-1) = 2 \times 2 = 4$
- Derajat Bebas Galat $= (pxk+1) - 1 - (r-1) = 9 \times 2 = 18$
- Derajat Bebas Total $= ((pxk+1) \times r) - 1 = ((3 \times 3 + 1) \times 3) - 1 = 29$

Uji Contrasts Orthogonal

PERLAKUAN	KONTROL	P1K1	P1K2	P1K3	P2K1	P2K2	P2K3	P3K1	P3K2	P3K3
Koef	9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Total	538,67	566,67	532,33	535	640	553	596	565	611,33	612,67
C*TOTAL	538,67	-	-	-535	-640	-553	-596	-565	-	-
C^2	81	1	1	1	1	1	1	1	1	1

12. JK Kontrol

$$= \frac{[(9 \times 538,67) + (-1 \times 566,67) + \dots + (-1 \times 612,67)]^2}{(9^2 + -1^2 + -1^2 + \dots + -1^2) \times 3} = \frac{132496}{270} = 490,73$$

13. Kuadrat Tengah Ulangan

$$= \frac{\text{JK Ulangan}}{\text{DB Ulangan}} = \frac{3432,67}{2} = 1716,34$$

14. Kuadrat Tengah Kombinasi Perlakuan

$$= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{4266,28}{9} = 474,03$$

15. KT Kontrol > < Faktorial

$$= \frac{\text{JK Kontrol x Faktorial}}{\text{DB Kontrol x Faktorial}} = \frac{490,73}{1} = 490,73$$

16. KT Faktorial (KTF)

$$= \frac{\text{JK Faktorial}}{\text{DB Faktorial}} = \frac{3775,56}{8} = 471,94$$

17. Kuadrat Tengah P

$$= \frac{\text{JK P}}{\text{DB P}} = \frac{1779,63}{2} = 889,81$$

18. Kuadrat Tengah K

$$\frac{JK K}{DB K} = \frac{319,19}{2} = 159,59$$

19. Kuadrat Tengah Interaksi P*K

$$\frac{JK PK}{DB PK} = \frac{1676,74}{4} = 419,19$$

20. Kuadrat Tengah Galat

$$\frac{JK Galat}{DB Galat} = \frac{2468,59}{18} = 137,14$$

21. F-Hitung Ulangan

$$\frac{KT Ulangan}{KT Galat} = \frac{1716,34}{137,14} = 12,51$$

22. F-Hitung Perlakuan

$$\frac{KT Perlakuan}{KT Galat} = \frac{474,03}{137,14} = 3,46$$

23. F-Hitung Kontrol >< Faktorial

$$\frac{KT Kontrol >< Faktorial}{KT Galat} = \frac{490,73}{137,14} = 3,58$$

24. F-Hitung Faktorial

$$\frac{KT Faktorial}{KT Galat} = \frac{471,94}{137,14} = 3,44$$

25. F-Hitung P

$$\frac{KT P}{KT Galat} = \frac{889,81}{137,14} = 6,49$$

26. F-Hitung K

$$\frac{KT K}{KT Galat} = \frac{159,59}{137,14} = 1,16$$

27. F-Hitung Interaksi PxK

$$\frac{KT PxK}{KT Galat} = \frac{419,19}{137,14} = 3,06$$

Tabel Anova tinggi tanaman 12 MST

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	3432.67	1716.34	12.51	3.55	N
JK KP	9	4266.28	474.03	3.46	2.46	N
KONTROL v FAKTORIAL	1	490.73	490.73	3.58	4.41	TN
FAKTORIAL	8	3775.56	471.94	3.44	2.51	N
FAKTOR P	2	1779.63	889.81	6.49	3.55	N
FAKTOR K	2	319.19	159.59	1.16	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	1676.74	419.19	3.06	2.93	N
GALAT	18	2468.59	137.14			
TOTAL	29					

Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$SD(\alpha x) = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{137,14}{3}} = 6,76$$

Jika ada interaksi

28. Interaksi PK

Perlakuan	P1K1	P1K2	P1K3	P2K1	P2K2	P2K3	P3K1	P3K2	P3K3
Nilai	188.89	177.44	178.33	213.33	184.33	198.67	188.33	203.78	204.22

29. Urutan dari terkecil ke Terbesar

Perlakuan	P1K2	P1K3	P2K2	P3K1	P1K1	P2K3	P3K2	P3K3	P2K1
Nilai	177.44	178.33	184.33	188.33	188.89	198.67	203.78	204.22	213.33

30. Mencari SSR (2-3 18;0,5)

2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2.97	3.11	3.21	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	x SD
20.08	21.03	21.70	22.11	22.45	22.65	22.79	22.92	23.06	

31. Menghitung SSD

SSD		23.06	22.92	22.79	22.65	22.45	22.11	21.70	21.03	20.08	
PERLAKUAN		P1K2	P1K3	P2K2	P3K1	P1K1	P2K3	P3K2	P3K3	P2K1	
	RERATA	177.44	178.33	184.33	188.33	188.89	198.67	203.78	204.22	213.33	
P2K1	213.33	35.89	35.00	29.00	25.00	24.44	14.67	9.56	9.11	0.00	a
P3K3	204.22	26.78	25.89	19.89	15.89	15.33	5.56	0.44	0.00	ab	
P3K2	203.78	26.33	25.44	19.44	15.44	14.89	5.11	0.00	ab		
P2K3	198.67	21.22	20.33	14.33	10.33	9.78	0.00	bc			
P1K1	188.89	11.44	10.56	4.56	0.56	0.00	bc				
P3K1	188.33	10.89	10.00	4.00	0.00	bc					
P2K2	184.33	6.89	6.00	0.00	c						
P1K3	178.33	0.89	0.00	c							
P1K2	177.44	0.00	c								

32. Memasukkan Huruf Pada Tabel DMRT

Dosis pupuk P	Konsentrasi Pupuk Organik Cair Azolla			Rerata
	80 ml/L (K1)	120 ml/L (K2)	160 ml/L (K3)	
100 kg/ha (P1)	188,89 bc	177,44 c	178,33 c	181,56
200 kg/ha (P2)	213,33 a	184,33 c	198,67 bc	198,78
300 kg/ha (P3)	188,33 bc	203,78 ab	204,22 ab	198,78
Rerata	196,85	188,52	193,63	193,04 x
Kontrol				179,56 x
Interaksi				(+)

Lampiran 9. Contoh Perhitungan Bobot Polong per Tanaman Tidak Terdapat Interaksi

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	I	II	III		
KONTROL	224.67	223.67	148.33	596.67	198.89
P1K1	140.67	205.67	110	456.33	152.11
P1K2	152.67	159.33	200.33	512.33	170.78
P1K3	158.33	199.67	157	515	171.67
P2K1	192.67	178	152.33	523	174.33
P2K2	162.33	175.67	233.33	571.33	190.44
P2K3	260.33	161.33	218	639.67	213.22
P3K1	196.33	234.33	212.67	643.33	214.44
P3K2	199.67	237.33	214.33	651.33	217.11
P3K3	255.33	224.33	212.67	692.33	230.78
TOTAL	1943	1999.33	1859	5801.33	1933.78

1. Faktorial + kontrol

$$\begin{aligned}
 \text{FK I} &= \frac{((\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^r X_{ijk})^2)}{(PxK+1)r} \\
 &= \frac{(5801,33)^2}{(3 \times 3 + 1)^3} \\
 &= \frac{33655468}{30} \\
 &= 1121848,95
 \end{aligned}$$

2. JK Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^r X_{ijk}^2 - \text{FK I} \\
 &= (224,67^2 + 223,67^2 + 148,33^2 + \dots + 212,67^2) - 1121848,95 \\
 &= 1161661 - 1121848,95 \\
 &= 39811,94
 \end{aligned}$$

3. JK Ulangan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^k \sum_{j=1}^r X_{ijk}^2}{(PxK)+k} - \text{FK I} \\
 &= \frac{(255,33^2 + 224,33^2 + 212,67^2)}{(3 \times 3) + 1} - 1121848,95 \\
 &= 997,42
 \end{aligned}$$

4. JK Perlakuan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\sum_{i=1}^p (\sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^k X_{ij.})^2)}{r} - \text{FK I} \\
 &= \frac{(596,67^2 + 456,33^2 + 512,33^2 + \dots + 692,33^2)}{3} - 1121848,95 \\
 &= 17659,13
 \end{aligned}$$

5. JK Galat

$$\begin{aligned}
 &= \text{JK Total} - \text{JK Ulangan} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 39811,94 - 997,42 - 17659,13 \\
 &= 21155,39
 \end{aligned}$$

- **Tabel Penolong Data perlakuan pupuk P dan POC Azolla pada parameter bobot polong per tanaman**

TABEL PENOLONG					
PARAMETER	K1	K2	K3	TOTAL	RATA-RATA
P1	456.33	512.33	515.00	1483.67	494.56
P2	523	571.33	639.67	1734	578
P3	643.33	651.33	692.33	1987	662.33
TOTAL	1622.67	1735	1847	5204.67	1734.89
RATA-RATA	540.89	578.33	615.67	1734.89	578.30

6. Faktorial

$$\begin{aligned}
 \text{FK II} &= \frac{((\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^r X_{ijk})^2)}{PKr} \\
 &= \frac{(5204,67)^2}{3 \times 3 \times 3} \\
 &= \frac{27088555}{27} \\
 &= 1003279,82
 \end{aligned}$$

7. JK Faktorial

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k \sum_{l=1}^r \frac{X_{ijk}^2}{r} - \text{FK II} \\
 &= (456,33^2 + 512,33^2 + 515,33^2 + \dots + 692,33^2) - 1003279,82 \\
 &= 17557,88
 \end{aligned}$$

8. JK Faktor P

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{i=1}^p X_{i..}^2}{kxr} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1483,67^2 + 1734^2 + 1987^2)}{(3 \times 3)} - 1121848,95 \\
 &= 14074,82
 \end{aligned}$$

9. JK Faktor K

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum_{j=1}^k X_{j..}^2}{pxr} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1622,67^2 + 1735^2 + 1847^2)}{(3 \times 3)} - 1121848,95 \\
 &= 2795,86
 \end{aligned}$$

10. JK PK

$$\begin{aligned}
 &= \text{JK Faktorial} - \text{JK P} - \text{JK K} \\
 &= 17557,88 - 14074,82 - 2795,86 \\
 &= 687,20
 \end{aligned}$$

11. Derajat bebas

- Derajat Bebas ulangan $= r - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas PK $= (pxk+1) - 1 = (3 \times 3 + 1) - 1 = 9$
- Derajat Bebas Kontrol x Fak $= 1$
- Derajat Bebas Faktorial $= (pxk) - 1 = (3 \times 3) - 1 = 8$
- Derajat Bebas P $= p - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas K $= k - 1 = 3 - 1 = 2$
- Derajat Bebas PK $= (p-1) \times (k-1) = 2 \times 2 = 4$
- Derajat Bebas Galat $= (pxk+1) - 1 - (r-1) = 9 \times 2 = 18$
- Derajat Bebas Total $= ((pxk+1) \times r) - 1 = ((3 \times 3 + 1) \times 3) - 1 = 29$

Uji Contrasts Orthogonal

PERLAKUAN	KONTROL	P1K1	P1K2	P1K3	P2K1	P2K2	P2K3	P3K1	P3K2	P3K3
Koef	9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Total	596.66	456.33	512.33	515	523	571.33	639.66	643.33	651.33	692.33
C*TOTAL	5370	-	-	-515	-523	-	-	-	-	-
C^2	81	1	1	1	1	1	1	1	1	1

12. JK Kontrol

$$\frac{[(9 \times 596,66) + (-1 \times 456,33) + \dots + (-1 \times 692,33)]^2}{(9^2 + -1^2 + -1^2 + \dots + -1^2) \times 3} = \frac{27335,11}{270} = 101,24$$

13. Kuadrat Tengah Ulangan

$$\frac{\text{JK Ulangan}}{\text{DB Ulangan}} = \frac{999,43}{2} = 498,71$$

14. Kuadrat Tengah Kombinasi Perlakuan

$$\frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{17659,13}{9} = 1962,13$$

15. KT Kontrol >< Faktorial

$$\frac{\text{JK Kontrol x Faktorial}}{\text{DB Kontrol x Faktorial}} = \frac{101,24}{1} = 101,24$$

16. KT Faktorial (KTF)

$$\frac{\text{JK Faktorial}}{\text{DB Faktorial}} = \frac{17557,88}{8} = 2194,74$$

17. Kuadrat Tengah P

$$\frac{\text{JK P}}{\text{DB P}} = \frac{14074,82}{2} = 7037,41$$

18. Kuadrat Tengah K

$$\frac{JK K}{DB K} = \frac{2795,86}{2} = 1397,93$$

19. Kuadrat Tengah Interaksi P*K

$$\frac{JK PK}{DB PK} = \frac{687,20}{4} = 171,80$$

20. Kuadrat Tengah Galat

$$\frac{JK Galat}{DB Galat} = \frac{21155,59}{18} = 1175,30$$

21. F-Hitung Ulangan

$$\frac{KT Ulangan}{KT Galat} = \frac{498,71}{1175,30} = 0,42$$

22. F-Hitung Perlakuan

$$\frac{KT Perlakuan}{KT Galat} = \frac{1962,13}{1175,30} = 1,67$$

23. F-Hitung Kontrol >< Faktorial

$$\frac{KT Kontrol >< Faktorial}{KT Galat} = \frac{101,24}{1175,30} = 0,09$$

24. F-Hitung Faktorial

$$\frac{KT Faktorial}{KT Galat} = \frac{2194,74}{1175,30} = 1,87$$

25. F-Hitung P

$$\frac{KT P}{KT Galat} = \frac{7037,41}{1175,30} = 5,99$$

26. F-Hitung K

$$\frac{KT K}{KT Galat} = \frac{1397,93}{1175,30} = 1,19$$

27. F-Hitung Interaksi PxK

$$\frac{KT PxK}{KT Galat} = \frac{171,80}{1175,30} = 0,15$$

Tabel Anova Bobot Polong per Tanaman

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	997.43	498.71	0.42	3.55	TN
JK KP	9	17659.13	1962.13	1.67	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	101.24	101.24	0.09	4.41	TN
FAKTORIAL	8	17557.88	2194.74	1.87	2.51	TN
FAKTOR P	2	14074.82	7037.41	5.99	3.55	N
FAKTOR K	2	2795.86	1397.93	1.19	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	687.20	171.80	0.15	2.93	TN
GALAT	18	21155.39	1175.30			
TOTAL	29					

Duncan's Multiple Range Test (DMRT) Perlakuan Pupuk P

- Tabel penolong Rerata perlakuan dosis Pupuk P dan POC Azolla pada Parameter Bobot Polong per tanaman

TABEL PENOLONG					
Perlakuan	K1	K2	K3	TOTAL	RERATA
P1	152.11	170.78	171.67	494.56	164.85
P2	174.33	190.44	213.22	578.00	192.67
P3	214.44	217.11	230.78	662.33	220.78
TOTAL	540.89	578.33	615.67	1734.889	578.30
RERATA	180.30	192.78	205.22	578.30	192.77

RERATA PERLAKUAN PUPUK P

P1	P2	P3
164.85	192.67	220.78

URUT RERATA P DARI TERKECIL KE TERBESAR

P1	P2	P3
164.85	192.67	220.78

Mencari Nilai Standar Deviasi

$$SD(\alpha x) = \sqrt{\frac{KTG}{rxk}} = \sqrt{\frac{1175,30}{3 \times 3}} = 11,43$$

Mencari Nilai SSD

$$SSD \quad (2-3 \ 18:0,5)$$

2,97	3,11	x SD
33,83	35,54	

PERLAKUAN	SSD RERATA	35,54	33,83	
		P1	P2	P3
		164.85	192.67	220.78
P3	220.78	55,93	28,11	0,00
P2	192.67	27,81	0,00	b
P1	164.85	0,00	b	

Duncan's Multiple Range Test (DMRT) Perlakuan POC Azolla

- Tabel penolong Rerata perlakuan dosis Pupuk P dan POC Azolla pada Parameter Bobot Polong per tanaman

TABEL PENOLONG					
Perlakuan	K1	K2	K3	TOTAL	RERATA
P1	152.11	170.78	171.67	494.56	164.85
P2	174.33	190.44	213.22	578.00	192.67
P3	214.44	217.11	230.78	662.33	220.78
TOTAL	540.89	578.33	615.67	1734.889	578.30
RERATA	180.30	192.78	205.22	578.30	192.77

RERATA PERLAKUAN POC Azolla

K1	K2	K3
180.30	192.78	205.22

URUT RERATA P DARI TERKECIL KE TERBESAR

K1	K2	K3
180.30	192.78	205.22

Mencari Nilai Standar Deviasi

$$SD (\alpha x) = \sqrt{\frac{KTG}{rxk}} = \sqrt{\frac{1175,30}{3x3}} = 11,43$$

Mencari Nilai SSD

SSD (2-3 18:0,5)

$$\frac{2,97}{33,83} \quad \frac{3,11}{35,43} \quad \times \text{SD}$$

PERLAKUAN	SSD RERATA	35,43	33,83	
		K1	K2	K3
		180,30	192.78	205,22
K3	220.78	24,93	12,44	0,00
K2	192.67	12,48	0,00	p
K1	164.85	0,00	p	

- Memasukan Huruf Pada Tabel DMRT

Perlakuan	bobot polong per tanaman (g)
Dosis Pupuk P (P)	
100 kg/ha (P1)	164.85 b
200 kg/ha (P2)	192.67 b
300 kg/ha (P3)	220.78 a
Konsentrasi POC Azolla (K)	
80 ml/L (K1)	180.30 p
120 ml/L (K2)	192.78 p
160 ml/L (K3)	205.22 p
Rerata	192.77 x
Kontrol	198.89 x
Interaksi	(-)

Lampiran 10. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST (cm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	208.72	104.36	12.81	3.55	N
JK KP	9	74.08	8.23	1.01	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.91	0.91	0.11	4.41	TN
FAKTORIAL	8	73.17	9.15	1.12	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.75	0.37	0.05	3.55	TN
FAKTOR K	2	1.29	0.65	0.08	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	71.13	17.78	2.18	2.93	TN
GALAT	18	146.69	8.15			
TOTAL	29					

Lampiran 11. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST (cm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	893.79	446.89	8.44	3.55	N
JK KP	9	726.24	80.69	1.52	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	33.66	33.66	0.64	4.41	TN
FAKTORIAL	8	692.58	86.57	1.64	2.51	TN
FAKTOR P	2	204.50	102.25	1.93	3.55	TN
FAKTOR K	2	77.27	38.63	0.73	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	410.81	102.70	1.94	2.93	TN
GALAT	18	953.03	52.95			
TOTAL	29					

Lampiran 12. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 12 MST (cm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	3864.67	1932.34	13.40	3.55	N
JK KP	9	5219.17	579.91	4.02	2.46	N
KONTROL v FAKTORIAL	1	565.26	565.26	3.92	4.41	TN
FAKTORIAL	8	4653.91	581.74	4.03	2.51	N
FAKTOR P	2	1879.22	939.61	6.51	3.55	N
FAKTOR K	2	575.32	287.66	1.99	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	2199.37	549.84	3.81	2.93	N
GALAT	18	2596.59	144.25			
TOTAL	29					

Lampiran 13. Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST (mm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	0.09	0.04	0.76	3.55	TN
JK KP	9	0.46	0.05	0.91	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.13	0.13	2.28	4.41	TN
FAKTORIAL	8	0.33	0.04	0.73	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.14	0.07	1.21	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.02	0.01	0.20	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	0.17	0.04	0.77	2.93	TN
GALAT	18	1.02	0.06			
TOTAL	29					

Lampiran 14. Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST (mm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	0.36	0.18	1.09	3.55	TN
JK KP	9	1.17	0.13	0.77	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.73	0.73	4.37	4.41	TN
FAKTORIAL	8	0.43	0.05	0.32	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.16	0.08	0.48	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.07	0.04	0.22	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	0.20	0.05	0.30	2.93	TN
GALAT	18	3.02	0.17			
TOTAL	29					

Lampiran 15. Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST (mm)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	7.01	3.51	6.67	3.55	N
JK KP	9	1.29	0.14	0.27	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.01	0.01	0.02	4.41	TN
FAKTORIAL	8	1.28	0.16	0.30	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.03	0.01	0.03	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.07	0.03	0.07	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	1.18	0.29	0.56	2.93	TN
GALAT	18	9.45	0.53			
TOTAL	29					

Lampiran 16. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 4 MST (cabang)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	0.56	0.28	3.14	3.55	TN
JK KP	9	0.77	0.09	0.97	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.05	0.05	0.56	4.41	TN
FAKTORIAL	8	0.72	0.09	1.02	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.26	0.13	1.44	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.11	0.05	0.60	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	0.36	0.09	1.02	2.93	TN
GALAT	18	1.59	0.09			
TOTAL	29					

Lampiran 17. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 8 MST (cabang)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	7.83	3.91	4.44	3.55	N
JK KP	9	5.96	0.66	0.75	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.05	0.05	0.06	4.41	TN
FAKTORIAL	8	5.91	0.74	0.84	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.16	0.08	0.09	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.75	0.37	0.42	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	5.00	1.25	1.42	2.93	TN
GALAT	18	15.87	0.88			
TOTAL	29					

Lampiran 18. Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer 12 MST (cabang)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	3.09	1.54	4.73	3.55	N
JK KP	9	10.89	1.21	3.71	2.46	N
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.76	0.76	2.33	4.41	TN
FAKTORIAL	8	10.13	1.27	3.88	2.51	N
FAKTOR P	2	5.56	2.78	8.52	3.55	N
FAKTOR K	2	0.13	0.07	0.20	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	4.44	1.11	3.40	2.93	N
GALAT	18	5.87	0.33			
TOTAL	29					

Lampiran 19. Sidik Ragam Parameter Umur Mulai Berbunga (HST)

SR	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	7.40	3.70	3.46	3.55	TN
JK KP	9	2.53	0.28	0.26	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.24	0.24	0.22	4.41	TN
FAKTORIAL	8	2.30	0.29	0.27	2.51	TN
FAKTOR P	2	0.07	0.04	0.03	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.52	0.26	0.24	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	1.70	0.43	0.40	2.93	TN
GALAT	18	19.27	1.07			
TOTAL	29					

Lampiran 20. Sidik Ragam Jumlah Polong per Tanaman (polong)

SR	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	1.92	0.96	0.50	3.55	TN
JK KP	9	15.85	1.76	0.92	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.00	0.00	0.00	4.41	TN
FAKTORIAL	8	15.85	1.98	1.03	2.51	TN
FAKTOR P	2	13.65	6.83	3.56	3.55	N
FAKTOR K	2	1.80	0.90	0.47	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	0.40	0.10	0.05	2.93	TN
GALAT	18	34.53	1.92			
TOTAL	29					

Lampiran 21. Sidik Ragam Bobot Polong per Tanaman (g)

SR	Db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	997.43	498.71	0.42	3.55	TN
JK PERLAKUAN	9	17659.13	1962.13	1.67	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	101.24	101.24	0.09	4.41	TN
FAKTORIAL	8	17557.88	2194.74	1.87	2.51	TN
FAKTOR P	2	14074.82	7037.41	5.99	3.55	N
FAKTOR K	2	2795.86	1397.93	1.19	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	687.20	171.80	0.15	2.93	TN
GALAT	18	21155.39	1175.30			
TOTAL	29					

Lampiran 22. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Tanaman (g)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	663.12	331.56	0.63	3.55	TN
JK KP	9	9211.00	1023.44	1.94	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	30.22	30.22	0.06	4.41	TN
FAKTORIAL	8	9180.77	1147.60	2.18	2.51	TN
FAKTOR P	2	6625.93	3312.97	6.29	3.55	N
FAKTOR K	2	1737.29	868.65	1.65	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	817.55	204.39	0.39	2.93	TN
GALAT	18	9486.88	527.05			
TOTAL	29					

Lampiran 23. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Petak Panen (g/m²)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	6726.20	3363.10	0.62	3.55	TN
JK KP	9	20654.80	2294.98	0.42	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	11.61	11.61	0.00	4.41	TN
FAKTORIAL	8	20643.19	2580.40	0.47	2.51	TN
FAKTOR P	2	17522.07	8761.04	1.61	3.55	TN
FAKTOR K	2	2390.30	1195.15	0.22	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	730.81	182.70	0.03	2.93	TN
GALAT	18	98015.80	5445.32			
TOTAL	29					

Lampiran 24. Sidik Ragam Bobot 100 Biji Kering per Petak Panen (g/m²)

SR	Db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	981.67	490.83	2.91	3.55	TN
JK KP	9	3072.13	341.35	2.02	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	640.95	640.95	3.80	4.41	TN
FAKTORIAL	8	2431.19	303.90	1.80	2.51	TN
FAKTOR P	2	1825.41	912.70	5.41	3.55	N
FAKTOR K	2	386.07	193.04	1.14	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	219.70	54.93	0.33	2.93	TN
GALAT	18	3037.67	168.76			
TOTAL	29					

Lampiran 25. Sidik Ragam Bobot Biji Kering per Hektar (ton)

SR	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%	KET
JK BLOK	2	0.67	0.34	0.62	3.55	TN
JK KP	9	2.07	0.23	0.42	2.46	TN
KONTROL v FAKTORIAL	1	0.00	0.00	0.00	4.41	TN
FAKTORIAL	8	2.06	0.26	0.47	2.51	TN
FAKTOR P	2	1.75	0.88	1.61	3.55	TN
FAKTOR K	2	0.24	0.12	0.22	3.55	TN
INTERAKSI PK	4	0.07	0.02	0.03	2.93	TN
GALAT	18	9.80	0.54			
TOTAL	29					

Lampiran 26 Tabel Matriks Rangkuman Notasi Analisis Hasil Tidak Ada Interaksi

Perlakuan	TT		DB			JCP		UMB	JP	BP	BB	BBP	BSP	BBH
	4 MST	8 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST							
Pupuk P														
P1	a	a	a	a	a	a	a	a	b	b	b	a	b	a
P2	a	a	a	a	a	a	a	a	ab	ab	b	a	a	a
P3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Poc Azolla														
K1	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
K2	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
K3	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p

Ada Interaksi

Parameter	P1			P2			P3		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
TT 12 MST	bc	c	c	a	c	bc	bc	ab	ab
JCP 12 MST	c	bc	ab	a	ab	b	ab	ab	ab

Lampiran 27. Foto Hasil Penelitian



Gambar 1. Tanaman kacang koro 7 HST



Gambar 2. Tanaman kacang koro 14 HST



Gambar 3. Pupuk NPK untuk kontrol



Gambar 4. Benih kacang koro pedang



Gambar 5. Penjemuran Azolla



Gambar 6. Bahan pembuatan POC Azolla



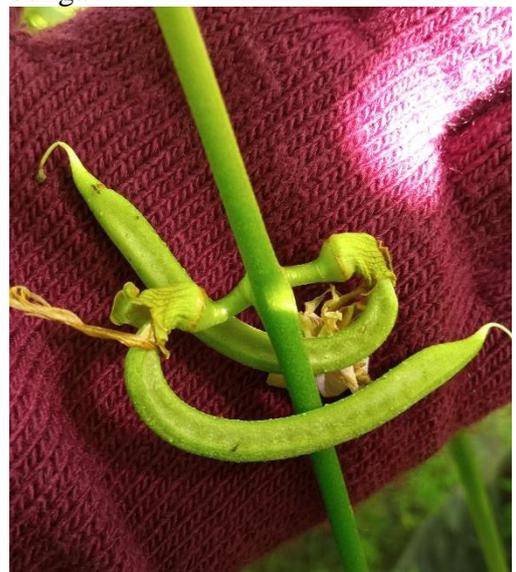
Gambar 7. Tinggi tanaman



Gambar 8. Tanaman muncul bakal bunga



Gambar 9. Tanaman muncul bunga



Gambar 10. Bakal polong



Gambar 11. Polong



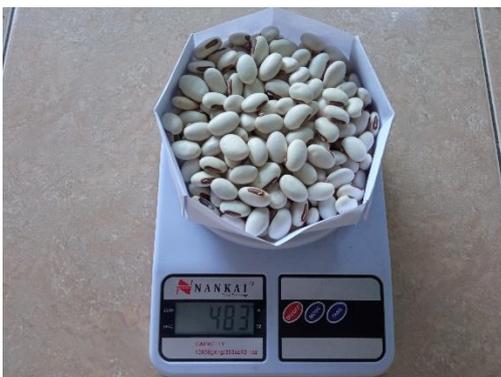
Gambar 12. Polong yang sudah kering siap panen



Gambar 13. Bobot polong per tanaman



Gambar 14. Bobot biji kering per Tanaman



Gambar 15. Bobot biji kering per petak panen



Gambar 16. Bobot 100 biji kering per petak panen