

**KESAN KADAR KAPUR DAN TSP KE ATAS
TUMBESARAN DAN PENGHASILAN
KACANG HIJAU**

(*Vigna radiata* (L.) R. WILCZEK)

JERRY RADIN ANAK GASAN

**PERHUSKHAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN KADAR KAPUR DAN TSP. KE ATAS

TUMBESARAN DAN PENGHASILAN KACANG HIJAU

Ijazah: SARJANA MUDA DENGAN ^{SAINS DAN SANA} KEPUJIAN DALAM TEKNOLOGI
TUMBUHAN

SESI PENGAJIAN: 2004-2007

Saya Jerry JERRY RADIN

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Silatandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD **UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

PERPUSTAKAAN

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

[Signature]
(TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 67, Taman buaya
74009, Jalan Stephen Yong
93250 Kudat, Sarawak

Nama Penyelia

Tarikh: 21/4/07

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya mengakui bahawa penulisan disertasi ini adalah hasil penulisan saya kecuali untuk nukilan dan ringkasan yang setiap satu saya telah jelaskan sumbernya.

12 MAC 2007

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH


JERRY RADIN ANAK GASAN

HS2004-4829



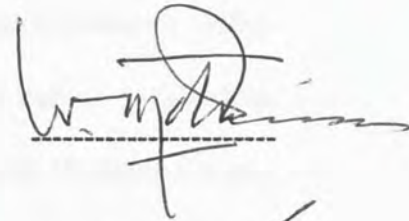
PERAKUAN PEMERIKSA

Diperaku oleh :

Tandatangan

1. PENYELIA

(PROF. MADYA DR. WAN MOHAMAD BIN
WAN OTHMAN)



2. PEMERIKSA

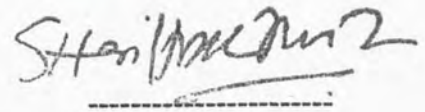
(TUAN Hj. MOHD. DANDAN @ AME Hj. ALIDIN)



HJ. MOHD. DANDAN @ AME BIN HJ. ALIDIN
Pensyarah Kanan
Sekolah Peranian Lestari
Universiti Malaysia Sabah

3. DEKAN SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI

(SUPT/KS. PROF. MADYA DR. SHARIFF
A. K OMANG, ADK) PUSAT PUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH




PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya bersyukur kerana laporan penulisan tesis ini dapat disiapkan dengan sempurna. Terima kasih saya ucapkan kepada Prof. Madya Dr. Wan Mohaman bin Wan Othman selaku penyelia saya atas kesabaran beliau dalam memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya dalam melakukan kajian ini. Tidak lupa juga terhadap kedua ibu dan bapa saya, William Gassan Gerijih dan Margaret Bandai anak Unggon yang telah banyak memberikan sokongan moral serta sumbangan material. Ucapan terima kasih ini juga saya tujukan kepada semua pelajar tahun akhir program Teknologi Tumbuhan sesi 2004/2005 kerana turut sama membantu dan memberi ide dalam menjayakan kajian ini.

JERRY RADIN ANAK GASAN

HS2004-4829

21 APRIL 2007



KESAN KADAR KAPUR DAN TSP KE ATAS TUMBESARAN DAN PENGHASILAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek)

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk meneliti kesan kadar kapur yang berbeza serta kesan kadar TSP yang berbeza ke atas tumbesaran dan penghasilan kacang hijau *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek). Kadar kapur yang digunakan dalam kajian ini ialah 0 tha^{-1} , 5 tha^{-1} dan 10 tha^{-1} . Kadar TSP yang digunakan pula ialah 0 kgha^{-1} , 40 kgha^{-1} dan 80 kgha^{-1} . Kajian dijalankan dengan keadah rawak lengkap (CRD) dengan lima replikasi. Parameter yang diambil ialah berat kering bahagian atas, berat kering bahagian bawah, penghasilan kacang hijau dan nodulasi. Berdasarkan keputusan analisis didapati penaburan 10 tha^{-1} kapur dan 40 kgha^{-1} P_2O_5 adalah yang paling berkesan untuk tumbesaran vegetatif pokok. Kadar 10 tha^{-1} kapur dicampur dengan 80 kgha^{-1} P_2O_5 adalah yang paling berkesan untuk penghasilan biji kacang hijau dan nodulasi.



ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different rates of limestone and TSP on the growth and the yield of mung bean (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek). Three rates of limestone such as 0 tha^{-1} , 5 tha^{-1} and 10 tha^{-1} were used. Three rates of TSP such as 0 kgha^{-1} , 40 kgha^{-1} and 80 kgha^{-1} were also used. The study was conducted using Complete Randomize Design with five replications. The results showed that the best treatment for vegetative growth and nodulation was the treatment of 5 tha^{-1} limes combined with 40 kgha^{-1} P_2O_5 . The treatment of 10 tha^{-1} lime with 80 kgha^{-1} P_2O_5 gave the highest yield.



ISI KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	3
BAB 2 : KAJIAN BAHAN BERTULIS	
2.1 Triple Superphosphate (TSP)	4
2.2 Tanaman kacang hijau	5
2.2.1 Varieti Kacang Hijau	6
2.3 pH	6
2.4 Pengapuran	7
BAB 3 : METODOLOGI	
3.1 Lokasi kajian	9
3.2 Penyediaan tanah	9
3.3 Penyediaan biji benih	10



3.4	Pengurusan tanaman	10
3.5	Kaedah penanaman	11
3.6	Rawatan dan rekabentuk eksperimen	11
3.7	Koleksi data	
3.7.1	Persampelan pokok	14
3.7.2	Bilangan bintil	14
3.7.3	Hasil biji/pokok	15
3.7.4	Berat kering bahagian atas pokok	15
3.7.5	Berat kering bahagian akar	15
3.7.6	Analisis data	16
BAB 4 : KEPUTUSAN		
4.1	Kesan Rawatan ke Atas Tumbesaran kacang Hijau	18
4.2	Kesan rawatan Terhadap Pembintilan	22
4.3	Kesan Rawatan Terhadap Bilangan Kacang Hijau	23
4.4	Kesan Rawatan Terhadap Penghasilan Kacang Hijau	25
4.5	Anggaran Hasil	28
BAB 5 : PERBINCANGAN		
5.1	Kesan Rawatan Ke Atas Tumbesaran Kacang Hijau	30
5.2	Kesan Rawatan Ke Atas Pembintilan	31
5.3	Kesan Rawatan Ke Atas Penghasilan Kacang Hijau	32
BAB 6 : KESIMPULAN		34
RUJUKAN		36
LAMPIRAN		
LAMPIRAN A	JADUAL ANOVA	38
LAMPIRAN B	CARTA GARIS BAGI MIN BERAT	



	MELAWAN RAWATAN	39
LAMPIRAN C	CARTA GARIS BAGI MIN BILANGAN BIJI KACANG DAN NODUL MELAWAN RAWATAN	40
LAMPIRAN D	RAJAH SATELIT PLOT PENYELIDIKAN	41



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
4.1 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap bilangan min tumbesaran bahagian atas pokok kacang hijau.	19
4.2 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap bilangan min tumbesaran bahagian bawah pokok kacang hijau.	20
4.3 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap bilangan min tumbesaran keseluruhan pokok.	21
4.4 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap penghasilan nodul.	23
4.5 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap bilangan Kacang hijau.	24
4.6 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap penghasilan kacang hijau (biji/pokok).	26
4.7 Ujian ANOVA terhadap kesan rawatan terhadap penghasilan kacang hijau (biji/plot).	27
4.8 Unjuran hasil anggaran untuk setiap rawatan.	29



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman
3.1 Rajah plot penanaman di tapak semaian.	13
3.2 Rajah susunan plot dan replikasi serta tanaman.	14
4.1 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min berat bahagian atas.	20
4.2 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min berat bahagian akar.	21
4.3 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min berat keseluruhan.	22
4.4 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min bilangan nodul.	23
4.5 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min bilangan nodul.	25
4.6 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min berat hasil biji/pokok.	27
4.7 Kesan penaburan kapur dan TSP ke atas min berat hasil biji/plot.	28



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) merupakan tanaman jenis sayuran kekacang (Mohd. Idris *et al.*, 1982). Tanaman ini dipercayai berasal dari India dan dibawa ke Malaysia pada tahun 1971.

Tanaman ini telah diusahakan seawal tahun 1835 di Amerika Syarikat dan dikenali sebagai *chicksaw pea* (Oplinger *et al.*, 1990). Selain di Malaysia, kacang hijau juga merupakan tanaman makanan yang popular di negara seperti Filipina, Vietnam, Korea, Indonesia dan China. Negara Asia menjadi pengeluar utama kacang hijau utama dengan menyumbangkan kira-kira 98% daripada keseluruhan jumlah eksport dunia (Poehlman, 1991). Di Asia, kacang hijau ditanam di kawasan yang bertanah lembab serta cukup mendapat sinar matahari. Di Malaysia kacang hijau ditanam di MADA (Muda Agricultural Development Authority), di Kedah dan Perlis untuk memperbaiki kesuburan tanah terutama unsur nitrogen (N).

Hasil kacang hijau biasanya dipasarkan dalam bentuk kacang mentah dan taugh. Selain penyumbang 19-25% protein, biji kacang hijau juga mengandungi nutrien seperti zat besi, kalsium, minyak dan lemak, magnesium, vitamin B1, B2, A, E



serta niasin (Mohd. Idris *et al.*, 1982). Mengikut statistik dari Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA) pada tahun 1977 Malaysia telah mengimport sebanyak 951.65 tan metrik kacang hijau. Kacang hijau juga mempunyai fungsi lain seperti *green manure* seperti yang terdapat pada ladang jagung bijian. Jagung bijian ditanam dua kali setahun diikuti dengan satu musim penanaman kacang hijau sebagai *green manure* (Tan *et al.*, 1993).

Kehadiran unsur fosforus (P) yang terhad dalam tanah pertanian menyebabkan hasil pertanian berkurangan. Kanapathy *et al.*, (1974) mendapati bahawa unsur P merupakan satu unsur penting untuk pertumbuhan tanaman. Pendapat yang sama juga diberikan oleh Mortved dan Terman (1978). De Ment dan Seatz (1956) menunjukkan pertambahan pertumbuhan awal tanaman berkait dengan kandungan P larut air dalam baja. Webb *et al.*, (1961) juga mendapati P larut dalam air adalah faktor penting dalam keberkesanan beberapa sumber baja P untuk oat (*Avena sativa* L.).

Sains tanah merupakan satu aspek yang penting dalam bidang pertanian. Dengan merawat tanah dengan menggunakan kapur, pengeluaran tanaman dapat ditingkatkan. Teknik pengapuran tanah bukan merupakan teknik yang baru di dalam bidang pertanian khususnya untuk pertanian komersil. Tujuan utama pengapuran tanah adalah untuk meningkatkan pH tanah berasid ke tahap optimum yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Proses ini merupakan pelaburan jangka masa panjang kerana adalah penting untuk mengurangkan kos penyelenggaraan ladang yang tinggi. pH yang sesuai dapat menjamin penggunaan baja yang optimum dan tidak berlaku pembaziran akibat proses larut resap. Di samping itu ketoksikan tanah juga tidak berlaku akibat penggunaan bahan kimia pertanian yang berlebihan ke atas tanaman.



1.2 Objektif kajian

Kajian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji kesan beberapa rawatan ke atas tanaman kacang hijau seperti berikut : -

1. Mengenalpasti kesan kadar kapur yang berbeza ke atas tumbesaran dan penghasilan kacang hijau.
2. Mengenalpasti kesan kadar TSP yang berbeza ke atas tumbesaran dan penghasilan kacang hijau.



BAB 2

KAJIAN BAHAN BERTULIS

2.1 Baja Triple Superphosphate (TSP)

Triple Superphosphate (TSP) merupakan produk hasil analisis tindak balas antara batuan fosfat dengan asid fosfonik yang mengandungi 17% - 23% unsur fosforus (P) (44 - 52% P_2O_5) yang dapat diserap oleh tumbuhan. Baja TSP dikilangkan dengan tujuan untuk menambahkan kandungan unsur fosforus dan ia mengandungi sedikit unsur Sulfur (S) (0 - 1%) (Tisdale *et al.*, 1993)

Triple Superphosphate (TSP) merupakan sumber P yang baik dan terkawal sebagai baja P yang utama di Amerika Syarikat sehingga awal tahun 60'an, apabila baja ammonium mula diperkenalkan. kandungan P yang lebih tinggi adalah sebab utama ia menjadi pilihan kerana dapat menjimatkan kos pengangkutan, penyimpanan dan penyelenggaraan. Baja P dihasilkan dalam bentuk granular dan digunakan dalam campuran dengan lain-lain bahan yang diberi kepada tumbuhan menerusi kaedah pembajaan tabur terus seperti Single Superphosphate (SSP). Baja TSP boleh ditambah



dengan ammonia untuk menghasilkan monoammonium phosphate ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) (Tisdale *et al.*, 1993).

TSP juga digunakan secara meluas melalui pembajaan keadah campuran kering pukal (dry bulk blends) kerana ia sangat larut air yang menjadikannya sumber fosforus yang sangat baik (Follet *et al.*, 1981). Menurut Dowling (2001), TSP mempengaruhi tekanan osmotik di dalam anak benih semasa proses percambahan dan pengukuhan (establishment) anak benih.

Kajian berkaitan dengan kesan baja fosforus terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau pernah dilakukan di India pada tahun 1976. Dalam kajian tersebut terdapat empat kadar baja fosforus yang dibekalkan kepada tanaman kacang hijau iaitu pada kadar 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm dan 40 ppm. Kesan yang paling signifikan dalam pertumbuhan dan kandungan nurtien terdapat pada tanaman yang dibekalkan dengan 20 ppm baja fosforus.

2.2 Tanaman kacang hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) dikategorikan di dalam Famili Faceae. Secara umum kacang hijau adalah tanaman jangka masa pendek dan matang dalam masa 60 - 80 hari. Biji benih bercambah dalam masa tiga hari selepas disemai dan tinggi pokok dalam lingkungan 64 - 70 cm. Tanaman ini mula berbunga dalam tempoh masa 30 - 40 hari selepas tanam. Bunga-bunga yang berwarna kuning keluar secara berkumpulan iaitu 4 - 8 kuntum bunga pada tiap-tiap tangkai bunga yang panjang dan tegak. Lenggai yang mempunyai 12 - 16 bijirin dan panjangnya dari 65 -

139 mm boleh terjadi daripada semua bunga pada satu tangkai. Terdapat kira-kira 11 - 47 lenggai pada satu pokok. Lenggai biasanya matang dalam masa 19 - 22 hari selepas berbunga. Lenggai akan bertukar warna hitam dan daun akan menjadi kuning (Mohd. Idris *et al.*, 1989). Apabila 50% daripada lenggai telah matang biasanya terdapat pengeluaran bunga sekali lagi, oleh itu penuaian kacang hijau perlu dibuat beberapa kali dengan jarak masa penuaian dari 20 - 25 hari.

2.2.1 Varieti Kacang Hijau

Varieti kacang hijau yang baik adalah varieti yang matang serentak. Selain itu ciri – ciri lain yang dikehendaki dalam memilih varieti yang baik ialah varieti yang mempunyai biji benih yang besar dan warnanya hijau berkilat serta lenggainya tidak lerai sebelum dituai.

Antara vareiti yang mempunyai potensi untuk ditanam kerana hasil yang tinggi adalah seperti varieti *U Thong* dari Thailand. Varieti ini matang dalam tempoh masa 60 hari dan mempunyai hasil yang tinggi. Lenggainya panjang dan mempunyai purata 16 biji benih yang besar dan biji benihnya berkilat.

Varieti *U Thong 1* adalah satu daripada varieti Filipina M-74 yang matang serentak, mempunyai hasil biji yang tinggi, saiz biji benih yang besar dan biji benihnya berkilat.



2.3 pH

Istilah pH membawa maksud potensi ion hidrogen (H^+) di dalam air. ia adalah sebenarnya merupakan satu cara untuk melaporkan kepekatan ion H^+ di dalam larutan dengan menggunakan “potensi” elektrik untuk mengukur H^+ . Pengukuran pH adalah berdasarkan skala dari 1 hingga 14. pada pH skala 7, jumlah ion bagi hidrogen (H^+) dan jumlah ion hidroksil (OH^-) adalah sama. Pada tahap ini ia diklasifikasikan sebagai neutral. untuk tanaman kacang hijau, julat pH yang sesuai adalah 6.2 - 7.2.

Dalam bidang pertanian, pH merupakan salah satu faktor penting yang dikaitkan dengan keadaan tanah, memandangkan ia memperlihatkan jenis tanaman yang sesuai untuk di tanam. Tanah berasid sering dianggap sebagai kurang bernutrien, dan kebanyakannya untuk tujuan pertanian konvensional. Tanah berasid boleh dirawat atau dineutralkan dengan kaedah pengapuran. Semakin tanah itu berasid kandungan unsur aluminium dan mangan akan turut bertambah dan kebanyakan tanaman tidak dapat menerima kehadiran unsur ini dalam kuantiti yang banyak.

2.4 Pengapuran

Di Malaysia tanah kebanyakannya berada dalam pH yang kurang daripada 5.0. dalam keadaan ini ferum dan aluminium larut dan tersedia. Pengapuran untuk menaikkan pH mengurangkan perolehan ferum dan aluminium tetapi pengapuran yang berlebihan boleh menyebabkan *klorosis kapur-terpujuk* (Shamshuddin Jusop, 1981)



Untuk tujuan pengapuran terdapat banyak sumber yang boleh digunakan sama ada untuk meningkatkan pH atau sebaliknya. Berdasarkan beberapa penyelidikan sebelum ini didapati bahawa pengapuran bukan sahaja berfungsi untuk memperbaiki pH tanah namun ia turut mempunyai beberapa kelebihan lain. Dengan pengapuran kemungkinan untuk berlakunya ketoksikkan mangan dan aluminium dapat dikurangkan disamping turut memperbaiki aktiviti mikrob. Keadaan fizikal tanah iaitu struktur tanah juga turut mendapat manfaat daripada aktiviti pengapuran. Dari segi kandungan nutrien tanah, pengapuran dapat memperbaiki kadar pengikatan nitrogen oleh legume dan menjadi sumber untuk unsur kalsium dan magnesium.

Dalam satu kajian untuk menentukan sumber terbaik bagi tujuan pengapuran, beberapa sumber dibandingkan dan keputusan kajian itu menunjukkan bahawa sumber yang terbaik untuk memperbaiki pH tanah ialah GML (Ground Magnesium Limestone) dan POME (Palm Oil Mill Effluent). Dalam perbandingan tersebut 2 - 4 tha^{-1} batu kapur memberikan hasil yang sama dengan 0.5 - 1 tha^{-1} rawatan efluen kelapa sawit.



BAB 3

METODOLOGI

3.1 Lokasi kajian

Kajian ini akan dijalankan di Makmal Ladang Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah ($6^{\circ}02'09.12''$ U $16^{\circ}07'30.10''$ T). Kajian akan dijalankan selama 12 minggu dengan menggunakan tanah yang sedia ada di kawasan Penyelidikan.

3.2 Penyediaan tanah

Kawasan seluas 8 m x 9 m akan digunakan untuk menjalankan kajian ini. Tanah yang akan digunakan merupakan tanah yang sedia ada di Makmal Ladang. pH awal tanah di kawasan penyelidikan ditentukan terlebih dahulu sebelum tanah digemburkan. Tanah akan digembur sedalam 10 cm - 15 cm dan aktiviti merumpai akan dilakukan untuk mengurangkan populasi rumpai di kawasan kajian. Kawasan yang telah dibersihkan akan dibina batas berukuran 1 m x 1.2 m x 0.1 m dengan jarak di antara batas ialah 0.5 m dalam baris dan 0.3 m dalam lajur. Kapur akan ditabur sekurang-kurangnya dua minggu sebelum anak benih ditanam ke plot penyelidikan bagi membolehkan kapur meresap ke dalam tanah dan memperbaiki pH dan nutrien tanah.



3.3 Penyediaan biji benih

Ujian percambahan akan dilakukan terlebih dahulu bagi memastikan biji benih yang akan digunakan merupakan biji benih yang bermutu tinggi. Hanya biji benih yang mempunyai peratus percambahan sekitar 80% akan digunakan dalam kajian ini. Varieti yang digunakan dalam kajian ini merupakan varieti VC 2764 A yang diperolehi daripada Puast Kajian Agronomi Makanan, Jabatan Pertanian Tuaran.

3.4 Pengurusan tanaman

Tanaman perlu dilindungi daripada terdedah kepada cahaya matahari dan air hujan yang berlebihan. Kawasan plot penyelidikan akan ditutup dengan plastik tembus cahaya dan jaring kalis serangga.

Penyiraman dilakukan sejurus selepas biji benih ditanam dan sepanjang kajian tanaman akan disiram dua kali sehari iaitu pada waktu pagi dan pada waktu petang.

Kepadatan pokok yang terlampau akan mengakibatkan persaingan yang sengit untuk mendapatkan nutrien dan air. Oleh itu penjarangan akan dilakukan untuk menyingkirkan anak pokok yang tidak sihat sehingga hanya tinggal satu pokok per lubang bersamaan dengan 350 pokok dalam dua minggu pertama.

Baja nitrogen (N) dan dan baja Kalium (K) akan dibekalkan sebagai baja permulaan dngan kadar 20 kg ha^{-1} dan 60 kg ha^{-1} .



3.5 Kaedah penanaman

Anak benih akan ditanam terus di plot penyelidikan makmal ladang di atas batas yang berukuran 1 m x 1.2 m x 0.1 m dengan jarak di antara batas ialah 0.5 m dalam baris dan 0.3 m dalam lajur. Empat biji benih per lubang akan ditanam dalam setiap lubang. Setiap batas akan mempunyai 12 lubang. Jarak antara lubang dalam barisan ialah 0.30 m manakala jarak antara barisan ialah 0.23 m. Kedalaman lubang untuk penanaman ialah 3 cm.

3.6 Rawatan dan rekabentuk eksperimen

a. Dalam tempoh 2 - 4 minggu sebelum penanaman, batas - batas yang telah dibina akan dirawat dengan kapur mengikut kadar yang telah ditetapkan. Rawatan-rawatan tersebut ialah :-

T_1 : 0 tha^{-1} kapur + 0 kgha^{-1} P_2O_5

T_2 : 5 tha^{-1} kapur + 0 kgha^{-1} P_2O_5

T_3 : 5 tha^{-1} kapur + 40 kgha^{-1} P_2O_5

T_4 : 5 tha^{-1} kapur + 80 kgha^{-1} P_2O_5

T_5 : 10 tha^{-1} kapur + 0 kgha^{-1} P_2O_5

T_6 : 10 tha^{-1} kapur + 40 kgha^{-1} P_2O_5

T_7 : 10 tha^{-1} kapur + 80 kgha^{-1} P_2O_5

b. Kajian ini akan menggunakan rekabentuk rawak lengkap (Complete Randomized Design – CRD) dengan lima replikasi. Susunan anak pokok disusun secara plot mengikut rawakan menggunakan Random Number Table (Rajah 3.2).



Rawatan diagihkan secara rawak kerana setiap rawatan menerima faktor iklim yang sama serta jenis tanah yang sama akan digunakan dalam kajian ini.



RUJUKAN

- Craswell, E.T. & E.Pushparajah. 1989. *Management of Acid Soils in the Humid Tropics of Asia*. Australian Centre for International Agricultural Research.
- De Ment, J.D. & sects. L.F. 1956. *Crop Response to High Almunia Mitric Phosphate fertilizer*. *Jurnal Agriculture Food Chemistry* 4: 432-435.
- Dowling, C.W. 2001. Comparing Effects of TSP, MAP & DAP Applied in Bands on Some Key Soil Chemical Properties in a Black Vertosol, *Proceeding of the 10th Australian Agronomy Conference*, 17-19 October 2001, Hobart, Australia.
- Follet, Roy H., Murphy L.S., Donahue L.R. 1981. *Fertilizers and Soil Amendments*. Prentice Hall inc., ms. 119, 124.
- Kanapathy, K., Mary, A.K. & Lingam, S. 1974. *Evaluation of Soil P available to Plants*. *Jurnal Malay Agriculture* 49:56-69.
- Kolawole, C.O. & Kang, B.T. 1997. *Effect of Seed Size and Phosphorus Fertilization on Selected Legumes*. Marcel Dekker, Inc.
- Mohd. Idris b. Hj. Zainal Abidin, Dr. Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim. 1982. *Tanaman Bijian*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohammad bin Mohd. Lassim, Chin Hoong Fong & Wan Darman Abdullah. 1984. *The effects of watering on mungbean (Vigna radiata (L.) Wilzcek) seed quality*. *Jurnal Pertanian* 7: 77-81.
- MorTVEDT, J.J. & Terman, G.L. 1978. *Nutrient Effectiveness in Relation to Rate Applied for Pot Experiments II. PhosphorusSource*. *Journal of Soil Sci. Soc. Am.* 42:30-306
- Nasir Hassan. 1998. *Kimia Pertanian*. Dewan Bahasa dan Pustaka.



- Oplinger, E.S., Hardman, L.L., Kaminski, A.R., Combs, S.M. & Doll. 1990. *Mung Bean*. Department of Agronomy and Soil Science, University of Wisconsin.
- Poehlman & J.M. 1991. *The Mung Bean*. Oxford and IBH Publishing, ms. 375.
- Roger G. Petersen. 1994. *Agricultural Field Experiments Design and Analysis*. Marcel Dekker, Inc.
- Shamshuddin, J. I. Jamilah, H.A.H. Sharifuddin & L.C. Bell. 1992. *Limestone, Gypsum, Palm Oil Mill Effluent and Rock Phosphate Effects on Soil Solution Properties of Some Malaysian Udisols and Oxisols*. *Jurnal Pertanian* 15:225-235.
- Shamshuddin Jusop. 1981. *Asas Sains Tanah*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Syed Omar S.R., M.H. Ahmad Husai, A.R. Anuar & M.A. Rozilan. 1991. *Copper and Lime Interaction on the Growth of Corn on tropical Peat*. *Jurnal Pertanian* 14:31-35.
- Tan, S.L., Mansor, P., Ramli, M.N., & Leong. 1993. *Tanaman Yang Kurang Dieksploitasikan*. Bahagian Penyelidikan Hortikultur, Mardi, Serdang.
- Tisdale, S.L., Nelson W.L., Beaton J.D. & Havlin J. L. 1993. *Soil Fertility and fertilizers*. Macmillan Publishing Company, ms. 207, 209, 211, 216.
- Zaharah Abdul Rahman. 1985. *Penilaian keberkesanan beberapa jenis baja fosfat ke atas tanaman jagung (Zea mays L.)*. *Jurnal Pertanian* 8:99-104.

