

KESAN SEED-PELLETING KE ATAS PEMBINTILAN DAN HASIL BIJI

KACANG HIJAU (*Vigna radiata*)

NURUL NADIAH BINTI YUSOFF

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN

DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS

DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN

SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kesan seed-pelleting ke atas pembintitan dan hasil biji kacang hijau

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS PENAN KEPUJIAN

SESI PENGAJIAN: 2004/2005 Semester 6

Saya NURUL NADIAH BT YUSOFF

(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. **Sila tandakan (/)

SULIT

TERHAD

TIDAK TERHAD

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

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

[Signature]
(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh
[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: L 409 JLN PJS 5/18,
TMN DESA RIA, 46000,

PETALING JAYA, SELANGOR

Nama Penyalia

Tarikh: 19 APRIL 2007

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.

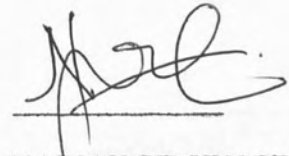
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

19 April 2007



NURUL NADIAH BT YUSOFF
HS 2004-4785

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PERAKUAN PEMERIKSA

Disertasi ini disediakan oleh Nurul Nadiah Binti Yusoff dan telah diperakukan oleh Jawatankuasa Disertasi sebagai memenuhi sebahagian daripada prasyarat Sarjana Muda Sains dengan Kepujian.

DIPERAKUKAN OLEH

PENYELIA

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



PEMERIKSA

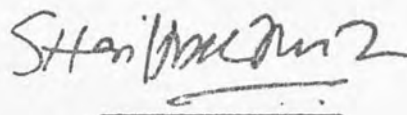
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
(TN. HAJI MOHD DANDAN @ AME B. HAJI ALIDIN)



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

DEKAN

(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)



PENGHARGAAN

Syukur kepada Tuhan kerana dengan izin-Nya akhirnya saya dapat menyiapkan projek tahun akhir ini dengan sempurna. Kejayaan ini sebenarnya bukan kejayaan saya seorang tetapi merupakan kejayaan pelbagai pihak. Setinggi-tinggi penghargaan saya berikan kepada penyelia projek, Prof. Madya Dr. Wan Mohamad Wan Othman atas bantuan tunjuk ajar dan panduan untuk melaksanakan kajian ini menjadi lebih baik daripada apa yang saya mampu lakukan.

Sekalung terima kasih juga diucapkan kepada pensyarah-pensyarah Program Teknologi Tumbuhan yang lain, yang memberikan bantuan secara langsung dan tidak langsung terutama dalam mempertingkatkan kualiti kajian yang dijalankan.

Penghargaan yang tidak ternilai juga buat keluarga saya atas sokongan dan dorongan sepanjang tempoh pengajian saya di Universiti Malaysia Sabah, terutamanya dalam menyiapkan tesis atau kajian ini.

NURUL NADIAH BT YUSOFF
HS 2004-4785



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membandingkan bilangan bintil dan hasil biji kacang hijau yang telah dibalut menggunakan bahan-bahan pembalut yang berbeza. Bahan pembalut yang digunakan adalah kapur (CaCO_3), tanah liat, CIRP dan tepung gandum. Biji benih kacang hijau yang digunakan pula adalah dari varieti VC 2764 A. Cerapan telah dibuat ke atas bilangan nodul, berat 100 biji, bilangan biji per plot, berat kering bahagian atas pokok dan juga berat kering bahagian akar pokok. Dari cerapan yang telah dilakukan adalah didapati bahawa terdapat perbezaan bererti di antara jenis bahan pembalut yang digunakan bagi kebanyakan parameter yang dikaji. Walau bagaimanapun, berat 100 biji (saiz biji) dan bilangan biji per plot tidak signifikan di antara bahan-bahan pembalut yang digunakan. CIRP memberikan bilangan nodul yang paling tinggi. Kapur memberikan bacaan berat kering bahagian atas yang paling tinggi. Tepung gandum memberikan bacaan berat kering bahagian akar yang paling tinggi. Dari cerapan yang telah dilakukan, baja CIRP didapati sesuai untuk dijadikan bahan pembalut bagi biji benih kacang hijau.



ABSTRACT

The objective of this study was to compare nodules yield and seeds yield of mungbean that have been pelleted with different pelleting materials. The pelleting materials that have been used in this study were lime (CaCO_3), clay, CIRP and flour. In this research, we used the mungbeans variety of VC 2764 A. The parameters observed were the number of nodules, the weight of 100 seeds, the seeds yield per plot, the dry weight of upper part and dry weight of the roots system. The data obtained showed that there were significant differences among pelleting material for most parameters. However, the weight of 100 seeds (seed size) and seeds yield per plot were not significant. The seeds that have been pelleted with CIRP gave the highest number nodules. Seeds that have been pelleted with lime gave the highest reading in dry matter of upper part of the plant. The seeds that had been pelleted with flour gave the highest reading in dry matter of root system. The results showed that CIRP is suitable to be used as pelleting material for mungbeans seed.



ISI KANDUNGAN

PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI SINGKATAN	ix
BAB 1 : PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	2
BAB 2 : ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Seed-Pelleting	3
2.2 Tanaman kacang hijau	4
2.3 Varieti kacang hijau	5
2.4 Proses pembintilan	7
2.5 Cara pengukuran pengikatan nitrogen	8



BAB 3 : METODOLOGI

3.1	Lokasi kajian	10
3.2	Penyediaan tanah	10
3.3	Penyediaan biji benih	11
3.4	Rawatan dan rekabentuk penyelidikan	11
3.5	Penanaman di plot eksperimen	12
3.6	Pemungutan hasil kacang hijau	15
3.7	Pemeliharaan kacang hijau	15
3.8	Koleksi data	16
3.8.1	Bilangan nodul	16
3.8.2	Bilangan biji	17
3.8.3	Berat kering bahagian atas pokok	17
3.8.4	Berat kering bahagian akar	17
3.8.5	Analisis data	18

BAB 4 : KEPUTUSAN

4.1	Bilangan nodul	19
4.2	Berat kering bahagian atas	24
4.3	Berat kering bahagian akar	26
4.4	Berat 100 biji per plot	27
4.5	Bilangan buah per plot	28
4.6	Hasil biji per plot	29
4.7	Anggaran hasil biji kg/ha	30



BAB 5 : PERBINCANGAN	31
BAB 6 : KESIMPULAN	34
RUJUKAN	36



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
2	Jadual hasil kacang hijau (kg/ha) mengikut varieti	7
4.1	Jadual ANOVA bagi min bilangan nodul minggu ketiga	19
4.2	Jadual ANOVA bagi min bilangan nodul minggu keenam	20
4.3	Jadual ANOVA bagi min bilangan nodul minggu kesembilan	21
4.4	Jadual ANOVA bagi min bilangan nodul minggu kedua belas	23
4.5	Jadual ANOVA bagi min berat kering bahagian atas	25
4.6	Jadual ANOVA bagi min berat kering bahagian akar	26
4.7	Jadual ANOVA bagi min berat 100 biji per plot	27
4.8	Jadual ANOVA bagi min bilangan buah per plot	28
4.9	Jadual ANOVA bagi min hasil biji per plot	29
4.10	Jadual hasil biji mengikut rawatan (g/m^2) dan anggaran berat hasil biji kg/ha	30



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka surat
3.1	Rajah plot eksperimen beserta jarak penanaman	14
3.2	Rajah kesemua plot penyelidikan	14
4.1	Rajah purata bilangan nodul pada minggu ketiga	20
4.2	Rajah purata bilangan nodul pada minggu keenam	21
4.3	Rajah purata bilangan nodul pada minggu kesembilan	22
4.4	Rajah purata bilangan nodul pada minggu kedua belas	23
4.5	Graf purata bilangan bintil mengikut Minggu Lepas Tanam	24
4.6	Rajah purata berat kering bahagian atas	25
4.7	Rajah purata berat kering bahagian akar	26
4.8	Rajah purata hasil berat 100 biji per plot	27
4.9	Rajah purata bilangan buah per plot	28
4.10	Rajah purata hasil biji per plot	29



SENARAI SINGKATAN

°C	darjah celsius
%	peratus
>	lebih daripada
<	kurang daripada
≥	lebih dan sama dengan
≤	kurang dan sama dengan
cm	sentimeter
m	meter
g	gram
kg	kilogram
ha	hektar
mt	metrik tan
/	per



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kacang hijau (*Vigna radiata*) adalah sejenis tanaman legum yang berpotensi di Malaysia. Kacang hijau juga biasanya dikenali sebagai "green gram", "moong", "mung" di India dan "mungo" di Filipina (Poehlman, 1991).

Biji kacang hijau, juga seperti kacang soya dan kacang tanah, adalah sumber protein yang tinggi (kira-kira 19 hingga 25% kandungan protein).

Biji kacang hijau mempunyai pelbagai kegunaan, terutama dalam perusahan makanan. Kacang hijau dijadikan bahan makanan seperti bubur, kuih-muih dan juga sayur-sayuran seperti taueh. Ia juga sering dijadikan sebagai satu daripada komponen untuk penyediaan makanan ternakan. Selain daripada itu, ia juga dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan menambah kandungan nitrogen di dalam tanah. Kacang hijau dan juga tanaman kekacang lain dapat memperbaiki kesuburan tanah kerana kesemua tanaman dalam famili Leguminosae mempunyai nodul pada akar yang bersimbiosis dengan bakteria pengikat nitrogen (*Rhizobium*). Bakteria ini mengikat nitrogen daripada atmosfera dan mensintesisnya kepada kompaun organik N dan



membebaskannya kepada tanah apabila nodul telah matang.

Biji tanaman kacang biasanya disuntik dengan kompos *Rhizobium* sebelum penanaman. Kaedah seed-pelleting selepas suntikan *Rhizobium* didapati mampu melindungi bakteria yang hadir di luar biji sehingga bakteria tersebut berjaya mengkoloni bahagian akar dan meningkatkan peluang untuk proses pembintilan berjaya. Kaedah ini memerlukan biji benih disalut dengan bahan-bahan pembalut. Kajian ini dilakukan untuk meneliti kesan empat jenis bahan pembalut iaitu kalsium karbonat (CaCO_3), tanah liat, CIRP dan gandum ke atas pembintilan akar kacang hijau.

1.2 Objektif kajian

Di antara tujuan utama penyelidikan ini ialah :-

1. Mengenalpasti bahan pembalut yang sesuai ke atas pembintilan kacang hijau.
2. Mengkaji respons tumbesaran vegetatif dan hasil biji akibat penggunaan bahan pembalut yang berlainan.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Seed-pelleting

Seed-pelleting ialah satu proses di mana biji benih dibalut dengan bahan pembalut untuk melindungi bakteria pengikat nitrogen dan memperbaiki keadaan tanah dengan meningkatkan bilangan bakteria pengikat nitrogen kerana bakteria ini mensintesis nitrogen yang diambil daripada atmosfera kepada kompaun organik N di dalam tanah.

Kaedah ini memerlukan agen pelekatan dan bahan pembalut. Agen pelekatan berfungsi untuk melekatkan bahan pembalut dengan biji benih. Bahan pembalut pula berfungsi untuk membalut biji benih.

Di tanah yang berasid; pH kurang daripada 4.0, pengapuran perlu dibuat sehingga menggunakan sebanyak 8 hingga 10 mt kapur per hektar untuk meningkatkan pH tanah kepada 5.5 hingga 6.5, di mana pH ini adalah pH yang sesuai untuk proses pembintilan berlaku dan juga pertumbuhan tanaman legum. Tetapi, jika biji benih dibalut dengan kalsium karbonat, hanya 10 hingga 15 kg kapur per hektar yang diperlukan. Jadi, jika biji benih yang dibalut dengan kalsium karbonat digunakan, pengapuran tidak perlu dilakukan. Ini seterusnya dapat menjimatkan kos. Sekiranya biji



benih kacang hijau dibalut dengan kalsium sulfat, pokok kacang hijau akan menghasilkan lebih banyak nodul, iaitu lebih kurang 82 nodul per pokok, dibandingkan dengan 66 nodul per pokok jika dibalut dengan kalsium karbonat (Agrawal, R. L., 1980).

Biji benih kacang soya yang dibalut dengan zink sulfat mempunyai kepanjangan akar dan ketinggian pokok yang lebih jika dibandingkan dengan biji benih kacang soya yang dibalut dengan DAP dan Borax (Pochlman, J. M., 1991).

Biji benih *Peuraria phaseoloides* yang dibalut dengan CIRP mempunyai berat kering yang lebih jika dibandingkan dengan biji benih yang tidak dibalut. Manakala, proses pembintilan kurang berlaku jika biji benih *Peuraria phaseoloides* dibalut dengan kalsium karbonat, ini dapat dibuktikan dengan berat nodul dan jumlah nitrogen yang kurang (Pochlman, J. M., 1991).

2.2 Tanaman kacang hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata*) adalah tumbuhan yang tergolong dalam famili Leguminosae. Ia merupakan jenis tanaman jangkamasa pendek dan matang dalam masa 60 hingga 80 hari. Biji benihnya bercambah dalam masa 3 hari selepas ditanam dan pokoknya yang setinggi 64 hingga 70 cm berbunga dalam masa 30 hingga 40 hari selepas ditanam (Suprpto Ms, Tateng Sutarman, 1982).

Bunganya berwarna kuning keluar secara berkumpulan iaitu 4 hingga 8 kuntum bunga pada tiap-tiap tangkai bunga yang panjang dan tegak. Bunganya berbentuk rama-



rama dan menjalankan pendebungaan sendiri. Biasanya, terdapat sehingga 16 kuntum bunga pada 1 tangkai (Mohd Idris *et al*, 1989).

Lenggainya yang sepanjang 65 hingga 139 mm biasanya mempunyai antara 12 hingga 16 bijirin dan boleh terbentuk daripada semua bunga pada 1 tangkai. Kebiasaannya, terdapat 11 hingga 47 lenggai pada satu pokok. Lenggai selalunya matang dalam masa 19 hingga 22 hari selepas berbunga. Biasanya, lenggai akan bertukar menjadi warna hitam dan daun akan bertukar menjadi warna kuning. Apabila separuh daripada lenggai telah matang, ia akan berbunga sekali lagi, oleh itu pemungutan hasil kacang hijau perlu dibuat beberapa kali dengan jarak masa pungutan 20 hingga 25 hari (Mohd Idris *et al*, 1989).

2.3 Varieti kacang hijau

Varieti yang baik adalah varieti yang matang serentak. Jika ada varieti yang matang berperingkat-peringkat, maka pungutan hendaklah dibuat berulang-ulang. Varieti yang sesuai dari penyelidikan Universiti Putra Malaysia adalah varieti U Thong 1 dari Thailand. Varieti ini matang dalam masa 60 hari sahaja dan hasilnya tinggi. Lenggainya panjang dan mempunyai purata 16 biji benih selenggai. Satu lagi varieti yang digemari adalah varieti yang mempunyai biji benih yang besar dan warnanya hijau berkilat serta lenggainya tidak lerai sebelum dipungut (Mohd Idris *et al*, 1989).

Varieti M-74 adalah berasal dari Filipina yang matang serentak, mempunyai hasil biji benih yang tinggi, saiz biji benih yang besar dan biji benihnya berkilat.

Pihak MARDI telah membawa masuk varieti dari Taiwan dan Filipina. Dari 30 varieti yang dikaji oleh pihak MARDI, 10 varieti didapati mempunyai hasil biji benih yang tinggi dan berpotensi di Malaysia. Di antara varieti yang mempunyai hasil biji benih yang tinggi adalah E. G. Glabrous No 3 dan CES 55 di mana hasilnya ialah 2.72 tan metrik sehektar. Varieti vc1163.2.2.6-2B dari Taiwan juga mengeluarkan hasil 2.5 tan sehektar (Mohd Idris *et al*, 1989).

Varieti kacang hijau dari Pusat Kemajuan Penyelidikan Sayur-sayuran Asia (AVRDC) di Taiwan juga telah dibawa masuk oleh Universiti Putra Malaysia dan hasilnya sedang dikaji. Di Sarawak, varieti yang disyorkan ialah varieti M 374 dan M 394 dari Filipina dan AVRDC 3403 dan AVRDC 3476 dari Taiwan (Mohd Idris *et al*, 1989).



Jadual 2 Hasil kacang hijau mengikut varieti

Varieti	Hasil biji [(kg/ha) / musim]
M 90	1534
M 395	1284
M 374	1214
M 1956	1210
M 304	1127
M 1132	1121
M 358	1069
M411	1056
M 2069	1042
M 317	1018

Sumber: Jabatan Pertanian Sarawak

2.4 Proses pembintilan

Nitrogen merupakan gas yang paling stabil merangkumi 80% daripada atmosfera bumi. Walaubagaimanapun, gas nitrogen tidak dapat digunakan secara terus oleh organisma peringkat tinggi disebabkan kesukaran menguraikan ikatan kovalen yang sangat kukuh di antara atom nitrogen. Tetapi, fenomena ini dapat diatasi oleh kewujudan mikroorganisma prokariot (eubakteria dan archaeobakteria) yang terlibat dalam perhubungan simbiosis dengan perumah (tanaman kekacang) yang dapat menguraikan struktur tersebut melalui proses pengikatan nitrogen. Dianggarkan penambahan 30-160 kg nitrogen per hektar kepada tanah setiap tahun melalui pengikatan nitrogen (Tonkin, J. H. B., 1979).



Mikroorganisma pengikat nitrogen dikelaskan kepada 2 genus yang utama iaitu *Rhizobium* sp dan *Bradyrhizobium* sp. Bakteria ini hidup di dalam nodul yang terdapat pada akar tumbuhan legum. Bakteria ini akan menukar nitrogen yang terdapat dalam atmosfera kepada bentuk yang dapat digunakan oleh tumbuhan.

Proses pembintilan memerlukan kehadiran populasi bakteria pengikat nitrogen ini. Proses jangkitan bakteria ini ke dalam sistem akar tumbuhan legum biasanya terjadi setelah pengubahsuaian akar rambut dan penembusan oleh akar rambut melalui bebenang bakteria. Bakteria ini akan memasuki korteks akar melalui akar rambut di mana bakteria tersebut akan membahagi dan kawasan tersebut akan menjadi tempat di mana akar nodul akan bertumbuh.

Nodul berbeza mengikut kebolehannya mengikat nitrogen, nodul yang mampu mengikat nitrogen dikenali sebagai *effective* dan nodul yang tidak mampu mengikat nitrogen dikenali sebagai *ineffective*. Nodul yang *effective* adalah berisi, berwarna merah jambu dan mengandungi bakteria-bakteria yang matang dan berfungsi. Manakala bagi *ineffective* nodul pula, ia adalah kecil, berwarna putih dan tidak mengandungi bakteria-bakteria yang berfungsi (Peterson, J. R., Cook, L. J., 1981)

2.5 Cara pengukuran pengikatan nitrogen

Total Foliage Nitrogen biasanya digunakan sebagai indeks pengikatan nitrogen. Cara yang biasa digunakan adalah dengan penentuan *colorimetric*; iaitu dengan menghancurkan sampel tanaman. Sampel tanaman yang telah dikeringkan dikisar dengan menggunakan pengisar di makmal. Langkah berjaga-jaga perlu diambil



sebelum proses pengisaran dilakukan untuk memastikan sampel tanaman bebas daripada sebarang unsur yang tercemar seperti tanah. Bahan atau sampel yang belum menjalani proses pengisaran akan disimpan di dalam botol kaca atau botol plastik yang kedap udara. Anggaran kasar peratus protein boleh diperolehi melalui pendaraban jumlah kandungan nitrogen (%) dengan faktor bagi 6.25 (Polunin, N., 1961).

Proses penurunan acetylene kepada ethylene juga sering digunakan untuk menganggarkan pengikatan nitrogen, tetapi teknik ini hanya mengukur kadar aktiviti nitrogenase pada masa-masa tertentu sahaja berbanding dengan jumlah pengikatan nitrogen bagi sepanjang masa (Polunin, N., 1961).



BAB 3

METODOLOGI

3.1 Lokasi kajian

Kajian ini dijalankan di kawasan Makmal Ladang Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah. Kajian ini mengambil masa lebih kurang 12 minggu.

3.2 Penyediaan tanah

Tanah di plot percubaan digembur sedalam 15 hingga 22 cm untuk memberi keadaan ruang pengudaraan tanah yang baik untuk tumbesaran pokok kacang hijau disamping membantu mengurangkan populasi rumpai bagi mengelakkan aktiviti persaingan terjadi antara rumpai dan tanaman kacang hijau. Tanah akan dianalisis untuk mengetahui pH asal tanah tersebut. Pengapuran dengan kapur Dolomite juga hendaklah dibuat bagi kawasan yang berasid, untuk meningkatkan pH kepada 5.5 hingga 6.5, pH yang sesuai untuk kebanyakan tanaman.



3.3 Penyediaan biji benih

Biji benih yang digunakan adalah varieti VC 2764 A yang diperoleh dari Jabatan Pertanian Tuaran. Sejumlah 1200 biji (15 – 85 mg/biji) digunakan untuk ditanam di plot eksperimen setelah biji benih itu dibalut dengan bahan pembalut (rawatan) yang digunakan.

3.4 Rawatan dan rekabentuk penyelidikan

a. Rawatan seed-pelleting diberikan sebelum anak benih ditanam. Rawatan-rawatan tersebut adalah :-

T₁ Biji benih tidak dibalut (kawalan)

T₂ Biji benih dibalut dengan kapur (40% CaO)

T₃ Biji benih dibalut dengan tanah liat

T₄ Biji benih dibalut dengan baja CIRP (12% P₂O₅, 30% CaO)

T₅ Biji benih dibalut dengan gandum



RUJUKAN

Agrawal, R. L., 1980. *Seed Technology*

Mohd Idris bin Haji Zainal Abidin, Mohammad bin Mohd Lassim, Normah binti Hashim,
1989. *Tanaman Bijian*

Peterson, J. R., Cook, L. J., 1981. *Seed Quality*

Poehlman, J. M., 1991. *The Mungbean*

Polunin, N., 1961. *Seed Preservation and Longevity Plant Science Monographs*

Suprpto Ms, Tateng Sutarman, 1982. *Bertanam Kacang Hijau*

Tonkin, J. H. B., 1979. *Advances in Research and Technology of Seeds*

