

**PENGARUH *PELLETING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH
PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

Skripsi

**CAHYA ADI PRANATA
1854161005**



**AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH *PELLETING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI SAWAH (*Oryza sativa* L)

Oleh

CAHYA ADI PRANATA

Tahapan penyemaian benih padi sawah sebelum di tanam memerlukan waktu, biaya, dan tenaga kerja lebih banyak dibandingkan benih yang ditanam langsung tanpa tahap penyemaian. *Pelleting* menjadi salah satu teknologi alternatif dalam penanaman benih padi yang berukuran kecil tanpa melewati tahapan penyemaian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *pelleting* terhadap perkecambahan benih padi sawah. Percobaan ini merupakan percobaan non faktorial yang terdiri dari 8 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Kedelapan perlakuan tersebut adalah : (P1) Tanah liat + CMC + Dolomit 4 g, (P2) Tanah liat + CMC + Dolomit 12 g, (P3) Tanah liat + AG + Kaptan 4 g, (P4) Tanah liat + AG + Kaptan 12 g, (P5) Tanah liat + CMC + Mikoriza, (P6) Tanah liat + AG + Mikoriza, (P7) Tanah liat + CMC + Trichoderma, (P8) Tanah liat + AG + Trichoderma. Data yang diperoleh di analisis ragamnya dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5 % menggunakan program statistik R-studio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *pelleting* tidak menghambat perkecambahan benih padi sawah yang ditunjukkan pada variabel daya berkecambah, waktu muncul plumula, kecepatan perkecambahan, indeks vigor, panjang akar kecambah normal, panjang koleptil kecambah normal, berat basah kecambah normal, berat kering kecambah normal. Bahan tambahan/inert yang digunakan baik mikoriza, trichoderma, dolomit maupun kapur pertanian dapat memberikan hasil yang sama. Kedelapan perlakuan tersebut dapat dijadikan acuan untuk memilih *pelleting* sesuai kebutuhan.

Kata Kunci : *pelleting*, bahan *pellet*, padi sawah, perkecambahan

**PENGARUH *PELLETING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH
PADI SAWAH (*Oryza sativa* L)**

Oleh

CAHYA ADI PRANATA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH *PELLETING* TERHADAP
PERKECAMBAHAN BENIH PADI SAWAH
(*Oryza sativa* L)**

Nama Mahasiswa : **Cahya Adi Pranata**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1854161005**

Program Studi : **Agronomi**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.
NIP 197208042005011002

Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwi, M.S.
NIP 196209281987031001

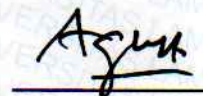
2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.**



Anggota : **Dr. Ir. Eko Pramono, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19610201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 September 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh *Pelleting* terhadap Perkecambahan Benih Padi Sawah (*Oryza sativa* L)**" merupakan hasil saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Skripsi ini bila dikemudian hari terbukti hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 september 2022

Penulis



Cahya Adi Pranata

1854161005

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Candra Kencana pada 20 Agustus 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Bapak Iskandar dan Ibu Yenni Oktaria, dan adik satu-satunya bernama Muhamad Dwi Maryan Pranata. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak (TK) PSMI, Pakuan Ratu, Way Kanan diselesaikan tahun 2006, Sekolah Dasar (SD) Yayasan Pendidikan Pemuka Sakti Manis Indah, diselesaikan tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Yayasan Pendidikan Pemuka Sakti Manis Indah, diselesaikan tahun 2015, dan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 1 Tulang Bawang Tengah diselesaikan tahun 2018. Penulis tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis selama masa perkuliahan pernah menjadi anggota bidang media informasi dan komunikasi. Persatuan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) pada 2019/2020. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Praktik Pengenalan Pertanian (P3), dan Pembiakan Vegetatif pada semester Genap 2021/2022. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Agustus-September 2021 di Unit Produksi Benih Sayuran (UPBS) Sekincau, Lampung Barat, Lampung. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Februari-Maret 2021 di Desa Mulya Kencana, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat.

Segala puji bagi Allah Sub'hannahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat iman dan nikmat sehat. Sholawat serta salam taklupa saya panjatkan kepada baginda Nabi besar Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam yang telah memberikan waktu dan kesempatan sehingga terciptanya karya tulis ini.

Terimakasih kepada kedua orang tua atas doa-doa yang dipanjatkan, serta kasih sayang, kupersembahkan karya tulis yang penuh perjuangan sebagai wujud cinta baktiku kepada Bapak dan Ibu. Tak lupa kepada kepada Almamater tercinta,
Universitas Lampung.

“ Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada kedua orang ibu bapaknya, ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu.”

(QS. Luqman ayat 14)

Orang jauh lebih menghargai yang beradab daripada yang berilmu. Derjad manusia yang berilmu belum tentu beradab, lihat lah seseorang dari adabnya, karena diatas ilmu masih ada adab

(Cahaya Adi Pranata)

SANWACANA

Ucapan terima kasih puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Sub'hanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan berkah, rahmat, dan cinta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menulis skripsi ini karena bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura.
3. Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing pertama yang selama ini telah membimbing, memberi nasehat, motivasi, meluangkan waktu dan tenaga serta memberikan arahan, kritik maupun saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan tenaga, membimbing dan memberikan saran kepada penulis hingga terwujudnya skripsi ini.
5. Dr. Ir. Eko Pramono, M.S. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura yang telah membekali penulis wawasan dengan berbagai ilmu yang bermanfaat sehingga dapat menunjang dalam penulisan skripsi..
7. Terimakasih kepada Bapak Iskandar, Ibu Yenni Oktaria, dan Adik tercinta Muhamad Dwi Mryan Pranata, terimakasih atas iringan doa yang dipanjatkan cinta kasih, motivasi, dukungan, dan kesabaran yang diberikan kepada penulis.

8. Teman penelitian benih, Dafit Yohendra, Noly Agustin, Muhamad Salman Kurniawan, Sion Gracesanto Rajagukguk dan semua yang tidak bisa dituliskan satu persatu terimakasih atas waktu dan masukaannya sampai skripsi ini selesai.
9. Teman-teman Jurusan Agronomi dan Hortikultura angkatan 2018 terimakasih atas segala waktu dan perjalanan hingga akhir semester ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat
Bandar Lampung

Cahya Adi Pranata

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Perkecambahan Benih.....	8
2.2 Pelapisan Benih.....	9
2.3 Teknik <i>Pelleting</i> Benih	10
2.4 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Padi sawah	11
2.4.1 Klasifikasi Tanaman Padi	11
2.4.2 Morfologi Tanaman Padi	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Metodologi Penelitian	13
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.3.1 Pembuatan Bahan <i>Pelleting</i>	14
3.3.2 Penanaman <i>Pelleting</i> Padi.....	15

3.4 Variabel Pengamatan	15
3.4.1 Daya Berkecambah (%)	15
3.4.2 Waktu Muncul Plumula (Hari)	16
3.4.3 Kecepatan Perkecambahan (%/Hari)	16
3.4.4 Indeks Vigor (%).....	16
3.4.5 Panjang Akar Kecambah Normal (cm).....	16
3.4.6 Panjang Koleoptil Kecambah Normal (cm).....	17
3.4.7 Berat Basah Kecambah Normal (g)	17
3.4.8 Berat Kering Kecambah Normal (g).....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil	18
4.1.1 Daya Berkecambah (%)	19
4.1.2 Waktu Muncul plumula (Hari).....	20
4.1.3 Kecepatan Perkecambahan (%/Hari)	21
4.1.4 Indeks Vigor (%).....	22
4.1.5 Panjang Akar Kecambah Normal (cm).....	23
4.1.6 Panjang Koleoptil Kecambah Normal (cm).....	24
4.1.7 Berat Basah Kecambah Normal (g)	25
4.1.8 Berat Kering Kecambah Normal (g).....	26
4.2 Pembahasan.....	27
V. ..SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh <i>pelleting</i> benih padi sawah pada BNJ terhadap DB (%), WMP (Hari), KcT (%/hari), dan IV (%).....	18
2. Pengaruh <i>pelleting</i> benih padi sawah pada BNJ terhadap PKKN (cm), PAKN (cm), BBKN (g), dan BKKN (g)	19
3. Hasil uji bartlett data daya berkecambah benih padi sawah	36
4. Hasil uji aditivitas data daya berkecambah benih padi sawah	36
5. Hasil analisis ragam data daya berkecambah benih padi sawah	36
6. Hasil uji bartlett waktu muncul plumula benih padi sawah	36
7. Hasil uji aditivitas data waktu muncul plumula benih padi sawah	37
8. Hasil analisis ragam waktu muncul plumula benih padi sawah.....	37
9. Hasil uji bartlett kecepatan perkecambahan benih padi sawah	37
10. Hasil uji aditivitas data kecepatan perkecambahan benih padi sawah.....	37
11. Hasil analisis ragam kecepatan perkecambahan benih padi sawah	38
12. Hasil uji bartlett indeks vigor benih padi sawah	38
13. Hasil uji aditivitas data indeks vigor benih padi sawah	38
14. Hasil analisis ragam indeks vigor benih padi sawah.....	38
15. Hasil uji bartlett panjang akar benih padi sawah	39
16. Hasil uji aditivitas data panjang akar kecambah normal benih padi sawah.....	39
17. Hasil analisis ragam panjang akar kecambah normal benih padi sawah	39
18. Hasil uji bartlett panjang koleoptil benih padi sawah	39
19. Hasil uji aditivitas data panjang koleoptil kecambah normal benih padi sawah.....	40
20. Hasil analisis ragam panjang koleoptil kecambah normal benih padi sawah ..	40
21. Hasil uji bartlett berat basah kecambah normal benih padi sawah	40
22. Hasil uji aditivitas data berat basah kecambah normal benih padi sawah	40
23. Hasil analisis ragam berat basah kecambah normal benih padi sawah	41

24. Hasil uji bartlett berat kering kecambah normal benih padi sawah	41
25. Hasil uji aditivitas data berat kering kecambah normal benih padi sawah	41
26. Hasil analisis ragam berat kering kecambah normal benih padi sawah.....	41
27. Hasil pengamatan daya bercambahan dan waktu muncul plumula pada benih padi sawah	41
28. Hasil pengamatan kecepatan perkecambahan dan indeks vigor pada benih padi sawah.....	41
29. Hasil pengamatan panjang akar dan panjang koleoptil pada benih padi sawah.....	41
30. Hasil pengamatan berat basah kecambah normal dan berat kering kecambah normal pada benih padi sawah	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran penelitian.....	6
2. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada daya berkecambah benih padi sawah.	20
3. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada waktu muncul plumula benih padi sawah. ...	21
4. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada kecepatan perkecambahan benih padi sawah.....	22
5. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada indeks vigor benih padi sawah.	23
6. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada panjang akar benih padi sawah.....	24
7. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada panjang koleoptil benih padi sawah.	25
8. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada berat basah benih padi sawah.	26
9. Grafik perlakuan <i>pelleting</i> pada berat kering benih padi sawah.	27
10. First counting benih padi sawah.....	46
11. Secound count benih padi sawah	46
12. Hasil benih padi sawah.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penghasil beras sebagai bahan pokok masyarakat Indonesia. Sebagai bahan makanan pokok, beras akan terus mempunyai permintaan yang terus meningkat, sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Menurut Prabhandaru & Saputro (2017) padi saat ini menempati urutan ketiga setelah jagung dan gandum dari kategori jumlah produksi.

Kebutuhan beras di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat salah satunya disebabkan bertambahnya jumlah penduduk. Produksi padi nasional pada tahun 2021 mencapai 54,42 juta ton gabah kering giling (GKG), sedangkan konsumsi beras mencapai 31,3 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Hasil yang diperoleh membuktikan bahwa Indonesia perlu mengembangkan teknik budidaya guna meningkatkan produksi padi nasional.

Berbagai macam upaya pemerintah untuk meningkatkan produksi padi, salah satunya yaitu dengan meningkatkan indeks pertanaman (IP 400) yaitu menanam empat kali dalam setahun (Kementrian Pertanian, 2021). Penerapan IP 400 diharapkan mampu memenuhi kebutuhan akan beras Nasional. Mendukung program pemerintah dalam menerapkan IP 400 yaitu dengan menghilangkan proses persemaian karena pada tahapan tersebut memiliki berbagai kekurangan dalam penanganannya.

Benih padi sawah harus melewati tahap persemaian di pembibitan sebelum ditanam di lahan. Tahap persemaian benih padi sawah tentu memerlukan waktu, tenaga dan biaya dalam proses penanganannya. Waktu yang diperlukan dalam proses persemaian adalah 15-21 hari. Oleh karena itu perlunya teknologi benih

untuk mengatasi permasalahan agar benih dapat ditanam langsung dilahan tanpa melewati tahapan persemaian.

Pembibitan langsung terdapat kekurangan yang salah satunya bibit padi mudah rebah dan juga mudah terserang hama burung setelah benih tersebut ditabur di lahan (Pitoyo & Idkham, 2021). Selain itu juga kelemahan tanam langsung yaitu benih mudah terbawa oleh air. Faktor genangan air pada area persawahan mengakibatkan benih tersebut mengambang, sehingga tingkat perkecambahan benih rendah, serta munculnya padi yang tidak merata atau tidak teratur (Mei *et al.*, 2017). Genangan yang berkepanjangan akan mengakibatkan layu dan kematian benih dan bibit, tegakan tanaman yang tidak memadai, dan akhirnya pengurangan gabah hasil (Mei *et al.*, 2017). Mengatasi permasalahan tanam langsung yaitu dengan menggunakan *pellet* benih.

Teknologi benih seperti pelapisan benih memiliki tiga tipe teknik pelapisannya diantaranya *film coating*, *seed coating* dan *pelleting*. *Pelleting* benih diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam tahap persemaian benih di nuseri. *Seed Peleting* adalah merubah bentuk (seperti bola), ukuran maupun berat benih sehingga dapat memudahkan dalam proses penanaman dan perkecambahan (Ilyas, 2012). Materi pada *pellet* benih merupakan materi yang ditambahkan dengan bahan pestisida, hormon, maupun agen hayati seperti mikoriza dan *trichoderma*. Manfaat dilakukannya *pelleting* yaitu dapat meningkatkan kualitas benih dan meningkatkan nilai bibit sehingga mengurangi biaya produksi transplantasi (Govinden-Soulange dan Levantard, 2008).

Teknologi *pelleting* benih dengan menambahkan berbagai materi seperti tanah dan tanah liat, dengan melapisi benih memungkinkan benih lebih berat dan sedikit menenggelamkan benih ke tanah berlumpur (Pitoyo & Idkham, 2021). Penggunaan bahan perekat sebagai bahan untuk merekatkan seperti *arabic gum*, *carboxyl methyl cellulose* (CMC), *chitosan* dan pektin (Agustiansyah *et al.*, 2016). dan bahan tambahan lainnya seperti unsur hara makro dan mikro, surfaktan tanah, zat pengatur tumbuh, mikroorganisme yang menguntungkan (agens hayati), zat humat, biopolimer, hidrofilik dan bahan hidrofobik, dan berbagai agens pelindung tanaman seperti fungisida dan insektisida (Madsen *et al.*, 2016).

Pengaruh bahan *pellet* diharapkan mampu memperbaiki masalah pada proses perkecambahan. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini dilaksanakan untuk meningkatkan perkecambahan padi sawah dan memperbaiki kualitas benih menggunakan teknologi benih *pelleting*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai macam *pelleting* terhadap perkecambahan benih padi sawah.

1.3 Kerangka Pemikiran

Teknik budidaya padi sawah untuk menghasilkan tanaman yang maksimal, salah satunya yang harus diperhatikan adalah teknik budidayanya. Proses persemaiaannya pada benih padi sawah adalah proses awal benih tersebut untuk menjadi tanaman yang utuh. Menurut Kalaivani & Manohar (2019) padi sawah dalam proses persemaian tentu memerlukan waktu dalam penanganannya, karena membutuhkan tenaga kerja dan waktu operasi. Waktu yang dibutuhkan padi sawah untuk pindah tanam ke lahan memerlukan 15-21 hari. Sehingga apabila tahapan tersebut digantikan dengan benih yang langsung ditanam kelahan atau penanaman langsung tentu hal tersebut dapat meminimalisir bibit padi mengalami stagnasi sehingga lebih menghemat waktu, biaya maupun tenaga kerja. Perlunya teknologi benih untuk menghilangkan proses persemaian pada pembibitan.

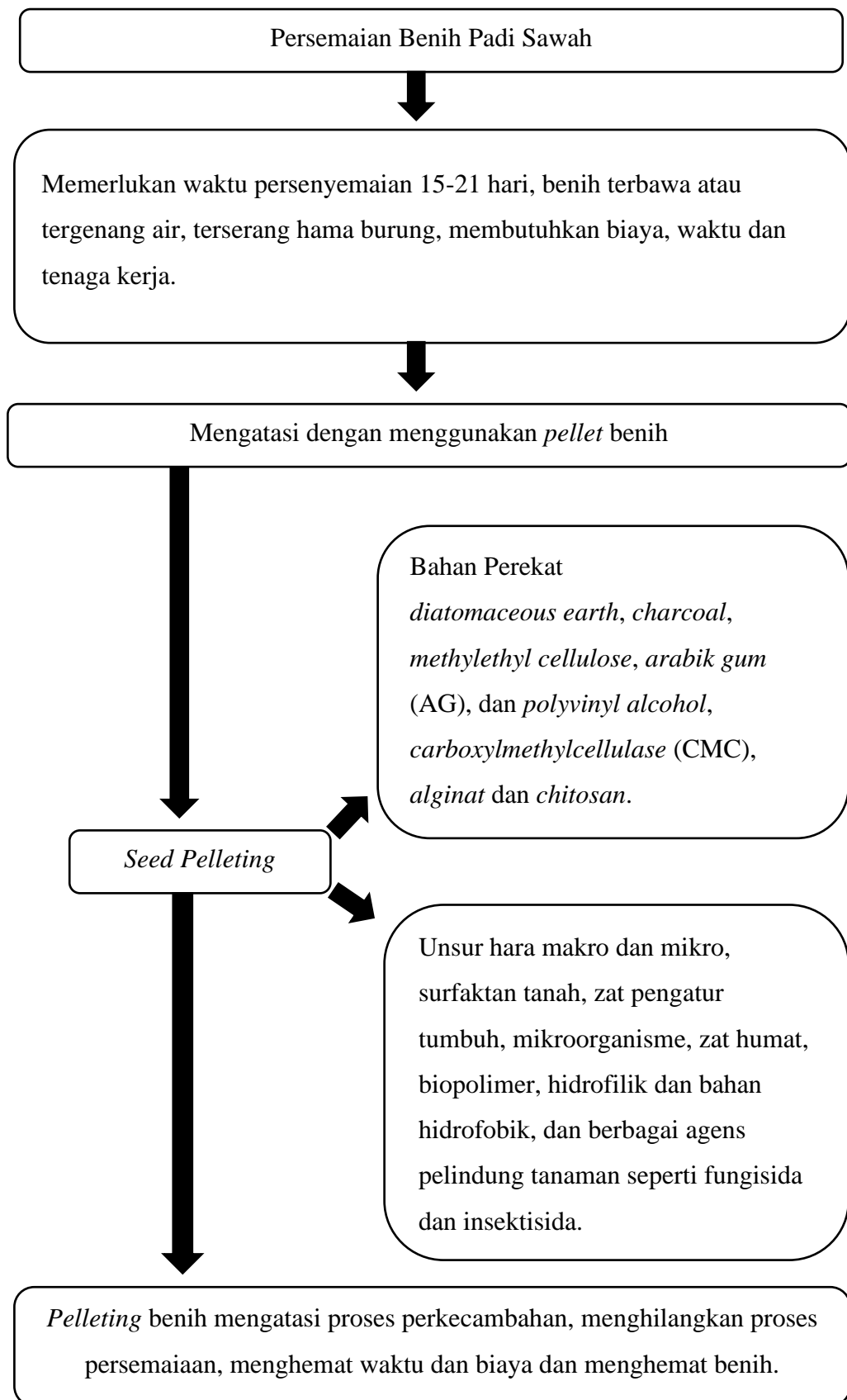
Mengatasi hal tersebut, salah satu teknologi benih yang dapat digunakan yaitu teknologi pelapisan benih. Menurut Copeland dan McDonald (2001) Pelapisan benih dapat memperbaiki mutu benih dengan cara menambahkan suatu zat terhadap benih seperti insektisida, fungisida, hara mikro, dan komponen lainnya yang membantu dalam mengoptimalkan perkecambahan benih di kondisi lingkungan yang optimum maupun sub optimum. Menurut Ilyas (2012) menyebutkan bahwa terdapat teknologi benih untuk meningkatkan mutu benih baik viabilitas maupun vigor benih yaitu dengan *coating* dan *seed pelleting*. Teknologi tersebut diharapkan mampu mengatasi masalah yang dihadapi.

Pelleting merupakan teknik untuk membantu dalam mekanisme penanaman benih di lapangan maupun di pembibitan serta dapat menghilangkan tahapan penyemaian. Selain itu tujuan dari *pelleting* yaitu merubah bentuk, berat, dan ukuran benih, sehingga dapat memudahkan dalam proses penanaman benih menggunakan mesin penanam (*plantability* pada *precision planting*) (Copeland dan McDonald 2001). Menurut Yogeasha *et al.* (2017) menyatakan bahwa bahan yang digunakan dalam pembuatan *pelleting* yaitu pupuk hayati (*agens* hayati) dan bahan kimia bioaktif dimana bahan tersebut dapat digabungkan secara efektif ke dalam lapisan dan pelet yang akan berguna dilahan yang memiliki kondisi yang kurang optimal.

Materi yang digunakan berfungsi sebagai bahan *filer* untuk melapisi benih hingga merubah bentuk benih, bahan tersebut seperti tanah maupun tanah liat. Menurut Dody (2010) salah satu teknik yang dapat di gunakan untuk hal tersebut adalah teknik enkapsulasi. Dimana teknik enkapsulasi bertujuan untuk membekali benih dengan hara sehingga benih tersebut mampu bertahan sampai kondisi yang memungkinkan untuk tumbuh (berkecambah). Hasil penelitian penelitian tersebut menyebutkan bahwa tanah ataupun tanah liat mampu melindungi benih dan dapat diartikan bahwa materi tersebut cocok untuk digunakan.

Penggunaan teknologi pelapisan benih *pelleting* tentu memerlukan bahan untuk merekatkan seperti halnya *coating* yaitu dengan menggunakan bahan perekat. Perekat pada *pelleting* memiliki fungsi yang penting. Penggunaan perekat bertujuan untuk merekatkan bahan yang akan digunakan dalam proses pelapisan benih, agar bahan tersebut dapat menempel pada benih. Menurut Agustiansyah *et al.* (2016) penggunaan teknik pelapisan benih dapat memperbaiki perkecambahan benih dengan mengkombinasikan bahan perekat dan bahan aditif, yang mana bahan tersebut tidak memberikan dampak negatif dalam proses perkecambahan benih. Salah satu contoh bahan perekat dalam pelapisan benih yaitu Jenis bahan perekat yang umum digunakan untuk pelapis benih adalah *diatomaceous earth*, *charcoal*, *methylethyl cellulose*, *arabic gum* (AG), dan *polyvinyl alcohol* (Kuswanto, 2003), *carboxyl methyl cellulase* (CMC), *alginat* (Zahran *et al.*, 2008), dan *chitosan* (Zeng *et al.*, 2012).

Bahan tambahan lainnya dapat dijadikan pendukung dalam pembuatan *pellet* benih. Bahan tersebut tentu tidak menghambat/menghalangi pada proses perkecambahan. Menurut Madsen *et al.*, (2016). Bahan tambahan lainnya seperti unsur hara makro dan mikro, surfaktan, zat pengatur tumbuh, mikroorganisme yang menguntungkan (agens hayati), asam humat, biopolimer, hidrofilik dan bahan hidrofobik, dan berbagai agens pelindung tanaman seperti fungisida dan insektisida. Diagram alir dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran penelitian

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka diperoleh hipotesis bahwa *pelleting* pada benih tidak mengganggu proses perkecambahan padi sawah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkecambahan Benih

Perkecambahan merupakan awal dari suatu perkembangan tanaman yang berbiji. Pada perkecambahan benih padi embrio yang dalam kondisi dorman mengalami perubahan fisiologis sehingga benih tersebut dapat berkecambah. *Seed physiologist*, perkecambahan adalah munculnya radikula melalui kulit benih sedangkan berdasarkan *seed analyst*, perkecambahan adalah ketika embrio muncul dan berkembang yang menunjukkan benih tersebut dapat berkecambah dan tumbuh menjadi benih normal (Ilyas, 2012). Secara morfologi perkecambahan benih adalah perubahan bentuk dari embrio menjadi kecambah, secara fisiologis perkecambahan benih adalah dimulainya kembali proses metabolisme dan pertumbuhan struktur penting embrio yang tadinya tertunda ditandai dengan munculnya struktur tersebut menembus kulit benih dan secara biokimiawi merupakan rangkaian perubahan lintasan-lintasan benih muncul dan berkembangnya dari embrio menunjukkan kemampuan untuk berkecambah menjadi tanaman normal (Widajati *et al.*, 2017). Benih yang memiliki kualitas ditandai dengan vigor dan viabilitas benih yang baik.

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh viabilitas dan vigor benih. Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk berkecambah pada kondisi optimum dimana viabilitas benih dapat diukur dengan tolak ukur daya berkecambah. Viabilitas benih dapat dinilai atau diukur dengan cara menghitung daya berkecambah dari benih tersebut (Ilyas, 2012). Menurut Widajati *et al.*, (2017) benih yang kehilangan viabilitasnya bersifat *irreversible*, tidak bisa berubah menjadi viabel kembali. Tolak ukur yang menandakan viabilitas potensial benih adalah daya berkecambah benih.

Benih yang memiliki vigor yang tinggi merupakan salah satu ciri benih tersebut bermutu tinggi. Vigor merupakan sejumlah sifat-sifat benih yang mengindikasikan pertumbuhan dan perkembangan kecambah yang normal, cepat dan seragam pada kisaran kondisi lapang yang optimum maupun sub optimum (Tefa, 2017). Menurut Schmidt (2000) vigor merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam keadaan kondisi lapangan sub optimum atau kemampuan benih dapat disimpan pada kondisi simpan sub optimum (terbuka). Sedangkan menurut

2.2 Pelapisan Benih

Pelapisan benih bisa disebut juga dengan *seed coating* merupakan *seed treatment* yang sering dilakukan. Pelapisan benih bertujuan untuk memperbaiki mutu benih menjadi lebih baik. Bahan pelapisan benih yang biasa digunakan dalam pelapisan dengan menambahkan suatu zat terhadap benih seperti insektisida, fungisida, hara mikro, dan komponen lainnya yang dapat mengoptimalkan perkecambahan benih di kondisi lingkungan optimum maupun sub optimum (Copeland dan McDonald, 2001). Seed coating juga dapat berfungsi sebagai pembawa zat aditif, dan memperbaiki penampilan benih (Sari *et al.*, 2013).

Selain *seed coating* terdapat *seed treatment* lainnya yaitu *seed pelleting*. Pelet pada benih hampir sama dengan *coating* dimana prinsipnya sama untuk melapisi benih, yang membedakan *coating* dari *pelleting* yaitu pada *pelleting* hanya merubah bentuk, ukuran dan berat pada benih (Ilyas, 2012). Pelet benih adalah benih metode untuk meningkatkan tingkat perkecambahan benih dan kinerja pembibitan sehingga dapat mengurangi pemborosan benih. Pelet benih pada dasarnya diterapkan pada benih untuk meningkatkan struktur luar menjadi benih bulat yang seragam, sehingga memungkinkan penanaman yang presisi (Govinden-Soulange, J dan Levantard, 2008).

2.3 Teknik *Pelleting* Benih

Teknik *pelleting* merupakan teknologi benih dengan cara merubah bentuk, ukuran dan berat untuk mempermudah dalam penanganannya. Pelet biasanya digunakan dalam peningkatan dalam industri benih untuk menerapkan bahan di permukaan atau bagian luar benih. Menurut Prakash *et al.*, (2012) Pelet atau pelapisan benih adalah teknik yang diterapkan pada tanaman yang ditabur langsung yang membutuhkan kekuatan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berkelanjutan. Teknik *pelleting* dalam pembuatannya memerlukan bahan-bahan yang digunakan untuk membentuk pelet seutuhnya. Bahan pellet terdiri dari bahan pengisi, bahan perekat dan bahan tambahan lainnya. Bahan tersebut dicampur dengan konsentrasi tertentu untuk membentuk pellet yang utuh.

Menurut Mandal *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa *pelleting* adalah proses menutupi benih dengan sejumlah bahan dengan bahan inert lainnya untuk menghasilkan unit dengan ukuran standar untuk memudahkan dalam penanaman. Bahan yang digunakan untuk melapis benih yang biasa digunakan adalah *arabic gum*, *carboxyl methyl cellulose* (CMC), *chitosan* dan pektin (Agustiansyah *et al.*, 2016). CMC merupakan karbohidrat stabil yang dapat melapis benih secara kompak dan merata. Beberapa bahan yang diterapkan melalui teknologi *pellet* biasanya menggunakan berbagai bahan dan materi inert yang diberikan untuk melapis benih bahan tersebut meliputi pemberian unsur hara makro dan mikro, surfaktan tanah, zat pengatur tumbuh, mikroorganisme yang menguntungkan (agens hayati), zat humat, biopolimer, hidrofilik dan bahan hidrofobik, dan berbagai agens pelindung tanaman seperti fungisida dan insektisida (Madsen *et al.*, 2016).

2.4 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Padi Sawah

2.4.1 Klasifikasi Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Mengenal lebih lanjut tanaman padi berikut adalah klasifikasinya :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monotyledonae
Famili	: Graminae (Poaceae)
Genus	: <i>Oryza</i> Linn
Spesies	: <i>Oryza Sativa</i> L.

2.4.2 Morfologi Tanmaan Padi

Morfologi pada tanaman padi meliputi akar, batang, daun, bunga dan buah.berikut bagian-bagian pada tanaman padi.

1. Akar

Pada tanaman padi akar adalah yang pertama muncul yaitu akar tunggang selanjutnya diikuti akar serabut setelah 5-6 hari. Akar ini hanya dapat menembus lapisan tanah bagian atas (topsoil) yaitu berkisar antara 10-12 cm. masuk 30 hari setelah tanam, akar tersebut dapat menembus hingga kedalaman 18 cm dan pada umur 50 hari akar sudah mulai dapat menembus lapisan tanah dibawahnya (sub soil) yaitu berkisar 25 cm (Saputra, 2013).

2. Batang

Batang padi terdiri dari beberapa ruas yang dibatasi oleh buku. Ruas batang tanaman padi berongga dan berbentuk bulat silinder. Pada buku-buku di pangkal terdapat kuncup ketiak yang tumbuh menjadi batang baru yang disebut anakan (Wulandari, 2003 dalam Sitorus, 2014).

3. Daun

Daun pada tanaman padi tumbuh pada batang. Setiap daun terdiri dari helaian daun, pelepah daun, telinga daun dan lidah daun. Pembatas antara helai duan dan upih

terdapat lidah daun. Panjang dan lebar dari helai daun tergantung kepada varietas padi yang ditanam dan letaknya pada batang. Daun ketiga dari atas biasanya merupakan daun terpanjang (Karim, 2010 dalam Sitorus, 2014).

4. Bunga

Pada umur 30 hari, tanaman padi biasanya sudah mengeluarkan bunga. Sedangkan pada masa pematangan berumur 30-35 hari. Menurut (Tobing, 1995 dalam Saputra, 2013) menyatakan bahwa bunga padi (malai) terdiri dari 8 – 10 buku yang menghasilkan cabang – cabang primer selanjutnya menghasilkan cabang – cabang sekunder. Dari buku pangkal malai akan muncul hanya satu cabang primer, tetapi dalam keadaan tertentu buku tersebut dapat menghasilkan 2 – 3 cabang primer. Jumlah cabang setiap malai berkisar antara 15 – 20 buah dan setiap malai bisa mencapai 100 – 120 bunga ataupun bias lebih tergantung pada varietas (Saputra, 2013).

5. Buah dan Biji

Buah padi bisa disebut juga dengan bulir/gabah, persepsi tersebut sebenarnya kurang tepat biji pada tanaman padi melainkan buah padi yang tertutup oleh lemma dan palea. Lemma dan palea serta bagian lain akan membentuk sekam atau kulit gabah, lemma selalu lebih besar dari palea dan menutupi hampir $\frac{2}{3}$ permukaan beras, sedangkan sisi palea tepat bertemu pada bagian sisi lemma. Gabah tersebut terbungkus oleh sekam. Sekam terdiri atas gluma rudimenter dan sebagian dari tangkai gabah (pedicel) (Badan Litbang, 2009).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca dan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2022 sampai dengan April 2022.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis padi sawah varietas Ciherang. Percobaan ini merupakan percobaan non faktorial yang terdiri dari 8 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan berupa gelas plastik yang berisi 1 butir benih padi sawah, sehingga dalam satu perlakuan terdapat 30 gelas plastik yang berisi 30 benih. Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan aditivitasnya diuji dengan uji Tukey selanjutnya dilakukan analisis ragam. Dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%, data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program statistik R-studio.

Kedelapan perlakuan tersebut sebagai berikut :

Tanah Liat + CMC + Dolomit 4 g (1), Tanah Liat + CMC + Dolomit 12 g (2), Tanah Liat + AG + Kaptan 4 g (3), Tanah Liat + AG + Kaptan 12 g(4), Tanah Liat + CMC + Mikoriza (5), Tanah Liat + AG + Mikoriza (6), Tanah Liat + CMC + Trichoderma (7), Tanah Liat + AG + Trichoderma(8).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Pembuatan bahan *pelleting*

Benih padi sawah yang digunakan adalah benih baru varietas Ciherang yang memiliki daya berkecambah 88 %. Berdasarkan percobaan pendahuluan, pembuatan bahan untuk *pelleting* benih meliputi tanah liat, tanah yang digunakan adalah tanah merah halus berliat 100 gram dan air sebanyak 1.000 ml untuk semua perlakuan. Bahan perekat yaitu *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) dan *Arabic Gum* (AG) dengan konsentrasi 5%. Bahan tambahan lainnya yaitu Dolomit 4 g, Dolomit 12 g, Kaptan 4 g, Kaptan 12 g, Mikoriza 10 gram, Trichoderma 1,2 gram.

a. Pembuatan bahan perekat

Bahan perekat yang digunakan yaitu *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) dan *Arabic Gum* (AG) dengan konsentrasi 5%. Bahan perekat tersebut ditimbang masing-masing sebanyak 5 gram. Selanjutnya air direbus sebanyak 1.000 ml dengan menambahkan bahan perekat sembari diaduk agar tidak menggumpal. Setelah bahan tercampur dengan rata kemudian dinginkan larutan bahan perekat tersebut.

b. Pembuatan *pelleting*

Bahan perekat yang sudah didinginkan selanjutnyadapat digunakan sebagai bahan untuk membuat *pellet*. Tahap awal yang dilakukan dalam pembuatan *pellet* yaitu dengan menuangkan tanah liat sebanyak 100 gram kedalam wadah yang diikuti dengan bahan tambahan lainnya berdasarkan percobaan terdahulu masing-masing yaitu Dolomit 4 g, Dolomit 12 g, Kaptan 4 g, Kaptan 12 g, Mikoriza 10 gram, Trichoderma 1,2 gram. setiap bahan kemudian ditambahkan bahan perekat *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) dan *Arabic Gum* (AG). Bahan *pellet* usahakan tidak terlalu basah ataupun kering. Kemudian bahan *pellet* dapat diaplikasikan ke benih dengan cara melapisi benih sampai benih tertutupi bahan *pellet*.

3.3.2 Penanaman *pelleting* padi

Pada percobaan ini menggunakan jenis padi sawah. Penanaman pada benih padi sawah yang sudah di *pellet* selanjutnya ditanam pada media tanah (pH 5,5-6,5) dengan kondisi berlumpur sesuai dengan kondisi dilahan. Setiap gelas plastik terdiri dari 1 benih maka dalam satu perlakuan terdapat 30 gelas plastik dan 30 benih padi sawah. kemudian benih yang sudah di *pellet* ditanam dengan kedalam 1 cm.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada benih padi meliputi daya berkecambah, waktu muncul kecambah, kecepatan perkecambahan, indeks vigor, panjang akar kecambah normal, panjang koleoptil kecambah normal, bobot basah kecambah normal, dan bobot kering kecambah normal. Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda berdasarkan uji BNJ 0,05. PAKN (Panjang Akar Kecambah Normal), PKKN (Panjang Koleoptil Kecambah Normal), BBKN (Berat Basah Kecambah Normal) **dan** BKKN (Berat Kering Kecambah Normal).

3.4.1 Daya berkecambah (%)

Daya berkecambah benih dengan mengukur kecambah yang normal. Pengamatan hitungan pertama pada hari ke-5 setelah benih ditanam dan perhitungan hari kedua pada hari ke-14 setelah tanam. Daya berkecambah dihitung menggunakan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\sum KN \text{ first count} + \sum KN \text{ second count}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100$$

3.4.2 Waktu muncul plumula (Hari)

Pengamatan waktu munculnya plumula diamati pada hari keberapakah benih tersebut sudah berkecambah pertama kali. Waktu muncul plumula dihitung menggunakan rumus:

$$WMP = \frac{N1T1 + N2T2 + N3T3 + \dots + N14T14}{\sum \text{benih yang muncul plumula}}$$

3.4.3 Kecepatan perkecambahan (%/Hari)

Pengamatan kecepatan perkecambahan dengan menghitung jumlah kecambah normal setiap harinya. Pengamatan kecepatan perkecambahan dengan mengamati kecambah normal mulai dari hari ke-1 sampai hari ke-14. Kecepatan perkecambahan dihitung menggunakan rumus:

$$KCT = \left(\% \frac{KN}{\text{hari}} \right) = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

3.5.4 Indeks vigor (%)

Pengamatan indeks vigor dilakukan terhadap jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (*first count*) yaitu pada 5 HST. Indeks vigor dihitung dengan rumus:

$$IV (\%) = \frac{\sum KN \text{ first count}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3.5.5 Panjang akar kecambah normal (cm)

Panjang radikula atau panjang akar diukur setelah 14 hari pengamatan. Panjang akar yang diukur menggunakan penggaris dari pangkal akar sampai ujung akar. Pengukuran akar dengan menggunakan satuan (cm).

3.5.6 Panjang koleoptil kecambah normal (cm)

Panjang plumula diukur pada hari ke-14. Panjang plumula diukur dengan menggunakan penggaris mulai dari pangkal akar sampai ujung daun. Pengukuran panjang plumula menggunakan satuan (cm).

3.5.7 Berat basah kecambah normal (g)

Kecambah yang normal kemudian dipisahkan dan ditimbang berat basahnya. Penimbangan bobot basah kecambah normal menggunakan timbangan analitik.

3.5.8 Berat kering kecambah normal (g)

Kecambah yang normal kemudian dipisahkan dan dimasukkan kedalam amplop. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 3 x 24 jam. Penimbangan bobot kering kecambah menggunakan timbangan analitik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa *pelleting* pada benih padi sawah tidak menghambat proses perkecambahan. Berdasarkan variabel utama daya berkecambah, waktu muncul plumula, kecepatan perkecambahan dan indeks vigor memiliki hasil yang sama untuk semua perlakuan.

5.2 Saran

Saran dari peneliti yaitu, perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut hingga menjadi tanaman yang utuh untuk mengetahui pengaruh dari *pelleting* tersebut. Selain itu hal serupa pada tanaman padi sawah dengan mencari berbagai kombinasi pembuatan *pellet* dan bahan-bahan yang tepat untuk digunakan sebagai bahan dasar *pelleting*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Paul, Timotiwu, & Rosalia, D. (2016). Pengaruh Pelapisan Benih terhadap Perkecambahan Benih Padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi Media Kertas Keracunan Aluminium. *Agrovigor*, 9(1), 24–32.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. [15 April 2021]. www.Litbag.deptan.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_11.pdf.
- Badan Pusat Staistik. 2022. Kebutuhan dan Konsumsi Beras Nasional. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/03/01/1909/produksi-padi-tahun-2021-turun-0-43-persen--angka-tetap-.html>
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Massachusetts (USA): Kluwer Academic Pr.
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. 4th Edition. London (GB). Kluwer Academic Pbl.
- Dody, P. (2010). Aplikasi Teknik Enkapsulasi pada Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *J. Teknol. Indonesia*, 33(2), 92–99.
- Damayanti, F., & Helmanto, H. (2015). Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah *Clausena excavata* pada Perlakuan Pemberian Kompos Bioposka. 1(2010), 856–859. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010434>
- Govinden-Soulange, J dan Levantard, M. (2008). Comparative Studies of Seed Priming and Pelleting on Percentage and Meantime to Germination of Seeds of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *African Journal of Agricultural Research*, 3(10), 725–731.
- Hardi, S., & Novirman, J. (2019). Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Organik terhadap Kandungan Fraksi Serat Rumpuk Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees.) pada Ultisol. *Pastura*, 7(2), 106. <https://doi.org/10.24843/pastura.2018.v07.i02.p11>
- Hercules, G., & Mardaleni. (2013). Penggunaan Urea Tablet dan Kapur Dolomit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah pada Tanah Gambut. *Dinamika Pertanian*, XXVIII(April), 15–24.

- Ilyas, S. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih*. PT Penerbit Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Intara, Y. I., Sapei, A., Erizal, Sembiring, N., & Djoefrie, M. H. B. (2011). Pengaruh Pemberian Bahan Organik pada Tanah Liat dan Lempung Berliat terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), 130–135.
- Kaya, E., Ch, S., & Y, R. (2017). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Mikroorganisme terhadap Keasaman dan P-Tersedia pada Tanah Ultisol*. 1(1), 28–37.
- Kementrian Pertanian. (2021). *Basis Data Statistik Pertanian 2021*. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Lanny, S., Karsono, S. P., Agustina, S., & Liliana, T. (2015). Karakterisasi Silika Sekam Padi dengan Variasi Temperatur Leaching Menggunakan Asam Asetat. *Jurnal Teknik Kimia*, 9(2), 38–43.
- Lingyun, W., Dongwei, Y., & Ming, L. (2017). Effects of Solid Matrix Priming with *Trichoderma Harzianum* on Seed Germination, Seedling Emergence and Photosynthetic Capacity of Eggplant. *African Journal of Biotechnology*, 16(14), 699–703. <https://doi.org/10.5897/ajb2015.15151>
- Madsen, M. D., Davies, K. W., Boyd, C. S., Kerby, J. D., & Svejcar, T. J. (2016). Emerging Seed Enhancement Technologies for Overcoming Barriers to Restoration. *Restoration Ecology*, 24(2), 77–84. <https://doi.org/10.1111/rec.12332>
- Mandal, A. B., Mondal, R., & Dutta, P. M. S. (2015). Seed Enhancement Through Priming, Coating and Pelleting for Uniform Crop Stand and Increased Productivity. *Journal of the Andaman Science Association Vol*, 20(1), 26–32.
- Mei, J., Wang, W., Peng, S., & Nie, L. (2017). Seed Pelleting with Calcium Peroxide Improves Crop Establishment of Direct-seeded Rice under Waterlogging Conditions. *Scientific Reports*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04966-1>
- Nainggolan, E. V., Bertham, Y. H., & Sudjatmiko, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) di Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(1), 58–63. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.58-63>
- Netty, K. (2010). Pengaruh Bahan Aditif CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) terhadap beberapa Parameter pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi*, 1(17), 78–85.

- Pitoyo, J., & Idkham, M. (2021). Review of Rice Transplanter and Direct Seeder to be Applied in Indonesia Paddy Field. *Earth and Environmental Science*, 922(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/922/1/012019>
- Prabhandaru, I., & Saputro, T. B. (2017). Respon Perkecambahan Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Lokal SiGadis Hasil Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.25544>
- Prakash, M., Sathiya Narayanan, G., & Sunil Kumar, B. (2012). Effect of Flyash Seed Pelleting on Seed Yield in Blackgram [*Vigna Mungo* (L.) Hepper]. *Legume Research*, 35(1), 64–67.
- Praseptiangga, D., Aviany, T. P., & Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 71–83. <https://doi.org/10.20961/jthp.v9i2.12858>
- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis 2000*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Sari, M., Widajati, E., Asih, R., Agronomi, D., & Bogor, I. P. (2013). Seed Coating sebagai Pengganti Fungsi Polong pada Penyimpanan Benih Kacang Tanah. *Indonesian Journal of Agronomy*, 41(3), 215–220. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i3.8099>
- Saputra. E. 2013. Pengaruh Beberapa Varietas dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. *Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh*. Aceh Barat.
- Sitorus. H. L., 2014. Respon beberapa Kultivar Padi Gogo pada Ultisol terhadap Pemberian Aluminium dengan Konsentrasi berbeda. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi jurusan Budidaya Pertanian fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Tefa, A. (2017). Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa* L.) selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *Savana Cendana*, 2(03), 48–50. <https://doi.org/10.32938/sc.v2i03.210>
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, T., Suhartanto, M. R., & Qadir, A. (2017). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Zahran, E.; Sauerborn J.; Elmagid, A.Abd.; Abbasher, A.A.; Muller-Stover, D. 2008. Granular Formulations and Seed Coating: Delivery Options for Two Fungal Biological Control Agents of *Striga Hermonthica*. *J. Plant Dis. Plant Protect.* 115:178-185.

Zeng D., Xinrong L. and Renjie. 2012. Application of Bioactive Coatings Based on Chitosan for Soybean Seed Protection. *International Journal of Carbohydrate Chemistry.* 1-5.