

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian produksi benih dilakukan di lahan petani di Desa Sinar Agung, Kecamatan Pulau Pangung, Kabupaten Tanggamus. Pengujian vigor awal benih dilakukan di Laboratorium Benih Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan April sampai Oktober 2011.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah bajak tangan, cangkul, sabit, sprayer, ember, timbangan analitik AND buatan Jepang, kantong plastik, label, alat pengukur kadar air (moisture meter), alat pengusangan benih yaitu MPCUE IPB 77-1, desikator, oven, kertas merang, alat ukur panjang, alat pengecambah benih tipe IPB 73-2A, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah benih padi kultivar Bestari hasil radiasi sinar gama 0,20 Gy oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, air, etanol 95%, insektisida seperti Spontan, Amicothin, dan Virtako; fungisida seperti Foltus, Booster Energi, dan Explore.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan perlakuan disusun secara faktorial 3 x 3. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah split plot dalam RKTS dengan tiga kelompok. Petak utama adalah dosis pupuk SP-36 meliputi 100 kg/ha (p_1), 150 kg/ha (p_2), 200 kg/ha (p_3), dan sebagai anak petak adalah dosis pupuk KCl yang meliputi 100 kg/ha (k_1), 150 kg/ha (k_2), 200 kg/ha (k_3).

Analisis data menggunakan uji Bartlett untuk melihat homogenitas ragam antarperlakuan, dan uji Tukey untuk melihat model kemenambahan data. Bila asumsi analisis ragam terpenuhi, pengolahan data dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah antarperlakuan dilakukan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan lahan

Penelitian ini menggunakan lahan sawah seluas 700 m². Lahan sawah diolah dengan cara dibajak dua kali dan satu kali pelumpuran untuk meratakan tanah. Lahan sawah sudah rata dan dianggap homogen, kemudian petak-petak percobaan dibuat sebanyak 27 petak perlakuan dengan ukuran setiap petak 5 m x 5 m, dan jarak antarpetak 50 cm.

3.4.2 Persemaian

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi kultivar Bestari yang berasal dari Badan Tenaga Nuklir Nasional. Benih padi di semai pada bedengan persemaian benih yang dibuat dengan ukuran 1 m x 10 m untuk setiap

bedengan dengan tinggi 30 cm dan jarak antarbedengan 50 cm. Benih terlebih dahulu direndam dalam air selama 24 jam untuk menyerempakan perkecambahan benih dan sebelum penyebaran benih pada bedengan terlebih dahulu diaplikasikan pupuk organik (Petroganik) dengan dosis 2 kg/bedeng.

3.4.3 Penanaman

Penanaman bibit dilakukan setelah bibit berumur 22 hari dengan cara membenamkan perakaran bibit pada kedalaman 3-5 cm dengan jarak tanam 25 x 25 cm, dan jarak legowo 4 : 1 dengan 1-2 bibit setiap satu lubang tanam. Penyulaman dilakukan terhadap bibit yang mati atau dimakan hama dengan menggunakan bibit yang ditanam di antarpetak percobaan.

3.4.4 Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan penyulaman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit tanaman serta pengairan. Penyulaman dilakukan paling lambat saat umur tanaman 7 hari setelah tanam. Penyiangan gulma dilakukan saat tanaman berumur 28 hari setelah tanam atau melihat keadaan gulma di lahan sudah perlu dikendalikan atau tidak. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh di sawah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan insektisida dan fungisida. Pengairan diperlukan sejak awal fase vegetatif hingga pengisian bulir, dengan sistem pengairan terputus-putus.

3.4.5 Pemupukan

Pupuk yang dipergunakan adalah pupuk anorganik berupa Urea, SP-36, dan KCl. Dosis pupuk Urea 300 kg/ha; dosis pupuk Sp-36 100,150, dan 200 kg/ha; dan dosis pupuk KCl 100,150, dan 200 kg/ha. Aplikasi pupuk Urea dilakukan sebanyak tiga kali yaitu sepertiga dari dosis pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam, sepertiga pada 21 hari setelah tanam dan sepertiga sisanya pada 40 hari setelah tanam. Pemupukan KCl dilakukan sebanyak dua kali yaitu saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam dan pemupukan kedua dilakukan 21 hari setelah tanam. Pemupukan SP-36 dilakukan satu kali saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam.

Aplikasi pupuk pertama (7 hari setelah tanam) dilakukan dengan pencampuran pupuk Urea, SP-36, dan KCl terlebih dahulu. Campuran pupuk Urea, SP-36, dan KCl ditebarkan pada lahan sawa dengan keadaan air sawah yang kecil atau macak-macak. Pemupukan kedua (21 hari setelah tanam) dilakukan dengan pencampuran pupuk Urea dan KCl terlebih dahulu kemudian campuran Urea dan KCl ditebarkan secara merata pada lahan sawah. Pemupukan ketiga (40 hari setelah tanam) dilakukan dengan pemupukan Urea ditebarkan secara merata pada lahan sawah dengan keadaan air macak-macak.

3.4.6 Penyiangan

Kegiatan penyiangan gulma dapat dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada di lahan pertanaman padi dan dengan menggunakan alat khusus

untuk membersihkan gulma pada jalur-jalur pertanaman padi yang dikenal dengan nama gasrokan oleh masyarakat Jawa.

3.4.7 Pengairan

Pengairan tanaman padi dilakukan dengan sistem pengairan terputus-putus, dengan cara mengairi sawah beberapa hari hingga petakan-petakan sawah terisi air. Pengisian air pada petakan-petakan di hentikan beberapa hari setelah terisi air secara merata di petakan. Pengisian air dilakukan kembali setelah air di petakan sawah mengering tetapi masih tetap lembab. Sistem pengairan terputus-putus pada saat pertumbuhan vegetatif bertujuan untuk menghasilkan anakan yang maksimum. Pengairan tetap diperlukan sampai pada masa pembungaan dan pengisian bulir maksimum. Pengairan mulai dikurangi saat pengisian bulir maksimum, dan lahan mulai dikeringkan ketika tanaman sudah mencapai masak fisiologis untuk mempercepat kematangan dan siap panen dengan kadar air panen yang rendah.

3.4.8 Pengendalian hama dan penyakit

pencegahan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman padi dilakukan aplikasi beberapa insektisida seperti Spontan dengan dosis 2,0 ml/liter, Amicothin dosis 15,0 g/16 liter, dan Virtako dosis 1,5 ml/liter dan aplikasi beberapa fungisida seperti Booster Energi dosis 5,0 g/16 liter, Explore dosis 2,0 ml/ liter, dan Foltus 2,0 ml/liter. Pengaplikasian pestisida dilakukan sesuai dosis rekomendasi pada masing masing kemasan pestisida yang digunakan, pengaplikasian pestisida dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan *sprayer* punggung.

Pengaplikasian insektisida dan fungisida berselang satu minggu setelah penyemprotan baru dilakukan penyemprotan kembali sampai keberadaan hama benar-benar dapat dikendalikan. Pengaplikasian pestisida yang baik dilakukan pada pagi hari sampai dengan pukul 09.00 WIB.

3.4.9 Panen

Panen merupakan kegiatan akhir dari produksi benih dan pengawasan di lapangan. Panen dilakukan pada saat tanaman padi telah berumur 115-120 hst, dengan ciri-ciri daun bendera sudah menguning secara merata. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong batang padi dengan sabit bergerigi, kemudian dilakukan perontokan gabah calon benih dengan menggunakan alat perontok yang disebut gebotan. Kadar air gabah calon benih yang baru dipanen berkisar 22-24% yang diukur menggunakan alat pengukur kadar air (*moisture mater*) pada setiap perlakuan.

3.4.10 Pengolahan benih di lantai jemur dan laboratorium

Benih-benih yang telah selesai dipanen, dibawa ke lantai jemur. Pengelolaan gabah calon benih dilakukan dengan dua tahap pembersihan dan untuk pengeringan dengan sinar matahari. Tahap pertama pembersihan gabah calon benih adalah membersihkan gabah dari kotoran benih dengan menggunakan mesin pengipas (*seed cleaner*), kemudian gabah dijemur sampai kadarnya air mencapai 11-12% diukur menggunakan alat pengukur kadar air (*moisture meter*) pada setiap perlakuan. Gabah yang telah mencapai kadar air 11-12% kemudian

dibersihkan kembali dengan mesin pengipas untuk membersihkan gabah hampa dan kotoran benih yang masih tertinggal saat pembersihan pertama.

Viabilitas benih diuji dengan uji daya berkecambah, uji kecepatan, dan uji keserempakan perkecambahan. Uji daya berkecambah dilakukan untuk mengetahui apakah benih yang dihasilkan memiliki daya berkecambah yang memenuhi ketentuan atau tidak. Uji kecepatan perkecambahan dilakukan untuk mengetahui berapa persen kecepatan benih per satu hari atau etmal untuk berkecambah. Uji keserempakan perkecambahan dilakukan untuk mengetahui kemampuan benih untuk tumbuh secara serempak pada periode waktu tertentu. Penentuan keserempakan berdasarkan jumlah kecambah normal kuat, normal lemah, dan abnormal pada persentase pengamatan kecambah normal kuat menunjukkan vigor benih dan persentase kecambah normal total merupakan tolak ukur nilai viabilitas potensial benih

3.5 Pengamatan

3.5.1 Peubah pertumbuhan tanaman

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah (pangkal batang) sampai dengan ujung daun bendera. Pengukuran dilakukan saat tanaman berumur 70 hari setelah tanam. Pengukuran tanaman dalam satuan sentimeter.

b. Jumlah anakan maksimum

Anakan maksimum dihitung dari setiap rumpun tanaman sampel dengan menghitung jumlah seluruh anakan. Jumlah anakan dihitung saat tanaman berumur 77 hari setelah tanam.

3.5.2 Peubah produksi

a. Jumlah anakan produktif

Jumlah anakan produktif adalah jumlah anakan yang menghasilkan malai. Jumlah anakan produktif dihitung saat tanaman berumur 91 hari setelah tanam.

b. Bobot gabah per rumpun

Bobot gabah per rumpun ditentukan dengan menimbang bobot gabah calon benih dalam satuan bobot (gram) tanaman sampel.

c. Bobot 1.000 butir

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat penghitung benih *seed counter* sebanyak 100 butir benih padi diulang sebanyak delapan kali, kemudian benih ditimbang setiap ulangan dalam satuan gram kemudian dilakukan perhitungan bobot 1.000 butir benih untuk mendapatkan nilai koefisien variasi. Penetapan bobot 1.000 butir dapat dilakukan jika nilai koefisien variasi tidak melebihi 4,0 maka bobot 1.000 butir benih padi didapat dengan cara $10 \times (\bar{x})$; \bar{X} adalah bobot rata-rata delapan ulangan 100 butir benih.

d. Produksi benih per petak ubinan

Produksi gabah calon benih diperoleh dari bobot gabah masing-masing petak ubinan dengan ukuran 1 m x 1 m dalam petak perlakuan. Pengukuran dalam satuan gram per petak .

e. Produksi gabah per hektar

Produksi gabah per hektar didapatkan dari produksi gabah per petak ubinan (1 m x 1 m) yang dikonversi dalam hektar. Pengukuran dalam satuan ton per hektar .

f. Rendemen gabah

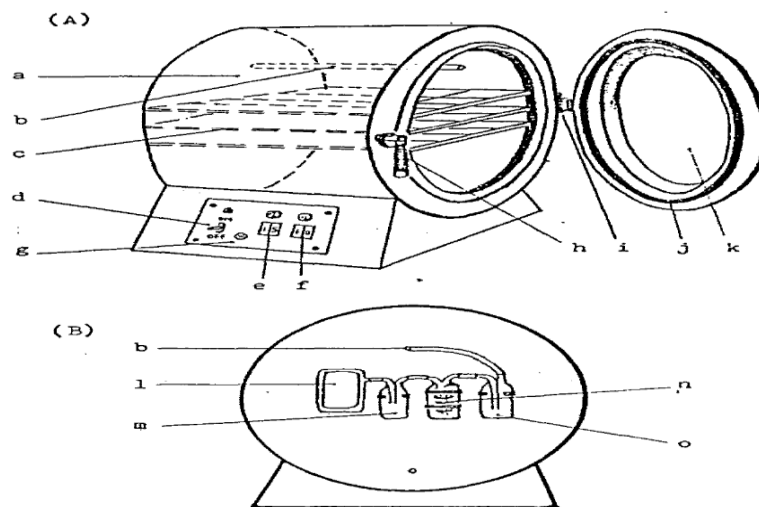
Penghitungan rendemen gabah didapatkan dari data bobot gabah kering setelah dilakukan pengeringan hingga kadar air 11-12% yang telah dilakukan pembersihan dibagi dengan bobot gabah kering panen dan dikali 100%.

3.5.3 Peubah vigor awal benih

Benih yang dipanen dari setiap petak dengan kombinasi perlakuan dosis pupuk SP-36 dan dosis pupuk KCl dilakukan pengujian untuk mengetahui vigor awal benihnya. Vigor awal benih diketahui melalui uji perkecambahan, tetapi sebelum uji perkecambahan benih terlebih dahulu dilakukan penderaan dengan uap jenuh etanol 95% dalam mesin pengusang cepat (MPC) IPB 77-1. Uji perkecambahan dilakukan setelah benih diberi lama deraan yaitu 0, 30, 60, dan 90 menit dengan cara meletakkan benih secara merata pada sarangan di dalam MPC.

Tata kerja proses pengusangan cepat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Benih padi disiapkan dari setiap kombinasi dosis pupuk SP-36 dan KCl untuk direndam air selama 24 jam.
2. Benih yang telah direndam kemudian dimasukkan dalam Alat MPC tipe IPB 77-1 dan pintu MPC ditutup. Lama pengusangan dari 0 (kontrol), 30, 60, dan 90 menit.
3. Benih setelah berada di dalam MPC, penderaan dilakukan dengan menghidupkan mesin MPC kemudian uap etanol akan masuk ke dalam ruang MPC dan mendera benih yang ada di dalamnya.
4. Alat MPC tipe IPB 77-1.



Gambar 1. Sketsa mesin pengusangan cepat tipe IPB 77-1 dan bagian-bagiannya.

Keterangan: Tampak sisi depan; (A) yaitu (a) ruang penderaan, (b) pipa saluran uap etanol, (c) rak benih, (d) saklar *ON-OFF* dan lampu, (e) pengatur lama penghembusan uap etanol, (f) pengatur lama benih dalam alat, (g) alarm, (h) pengunci pintu, (j) karet pelapis, (k) *fiber-glass*; sedangkan tampak belakang (B) yaitu (l) pompa penghembus udara, (m) tabung saringan udara, (n) tabung pemanas etanol, dan (o) tabung penyalur uap etanol.

5. Penderaan uap etanol selama 30 menit didapat dengan mengeluarkan benih dari MPC setelah alarem mesin pengusang menyala sebagai penanda penderaan telah berjalan selama 30 menit, dan seterusnya untuk penderaan 60 hingga 90 menit.
6. Benih-benih yang telah didera uap etanol tersebut kemudian ditanam di media kertas merang lembab dengan metode UKDdp (uji kertas digulung dalam plastik) dan dikecambahkan dalam alat pengecambah benih tipe IPB 73-2A untuk melihat vigor awal benih.

Peubah yang diamati dari mutu benih mencakup daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, kecambah normal kuat, benih mati, kecambah abnormal, dan bobot kering kecambah normal. Uji perkecambahan ini menggunakan kertas merang sebagai media perkecambahan metode UKDdp dengan setiap ulangan menggunakan 50 butir benih,

a. Daya berkecambah benih

Daya berkecambah benih diukur dengan uji daya berkecambah. Daya berkecambah benih diukur sebagai tolak ukur kemampuan benih tersebut tumbuh dan berkembang hingga mencapai stadia dengan bagian dari struktur-struktur penting menunjukkan pertumbuhan kecambah tersebut untuk berkembang menjadi kecambah normal. Kecambah dapat dikelompokkan sebagai kecambah normal dengan kriteria sebagai berikut (Deptan, 2006):

1. Kecambah utuh; kecambah dengan semua struktur pentingnya (akar primer, koleoptil, dan plumula) berkembang dengan baik lengkap, proporsional, dan sehat.

2. Kecambah dengan cacat ringan; kecambah yang menunjukkan cacat ringan pada struktur pentingnya, tetapi bagian-bagian lainnya menunjukkan perkembangan normal yang serupa dengan perkembangan kecambah utuh pada pengujian yang sama.
3. Kecambah dengan infeksi sekunder; kecambah yang terbukti sesuai dengan kategori satu atau dua di atas, tetapi terinfeksi oleh cendawan atau bakteri yang berasal dari sumber lain (misal tertular dari benih lain di sekitarnya), selain benih induk.

Pengamatan kecambah normal dilakukan pada 5 x 24 jam dan 7 x 24 jam setelah tanam. Daya berkecambah dihitung berdasarkan nisbah jumlah kecambah normal yang dihasilkan pada periode pengujian.

$$DB (\%) = \frac{\sum KN I + \sum KN II}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan: DB = Daya berkecambah; $\sum KN I$ = Jumlah kecambah normal pada pengamatan I (5 x 24 Jam); $\sum KN II$ = Jumlah kecambah normal pada pengamatan II (7 x 24 Jam).

b. Kecepatan perkecambah benih

Kecepatan perkecambahan adalah suatu peubah tolak ukur vigor kekuatan tumbuh benih (Pramono, 2009). Kecepatan perkecambahan diukur melalui UKP menggunakan UKDdp. Pengukuran kecepatan perkecambahan benih dilakukan dari hari ketiga sampai hari ketujuh. Kriteria benih yang telah berkecambah normal adalah tajuk sudah melebihi ukuran panjang benih sekitar satu sentimeter dan memiliki akar primer. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$KP (\%/hari) = \sum_{i=3}^7 \frac{P_i}{T_i}$$

Keterangan : KP= kecepatan perkecambahan; P_i = Pertambahan persen kecambah normal dari hari $i-3$; i = Periode pengamatan hari; T_i = Jumlah hari setelah tanam pada periode pengamatan hari ke- i

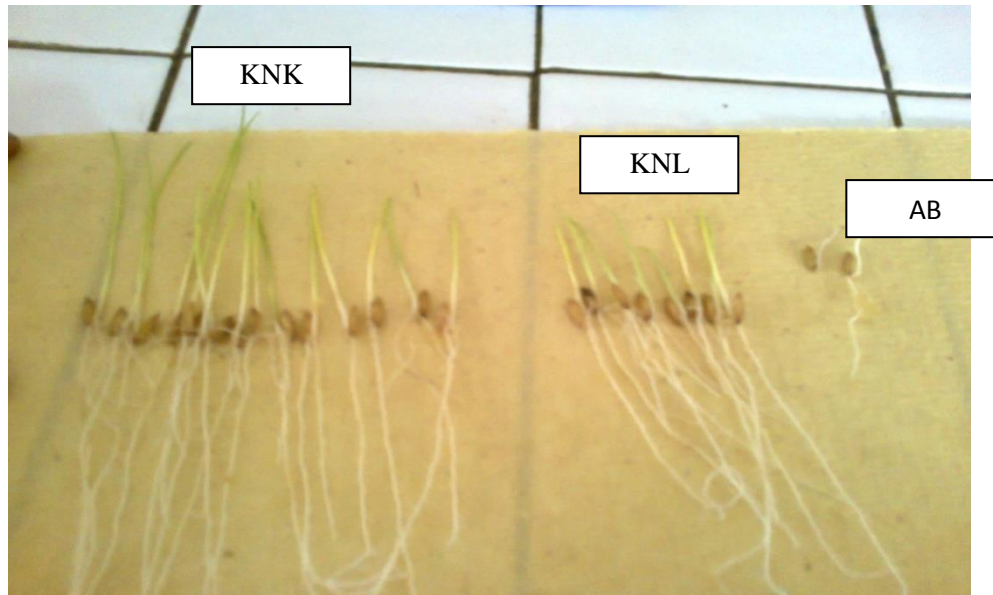
c. Kecambah normal kuat

Kecambah normal kuat (KNK) adalah sebuah peubah yang menjadi tolak ukur vigor kekuatan tumbuh benih (Pramono, 2009). Kecambah normal kuat dihitung pada 6 x 24 jam setelah tanam, sebagai persentase kecambah normal kuat dari seluruh benih yang ditanam pada uji keserempakan perkecambahan (UksP).

Kriteria kecambah normal kuat yaitu kecambah dengan semua struktur pentingnya berkembang dengan baik, lengkap proporsional, dan sehat. Penentuan kecambah normal kuat dilakukan dengan menyusun kecambah normal secara sejajar dari penampilan fisik kecambah yang terbaik sampai penampilan fisik kecambah normal yang buruk, kemudian baru ditentukan jumlah kecambah normal kuat dan normal lemah secara subjektif dari seluruh kecambah normal pada pengujian keserempakan perkecambahan.

d. Benih mati

Benih mati adalah benih yang tidak menunjukkan gejala perkecambahan atau pertumbuhan setelah dikecambahkan selama 7 x 24 jam setelah tanam dengan uji kecepatan perkecambahan (UKP).



Gambar 2. Susunan kecambah normal-abnormal.

e. Kecambah abnormal

Kecambah abnormal adalah kecambah yang telah menunjukkan kemampuan berkecambah, tetapi tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal atau dengan bentuk dan ukuran yang tidak proporsional.

Kecambah abnormal dihitung dari UKP setelah 7 x 24 jam. Kriteria kecambah abnormal adalah sebagai berikut (Deptan, 2006):

1. Kecambah rusak; kecambah dengan struktur pentingnya hilang atau rusak parah sehingga struktur-struktur penting tersebut tidak proporsional.
2. Kecambah yang berubah bentuk atau tidak proporsional; kecambah dengan pertumbuhan yang lemah atau mengalami gangguan fisiologis, atau struktur pentingnya mengalami perubahan bentuk.
3. Kecambah busuk; kecambah yang salah satu struktur pentingnya terkena penyakit atau busuk akibat infeksi primer sehingga menghambat perkembangannya menjadi kecambah normal.

f. Bobot kering kecambah normal

Bobot kering kecambah normal didapatkan dari kecambah normal total pada uji keserempakan perkecambahan yang telah dioven pada suhu 80°C selama 3 x 24 jam sampai mencapai bobot kering konstan. Penimbangan bobot kering kecambah normal dilakukan setelah kecambah kering disimpan di dalam desikator hingga suhu kecambah kering stabil. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik AND buatan Jepang.