

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Budidaya Padi Sawah

Budidaya padi sawah memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, khususnya di negara agraris seperti Indonesia. Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan pokok yang sangat bergantung pada ekosistem sawah, baik irigasi maupun tadah hujan. Proses budidaya melibatkan berbagai tahapan, mulai dari persiapan lahan, pemilihan varietas unggul, hingga pengelolaan air dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (Sasmita *et al.*, 2021). Penerapan teknologi seperti Sistem Jajar Legowo dan Sistem Rice Intensification (SRI) telah terbukti meningkatkan produktivitas padi dan efisiensi penggunaan sumber daya (Rumanti *et al.*, 2018).



Gambar 2.1. Hamparan tanaman padi; a. Fase vegetatif; b. Fase generatif

Selain itu, pendekatan ramah lingkungan melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) menjadi solusi dalam menciptakan pertanian berkelanjutan (Kementerian Pertanian, 2023). Kombinasi metode tradisional dengan inovasi modern memungkinkan petani untuk meningkatkan hasil panen sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem sawah. Dengan demikian, budidaya padi sawah tidak hanya memenuhi kebutuhan pangan tetapi juga menjadi pilar utama

dalam perekonomian dan kesejahteraan petani.

Menurut (Sasmita *et al.*, 2021), tahapan budidaya tanaman padi sawah meliputi:

1. Pemilihan Varietas Unggul dan Benih Bermutu

Varietas unggul merupakan salah satu elemen kunci dalam teknologi pertanian yang terbukti efektif meningkatkan produktivitas padi serta pendapatan petani. Pemerintah telah merilis ratusan varietas unggul, memberikan keleluasaan bagi petani untuk memilih varietas yang sesuai dengan metode budidaya dan kondisi lingkungannya. Benih berkualitas adalah benih dengan tingkat kemurnian dan daya tumbuh (vigor) yang tinggi. Benih varietas unggul tidak hanya berfungsi sebagai media penerapan teknologi, tetapi juga menjadi faktor penentu dalam pencapaian potensi hasil, mutu gabah, dan efisiensi produksi. Penggunaan benih bersertifikat atau benih dengan vigor tinggi menghasilkan bibit yang sehat dengan sistem perakaran yang lebih baik, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih seragam dan cepat.

2. Membuat Persemaian

Dalam teknologi jajar legowo, disarankan untuk menggunakan sistem persemaian dapog karena bibit akan ditanam dengan mesin transplanter. Proses persemaian dapog dimulai dengan pemeraman benih selama dua hari. Setelah itu, benih ditiriskan dan dicampur dengan pupuk hayati sebanyak 500 gram untuk setiap 25 kg benih, yang cukup untuk satu hektar lahan. Benih kemudian disebar secara merata di kotak dapog berukuran 18 cm x 56 cm, dengan jumlah benih sekitar 100-125 gram per kotak. Dapog juga dapat

dibuat langsung di lahan dengan menggunakan lembaran plastik sebagai alas dan media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:2. Setelah 14-17 hari sejak semai (HSS), saat bibit mencapai tinggi 10-15 cm dan memiliki 2-3 helai daun, bibit dapog ditanam di sawah menggunakan mesin transplanter. Untuk setiap hektar lahan, diperlukan sekitar 200-230 kotak dapog.

Jika menggunakan metode persemaian konvensional, benih direndam selama dua hari, lalu ditiriskan. Setelah itu, benih dicampur dengan pupuk hayati dan disebar secara merata di area persemaian. Bibit siap ditanam saat berumur 15-18 hari setelah proses penyemaian.

3. Penyiapan Lahan

Tahapan utama dalam penyiapan lahan meliputi pengolahan tanah hingga membentuk lumpur dengan kedalaman minimal 25 cm, pembersihan lahan dari gulma, pengelolaan pengairan, perbaikan struktur tanah, serta peningkatan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Dengan lahan yang sudah diolah dengan baik, proses penanaman bibit menjadi lebih mudah, dan pertumbuhan tanaman dapat berlangsung secara optimal.

Tahapan penyiapan lahan:

- a. Lahan diiri hingga kedalaman 2-5 cm selama 2-3 hari sebelum proses pembajakan.
- b. Tanah dibajak pertama kali hingga kedalaman 15-20 cm menggunakan traktor bajak singkal, kemudian diinkubasi selama 3-4 hari.
- c. Pematang diperbaiki dengan lebar cukup untuk mencegah kebocoran air dan pupuk. Bagian sudut petakan serta sekitar pematang dicangkul

hingga kedalaman 20 cm, lalu lahan kembali digenangi air setinggi 2-5 cm selama 2-3 hari.

- d. Pembajakan kedua dilakukan untuk melumpurkan tanah, menanamkan gulma, dan mengaplikasikan biodekomposer.
- e. Tanah diratakan menggunakan garu atau papan yang ditarik manual. Sisa gulma dibuang, dan lahan dibiarkan dalam kondisi lembab tanpa genangan air.

4. Tanam

Kerapatan tanam adalah salah satu elemen penting dalam teknologi budidaya yang digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman dan memaksimalkan hasil. Sistem tanam jajar legowo 2:1 adalah metode tanam yang mengatur dua barisan tanaman dengan lorong kosong memanjang di antara barisan-barisan tersebut, sehingga jarak antar tanaman dalam satu baris menjadi setengah dari jarak antar baris. Tujuan dari sistem jajar legowo adalah untuk meningkatkan jumlah tanaman per satuan luas, memperluas pengaruh tanaman pinggir, dan mempermudah perawatan tanaman.

Dengan penerapan sistem tanam jajar legowo 2:1 yang menggunakan jarak tanam 25 cm x 12,5 cm x 50 cm, populasi tanaman meningkat menjadi 213.333 rumpun per hektar, yang berarti peningkatan sebesar 33,3% dibandingkan dengan sistem tegel dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm yang menghasilkan populasi 160.000 rumpun per hektar. Penanaman dapat dilakukan dengan menggunakan mesin transplanter atau secara manual. Kondisi air saat penanaman harus macak-macam untuk

menghindari roda selip dan memudahkan pemindahan bibit dari alat tanam. Jika diperlukan, populasi tanaman bisa disesuaikan dengan mengatur jarak tanam antar barisan dan antar legowo.

5. Penyulaman

Jumlah rumpun tanaman yang optimal dapat menghasilkan lebih banyak malai per satuan luas, yang sangat berpengaruh untuk mencapai hasil yang lebih tinggi. Pertumbuhan tanaman yang sehat dan seragam akan mempercepat penutupan permukaan tanah, menghambat pertumbuhan gulma, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Jika terjadi kehilangan rumpun tanaman akibat serangan hama penyakit atau faktor lain, maka perlu dilakukan penyulaman untuk menjaga populasi tanaman tetap pada tingkat yang optimal. Penyulaman sebaiknya diselesaikan dalam waktu dua minggu setelah penanaman, atau sebelum pemupukan pertama dilakukan.

6. Pengairan

★ Pengelolaan air sangat terkait dengan penguapan air dari tanah dan tanaman, serta berfungsi untuk mengurangi dampak kekeringan. Pengelolaan air dimulai dengan pembuatan saluran untuk pemasukan dan pembuangan air. Tinggi muka air harus dipertahankan antara 3-5 cm dari pertengahan fase pembentukan anakan hingga satu minggu sebelum panen untuk mendukung periode pertumbuhan aktif tanaman. Pada saat pemupukan, kondisi air yang baik macak-macak.

7. Penyiangan

Pengendalian gulma penting dilakukan pada tahap awal hingga 30 hari setelah tanam. Pada periode ini, gulma harus dikendalikan dengan cara manual, menggunakan gasrok, atau herbisida. Beberapa jenis gulma yang sering ditemukan di lahan sawah antara lain *Echinochloa crus-galli* (Jajagoan), *Cyperus difformis*, *C. iria*, *Ageratum conyzoides* L. (wedusan), *Mimosa pudica* (putri malu), dan *Cynodon dactylon* (rumput grinting).

Pada lahan sawah dengan sistem irigasi, penyiangan dilakukan ketika tanaman berumur 21 HST dan 42 HST, baik secara manual maupun dengan gasrok, terutama jika kanopi tanaman belum menutup. Setelah penyiangan, lahan digenangi selama satu hari untuk memastikan akar gulma mati dan untuk mengendalikan jenis gulma tertentu, dapat digunakan herbisida selektif.

8. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dalam tiga tahap: sepertiga bagian diberikan pada usia tanaman 7-10 HST, sepertiga bagian lagi pada usia 25-30 HST, dan sisanya pada usia 40-45 HST. Kecukupan nitrogen (N) diawasi menggunakan bagan warna daun (BWD) setiap 10 hari hingga menjelang fase berbunga. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah, selain pupuk kimia, dapat ditambahkan pupuk kandang yang sudah matang dengan dosis 2 ton/ha, yang diaplikasikan saat pengolahan tanah kedua.

9. Pengendalian Hama Penyakit

Hama utama pada tanaman padi meliputi pengerek batang, wereng batang coklat, dan tikus, sedangkan penyakit utama adalah blas, hawar

daun bakteri, dan tungro. Strategi pengendalian hama dan penyakit diutamakan melalui metode tanam serempak, penggunaan varietas tahan, pengendalian hayati, biopestisida, pendekatan fisik dan mekanis, feromon, serta menjaga populasi musuh alami. Insektisida kimia selektif hanya digunakan jika metode lain tidak efektif. Beberapa komponen pengendalian hama dan penyakit pada tanaman padi adalah:

- a. Tanam serempak dan pergiliran varietas
- b. Penggunaan varietas unggul yang tahan hama dan penyakit
- c. Melestarikan musuh alami di area pertanaman.
- d. Pemantauan populasi hama dan penyakit secara berkala
- e. Penggunaan pupuk nitrogen sesuai rekomendasi untuk menghindari pemupukan berlebih.
- f. Pengendalian dengan insektisida harus dilakukan secara tepat, mencakup dosis, sasaran, waktu, metode, dan jenis bahan aktif.
- g. Pencegahan penyebaran penyakit tungro dengan menghambat aktivitas wereng hijau melalui penanaman sistem jajar legowo dan pengelolaan air (menggenangi sawah yang terkena tungro).
- h. Sanitasi lingkungan untuk memutus siklus hidup hama dan menghilangkan singgang atau sumber penyakit melalui eradikasi.
- i. Pengelolaan wereng batang cokelat dan penggerek batang padi:
 - 1) Jika tangkapan wereng batang cokelat di lampu perangkap menunjukkan satu generasi seragam, persemaian dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan.

- 2) Jika populasi wereng tumpang tindih, persemaian dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan kedua.
 - 3) Tanam dilakukan 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat penggerek batang generasi pertama.
 - 4) Jika populasi penggerek batang tumpang tindih, tanam dilakukan 15 hari setelah puncak penerbangan generasi berikutnya.
- j. Penanaman refugia di sekitar lahan, yang dapat berupa tanaman seperti bunga kenikir, aster, kedelai, wijen, bunga pukul empat, atau bunga lain dengan kelopak terbuka dan warna terang kuning atau putih (Susanti *et.al.*,2020). Penerapan langkah-langkah ini bertujuan untuk menjaga produktivitas tanaman padi secara berkelanjutan.

10. Panen

Panen merupakan tahap akhir dalam proses produksi padi di lapangan dan menjadi faktor penting yang menentukan mutu beras, baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

a. Penentuan Waktu Panen

Panen dilakukan saat tanaman mencapai kematangan fisiologis, yang dapat dikenali secara visual di lahan sawah. Pada tahap ini, 90-95% butir padi telah menguning, atau kadar air gabah berada pada kisaran 22-27%. Panen pada kondisi tersebut menghasilkan gabah dengan kualitas baik dan rendemen giling yang tinggi.

b. Proses Panen

Panen dilakukan dengan cara tradisional atau menggunakan alat dan mesin panen. Untuk mengatasi keterbatasan tenaga kerja alat dan

mesin sangat diperlukan. Penggunaan combine harvester mampu mengurangi kehilangan hasil gabah hingga kurang dari 2%, sedangkan panen secara manual menyebabkan kehilangan hasil rata-rata sebesar 10% (BB Padi, 2014).

B. Penggerek Batang Padi (PBP)

Menurut Suprihanto *et al.*, (2024) ada delapan hama penyakit utama tanaman padi, yaitu; penggerek batang padi, wereng batang coklat dan tikus, hawar daun bakteri, blas, tungro, kerdil hampa dan kerdil rumput. Penggerek batang padi dapat menyerang tanaman padi pada semua fase pertumbuhannya. Pada fase vegetatif, serangan hama ini menyebabkan kematian anakan muda, yang dikenal sebagai sundep (Gambar 2.2a.) dan pada fase generatif yang dikenal dengan nama beluk (Gambar 2.2b.)



Gambar 2.2. Serangan penggerek batang pada tanaman padi; a. Fase vegetatif; b. Fase generatif.

Jika tingkat serangan sundep kurang dari 5%, kehilangan hasil pada fase vegetatif cenderung kecil karena tanaman masih mampu mengimbangi kerusakan dengan menghasilkan anakan baru. Namun, serangan pada fase

generatif mengakibatkan malai menjadi putih dan kosong, kondisi yang dikenal sebagai beluk (Suprihanto *et.al.*,2024).

a. Pengendalian

1) Di daerah serangan endemik

a) Pengaturan pola tanam

(1) Lakukan penanaman secara serentak untuk mengurangi ketersediaan sumber makanan bagi hama penggerek batang padi.

(2) Terapkan rotasi tanaman padi dengan tanaman non-padi untuk memutus siklus hidup hama.

(3) Atur waktu tanam berdasarkan pola penerbangan ngengat atau populasi larva pada tunggul padi. Hindari menanam padi saat puncak penerbangan ngengat. Penanaman dapat dilakukan 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat generasi pertama, atau 15 hari setelah puncak penerbangan generasi berikutnya jika siklus generasi penggerek batang padi di lapangan saling tumpang tindih (Suprihanto *et al.*,2024).

b) Pengendalian Mekanik dan Fisik

(1) Secara mekanik, kumpulkan kelompok telur penggerek batang padi yang ditemukan di persemaian dan lahan pertanaman.

(2) Gunakan perangkap cahaya (*light trap*) untuk menangkap ngengat. Satu perangkap cahaya cukup untuk area seluas 50 hektar.

(3) Metode Fisik: Lakukan penyabitan tanaman hingga mendekati permukaan tanah saat panen (disingkal). Langkah ini dapat diikuti dengan penggenangan air setinggi 10 cm untuk mempercepat

pembusukan jerami atau pangkal jerami, sehingga larva atau pupa penggerek batang akan mati (Suprihanto *et al.*,2024).

c) Pengendalian Hayati

Manfaatkan musuh alami berupa parasitoid, seperti *Trichogramma japonicum*, dengan dosis pelepasan 20 pias per hektar (1 pias berisi 2000–2500 telur yang terparasit) sejak awal musim tanam (Suprihanto *et al.*,2024).

d) Pengendalian Kimiawi

(1) Aplikasi insektisida dilakukan jika ditemukan satu ekor ngengat pada perangkap cahaya (*light trap*) atau di pertanaman, dengan penyemprotan dilakukan empat hari setelah ngengat pertama terlihat.

(2) Gunakan insektisida berbentuk butiran di persemaian jika ada lahan sekitar yang sedang atau akan panen, satu hari sebelum tanam.

(3) Untuk lahan pertanaman, insektisida butiran diterapkan selama fase vegetatif dengan dosis 20 kg per hektar. Pada fase generatif, gunakan insektisida cair melalui penyemprotan.

(4) Rekomendasi insektisida butiran adalah yang mengandung bahan aktif karbofuran, sedangkan untuk insektisida cair, bahan aktif yang direkomendasikan meliputi spinetoram, klorantraniliprol, dan dimehipo.

(5) Hal penting dalam aplikasi insektisida: pastikan lahan kering sebelum penyemprotan, lakukan aplikasi saat embun sudah hilang

(sekitar pukul 08.00–11.00 atau sore hari saat angin tidak kencang), gunakan dosis, jenis, dan jumlah air pelarut yang tepat (sekitar 350 – 500 liter air per hektar), (Suprihanto *et al.*,2024).

2). Pengendalian di Wilayah Serangan Sporadis

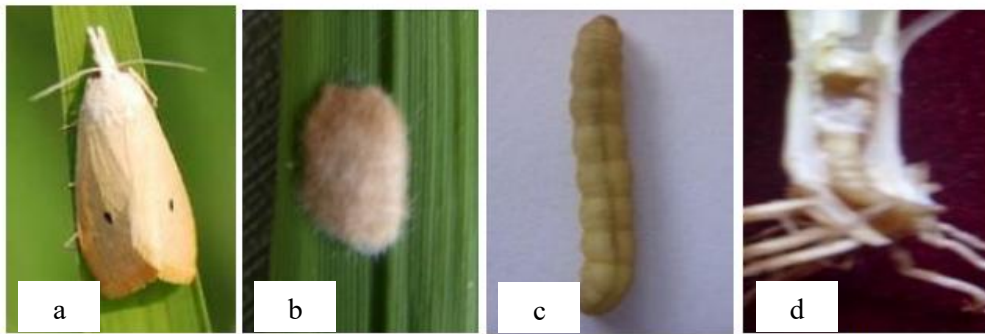
- a) Pengendalian selain menggunakan insektisida dapat diterapkan dengan menyesuaikan kondisi di lokasi setempat.
- b) Penyemprotan insektisida dilakukan jika satu ekor ngengat terdeteksi pada perangkat cahaya atau di lahan pertanaman. Aplikasi insektisida sebaiknya dilakukan empat hari setelah ngengat pertama terpantau pada perangkat cahaya atau di tanaman (Suprihanto *et al.*,2024).

C. Bioekologi Penggerek Batang Padi

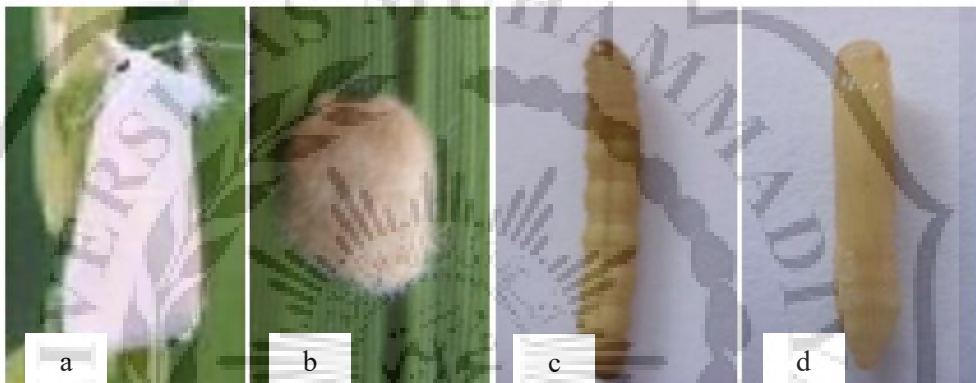
Di Indonesia, terdapat enam spesies penggerek batang padi yang telah teridentifikasi. Dari jumlah tersebut, hanya empat spesies yang menjadi hama utama pada tanaman padi, yaitu penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*), penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata*), penggerek batang padi bergaris (*Chilo suppressalis*), dan penggerek batang padi merah jambu (*Sesamia inferens*). Sementara itu, penggerek batang padi kepala hitam dan penggerek batang padi berkilat jarang ditemukan karena populasinya yang rendah (Suprihanto *et al.*,2024).

Tabel 2.1 Biologi Penggerek batang padi (Suprihanto *et al.*,2024)

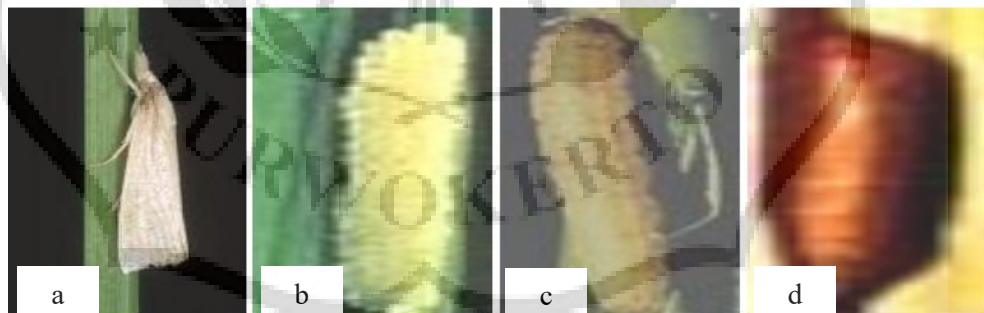
Jeni Penggerek Batang Padi	Jumlah Kelompok (butir)	Siklus Hidup (hari)			
		Telur	Ulat	Pupa	Siklus hidup
Kuning (<i>S.incertulas</i>)	50 - 150	4 - 5	18 - 42	8 - 14	35 - 63
Putih (<i>S.innotata</i>)	150 - 250	4 - 9	19 - 30	6 - 9	39 - 46
Bergaris (<i>C.supperessalis</i>)	20 - 200	4 - 10	30 - 40	5 - 10	39 - 60
Merah jambu (<i>S.inferens</i>)	100 - 160	4 - 9	31 - 38	5 - 12	45 - 57



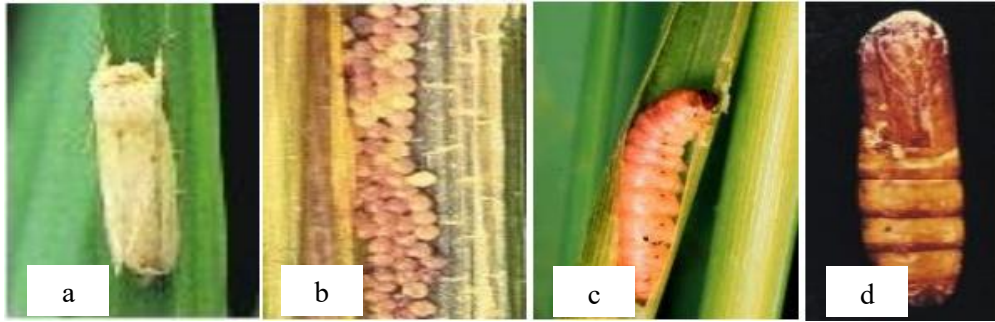
Gambar 2.3. Stadia perkembangan penggerek batang padi kuning (*S. incertulas*); a. Ngengat; b. Kelompok telur; c. Larva; d. Pupa (Suprihanto *et al.*,2024).



Gambar 2.4. Stadia perkembangan penggerek batang padi putih (*S. innotata*); a. Ngengat; b. Kelompok telur; c. Larva; d. Pupa (Suprihanto *et al.*,2024).



Gambar 2.5. Stadia perkembangan penggerek batang padi bergaris (*C. superessalis*); a. Ngengat telur; b. Kelompok telur; c. Larva; d. Pupa (Suprihanto *et al.*,2024).



Gambar 2.6. Stadia perkembangan penggerek batang padi merah jambu (*S.inferens*); a. Ngengat; b. Kelompok telur; c. Larva; d. Pupa (Suprihanto *et al.*,2024).

