



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN (POLBANGTAN) MALANG

Jl. Dr. Cipto 144 A Bedali, Lawang - Malang 65200 Kotak Pos 144

Telp. 0341 - 427771, 427772, 427379, Fax. 427774

website : www.polbangtanmalang.ac.id

e-mail : official@polbangtanmalang.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI
NOMOR: B - 5750 /SM.220/I.9.2/08/2023

Menerangkan bahwa nama berikut dibawah ini :

Nama : Husnul Chotimah
Nirm : 04.01.19.334
Prodi : Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
Jurusan : Pertanian
Judul Tugas Akhir : Penggunaan Photo Synthetic Bacteria (Psb) Terhadap
Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (Oryza Sativa L.) Di
Desa Kandangan Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi


benar dan telah diperiksa Tugas Akhir yang bersangkutan melalui proses deteksi plagiasi menggunakan aplikasi Turnitin dengan prosentase tingkat kemiripan naskah tersebut sebesar 21% (maksimal kemiripan 30% berdasarkan pedoman penulisan Tugas Akhir Tahun 2022).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


Malang, 11 Agustus 2023



Mengetahui,
Koordinator Bidang Administrasi
Akademik Kemahasiswaan


Ugik Romadi, SST, M.Si, IPM)
19820713 200604 1 002

Pemeriksa,


(Muhamad Ilham, SST, M.St)
19820217 200910 1 004

Penggunaan Photo Synthetic Bacteria (Psb) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (Oryza Sativa L.) Di Desa Kandangan Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi

by Husnul Chotimah

Submission date: 11-Aug-2023 04:46PM (UTC+0700)

Submission ID: 2144372681

File name: TA_an._HUSNUL_CHOTIMAH.docx (1,021.58K)

Word count: 12366

Character count: 84792

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN PHOTO SYNTHETIC BACTERIA (PSB)
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
PADI (*ORYZA SATIVA L.*) DI DESA KANDANGAN
KECAMATAN NGAWI KABUPATEN NGAWI**

PROGRAM STUDI PENYULUHAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

**HUSNUL CHOTIMAH
NIRM. 04.01.19.334**



**POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2023**

20
BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan pokok yang memiliki peranan penting dalam menjaga ketahanan pangan di Indonesia. Namun, produktivitas tanaman padi di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain di Asia. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman padi adalah ketersediaan nutrisi di tanah. Tanah di Indonesia cenderung mengalami masalah kekurangan nutrisi, terutama fosfat, yang dapat membatasi pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Photo Synthetic Bacteria (PSB) merupakan jenis bakteri fotosintetik yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman melalui proses solubilisasi fosfat dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia yang dapat digunakan oleh tumbuhan dan mikroba. Penggunaan PSB pada tanaman padi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi dan meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Kabupaten Ngawi menjadi salah satu pemroduksi padi terbesar di Provinsi Jawa Timur dan Desa Kandangan Kecamatan Ngawi termasuk sebagai salah satu pendukung di dalamnya. Untuk menjaga kestabilan produksi padi di buatlah rancangan penyuluhan tentang *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) sebagai cara untuk mengatasi kurangnya nutrisi, terutama fosfat untuk meningkatkan produksi tanaman padi. Dengan adanya penyuluhan tentang *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) diharapkan kelompok tani di Desa Kandangan mengetahui dan terampil tentang materi penggunaan

Photo Synthetic Bacteria (PSB) untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi?
2. Bagaimana rancangan penyuluhan penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi?
3. Mengetahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani tentang materi penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
2. Menyusun rancangan penyuluhan penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
3. Mengetahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani tentang penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

1.1 Manfaat

1. Manfaat Bagi Peneliti

- 1) Menambah pengetahuan tentang penggunaan *photo synthetic bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
- 2) Sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa program studi penyuluhan pertanian berkelanjutan di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

2. Manfaat Bagi Petani

1) Menambah wawasan mengenai pembuatan *photo synthetic bacteria* (PSB)

2) Sebagai inovasi dalam kegiatan pemupukan.

3. Manfaat Bagi Institusi

1) Memperkenalkan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang kepada masyarakat Kabupaten Ngawi.

2) Bagi Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, penelitian ini dapat bermanfaat sebagai pengembangan karya ilmiah selanjutnya.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian³ terdahulu merupakan bahan acuan penulis dalam melakukan kegiatan kajian, karena dalam kegiatan kajian yang dilakukan tidak terlepas dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan hasil penelitian yang dijadikan sebagai bahan referensi tidak terlepas dari topik kajian yang akan diteliti.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Soedradjad & Avivi, 2005) yang berjudul Efek Aplikasi *Synechococcus sp.* pada Daun dan Pupuk NPK. *Synechococcus sp.* adalah spesies bakteri fotosintetik yang bersimbiosis mutualisme dengan tanaman. Penelitian tentang bidang ini tidak banyak. Aplikasi daun dari bakteri ini dapat meningkatkan karakteristik pertumbuhan dan hasil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *Synechococcus sp.* aplikasi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan kedelai dan menghasilkan. Penelitian dilakukan di Pusat Inkubator Agribisnis (PIA) Universitas Jember pada bulan Februari sampai Mei 2004. Rancangan petak terbagi digunakan dengan 2 faktor, *Synechococcus sp.* sebagai anak petak (B0: tanpa bakteri dan B1: dengan bakteri aplikasi) dan pupuk NPK sebagai petak utama (P0: 0 g/tanaman; P1: 0,347 g/tanaman; dan P2: 0,875 g/tanaman) dengan tiga replikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara *Synechococcus sp.* dan perlakuan pupuk NPK tidak penting. Aplikasi bakteri secara nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman (42,9%), indeks luas daun (294,6%), jumlah batang produktif per tanaman (141,3%), jumlah buku produktif per tanaman (40,3%), bobot polong per tanaman (175,2%), jumlah polong per tanaman (152,8%), berat biji per tanaman (80,5%), berat kering (209,8%), dan 100 butir berat per tanaman (3,4%) Pemberian pupuk berpengaruh nyata hanya pada pertumbuhan tanaman (44,6%) dan jumlah polong pertanaman (29,4%).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Eliyani et al., 2022) dengan judul Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus (L.) Sweet*) dengan Naungan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi bakteri fotosintetik PSB terhadap pertumbuhan dan hasil kacang komak dengan naungan. Percobaan memakai polibag disusun dalam Rancangan Petak Terpisah, terdiri atas dua faktor, yaitu naungan menggunakan paranet sebagai Petak Utama dan konsentrasi PSB sebagai Anak Petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PSB dengan konsentrasi 10 mL L⁻¹ pada naungan 50% secara nyata meningkatkan jumlah daun umur 35 hari setelah tanam (20,95%), kandungan klorofil a (48,91%), klorofil b (52%) dan klorofil total (49,80%), serta N total tanaman (30,40%), menurunkan secara nyata berat kering biji (15,06%), tetapi tidak nyata pada berat 100 biji kering.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ahmad Setiawan (2011) yang berjudul Pengaruh Aplikasi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp.* terhadap Laju Fotosintesis Tanaman Kedelai. Penelitian ini dilaksanakan di Green House dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dimulai bulan Juni sampai dengan Agustus 2010. Bahan utama yang digunakan adalah kedelai varietas Baluran dan bakteri fotosintetik *Synechococcus sp.* Strain Situbondo. Penelitian dilakukan dengan lima perlakuan yang masing-masing terdiri dari sepuluh ulangan. Adapun perlakuannya yaitu (P0) tanaman tanpa disemprot dengan *Synechococcus sp.* (Kontrol); (P1) tanaman disemprot dengan *Synechococcus sp.* 1 kali pada saat inisiasi bunga (31 HST); (P2) tanaman disemprot dengan *Synechococcus sp.* 2 kali pada saat fase pertumbuhan eksponensial (21 HST) dan inisiasi bunga (31 HST); (P3) tanaman disemprot dengan *Synechococcus sp.* 2 kali pada saat inisiasi bunga (31 HST) dan pembentukan polong (40 HST)

dan (P4) tanaman disemprot dengan 7 *Synechococcus sp.* 3 kali pada saat fase pertumbuhan eksponensial (21 HST), inisiasi bunga (31 HST) dan pembentukan polong (40 HST). Parameter pengamatan meliputi Laju Fotosintesis Tanaman Kedelai, Jumlah daun per Tanaman, Kandungan Klorofil Daun ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$), Stomatal Conductance ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$), Indeks Luas Daun, Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Cabang, Berat 100 biji (g), Berat Biji per Tanaman (g), Jumlah Biji per Tanaman. Nilai rerata masing-masing perlakuan setiap parameter dibandingkan dengan nilai SEM (*Standard error of the mean*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa asosiasi bakteri *Synechococcus sp.* dengan tanaman kedelai dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman kedelai sebesar 17,52 %, sehingga berdampak pada peningkatan produksi tanaman kedelai sebesar 40,68 %.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Syamsunihar et al., 2013) dengan judul Potensi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp.* Strain Situbondo sebagai Foliar Biofertilizer Tanaman Kedelai. Tujuan penelitian dalam jangka panjang adalah diperoleh inovasi teknologi dalam meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman pada kondisi lingkungan yang sudah tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, khususnya kondisi tanah yang tidak memungkinkan pertumbuhan rhizobium dengan baik. Penelitian ini mengikuti pola rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah inokulasi bakteri *Synechococcus sp* dengan aras tanpa disemprot *Synechococcus sp* sebagai kontrol (B0) dan disemprot *Synechococcus sp* 2 kali pada saat inisiasi bunga dan pembentukan polong (B1). Faktor kedua adalah media propagasi yang terdiri dari 3 (tiga) aras, yaitu media gula pasir (M1), media tetes tebu (M2), dan media air kelapa (M3) dan masing-masing diulang lima kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Synechococcus sp* strain Situbondo mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, khususnya jika

dibiakkan dengan media propagasi tetes tebu, namun tidak baik bagi tanaman kedelai apabila menggunakan inokulan bakteri *Synechococcus* sp yang dibiakkan dengan media propagasi air kelapa.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Sigit Soeparjono 2012) yang berjudul Respon Aplikasi Pupuk Daun dan Bakteri *Synechococcus* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Minyak Nilam. Hasil dari tanaman ini adalah minyak atsiri yang didapat melalui destilasi daun dan batang tanaman. Penelitian aplikasi pupuk daun dan bakteri *Synechococcus* sp. terhadap pertumbuhan dan produksi minyak nilam (*Pogostemon cablin*, Bent) dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jember selama periode musim tanam 2010 s/d 2012. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu konsentrasi pupuk daun (P1 = 1,5 g/l, P2 = 2 g/l dan P3 = 2,5 g/l) dan faktor aplikasi bakteri *Synechococcus* sp (B0 = tanpa aplikasi bakteri dan B1 = dengan aplikasi bakteri), setiap kombinasi perlakuan di ulang tiga kali dengan sampel pengamatan sebanyak lima tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk daun 2,5 g/l dengan aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. memberikan pengaruh sangat nyata terhadap produksi biomas sebesar (390,25 g/tanaman) , produksi minyak nilam sebesar (48,89 g/tanmn) dan kadar minyak nilam (1,72 %).

2.2 Landaan Teori

Landasan teori merupakan suatu konsep pernyataan yang telah tertata rapi dan sistematis dari suatu penelitian. Dengan adanya landasan teori dapat menjadikan landasan yang kuat bagi peneliti untuk melakukan kajian yang akan dilaksanakan.

2.2.1 Taksonomi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Berdasarkan data United States Department of Agriculture (2012), tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida – Monocotyledons</i>
Subclass	: <i>Commelinidae</i>
Order	: <i>Cyperales</i>
Family	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Oryza</i> L.
Species	: <i>Oryza sativa</i> L.

2.2.2 Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Morfologi atau bagian-bagian tanaman padi, terdiri dari: akar, daun, tajuk, batang, bunga, malai dan gabah.

A. Akar

Akar tanaman padi memiliki sistem perakaran serabut. Akar tanaman padi terdiri dari dua macam akar yaitu: akar seminal dan akar adventif sekunder. Akar seminal yaitu akar primer (radikula) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar-akar lain yang muncul dekat bagian buku skutellum, yang jumlahnya 1-7. Akar-akar seminal selanjutnya digantikan oleh akar-akar sekunder yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar-akar sekunder disebut adventif atau akar-akar buku (Makarim dan Suhartatik, 2009). Akar berfungsi sebagai penguat atau penunjang tanaman untuk dapat tumbuh tegak, menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk

diteruskan ke organ lain di atas tanah yang memerlukan (Makarim dan Suhartatik, 2009).

B. Daun dan Tajuk

Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang seling dan terdapat satu daun pada tiap buku. Daun teratas pada tanaman padi disebut daun bendera yang posisi dan ukurannya tampak berbeda dari daun yang lain. Makarim dan Suhartatik (2009) menyebutkan, bagian-bagian daun terdiri atas :

- a. Helaian daun yang menempel pada buku melalui pelepah daun,
- b. Pelepah daun yang membungkus ruas di atasnya dan kadang-kadang pelepah daun dan helaian daun ruas berikutnya,
- c. Telinga daun (auricle) pada dua sisi pangkal helaian daun,
- d. Lidah daun (ligula) yaitu struktur segitiga tipis tepat di atas telinga daun.

Tajuk merupakan kumpulan daun yang tersusun rapi dengan bentuk, orientasi, dan besar (dalam jumlah dan bobot) tertentu. Varietas-varietas padi memiliki tajuk yang sangat beragam (Makarim dan Suhartatik, 2009).

C. Batang

Batang terdiri atas beberapa ruas yang dibatasi oleh buku, dan tunas (anakan) yang tumbuh pada buku. Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah dua yaitu satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan yang satu lagi menjadi dasar malai. Ruas yang terpanjang adalah ruas yang teratas dan panjangnya berangsur menurun sampai ke ruas yang terbawah dekat permukaan tanah (Yoshida, 1981 dalam Makarim dan suhartatik, 2009).

Anakan padi tumbuh pada batang utama dalam urutan yang bergantian. Anakan primer tumbuh dari buku terbawah dan memunculkan anakan

sekunder. Anakan sekunder akan menghasilkan anakan tersier (Makarim dan Suhartatik, 2009).

D. Bunga

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Malai terdiri dari 8–10 buku yang menghasilkan cabang–cabang primer selanjutnya menghasilkan cabang– cabang sekunder. Buku pangkal malai umumnya hanya menghasilkan satu cabang primer, tetapi dalam keadaan tertentu buku tersebut dapat menghasilkan 2–3 cabang primer (Makarim dan Suhartatik, 2009). Lemma yaitu bagian bunga floret yang berurat lima dan keras yang sebagian menutupi palea.

Lemma memiliki suatu ekor. Palea yaitu bagian floret yang berurat tiga yang keras dan sangat pas dengan lemma. Bunga terdiri dari enam benang sari dan sebuah putik. Enam benang sari tersusun dari dua kelompok kepala sari yang tumbuh pada tangkai benang sari (Makarim dan Suhartatik, 2009).

E. Biji

Butir biji adalah bakal buah yang matang, dengan lemma, palea, lemma steril, dan ekor gabah (kalau ada) yang menempel sangat kuat. Butir biji padi tanpa sekam (kariopsis) disebut beras. Buah padi adalah sebuah kariopsis, yaitu biji tunggal yang bersatu dengan kulit bakal buah yang matang (kulit ari), yang membentuk sebuah butir seperti biji. Komponen utama butir biji adalah sekam, kulit beras, endosperm, dan embrio (Makarim dan Suhartatik, 2009).

2.2.3 Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Pertumbuhan adalah proses pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) secara irreversible yaitu menuju satu titik dan tidak dapat kembali lagi (Gardner, Pearce dan Mitchell, 1991). Fase pertumbuhan atau fase vegetatif yaitu ditandai dengan pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti pertambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot dan luas daun.

Perkembangan adalah pertumbuhan menuju kedewasaan suatu organisme. Fase perkembangan atau fase generatif atau reproduktif ditandai dengan memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman, berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak produktif), munculnya daun bendera, bunting, dan pembungaan (Makarim dan Suhartatik, 2009). Fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) secara umum terbagi dalam beberapa tahap dan berlangsung dalam rentang waktu yang berbeda pada setiap varietasnya.

A. Fase Perkembangan (Generatif)

Fase perkembangan (generatif) tanaman padi dapat dibagi menjadi dua fase, yaitu fase reproduktif dan fase pematangan atau pemasakan.

a. Fase Reproduksi

Fase reproduktif tanaman padi dibagi menjadi 4 tahap, yaitu tahap inisiasi bunga (*panicle initiation*), tahap bunting (*booting stage*), tahap keluar malai (*heading stage*), dan tahap pembungaan (*flowering stage*).

1. Tahap Inisiasi Bunga atau Primordia (*Panicle Initiation*)

Bakal malai terlihat berupa kerucut berbulu putih (*white feathery cone*) panjang 1,0-1,5 mm. Pertama kali muncul pada ruas buku utama (*main culm*) kemudian pada anakan dengan pola tidak teratur. Ini akan

berkembang hingga bentuk malai terlihat jelas sehingga bulir (spikelets) terlihat dan dapat dibedakan. Malai muda meningkat dalam ukuran dan berkembang ke atas di dalam pelepah daun bendera menyebabkan pelepah daun menggebung (*bulge*) (Achmad Budillah, 2020).

2. Tahap Bunting (*Booting Stage*)

Tahap bunting yaitu pengembangan daun bendera. Bunting terlihat pertama kali pada ruas batang utama. Pada tahap bunting, ujung daun layu (menjadi tua dan mati) dan anakan non-produktif terlihat pada bagian dasar tanaman (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

3. Tahap Keluar Malai (*Heading Stage*)

Heading ditandai dengan kemunculan ujung malai dari pelepah daun bendera. Malai terus berkembang sampai keluar seutuhnya dari pelepah daun (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

4. Tahap Pembungaan (*Flowering Stage*)

Pada pembungaan, kelopak bunga terbuka, antera menyembul keluar dari kelopak bunga (*flower glumes*) karena pemanjangan stamen dan serbuksari tumpah (*shed*). Kelopak bunga kemudian menutup. Serbuk sari atau tepung sari (*pollen*) jatuh ke putik, sehingga terjadi pembuahan. Struktur pistil berbulu dimana tube tepung sari dari serbuk sari yang muncul akan mengembang ke ovary. Proses pembungaan berlanjut sampai hampir semua spikelet pada malai mekar. Pembungaan terjadi sehari setelah heading. Pada umumnya, floret (kelopak bunga) membuka pada pagi hari. Semua spikelet pada malai membuka dalam 7 hari. Pada pembungaan, 3-5 daun masih aktif. Anakan pada tanaman padi ini telah dipisahkan pada saat dimulainya

pembungaan dan dikelompokkan ke dalam anakan produktif dan nonproduktif (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

Fase reproduktif yang diawali dari inisiasi bunga sampai pembungaan (setelah putik dibuahi oleh serbuk sari) berlangsung sekitar 35 hari. Ketersediaan air pada fase ini sangat diperlukan, terutama pada tahap terakhir diharapkan bisa tergenang 5 – 7 cm (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

b. Fase Pemasakan atau Pematangan

Fase pemasakan atau pematangan tanaman padi dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap matang susu (milk grain stage), tahap gabah $\frac{1}{2}$ matang (dough grain stage), dan tahap gabah matang penuh (mature grain stage).

1. Tahap Matang Susu (*Milk Grain Stage*)

Pada tahap ini, gabah mulai terisi dengan bahan serupa susu. Gabah mulai terisi dengan larutan putih susu, dapat dikeluarkan dengan menekan atau menjepit gabah di antara dua jari. Malai hijau dan mulai merunduk. Pelayuan (*senescense*) pada dasar anakan berlanjut. Daun bendera dan dua daun di bawahnya tetap hijau. Tahap ini paling disukai oleh walang sangit. Pada saat pengisian, ketersediaan air juga sangat diperlukan. Seperti halnya pada fase sebelumnya, pada fase ini diharapkan kondisi pertanaman tergenang 5 – 7 cm (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

2. Tahap Gabah Setengah Matang (*Dough Grain Stage*)

Pada tahap ini, isi gabah yang menyerupai susu berubah menjadi gumpalan lunak dan akhirnya mengeras. Gabah pada malai mulai menguning. Pelayuan (*senescense*) dari anakan dan daun di bagian dasar tanaman nampak semakin jelas. Pertanaman terlihat menguning. Seiring menguningnya malai, ujung dua daun terakhir pada setiap anakan mulai mengering (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

3. Tahap Gabah Matang Penuh (*Mature Grain Stage*)

Setiap gabah matang, berkembang penuh, keras dan berwarna kuning. Tanaman padi pada tahap matang 90 – 100 % dari gabah isi berubah menjadi kuning dan keras. Daun bagian atas mengering dengan cepat (daun dari sebagian varietas ada yang tetap hijau). Sejumlah daun yang mati terakumulasi pada bagian dasar tanaman. Berbeda dengan tahap awal pemasakan, pada tahap ini air tidak diperlukan lagi, tanah dibiarkan pada kondisi kering. Periode pematangan, dari tahap masak susu hingga gabah matang penuh atau masak fisiologis berlangsung selama sekitar 35 hari (Zuliatin dan Chusnah, 2021).

2.2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum 11°-25°C untuk perkecambahan, 22°-23 C untuk pembungaan, 20°-25°C untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan untuk semua pertumbuhan karena merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya di daerah tropika. Suhu udara dan intensitas cahaya di lingkungan sekitar tanaman berkorelasi positif dalam proses fotosintesis, yang merupakan proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau biji (Aak, 1990).

Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air dengan curah hujan rata-rata 200 mm bulan-1 atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki sekitar 1500-2000 mm tahun-1 dengan ketinggian tempat berkisar antara 0-1500 m dpl dan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah dengan kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dengan perbandingan tertentu dan diperlukan air dalam jumlah yang

cukup yang ketebalan lapisan atasnya sekitar 18-22 cm dengan pH 4-7 (Surowinoto, 1982).

Interaksi antara tanaman dengan lingkungannya merupakan salah satu syarat bagi peningkatan produksi padi. Iklim dan cuaca merupakan lingkungan fisik esensial bagi produktivitas tanaman yang sulit dimodifikasi sehingga secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Di Indonesia faktor curah hujan dan kelembaban udara merupakan parameter iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan khususnya. Hal ini disebabkan faktor iklim tersebut memiliki peranan paling besar dalam menentukan kondisi musim di wilayah Indonesia (Suparyono dan Agus Setyono, 1994).

2.2.5 Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

A. Pembibitan

Kebutuhan benih satu hektar padi sawah mencapai 25-30 kg tergantung pada jenis benih padi yang akan dibudidayakan. Lahan persemaian dipersiapkan sekitar 7-10 hari sebelum penyemaian. Luas lahan persemaian biasanya mencapai 5-10% dari areal sawah yang akan ditanami. Lahan persemaian dibajak dan digaru untuk memperhalus struktur tanah yang kemudian membentuk seperti bedengan dengan tinggi 15-20 cm yang bertujuan untuk mempermudah pengairan selama masa penyemaian. Sebelum penyemaian benih padi, lahan penyemaian padi yang sudah dibuat diberi kotoran ternak yang telah dikomposkan dengan cara menaburkannya di atas lahan persemaian secara merata dengan. Lahan semai yang sudah ditaburi dengan pupuk kompos selanjutnya ditaburi dengan pupuk urea dan SP-36 masing-masing berkisar 10 g/m² sehingga benih padi yang sudah

berkecambah dapat tumbuh menjadi bibit dengan baik. Benih padi disemai dengan kerapatan 75 g/m² untuk menghasilkan bibit padi yang baik (Isran Noor, 2012).

B. Pengolahan Lahan

Kegiatan pengolahan lahan diawali dengan membersihkan saluran air dan sawah dari jerami sisa penanaman sebelumnya dan rumput liar yang tumbuh di areal lahan yang akan diolah, memperbaiki pematang untuk mempermudah pemeliharaan padi terutama dalam pengairan, serta mencangkul beberapa sudut petak sawah yang sukar diolah dengan bajak serta pada bagian sawah yang terdapat bahan keras seperti batuan. Mengolah Lahan Sawah melalui pembajakan bertujuan untuk membuat media tanam menjadi lebih baik salah satunya pada saat membalikkan tanah, bahan organik yang ada di atas permukaan akan berada di dalam tanah dan menjadi bahan organik. Manfaat lainnya adalah untuk memutuskan siklus hama penyakit, memecah gumpalan tanah sehingga oksigen dapat masuk ke dalam pori tanah dan membuang gas lainnya yang dapat meracuni tanaman padi. Di beberapa daerah, pembajakan ¹⁴ biasanya dilakukan lebih dari dua kali dimana pengolahan pertama dilakukan pada awal musim tanam dan dibiarkan 2-3 hari sebelum dilakukan pengolahan ke dua yang disusul oleh pembajakan ketiga 3-5 hari menjelang tanam (Isran Noor, 2012). Pengolahan lahan sawah yang sudah dibajak dengan meratakan permukaan sawah, dan memperhalus gumpalan tanah dengan cara menggarunya. ¹⁹ Permukaan Sawah yang rata dapat dibuktikan dengan melihat permukaan air di dalam petak sawah yang merata. Sementara sawah yang memiliki lereng yang curam, maka dibuat teras memanjang dengan petak-petak yang dibatasi oleh pematang agar permukaan tanah merata.

C. Penanaman

Pada Lahan Sawah yang memiliki saluran irigasi yang baik, sawah dapat ditanami padi sebanyak 3 musim dalam setahun, tetapi pada sawah tadah hujan atau memiliki ketersediaan air yang terbatas biasanya dilakukan pergiliran tanaman padi dengan palawija. Pergiliran tanaman ini juga dilakukan pada lahan beririgasi sebagai upaya untuk memotong siklus hama dan penyakit yang menyerang padi dengan rentan waktu setelah satu tahun menanam padi. Adapun cara penanaman padi diawali kegiatan pemilihan bibit yang seragam. Bibit yang ditanam biasanya berumur 15-21 hari setelah semai (HSS) dengan cara mengambil 2-3 bibit ke dalam larikan atau lubang tanam, kedalaman penanaman 1-2 cm dengan jarak tanam sesuai kondisi Lahan Sawah seperti 20x20 cm, 25x25 cm, 22x22 cm atau 30x20 cm atau jajar legowo 2:1 dan 4:1 tergantung dari varietas padi yang digunakan, irigasi dan tingkat kesuburan tanah serta kondisi iklim (Zainal, 2013).

D. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman padi diawali dengan penyulaman tanaman yang terkena serangan hama atau penyakit tanaman sehingga layu atau mati. Penyulaman padi selambatnya dilakukan ¹² 14 hari setelah tanam (HST). Bibit sulaman berasal dari jenis yang sama yang merupakan bibit cadangan pada persemaian. Setelah tanaman disulam, pemeliharaan padi juga dilakukan penyiangan dari gulma. Penyiangan yang biasa dilakukan petani dengan mempertahankan volume air sehingga mempermudah dalam mencabut gulma baik secara manual maupun dengan alat landak atau gasrukun (bahasa Jawa untuk alat penyiangan padi dengan cara didorong). Kegiatan penyiangan dilakukan sebanyak ¹² dua kali yaitu pada saat tanaman berumur 3 dan 6 minggu dengan membersihkan antara baris horizontal dan vertikal tanaman yang

dilakukan setelah penanaman ketika menjelang pemupukan susulan pertama dan kedua (Isran Noor, 2012).

Setelah penyiangan selesai dilakukan, ketinggian air diperhatikan yang disesuaikan dengan umur tanaman padi untuk mendukung pertumbuhan akar tanaman dan anakan baru terutama satu minggu setelah penanaman. Penggenangan lahan sawah dipertahankan setinggi 3-5 cm ketika padi memasuki fase primordia sampai fase bunting untuk menekan pertumbuhan anakan baru. Pada fase pengisian biji, ketinggian air diturunkan dan dipertahankan sekitar 2-3 cm. Pengairan lahan sawah selanjutnya dilakukan secara periodik seperti menjelang pemupukan dilakukan pengeringan sampai keadaan macak-macak. Setelah selesai pengisian biji, lahan diairi dan dikeringkan secara bergantian. Seminggu menjelang pemanenan, lahan sawah dikeringkan agar proses pematangan biji lebih cepat dan Lahan Sawah tidak becek saat padi dipanen.

Memasuki umur 2 minggu atau 14 hari setelah tanam (HST), tanaman padi diberikan pemupukan yang terdiri dari pupuk Urea, SP-36 dan KCl (Zainal, 2013). Adapun dosis kebutuhan pupuk per hektar secara umum adalah N = 90-120 kg, P= 60 kg, dan K= 50 kg tergantung dari varietas padi yang dibudidayakan. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara mencampur dan menyebarkan ketiga jenis pupuk secara merata dengan rincian setengah dari dosis pupuk diberikan pada pemupukan pertama (umur 14 HST) dan setengah dosis pupuk untuk pemupukan kedua (umur 25-30 HST). Adapun pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) biasanya dikendalikan secara hayati, biopestisida, fisik dan mekanis serta pestisida kimia sesuai dengan anjuran. Hama yang sering ditemui pada tanaman padi meliputi tikus sawah, wereng coklat,

penggerek batang padi dan keong mas. Sedangkan penyakit padi biasanya tungro dan hawar daun bakteri.

E. Panen

Padi sawah dapat dipanen ketika 90-95% butir atau malai sudah menguning (33-36 hari setelah berbunga sesuai dari varietas padi yang dibudidayakan) yang ditandai ketika biji masak fisiologis dengan bagian ²⁵ bawah malai masih terdapat sedikit gabah hijau, kadar air gabah 21-26 %, dan butir hijau sudah rendah. Pemanenan padi sawah dapat dilakukan dengan menggunakan sabit bergerigi yang tajam untuk memperkecil tingkat kerontokan gabah saat panen. Pemanenan lainnya dapat melalui mesin panen terutama untuk sawah yang luas. Tujuannya penggunaan mesin pemanen ini untuk mempercepat pemanenan sekaligus meminimalisir kerusakan yang berakibat terhadap kehilangan hasil panen. Adapun cara pemanenannya yaitu dengan pemotongan jerami sekitar 20- 25 cm di atas permukaan tanah, kemudian rumpun padi diletakan dengan cara menumpuknya di atas alas terpal. Padi yang sudah dipanen secepatnya dirontok menggunakan banting bertirai maupun *power tresher*.

F. Pascapanen

Padi yang sudah dirontokkan pada saat pemanenan selanjutnya dilakukan penanganan pascapanen, seperti pembersihan dan penjemuran. Pembersihan gabah yang sudah dipanen dengan cara mengayak atau ditapi atau dengan blower manual. Kadar kotoran atau kebersihan gabah tidak boleh lebih dari 3%. Gabah yang sudah bersih kemudian dijemur untuk menghilangkan kadar air. Penjemuran gabah tergantung dari kondisi cuaca dengan lama penjemuran sampai kadar airnya 14-13%. Penjemuran secara tradisional, dapat dilakukan dengan

menjemur padi di halaman atau lahan terbuka dengan memanfaatkan sinar matahari. Sementara apabila penjemuran padi dengan menggunakan mesin pengering, kebersihan gabah yang dihasilkan lebih terjamin daripada dijemur di halaman terbuka. Gabah yang sudah dijemur kemudian disimpan ke dalam gudang penyimpanan dengan dimasukkan ke dalam karung bersih serta dijauhkan dari beras pada saat penataan di gudang karena dapat tertular hama beras.

2.2.6 Photo Synthetic Bacteria (PSB)

Bakteri fotosintesa atau *photo synthetic bacteria* (PSB) merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesa. Selain itu bakteri fotosintetik merupakan bakteri yang dapat mengubah bahan organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari (DISTANPANGAN Provinsi Bali,2021).

Kemampuan bakteri melakukan kegiatan fotosintesis, sehingga bakteri ini dikenal dengan sebutan bakteri fotoautotrof, yaitu bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari melalui proses fotosintesa. Pigmen yang berperan menangkap cahaya matahari untuk fotosintesis adalah bakterioklorofil yang berada pada membran fotosintesis. Bakteri ini memiliki sistem membran yang terbentuk akibat invaginasi membran sitoplasma. Bakteri ini dapat hidup pada kondisi aerob maupun anaerob, dan dapat melakukan fotosintesis maupun fermentasi.

PSB memainkan banyak peran penting dalam suatu tatanan di alam/lingkungan. Enam Phyla bakteri termasuk anggota *photosynthesa*. Lima

dari mereka dikelompokkan sebagai *Anoxygenic* karena tidak dapat mengoksidasi air termasuk oksigen. Bakteri *Anoxygenic* fotosintetik adalah juga ditemukan di biomassa relik tanah padi mereka berperan utama dalam kesuburan tanah dgn membantu fiksasi nitrogen. Pertumbuhan *Diazotrophic* (proses tumbuh dgn fiksasi nitrogen) adalah sebuah kontribusi penting dari PNSB (*Purple Nonsulfur Bakteria*) kepada ekosistem. Fungsi bakteri fotosintesa adalah membantu tanaman untuk menangkap energi matahari matahari menjadi energi yang siap dimanfaatkan oleh tanaman secara maksimal sehingga tanaman selalu terlihat subur dan segar. Adapun manfaat bakteri fotosintesa diantaranya yaitu:

1. Membantu kebutuhan nitrogen untuk segala jenis tanaman
2. Mengurangi hydrogen sulfida (H₂S) di dalam tanah, untuk membantu akar tanaman dapat tumbuh dengan baik,
3. Membantu kemampuan tanaman untuk menyerap pupuk lebih baik,
4. Sel bakteri fotosintetik terdiri dari sekitar 60% protein, yang terdiri dari semua asam amino esensial. Ini juga mengandung vitamin dan mineral seperti B1, B2, B5 dan B12, asam folat, vitamin C, vitamin D dan vitamin E.
5. Penambahan suplemen atau nutrisi sehingga mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia dan secara tidak langsung sangat ramah lingkungan dan bisa mengurangi biaya produksi hingga sampai 50%,
6. Membantu menstimulasi pertumbuhan akar tanaman untuk berkembang dan bercabang dengan baik, sehingga menghasilkan jumlah serat yang baik,

7. Membantu menstimulasi kekebalan tanaman seperti daun, bunga, buah dan kulit kayu sehingga lebih kuat terhadap serangan hama dan penyakit, dan
8. Membantu akar, daun, bunga dan ranting tanaman tumbuh lebih cepat serta mampu mengurangi infeksi, jamur atau pathogen dan dapat mengendalikan penyakit busuk akar.

2.2.7 Fotosintesis

A. Pengertian Fotosintesis

Fotosintesis berasal dari kata Foton cahaya, sintesis penyusunan. Fotosintesis adalah peristiwa penyusunan zat organik (gula) dari zat anorganik (air, karbondioksida) dengan pertolongan energi ¹ cahaya matahari. Karena bahan baku yang dipergunakan adalah zat karbon (karbondioksida), maka dapat juga disebut asimilasi zat karbon (Suyitno, 1972).

B. Proses Fotosintesis

Pada dasarnya, proses fotosintesis merupakan kebalikan dari pemapasan. Proses pemapasan bertujuan memecah gula menjadi karbondioksida, air dan energi. Sebaliknya proses fotosintesis mereaksikan (menggabungkan) karbondioksida dan air menjadi gula dengan menggunakan energi cahaya matahari. Proses fotosintesis ¹ umumnya hanya berlangsung pada tumbuhan yang berklorofil pada waktu siang hari asalkan ada sumber cahaya.

C. Tempat Terjadinya Fotosintesis

1. Daun

Pada tumbuhan tingkat tinggi, biasanya kloroplas terbatas pada sel-sel ¹ batang muda, buah-buah bel um matang, dan daun. Daun inilah yang merupakan pabrik fotosintesis yang sebenarnya pada tumbuhan. Irisan melintang dari daun yang khas menyingkapkan beberapa lapisan-lapisan jaringan yang berbeda-beda. Permukaan atas daun tertutup selaput sel tunggal

yang menyusun epidermis atas. Sel-sel ini sedikit atau tidak memiliki kloroplas. Karena itu agak transparan dan membiarkan sebagian cahaya yang mengenainya melewati sel-sel di bawahnya. Sel-sel tersebut juga mengeluarkan suatu zat yang transparan seperti lilin yang dinamakan kutin.

Bahan ini membentuk kutikula, yang berfungsi sebagai penghalang lembab dipermukaan atas daun tersebut, jadi mengurangi hilangnya air dari daun. Dibawah sel-sel epidermis atas tersusun satu atau lebih barisan sel yang membentuk lapisan palisade. Sel-selnya berbentuk tabung dan tersusun sedemikian hingga sumbu panjang tegak lurus pada bidang daunnya. Setiap sel penuh dengan kloroplas, dan sel-sel inilah yang melakukan fotosintesis paling banyak di dalam daun.

Di bawah lapisan palisade terdapat lapisan bunga karang. Sel-selnya tidak beraturan bentuknya dan tersusun tidak rapat. Walau hanya berisi sedikit kloroplas, fungsi utamanya menyimpan sementara molekul-molekul makanan yang dihasilkan sel-sel lapisan palisade. Juga membantu pertukaran gas diantara daun dan sekitarnya. Selama siang hari sel-sel ini mengeluarkan oksigen dan uap air ke ruang udara diambilnya. Ruang-ruang udara ini saling berhubungan dan akhirnya ke bagian luar daun-daun melalui pori-pori khusus yang dinamai stomata.

2. Kloroplas

Kloroplas terdapat pada semua bagian tumbuhan yang berwarna hijau, termasuk batang dan buah yang belum matang. Di dalam kloroplas terdapat pigmen klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Kloroplas mempunyai bentuk seperti cakram dengan ruang yang disebut stroma. Stroma ini dibungkus oleh dua lapisan membran. Membran stroma ini disebut tilakoid, yang didalamnya terdapat ruang-ruang antar membran yang disebut lokuli. Di

dalam stroma juga terdapat lamela-lamela yang bertumpuk-tumpuk membentuk grana (kumpulan granum).

Granum sendiri terdiri atas membran tilakoid yang merupakan tempat terjadinya reaksi terang dan ruang tilakoid yang merupakan ruang di antara membran tilakoid. Bila sebuah granum disayat maka akan dijumpai beberapa komponen seperti protein, klorofil a, klorofil b, karetonoid, dan lipid. Secara keseluruhan, stroma berisi protein, enzim, DNA, RNA, gula fosfat, ribosom, vitamin-vitamin, dan juga ion-ion logam seperti mangan (Mn), besi (Fe), maupun perak (Cu). Pigmen fotosintetik terdapat pada membran tilakoid. Sedangkan, perubahan energi cahaya menjadi energi kimia berlangsung dalam tilakoid dengan produk akhir berupa glukosa yang dibentuk di dalam stroma. Klorofil sendiri sebenarnya hanya merupakan sebagian dari perangkat dalam fotosintesis yang dikenal sebagai fotosistem.

Ada dua fotosistem yang dibutuhkan untuk mendukung satu proses fotosintesis, yaitu fotosistem klorofil I dan II. Komponen utama fotosistem adalah klorofil, khususnya klorofil-a. Fotosistem klorofil 1 mengabsorbansi cahaya gelombang panjang (merah), fotosistem klorofil 2 mengabsorbansi cahaya gelombang pendek yang termasuk fotosistem klorofil 1 adalah klorofil a, sedangkan yang termasuk fotosistem klorofil 2 adalah klorofil a dan b, dengan kata lain klorofil a mengabsorbansi panjang dan sedikit gelombang pendek. Klorofil b hanya mengabsorbansi cahaya gelombang pendek (Yatim dalam Arrohmah, 2007).

Fotosintesis dimulai ketika cahaya mengionisasi molekul klorofil pada fotosistem II sehingga elektron-elektronnya terlepas dan elektron tersebut akan ditranfer sepanjang rantai transpor elektron. Energi dari elektron ini digunakan untuk fotofosforilasi yang menghasilkan ATP. Reaksi ini menyebabkan fotosistem II mengalami kekurangan elektron yang dapat dipenuhi oleh elektron

dari hasil ionisasi air yang terjadi bersamaan dengan ionisasi klorofil. Hasil ionisasi air ini adalah elektron dan oksigen. Pada saat yang sama dengan ionisasi fotosistem II, cahaya juga mengionisasi fotosistem I, melepaskan elektron yang di transfer sepanjang rantai transpor elektron yang akhirnya mereduksi NADP menjadi NADPH. ATP dan NADPH yang dihasilkan dalam fotosintesis memicu berbagai proses biokimia. Pada tumbuhan proses biokimia yang terpicu adalah siklus calvin dimana karbon dioksida diubah menjadi ribulosa (kemudian mejadi gula seperti glukosa). Reaksi ini disebut reaksi gelap karena tidak tergantung pada ada tidaknya cahaya (Arrohmah, 2007).

Ketika cahaya mengenai materi, cahaya itu dapat dipantulkan, diteruskan atau diserap. Pigmen tertentu akan menyerap cahaya dengan panjang gelombang tertentu dan cahaya yang diserap akan hilang dengan melepaskan panas. Jika suatu pigmen disinari dengan cahaya putih, warna yang terlihat adalah warna yang dipantulkan atau diteruskan oleh pigmen yang bersangkutan. Pigmen klorofil menyerap lebih banyak cahaya tampak pada warna biru (400-450 nm) dan merah (650-700 nm) dibandingkan hijau (500-600 nm). Tumbuhan dapat memperoleh seluruh kebutuhan energi mereka dari spektrum merah dan biru di dalam wilayah spektrum cahaya tampak dan pada wilayah antara 500-600 nm sangat sedikit cahaya yang diserap. Jadi warna hijau pada daun disebabkan karena klorofil menyerap cahaya merah dan biru serta meneruskan dan memantulkan cahaya hijau (Arrohmah, 2007).

D. Reaksi fotosintesis

Fotosintesis adalah suatu proses biokimia penting dimana tanaman, ganggang dan beberapa bakteri memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan makanan. Pada dasarnya, rangkaian reaksi fotosintesis dapat dibagi menjadi dua bagian utama: reaksi terang (karena memerlukan cahaya) dan reaksi gelap (tidak

memerlukan cahaya tetapi memerlukan karbon dioksida). Reaksi terang terjadi pada grana (tunggal: granum), sedangkan reaksi gelap terjadi di dalam stroma.

1. Reaksi terang

Reaksi terang adalah proses untuk menghasilkan ATP dan reduksi NADPH₂. Reaksi ini memerlukan molekul air. Proses diawali dengan penangkapan foton oleh pigmen sebagai antena. Pigmen klorofil menyerap lebih banyak cahaya terlihat pada warna biru (400-450 nanometer) dan merah (650-700 nanometer) dibandingkan hijau (500-600 nanometer). Cahaya hijau ini akan dipantulkan dan ditangkap oleh mata kita sehingga menimbulkan sensasi bahwa daun berwarna hijau. Fotosintesis akan menghasilkan lebih banyak energi pada gelombang cahaya dengan panjang tertentu. Hal ini karena panjang gelombang yang pendek menyimpan lebih banyak energi.

Di dalam daun, cahaya akan diserap oleh molekul klorofil untuk dikumpulkan pada pusat-pusat reaksi. Tumbuhan memiliki dua jenis pigmen yang berfungsi aktif sebagai pusat reaksi atau fotosistem yaitu fotosistem II dan fotosistem I. Fotosistem II terdiri dari molekul klorofil yang menyerap cahaya dengan panjang gelombang 680 nanometer, sedangkan fotosistem I 700 nanometer. Kedua fotosistem ini akan bekerja secara simultan dalam fotosintesis, seperti dua baterai dalam senter yang bekerja saling memperkuat.

Fotosintesis dimulai ketika cahaya mengionisasi molekul klorofil pada fotosistem II, membuatnya melepaskan elektron yang akan ditransfer sepanjang rantai transpor elektron. Energi dari elektron ini digunakan untuk fotofosforilasi yang menghasilkan ATP, satuan pertukaran energi dalam sel. Reaksi ini menyebabkan fotosistem II mengalami defisit atau kekurangan elektron yang harus segera diganti. Pada tumbuhan dan alga, kekurangan elektron ini dipenuhi oleh elektron dari hasil ionisasi air yang terjadi bersamaan dengan ionisasi klorofil. Hasil ionisasi air ini adalah elektron dan oksigen.

Oksigen dari proses fotosintesis ⁵ hanya dihasilkan dari air, bukan dari karbon dioksida. Pendapat ini pertama kali diungkapkan oleh C.B. van Neil yang mempelajari bakteri fotosintetik pada tahun 1930-an. Bakteri fotosintetik, selain sianobakteri, menggunakan tidak menghasilkan oksigen karena menggunakan ionisasi ⁵ sulfida atau hidrogen. Pada saat yang sama dengan ionisasi fotosistem II, cahaya juga mengionisasi fotosistem I, melepaskan elektron yang ditransfer sepanjang rantai transpor elektron yang akhirnya mereduksi NADP menjadi NADPH.

2. Reaksi gelap

ATP dan NADPH yang dihasilkan dalam proses fotosintesis memicu berbagai proses biokimia. Pada tumbuhan proses biokimia yang terpicu adalah siklus Calvin yang mengikat karbon dioksida untuk membentuk ribulosa (dan kemudian menjadi gula seperti glukosa). Reaksi ini disebut reaksi gelap karena tidak bergantung pada ada tidaknya cahaya sehingga dapat terjadi meskipun dalam keadaan gelap (tanpa cahaya) (Suyitno, 1972).

Faktor pembatas tersebut dapat mencegah laju fotosintesis mencapai kondisi optimum meskipun kondisi lain untuk fotosintesis telah ditingkatkan, inilah sebabnya faktor-faktor pembatas tersebut sangat mempengaruhi laju fotosintesis yaitu dengan mengendalikan laju optimum fotosintesis. Selain itu, faktor-faktor seperti translokasi karbohidrat, umur daun, serta ketersediaan nutrisi mempengaruhi fungsi organ yang penting pada fotosintesis sehingga secara tidak langsung ikut mempengaruhi laju fotosintesis Berikut adalah beberapa faktor ⁵ utama yang menentukan laju fotosintesis :

1. Intensitas cahaya

Laju fotosintesis maksimum ketika banyak cahaya dan apabila semakin rendah intensitas cahaya, semakin rendah pula ATP (energi) yang terbentuk, sehingga memperlambat laju reaksi fotosintesis.

2. Karbondioksida

Semakin banyak karbondioksida ⁵ di udara, makin banyak jumlah bahan yang dapat digunakan tumbuhan untuk melangsungkan fotosintesis. Sebab Karbon dioksida digunakan dalam proses fotosintesis untuk mendapatkan energi dan merubahnya dalam bentuk gugus gula dan oksigen.

3. Suhu

Enzim-enzim yang bekerja dalam proses fotosintesis ⁵ hanya dapat bekerja pada suhu optimalnya. Umumnya laju fotosintesis meningkat seiring dengan meningkatnya ⁵ suhu hingga batas toleransi enzim.

4. Kadar air

Kekurangan air atau kekeringan menyebabkan stomata menutup, menghambat penyerapan karbon dioksida sehingga mengurangi laju fotosintesis.

5. Kadar fotosintat (hasil fotosintesis)

Jika kadar fotosintat seperti karbohidrat berkurang, laju fotosintesis ⁵ akan naik. Bila kadar fotosintat bertambah atau bahkan sampai jenuh, laju fotosintesis akan berkurang.

6. Tahap pertumbuhan

Penelitian menunjukkan bahwa laju fotosintesis jauh lebih tinggi pada tumbuhan yang sedang berkecambah ketimbang tumbuhan dewasa. Hal ini mungkin dikarenakan tumbuhan berkecambah memerlukan lebih banyak energi dan makanan untuk tumbuh.

2.3 Aspek Penyuluhan

Aspek penyuluhan pertanian merupakan suatu unsur yang ada didalam kegiatan penyuluhan dan unsur ini harus disiapkan sehingga pelaksanaan dalam penyuluhan dapat terlaksana dengan baik.

1.3.1 Penyuluhan Pertanian

Menurut SP3K UU 16/2006 tentang Penyuluhan Pertanian, ini merupakan proses pembelajaran bagi para pelaku kunci (pelaku kegiatan pertanian) dan pelaku ekonomi yang mau membantu dan menata akses informasi pasar, teknologi, modal dan sumber daya lainnya. Dalam upaya meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran akan kelestarian fungsi lingkungan hidup.

1.3.2 Tujuan Penyuluhan

Menurut Kusnadi (2011), menyatakan bahwa penyuluhan pertanian mempunyai dua tujuan yang akan dicapai yaitu: tujuan jangka panjang dan jangka pendek. Tujuan jangka pendek adalah menumbuhkan perubahan-perubahan yang lebih terarah pada usaha tani yang meliputi: perubahan pengetahuan, kecakapan, pengetahuan dan tindakan petani keluarganya melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan dan pengetahuan. Berubahnya perilaku petani dan keluarganya, diharapkan dapat mengelola usaha tani nya dengan produktif, efektif dan efisien. Tujuan jangka panjang yaitu meningkatkan taraf hidup dan meningkatkan kesejahteraan petani yang diarahkan pada terwujudnya perbaikan teknis bertani (*better farming*), perbaikan usahatani (*better business*), dan perbaikan kehidupan petani dan masyarakatnya (*better living*).

1.3.3 Sasaran Penyuluhan Pertanian

Menurut Undang-undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (UU SP3K) yaitu:

- a. Pihak yang paling berhak memperoleh manfaat penyuluhan meliputi sasaran utama dan sasaran antara.
- b. Sasaran utama penyuluhan yaitu pelaku utama dan pelaku usaha.

- c. Sasaran antara penyuluhan yaitu pemangku kepentingan lainnya yang meliputi kelompok atau lembaga pemerhati pertanian, perikanan, dan kehutanan serta generasi muda dan tokoh masyarakat.

1.3.4 Materi Penyuluhan Pertanian

Menurut UU No. 16 Tahun 2006 materi penyuluhan dibuat berdasarkan kebutuhan dan kepentingan pelaku utama dan pelaku usaha dengan memperhatikan kemanfaatan dan kelestarian sumber daya pertanian, perikanan, dan kehutanan yang berisi unsur pengembangan sumber daya manusia dan peningkatan modal sosial serta unsur ilmu pengetahuan, teknologi, informasi, ekonomi, manajemen, hukum, dan pelestarian lingkungan. Materi penyuluhan pada hakekatnya merupakan segala pesan yang ingin dikomunikasikan oleh seorang penyuluh kepada masyarakat penerima manfaatnya. Pesan yang disampaikan kepada pelaku utama dan pelaku usaha harus mendapat rekomendasi dari lembaga pemerintah, kecuali teknologi yang bersumber dari pengetahuan tradisional.

Ditinjau dari sifatnya terdapat 3 (tiga) macam materi penyuluhan yaitu: berisi pemecahan masalah yang sedang dan akan dihadapi, petunjuk dan rekomendasi yang harus dilakukan dan materi yang bersifat instrumental atau mempunyai manfaat jangka panjang misal peningkatan dinamika kelompok (Mardikanto, 2009). Pemilihan materi penyuluhan harus selalu mengacu pada kebutuhan sasaran, akan tetapi dalam prakteknya seringkali penyuluh kesulitan untuk memilih dan menyajikan materi yang benar-benar dibutuhkan masyarakat. Oleh karena itu, pendalaman terhadap kebutuhan sasaran menjadi salah satu kunci ketepatan pemilihan materi penyuluhan.

1.3.5 Metode Penyuluhan Pertanian

Menurut Permentan Nomor 52 Tahun 2009 bahwa metode dan teknik merupakan cara dan prosedur yang harus ditempuh untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode dan teknik penyuluhan pertanian merupakan cara dan prosedur yang ditempuh oleh seorang penyuluh dalam rangka mencapai tujuan penyuluhan pertanian.

Menurut Permentan Nomor 52 Tahun 2009 tentang metode penyuluhan pertanian, tujuan dari metode penyuluhan yaitu :

- 1) Mempercepat dan mempermudah penyampaian materi dalam pelaksanaan penyuluhan pertanian
- 2) Meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan dan pelaksanaan penyuluhan pertanian
- 3) Mempercepat proses adopsi inovasi teknologi pertanian

Sedangkan metode penyuluhan pertanian berdasarkan teknik komunikasi, jumlah sasaran dan indrapenerimaan digolongkan menjadi:

- 1) Berdasarkan teknik komunikasi, metode penyuluhan pertanian digolongkan menjadi :
 - a) Komunikasi langsung (*direct communication/face to face communication*), contoh: obrolan di sawah, obrolan di balai desa, obrolan di rumah, telepon/HP, kursus tani, demonstrasi karyawisata, pameran;
 - b) Komunikasi tidak langsung (*indirect communication*), pesan disampaikan melalui perantara (medium atau media), contoh : publikasi dalam bentuk cetakan, poster, siaran radio/TV, pertunjukan film.
- 2) Berdasarkan jumlah sasaran yang dicapai digolongkan menjadi:
 - a) Pendekatan perorangan, contoh: kunjungan rumah, kunjungan usaha tani, surat-menyurat, hubungan telepon;

- b) Pendekatan kelompok, contoh: diskusi kelompok, demonstrasi (cara atau hasil), karyawisata, temu Lapangan, kursus tani;
 - c) Pendekatan masal, contoh: pameran, pemutaran film, siaran pedesaan/TV, pemasangan poster, pemasangan spanduk, penyebaran bahan bacaan (folder, folder, brosur).
- 3) Berdasarkan indera penerima digolongkan menjadi:
- a) Indera penglihatan, contoh: poster, film, pemutaran slide;
 - b) Indera pendengaran, contoh: siaran TV/radio, pidato, ceramah, hubungan telepon;
 - c) Beberapa indera, contoh: demonstrasi (cara atau hasil), siaran TV, pameran.

1.3.6 Media Penyuluhan Pertanian

Media penyuluhan adalah alat bantu penyuluh dalam melakukan penyuluhan yang dapat merangsang sasaran suluh untuk dapat menerima pesan-pesan penyuluhan, dapat berupa media cetak, proyeksi, visual ataupun audio-visual dan komputer (Pangerang, 2016). Media penyuluhan sangat diperlukan agar penyuluh memberi manfaat sehingga penetapan bentuk penyuluhan diharapkan berdasarkan atas pertimbangan waktu, penyampaian, isi, sasaran dan pengetahuan sasaran (Levis, 1996). Penyuluhan dalam prakteknya menurut (Kartasapoetra 1994), dapat dilaksadaun dengan menggunakan media penyuluhan langsung dan tidak langsung. Media penyuluhan langsung yaitu dimana penyuluh dengan petani dapat berhadapan untuk mengadakan acara tukar pikiran yang memungkinkan penyuluh dapat berkomunikasi secara langsung dan memperoleh respon langsung dari sasaran dalam waktu yang relatif singkat. Media penyuluhan tidak langsung, lewat perantara orang lain, surat kabar atau media lain yang tidak memungkinkan

penyuluh dapat menerima respon dari sasarannya dalam waktu yang relatif singkat. Media tidak langsung menurut bentuknya dapat dibagi atas : 1). Media elektronik, yaitu TV, radio, film, slide ; 2). Media cetak berupa pamflet, folder, leaflet, brosur, placard, dan poster.

2.3.7 Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Menurut (Padmowiharjo 2006), menyatakan bahwa evaluasi penyuluhan pertanian adalah sebuah proses yang sistematis untuk memperoleh informasi yang relevan tentang sejauh mana tujuan program penyuluhan pertanian di suatu wilayah dapat dicapai dan menafsirkan informasi atau data yang didapat sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan yang kemudian digunakan untuk mengambil keputusan dan pertimbangan-pertimbangan terhadap program penyuluhan yang dilakukan.

A. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan sesuatu hasil yang dapat menyatakan "Tahu" dan hal tersebut terjadi setelah seseorang melakukan suatu penginderaan terhadap obyek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia yaitu penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan daya raba. Pengetahuan dipengaruhi oleh faktor pendidikan formal. Pengetahuan sangat berkaitan erat dengan tingkat pendidikan, karena dengan adanya pendidikan yang tinggi maka seseorang juga dapat memiliki pengetahuan yang luas, namun bukan berarti seseorang yang memiliki tingkat pendidikan rendah memiliki pengetahuan yang rendah. Terdapat dua aspek dalam Pengetahuan seseorang yaitu aspek yang positif dan aspek negatif (Wawan, 2010). Tingkatan pengetahuan menurut Taksonomi Bloom yang telah diperbaiki oleh Lorin Anderson Krathwohl (2001) dapat dibedakan menjadi 6 yaitu Mengingat (*Remember*). Memahami

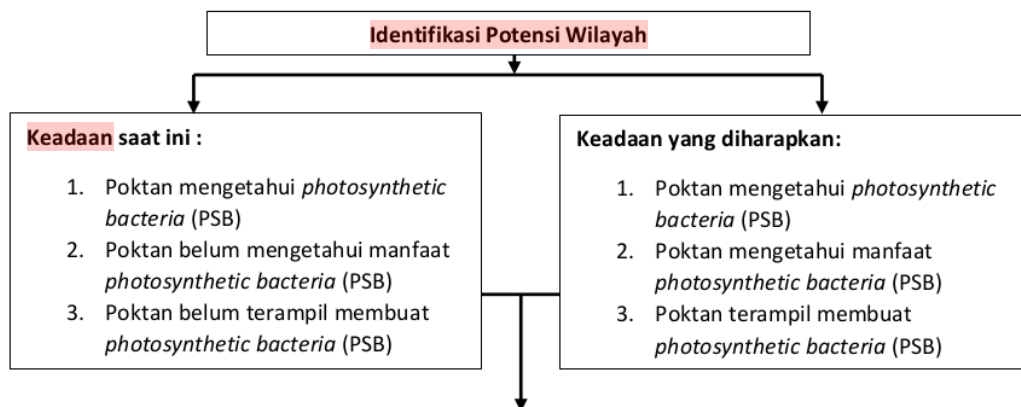
(*understand*), Menerapkan (*Aplication*). Analisis (*Analysis*). Evaluasi (*Evaluation*) dan Menciptakan (*Crate*).

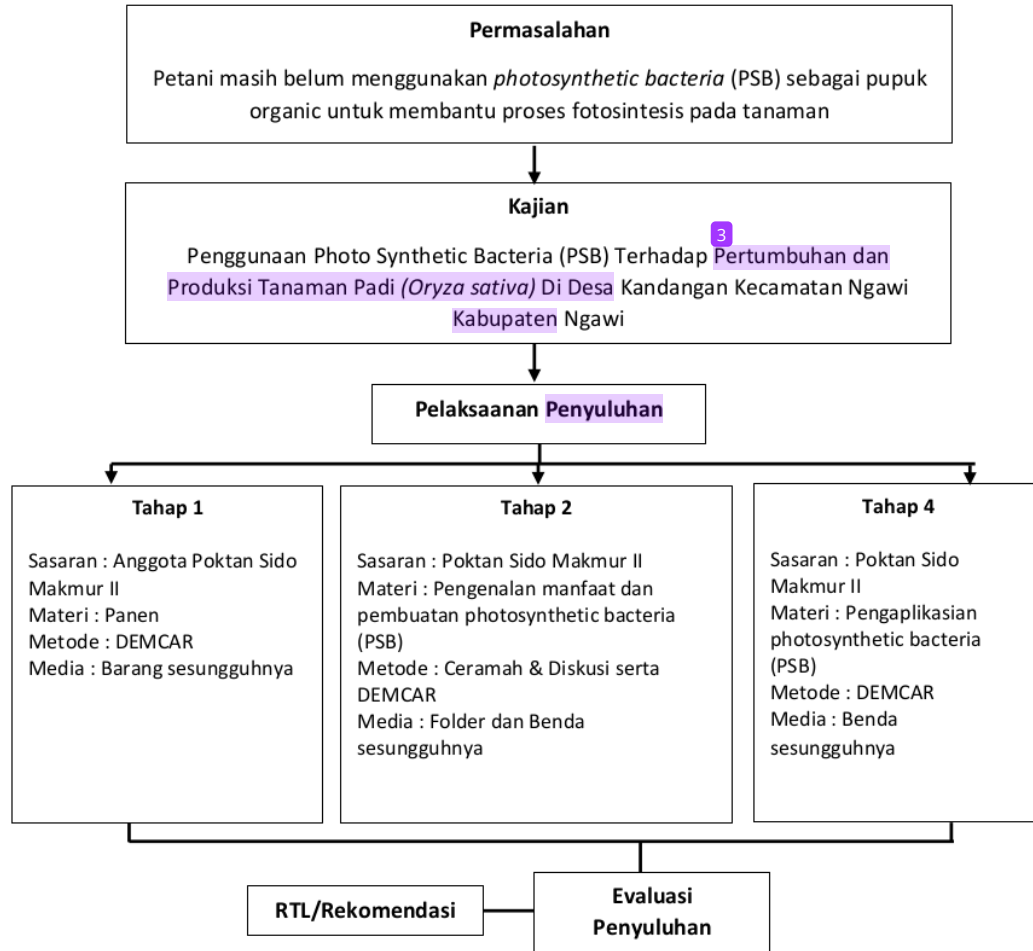
B. Keterampilan

Keterampilan merupakan suatu kemampuan atau dapat disebut dengan tingkah laku yang kompleks dan tertanda dengan rapi guna mencapai keadaan tertentu Sri Widiastuti (2010). Dalam istilah terampil yaitu untuk menggambarkan suatu tingkat kemampuan seseorang yang sangat bervariasi. Keterampilan atau skill merupakan kemampuan untuk mengoprasikan suatu pekerjaan secara mudah dan cermat. Menurut Riduwan (2002) terdapat lima metode dan pengumpulan data yakni angket, wawancara, pengamatan/observasi, ujian/tes, dan dokumentasi. Sedangkan menurut Kunandar (2013) keterampilan merupakan suatu ranah yang berkaitan dengan kemampuan dalam bertindak setelah menerima pengalaman belajar. Psikomotor berhubungan dengan hasil dari belajar yang pencapaiannya adalah melalui keterampilan (skill) sebagian hasil dari tercapainya kompetensi pengetahuan oleh karena itu keterampilan merupakan implikasi dari tercapainya kompetensi pengetahuan dari sasaran.

1 2.4 KERANGKA PIKIR

Gambar 1 kerangka Pikir





3
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu

Kegiatan penelitian dan penyuluhan dilaksanakan di Desa Kandangan, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi. Penelitian dan penyuluhan dilaksanakan mulai bulan Februari 2023 di Kelompok Tani Sido Makmur II, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi.

3.2 Desain Penyuluhan

Desain penyuluhan merupakan prosedur atau teknik dalam melakukan suatu kegiatan penyuluhan yang meliputi sasaran, materi, metode, media, pelaksanaan, dan pelaksanaan evaluasi.

3.3.1 Metode Penetapan Sasaran

Sasaran pada pelaksanaan kegiatan penyuluhan ditetapkan menggunakan metode purposive dimana penentuan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Adapun pertimbangan penentuan sasaran yang dilakukan adalah anggota kelompok yang aktif dan diharapkan setelah penyuluhan dapat menyebarkan ilmu materi penyuluhan ke anggota yang lain. Adapun cara dalam melakukan penetapan sasaran yaitu:

1. Melakukan konsultasi dengan petugas penyuluh untuk menggali informasi mengenai potensi wilayah, adat dan istiadat petani di Desa Kandangan.
2. Melakukan pemetaan calon sasaran berdasarkan potensi, permasalahan dan solusi.
3. Menetapkan sasaran yang akan menerima penyuluhan.

Sasaran dari kegiatan penyuluhan yang akan dilaksanakan yaitu tani dewasa yang tergabung dalam keanggotaan kelompok tani Sido Makmur II sejumlah 20 orang yang berada di Desa Kandangan, Kecamatan Ngawi,

Kabupaten Ngawi. Petani tersebut mempunyai kegiatan yang sama di bidang budidaya tanaman pangan, khususnya tanaman padi.

3.3.2 Metode Kajian Materi Penyuluhan

Materi penyuluhan menjadi bagian penting dalam penyuluhan. Hal ini terjadi karena materi harus menjadi manfaat bagi penerima sehingga dapat memperbaiki kehidupannya dikemudian hari. Materi penyuluhan didasarkan dengan memperhatikan hasil terbaik dari kajian yang dilakukan. Materi penyuluhan disusun sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik sasaran dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Melakukan identifikasi potensi wilayah pada lokasi yang akan dilakukan penyuluhan pada SDM dan lingkungannya,
2. Menganalisa hasil identifikasi potensi wilayah, mengaitkan dengan keadaan yang diharapkan dan mengetahui permasalahan didalamnya,
3. Menganalisa permasalahan beserta faktor-faktornya,
4. Menetapkan tema materi yang menjadi prioritas permasalahan dengan menganalisis karakteristik sasaran
5. Pada penyuluhan 1 dan 2 menggunakan materi dari hasil studi literatur yang relevan, dan
6. Pada penyuluhan 3 menggunakan materi hasil kajian terbaik.

Setelah menetapkan materi selanjutnya melakukan kajian materi secara eksperimen yang kemudian diuraikan pada penjabaran berikut :

A. Rancangan Penelitian Kajian Materi

Penelitian dilakukan dengan metode rancangan acak kelompok (RAK), karena rancangan acak kelompok merupakan rancangan acak yang dilakukan dengan mengelompokkan kedalam group yang kemudian disebut kelompok dan selanjutnya menentukan perlakuan secara acak setiap kelompok serta

menentukan jumlah ulangannya. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan yang membedakan konsentrasi pengaplikasian *photo synthetic bacteria* (PSB). Adapun konsentrasi atau takaran dalam setiap perlakuan mengacu pada hasil penelitian Ir. Eliyani, M.Si.,dkk (2022), yaitu dengan konsentrasi 10 ml/liter, sehingga saya menggunakan kelipatan setengah konsentrasi 10 ml/liter pada penelitian yang akan saya lakukan:

P0 : Kontrol (tanpa *photo synthetic bacteria* (PSB))

²⁶
P1 : 10 ml/l

P2 : 15 ml/l

P3 : 20 ml/l

Untuk meningkatkan ketepatan uji *photo synthetic bacteria* (PSB), maka diperlukan ragam ulangan, penentuan jumlah ulangan dihitung menggunakan rumus menurut Hanifah (2009) :

$$\text{16} \\ (t-1) (r-1) \geq 15$$

$$(4-1) (r-1) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 18/3$$

$$r \geq 6$$

Keterangan :

t = treatment/perlakuan

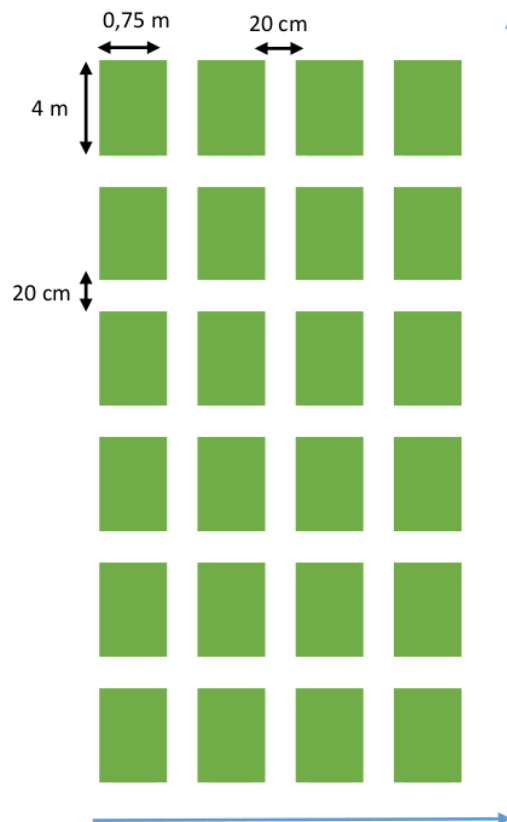
r = replikasi/ulangan

Berdasarkan rumus di atas, dari 4 perlakuan yang digunakan diperoleh 6 pengulangan sehingga total ada 24 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan memiliki 400 rumpun, dengan menggunakan petakan ubinan ²⁹ 4 m x 4 m, jarak tanam 20 cm x 20 cm, dan jarak antar petak ubinan 20 cm. Sampel percobaan kemudian dijadikan denah dengan sistem pengocokan manual

menggunakan lotre sehingga didapatkan denah percobaan adalah sebagai berikut:

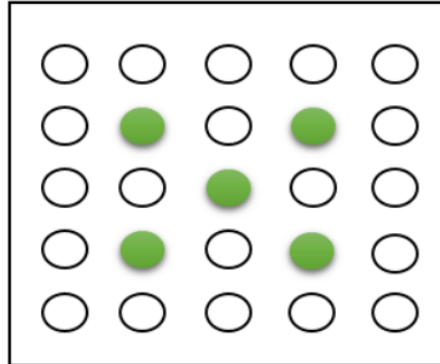
Table 1 Rancangan Percobaan

Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
P2U1	P0U1	P1U4	P3U3
P2U3	P0U6	P1U6	P3U1
P2U2	P0U3	P1U2	P3U5
P2U5	P0U5	P1U3	P3U2
P2U4	P0U2	P1U1	P3U4
P2U6	P0U4	P1U5	P3U6



Arah aliran air

Gambar 2 Denah Percobaan



Gambar 3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pengukuran parameter pengamatan tanaman diambil menggunakan sampel diagonal sebanyak 5 tanaman per bedeng. Pengambilan sampel secara diagonal diambil untuk mewakili setiap titik percobaan.

B. Alat dan Bahan

1. 2 butir telur
2. 2 sendok makan penyedap makanan/MSG
3. 2 sendok makan saos ikan
4. Botol bekas air mineral ukuran 1500 ml
5. Air kolam/air hujan
6. Sendok
7. Ember/wadah

C. Langkah Kerja

Cara membuat *photo synthetic bacteria* (PSB) sebagai berikut :

1. Campurkan telur, MSG, dan saos ikan, kocok hingga tercampur rata.

2. Isi botol air mineral dengan air kolam tetapi jangan sampai penuh, sisakan untuk rongga udara.
3. Masukkan 3 sendok makan campuran bahan sebelumnya dalam botol berisi air.
4. Tutup rapat botol dan kocok hingga air menjadi keruh.
5. Jemur botol berisi larutan tadi di tempat yang terkena sinar matahari langsung minimal 8 jam dalam sehari selama 15 - 30 hari, dan larutan dalam botol berubah warna menjadi merah.
6. Bakteri fotosintetik siap digunakan.

D. Pelaksanaan Penelitian

Pemeliharaan Tanaman

1. Pengairan

Pengairan dilakukan setiap 2 hari sekali supaya kondisi tanah tetap dalam kondisi lembab dan pada saat musim hujan dilakukan pengairan 4 hari sekali. Sewaktu melakukan pengairan, keadaan lahan tidak boleh terlalu menggenang karena tanaman padi bukan tanaman yang hidup di air namun membutuhkan lebih banyak air.

2. Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada 70 hst menggunakan/melakukan penyemprotan dengan pupuk hayati/POC/MOL disesuaikan dengan dosis dan kebutuhan tanaman saat itu.

3. Pengendalian Gulma

Gulma dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, terutama dalam mendapatkan unsur hara yang ada di dalam tanah. Selain itu gulma bisa menjadi rumah inang bagi hama sehingga pengendalian gulma harus dilakukan. Pengendalian gulma dilakukan dengan mencabut sampai ke

akarnya dan dibawa jauh dari lahan sehingga gulma tidak akan tumbuh lagi.

4. Pengendalian Hama

Pengendalian Hama yang dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida berbahan aktif klopilrifos 530 g/l dan pestisida berbahan aktif metomil 40%. Penggunaan pengendalian hama yang dilakukan yakni untuk mengurangi populasi walang sangit yang membuat pengisian bulir padi terganggu sehingga menyebabkan bulir hampa.

5. Pemanenan

Padi sawah dapat dipanen ketika 90-95% butir atau malai sudah menguning (33-36 hari setelah berbunga sesuai dari varietas padi yang dibudidayakan) yang ditandai ketika biji masak fisiologis dengan bagian bawah malai masih terdapat sedikit gabah hijau, kadar air gabah 21-26 %, dan butir hijau sudah rendah. Adapun cara pemanenannya yaitu dengan pemotongan jerami sekitar 20- 25 cm di atas permukaan tanah, kemudian rumpun padi diletakan dengan cara menumpuknya di atas alas terpal. Padi yang sudah dipanen secepatnya dirontok menggunakan banting bertirai maupun *power tresher*.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dengan cara mengukur dari pangkal tanaman sampai pada ujung daun yang paling tinggi. Pengamatan dilakukan dengan pada umur 14 HST, 42 HST dan 70 HST.

2. Jumlah Anakan per Rumpun

Jumlah anakan per rumpun padi dihitung dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh pada tanaman. Pengamatan dilakukan dengan ²³ pada umur 14 HST, 42 HST dan 70 HST.

3. Jumlah gabah per malai (butir)

Penghitungan gabah dilakukan ketika bulir pada malai sudah terisi sempurna. Jumlah bulir dalam tiap malai ditentukan dengan cara mengambil malai dalam satu plot di setiap sampel nya kemudian dijumlahkan di setiap sampelnya

4. Berat gabah per plot

Berat gabah yang terdapat dalam setiap plot/perlakuan adalah hasil gabah bersih dari sampel tanaman dalam satu plot yang telah dirontokkan, kemudian gabah ditimbang menggunakan timbangan.

F. Analisis Data

Dari hasil pengamatan pertumbuhan dan produksi padi data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada Gambar 3.3 Denah aliran air Keterangan : Aliran Air Masuk Aliran Air Keluar ¹ taraf nyata 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilakukan dengan uji lanjut dengan menggunakan DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 5%.

3.3.3 Penetapan Metode Penyuluhan

Penetapan metode penyuluhan ditetapkan berdasarkan karakteristik ³⁶ sasaran dan tujuan yang ingin dicapai dari hasil identifikasi potensi wilayah. Adapun pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam menentukan metode penyuluhan yaitu dengan memperhatikan kondisi sosial, adat istiadat ataupun budaya yang berlaku dilokasi penyuluhan serta kebijakan pemerintah. Metode

penyuluhan yang digunakan yaitu pendekatan kelompok dan individu. Adapun langkah-langkah dalam penetapan metode penyuluhan sebagai berikut:

1. Identifikasi ¹ dan analisis data sasaran, penyuluh dan perlengkapannya, keadaan daerah/wilayah dan kebijakan pembangunan,
2. menetapkan alternatif metode penyuluhan pertanian. Alternatif metode ini dapat didekati dengan penggolongan berdasarkan jumlah sasaran yaitu secara pendekatan massal, kelompok maupun perorangan, dan
3. menetapkan Metode penyuluhan pertanian.

3.3.4 Penetapan Media Penyuluhan

Dalam melakukan penetapan media penyuluhan harus sesuai dengan karakteristik petani, dari umur, dan pendidikan. Dengan menggunakan media yang tepat petani dapat memahami penyampaian materi dan mengikuti kegiatan dengan baik. Dalam penetapan media penyuluhan di tentukan dengan menggunakan matriks penetapan media penyuluhan. Penetapan media penyuluhan dilakukan dengan cara :

1. Mengidentifikasi karakteristik sasaran dan kebutuhan sasaran
2. Menetapkan pesan inovasi teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan sasaran.
3. Menetapkan tujuan yang ingin dicapai.
4. Mengidentifikasi sarana/media yang tersedia, termasuk potensi yang ada di lingkungan petani sasaran yang dapat digunakan.
5. Menentukan media penyuluhan berdasarkan metode penyuluhan yang akan dilakukan.
6. Penetapan media yang digunakan.

3.3.5 Metode Pelaksanaan Penyuluhan

Beberapa kegiatan yang perlu disiapkan sebelum pelaksanaan penyuluhan untuk memperlancar kegiatan penyuluhan antara lain:

1. Menyiapkan Lembar Persiapan Menyuluh (LPM) dan sinopsis atau materi yang telah dirangkum untuk kegiatan penyuluhan pertanian yang akan dilaksanakan.
2. Mengkoordinasikan tempat kegiatan penyuluhan.
3. Penentuan waktu kegiatan dan menyiapkan lokasi penyuluhan serta memberikan undangan kepada sasaran dan pihak setempat dalam pelaksanaan penyuluhan.
4. Mempersiapkan media penyuluhan, berita acara kegiatan, dan daftar hadir untuk kegiatan penyuluhan pertanian.
5. Pelaksanaan penyuluhan pertanian sesuai dengan hasil terbaik dari kajian yang telah dilaksanakan.

3.3.6 Metode Evaluasi

Evaluasi penyuluhan dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan penyuluhan, dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan dari kegiatan penyuluhan yang sudah dilakukan guna mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan dari sasaran. Manfaat evaluasi penyuluhan adalah untuk mengetahui sejauh mana penerimaan petani terhadap materi yang sudah disuluhkan dan menentukan rencana tindak lanjut mengenai perbaikan dalam kegiatan penyuluhan dikemudian hari. Evaluasi penyuluhan dilaksanakan melalui langkahlangkah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan evaluasi berdasarkan kegiatan penyuluhan,
2. Menentukan sasaran kegiatan evaluasi,
3. Menetapkan indikator-indikator yang akan dievaluasi,

4. Melakukan penarikan sampel dan pengumpulan data, dan
5. Mengolah data dan pelaporan data.

A. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam evaluasi ini adalah kuesioner, pengertian kuesioner Menurut Sugiyono (2013) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Evaluasi ini menggunakan kuesioner yang terdapat jawaban benar dan salah sehingga responden hanya. Skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan adalah skala Guttman. Tahapan dalam penyusunan instrumen evaluasi ini yaitu membuat kisi-kisi instrumen evaluasi. Berikut adalah langkah-langkah menyusun kisi-kisi instrument :

1. Menentukan judul program, tujuan program, objek evaluasi, judul/topic, tujuan evaluasi, model evaluasi dan sasaran evaluasi.
2. Membuat matrik kisi-kisi kuesioner dimulai dari variable/dimensi, indikator dan nomor soal/pertanyaan
3. Membuat pernyataan untuk kuesioner peningkatan pengetahuan berdasarkan indicator yang telah ditentukan
4. Memperbanyak kuesioner sesuai
5. Jumlah responden

B. Uji Instrumen

1. Uji Validitas

Instrument divalidasi dengan menganalisis butir-butir atau pernyataan di kuesioner terkait dengan peubah yang di ukur. Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor pada tiap butir di korelasikan dengan skor totalnya. Uji validitas menggunakan software SPSS versi 20.0 kuesioner

⁴¹ dikatakan valid apabila nilai R hitung > R tabel dan ¹ apabila nilai R hitung < R tabel maka kuesioner tersebut dikatakan tidak valid (Sugiyono,2017).

2. Uji Reliabilitas

Untuk menguji ketelitian instrumen, biasanya diperlukan uji coba terhadap objek yang memiliki karakteristik serupa dengan populasi yang akan diteliti. Dalam hubungan ini, sasaran uji coba dapat merupakan sub populasi yang akan diteliti, tetapi tidak termasuk sampel yang diteliti atau diambil diluar populasi yang bersangkutan. Ketelitian instrumen dapat dilihat dari koefisien korelasi Cronbach Alpha dari data yang diperoleh (Youngman, 1979). Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 20.0 yang memberikan fasilitas untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistic Cronbanch Alpa.

C. Analisis Data

Analisis untuk mengetahui peningkatan pengetahuan petani padi di desa Seloliman yaitu analisis kuantitatif deskriptif, dengan pemberian skor :

Skor maksimum = Nilai terbesar x jumlah pernyataan x jumlah responden

Skor minimum = Nilai terkecil x jumlh pernyataan x jumlah responden

Dari hasil nilai pre test dan post test kemudian dilakukan prosentase skor dengan rumus :

$$\text{Prosentase skor Pre test dan post test} = \frac{\text{skor responden}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mengetahui nilai peningkatan pengetahuan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Peningkatan Pengetahuan} = \text{Nilai post-test} - \text{Nilai pre-test}$$

Adapun skala kriteria peningkatan pengetahuan petani menurut Arikunto (2010) yang dapat sebagai berikut :

<60%	= Kurang
60% - 75%	= Cukup
≥76%	= Tinggi / Baik

3.3 Batasan Istilah

1. *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) adalah bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis.
2. Rancangan penyuluhan merupakan suatu bentuk rangkaian kegiatan yang dipilih dalam proses pelaksanaan penyuluhan kepada petani ⁷ **sasaran yang didasarkan pada potensi sumberdaya alam dan sumber daya manusia yang dimiliki sasaran.**
3. Pertumbuhan tanaman **adalah** peristiwa bertambahnya ukuran tanaman, yang dapat diukur dari bertambah besar dan tingginya organ tumbuhan, sedangkan perkembangan tanaman dapat dilihat dengan adanya perubahan pada bentuk organ batang, akar dan daun, munculnya bunga serta terbentuknya buah.
4. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman padi.
5. Penelitian ini hanya di fase generatif tanaman padi.
6. *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) termasuk dalam golongan pupuk cair.

³
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Lokasi Tugas Akhir

4.1.1 Wilayah Kerja

Wilayah Kerja Desa Kandangan Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi memiliki luas wilayah 805,90 hektar dengan rincian tanah sawah seluas 689,8 hektar dan tanah kering seluas 91,95 hektar, dengan batas – batas wilayah sebagai berikut :

³
Dengan batas – batas wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Desa Kartoharjo

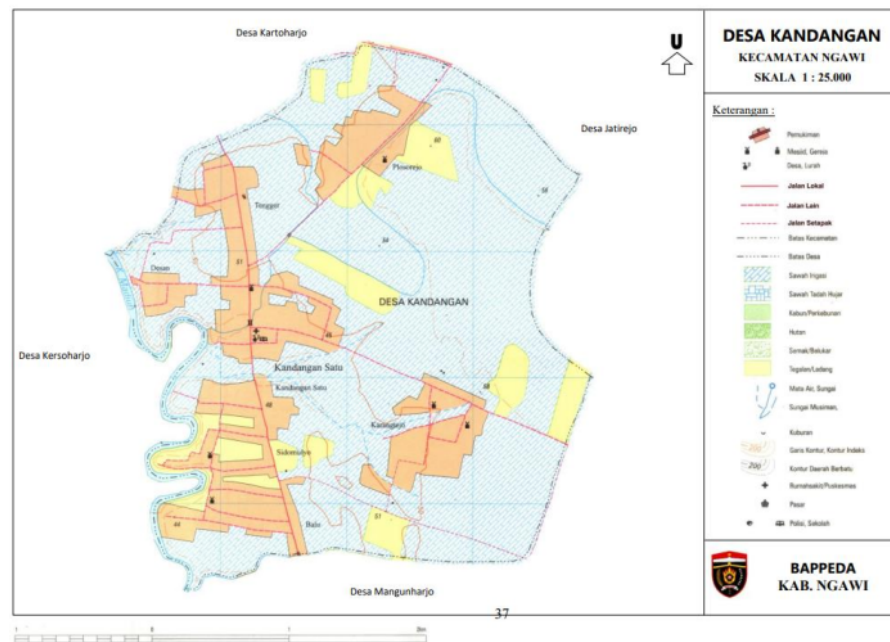
Sebelah Selatan : Desa Mangunharjo

Sebelah Barat : Desa Kersoharjo, Kecamatan Geneng

Sebelah Timur : Desa Jatirejo, Kecamatan Kasreman

Desa Kandangan terbagi menjadi 6 dusun yaitu :

1. Dusun Kandangan I
2. Dusun Kandangan II
3. Dusun Sidomulyo
4. Dusun Karangtejo
5. Dusun Plosorejo
6. Dusun Desan



4.1.2 Keadaan Tanah

Wilayah kerja Penyuluhan Pertanian Desa Kandangan merupakan dataran dengan ketinggian 45 meter diatas permukaan laut, dengan bentuk wilayah datar.

4.1.3 Keadaan Iklim

Wilayah Kerja Penyuluhan Pertanian Desa Kandangan mempunyai iklim tropis yang terbagi menjadi 2 musim, yaitu:

- Musim kemarau yang berlangsung pada bulan April sampai September
- Musim penghujan yang berlangsung pada bulan Oktober sampai Maret

Diantara kedua musim di atas terdapat musim pancaroba yang terjadi pada bulan April – Mei dan bulan Oktober – Nopember. Temperatur berkisar

antara 28 ° C sampai dengan 34 ° C dengan ³⁷ curah hujan 1.244 mm/th dan rata-rata hari hujan 112 hari/tahun.

4.1.4 Penduduk

Penduduk Desa Kandangan tahun 2018 sebanyak 4.095 jiwa. Jumlah kepala keluarga sebanyak 1.024 dengan rincian penduduk laki – laki sebanyak 2.028 jiwa, perempuan sebanyak 2067 jiwa.

Table 2 Data Penduduk Desa Kandangan

No	Nama Desa	Penduduk			KK
		laki-laki	Perempuan	Jumlah	
1	Kandangan	3007	2978	5985	2029

Table 3 Data Mata Pencaharian Penduduk Desa Kandangan

No	Nama Desa	Jumlah KK	Mata Pencaharian				
			Petani	Buruh Tani	Pedagang	PNS	Lain-lain
1	Kandangan	2029	1750	125	115	35	470

4.1.5 Usaha Tani

Data luas panen, produksi dan rata-rata produksi usahatani pertanian, hortikultura, perkebunan dan peternakan dari berbagai jenis tanaman dan hewan ternak yang diusahakan petani di Desa Kandangan pada tahun 2019 dapat disajikan pada Tabel 4.

Table 4 Data luas panen, produksi dan rata-rata produksi usahatani pertanian, perkebunan Desa Kandangan

No.	Komoditas	Luas Tanaman (ha)	Luas Panen (ha)	Produktivitas (ton/ha)	Produktivitas (ton)
1	Padi	1.114	1.114	7	7.798
2	Jagung	5	5	6	30
3	Kedelai	12	12	1,3	15,6
4	Kacang Tanah	20	20	1,7	34
5	Melon	-	-	-	-
6	Tebu	22,06	22,06	80	1.765

4.2 Deskripsi Sasaran

Sasaran penyuluhan yaitu 15 anggota Kelompok Tani Sido Makmur II Desa Kandangan Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi yang melakukan budidaya padi. Sasaran penyuluhan diklasifikasikan berdasarkan usia yang masih produktif, pendidikan rendah dengan didominasi pada pendidikan SD, luas lahan petani dibawah 1 hektar, dan lama bertani rata-rata diatas 10 tahun lamanya.

4.3 Hasil Implementasi Desain Penyuluhan

Hasil Implementasi desain Penyuluhan ini memuat data hasil kajian yang disusun secara sistematis sehingga dapat diimplementasikan dalam kegiatan penyuluhan. Adapun tahapan yang telah dilalui yaitu penetapan sampel, hasil kajian, materi penyuluhan, metode penyuluhan, media penyuluhan, pelaksanaan penyuluhan, dan hasil evaluasi penyuluhan yang akan di jabarkan dibawah ini.

4.3.1 Penetapan Sasaran

Sasaran penyuluhan ini adalah 15 anggota kelompok tani Sido Makmur II Desa Kandangan Kecamatan Ngawi. Teknik yang digunakan dalam penentuan sasaran kegiatan penyuluhan yaitu menggunakan teknik purposive sampling. Berikut ini merupakan data rekapitulasi dari sasaran nama hingga pendidikan terakhir dari anggota kelompok tani Sido Malmur II dapat dilihat di tabel 5.

Table 5 Data Rekapitulasi Sasaran Penyuluhan

No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Umur
1	Dimin Eko	L	SD	60
2	Muryoto	L	SMP	42
3	Jiran	L	SMP	48
4	Juwari	L	SD	48
5	Prpto	L	SD	50
6	Samidi	L	SD	49
7	Sunarno	L	S1	63
8	Suyitno	L	SD	58
9	Bintim	P	SD	48
10	Sewo	L	SD	58
11	Purwanto	L	SMA	42
12	Adiyono	L	SMA	53
13	Dirin	L	SD	49
14	Jupri	L	SD	57
15	Kusmin	L	SD	50

4.3.2 Hasil Kajian Materi Penyuluhan

A. Tinggi Tanaman Padi

Hasil analisis sidik ragam interaksi pemberian PSB terhadap tinggi tanaman berpengaruh nyata pada umur pengamatan 14 HSP sampai dengan

70 HSP. Rata-rata tinggi tanaman pada interaksi pemberian PSB disajikan pada Tabel 6.

Table 6 Rerata Tinggi Tanaman Padi

Pemberian Konsentrasi	Umur Pengamatan Tinggi Tanaman		
	14 HST	42HST	70HST
Tanpa Perlakuan (P0)	16.03 a	67.4 a	93.71 a
10 ml/L (P1)	16.96 b	69.51 b	96.85 c
15 ml/L (P2)	19.06 d	72.05 d	97.91 d
20 ml/L (P3) ¹¹	18.1 c	70.53 bc	95.4 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan uji DMRT pada taraf (5 %).

Tabel 6. menunjukkan bahwa pada pengamatan 14 HST dan 70 HST rerata tinggi tanamam padi berbeda nyata setiap perlakuannya. Sedangkan pada pengamatan 42 HST perlakuan 1 dengan perlakuan 3 tidak berbeda nyata, yang berbeda nyata terdapat pada perlakuan 2. Pada perlakuan 2 memberikan nilai rerata tinggi tanaman yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PSB yang tepat dapat memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Menurut Nugroho (2011), tanaman memerlukan unsur hara N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium) dalam jumlah banyak untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Ketiga unsur hara ini adalah makroelemen esensial yang menjadi komponen utama dalam nutrisi tanaman dan diperlukan dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan mereka.

B. Jumlah Anakan Padi

Hasil analisis sidik ragam interaksi pengaruh pemberian PSB terhadap Jumlah Anakan berpengaruh nyata pada umur pengamatan 14 HSP sampai

7		
0	Perlakuan PSB	Jumlah Bulir
	Tanpa Perlakuan (P0)	251.5 a
	10 ml/L (P1)	255.66 ab

H

SP artinya terdapat perbedaan nyata antara perlakuan pemberian PSB terhadap jumlah anakan. Rata-rata jumlah anakan dari pemberian PSB disajikan pada Tabel 7.

Table 7 Rerata Jumlah Anakan Padi

¹¹ Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan uji DMRT pada taraf (5 %).

Tabel 7. menunjukkan bahwa pengamatan pada 14 HST sampai 70 HST yang berpengaruh nyata hanya pada perlakuan 2 terhadap perlakuan 0,1,3 sedangkan perlakuan 0,1,3 tidak berbeda nyata setiap perlakuannya. Berdasarkan tabel 7. perlakuan 2 memberikan nilai rerata tertinggi dalam jumlah anakan padi dengan ini pemberian PSB menunjukkan bahwa berpengaruh tapi tidak terlalu signifikan berdasarkan notasi pada tabel 7.

C. Jumlah Bulir Tanaman Padi

Hasil analisis sidik ragam interaksi pengaruh pemberian PSB terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi berpengaruh nyata pada pengamatan Jumlah Bulir yang dicapai oleh perlakuan 2 dengan hasil (279.5). Rerata hasil jumlah bulir dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabl	15 ml/L (P2)	279.5 d
e 8	20 ml/L (P3)	266.33 bc
Rer		

ata Jumlah Bulir Padi

K e t e r a n g	Pemberian Konsentrasi	Umur Pengamatan Anakan Tanaman		
		14 HST	42HST	70HST
	Tanpa Perlakuan (P0)	15.43 a	15.5 a	15.53 a
	10 ml/L (P1)	15.9 ab	15.93 bc	15.93 ab
	15 ml/L (P2)	17.03 d	16.93 d	17.06 d
	20 ml/L (P3)	16 bc	15.86 ab	16.03 bc

an : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan uji DMRT pada taraf (5 %).

Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan 2 memberikan hasil yang lebih baik dari pada perlakuan yang lainnya sebesar (279.5). Terdapat perbedaan nyata antara perlakuan 0 dengan perlakuan 2, sedangkan perlakuan 0,1,3 tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PSB dengan konsentrasi yang tepat memberikan pengaruh terhadap jumlah bulir tanaman padi. PSB dapat meningkatkan fotosintesis tanaman padi sehingga pembentukan karbohidrat dan protein lebih meningkat. Fungsi P sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji. P sangat dibutuhkan tanaman saat pembentukan malai, mengaktifkan pengisian biji dan mempercepat pemasakan biji. Hara fosfor diperlukan untuk pembentukan primordia bunga dan organ tanaman untuk reproduksi sehingga pemberian pupuk fosfat akan mempercepat masaknya buah biji tanaman, terutama pada tanaman serealia (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

D. Berat Bulir Perplot

Hasil analisis sidik ragam interaksi pengaruh pemberian PSB terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi berpengaruh nyata pada pengamatan berat bulir per plot tanaman padi dilakukan pada waktu pemanenan pada umur 120 HST. Dari ragam interaksi rerata hasil jberat bulir perplot dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Table 9 Rerata Berat Bulir Perplot

Perlakuan PSB	Berat Bulir Perplot
35 Tanpa Perlakuan (P0)	2.571 a
10 ml/L (P1)	2.721 b
15 ml/L (P2)	2.936 d
20 ml/L (P3) 11	2.768 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan uji DMRT pada taraf (5 %).

Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan 1 berbeda nyata dengan perlakuan 0, namun perlakuan 3 dengan perlakuan 1 tidak berbeda nyata, dan perlakuan 2 berbeda nyata dengan semua perlakuan 0, 1, 3. Berdasarkan tabel 9. hasil rerata berat bulir perplot yang tertinggi pada perlakuan 2 sebesar (2.936). Perbedaan berat bulir bisa dipengaruhi oleh faktor eksternal di lapangan seperti serangan hama dan penyakit. Pemberian PSB berpengaruh terhadap jumlah karbohidrat yang dapat disimpan oleh tanaman (stored capacity). Stimulasi Fotosintesis: Protein yang dihasilkan dari nitrogen berperan dalam proses fotosintesis. Dengan demikian, penambahan nitrogen dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis dan produksi karbohidrat. Pada pemberian dosis PSB yang tepat dapat membuat stimulasi fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga dapat memproduksi karbohidrat dengan baik. Saat tanaman beralih ke fase generatif, maka sebagian cadangan makanan (karbohidrat) dalam tubuh tanaman akan dipindahkan ke biji. Jika

yang karbohidrat yang tersimpan rendah, maka pengisian biji atau bulir tidak bisa maksimal akibatnya bobot per bulir juga rendah (Paiman, 2019).

4.3.3 Penetapan Materi Penyuluhan

Penetapan Materi Penyuluhan dalam penelitian ini didasarkan dengan dilaksanakannya IPW kemudian dilanjut dengan kebutuhan sesuai dengan goals dari Penelitian sehingga disusunlah Lembar Persiapan Menyuluh (LPM) yang digunakan sebagai tolak ukur dalam kegiatan penyuluhan, Pada penyampaian materi atau kegiatan penyuluhan Peneliti damping oleh PPL Desa Kandangan.

4.3.4 Metode Penyuluhan

Metode penyuluhan dipilih dan ditetapkan sesuai dengan keadaan sasaran penyuluhan serta kondisi lokasi kegiatan penyuluhan. Kegiatan Penyuluhan PSB kepada petani adalah dengan menggunakan ceramah dan diskusi untuk mentransfer dan bertukar pikiran tentang pengetahuan dan manfaat PSB serta demonstrasi cara untuk pembuatan PSB pada penyuluhan pertama. Sedangkan pada penyuluhan ke kedua juga menggunakan metode demonstrasi cara untuk pengaplikasiannya secara langsung.

4.3.5 Media Penyuluhan

Media penyuluhan yang dipilih dan digunakan dalam kegiatan penyuluhan yaitu berupa media folder. Penggunaan folder sebagai media penyuluhan bertujuan untuk memudahkan sasaran penyuluhan untuk memahami materi penyuluhan yang disampaikan pada saat kegiatan penyuluhan berlangsung. Dalam media folder ini memuat informasi mengenai pengertian, fungsi, manfaat, cara membuat dan aplikasi PSB.

4.3.6 Pelaksanaan Penyuluhan

A. Persiapan

Persiapan dilakukan yang mendasari kegiatan penelitian ini yaitu dilaksanakannya kordinasi dengan PPL serta Ketua kelompok tani Sido Makmur II mengenai waktu dan Lokasi pelaksanaan penyuluhan.

B. Pelaksanaan Penyuluhan

Pelaksanaan Penyuluhan dilaksanakan setelah persiapan penyuluhan telah selesai disiapkan, Adapun kegiatan yang akan dilaksanakan diantaranya adalah pengisian daftar hadir penyuluhan, Pengisian kuisisioner pretest, Pembukaan , Perkenalan , Penyampaian materi, Sesi Tanya jawab, Pengisian Kuisisioner posttest dan Penutup.

C. Penyampaian Materi

Materi yang disuluhkan sesuai dengan Demonstrasi cara yang dibutuhkan dalam pembuatan PSB dan hasil kajian terbaik dari pengaplikasian pada budidaya tanaman padi sesuai dengan ³ rincian LPM yang sudah disusun serta disetujui oleh PPL dan tujuan dari penelitian ini dimana untuk meningkatkan peningkatan pengetahuan serta keterampilan dari anggota kelompok tani Sido Makmur II. Materi disampaikan dengan ringkas dengan media yang digunakan Folder. Folder digunakan dengan tujuan agar anggota kelompok tani Sido Makmur II setelah pelaksanaan penyuluhan masih dapat menyimpan materi secara ringkas.

D. Penutup

Pada penutup dalam kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan pengisian kuisisioner posttest tentang materi yang sudah disampaikan dimana soal

posttest sama dengan soal pretest dengan tujuan untuk mengukur peningkatan pengetahuan petani pada evaluasi penyuluhan kemudian ditutup dengan bacaan hamdalah kemudian salam. Hasil dari pengisian pretest maupun posttest ditabulasikan pada Microsoft excel dan diukur dengan menggunakan metode scoring system yaitu jawaban benar dengan notasi angka 1 dan salah 0.

4.3.7 Hasil Evaluasi penyuluhan

A. Peningkatan Pengetahuan

Evaluasi penyuluhan dilakukan dengan cara mengisi kuesioner yang sebanyak dua kali, yaitu pre-test dan post-test. Pre-test dan post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan sasaran penyuluhan terhadap penggunaan PSB sebagai alternatif pupuk. Analisis data dalam mengukur aspek pengetahuan dilakukan dengan menggunakan analisis data kuantitatif dengan menggunakan skala guttman. Berikut ini cara untuk mengetahui peningkatan pengetahuan sasaran penyuluhan atau responden.

1) Peningkatan Pengetahuan sebelum penyuluhan

Pernyataan dengan menggunakan skala guttman, yaitu :

- Jika responden benar dalam menjawab pernyataan maka mendapat skor 1
- Jika responden salah dalam menjawab pernyataan maka mendapat skor 0

Skor yang didapatkan dari responden akan direkap dan dijumlahkan dengan rumus sebagai berikut :

Skor maksimum = $1 \times 10 (\text{pertanyaan}) \times 20 \text{ responden} = 150$

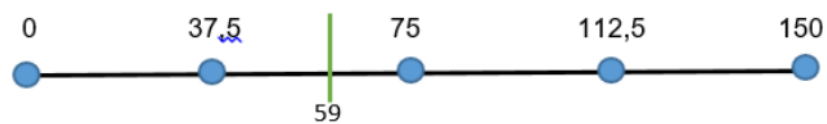
Skor minimum = $0 \times 10 (\text{pertanyaan}) \times 20 \text{ responden} = 0$

Skor yang di dapat = 59

Median = $(\text{nilai maks} - \text{nilai min}) / 2 + \text{nilai min}$
 $= (150 - 0) / 2 = 75$

Kuadran 1 = $(\text{nilai minimal} + \text{median}) / 2 = 37,5$

Kuadran 2 = $(\text{nilai maksimal} + \text{median}) / 2 = 112,5$



Skor pre test dari anggota kelompok tani Sido Makmur II yang sudah didapatkan kemudia dilakukan Presentase sebagai berikut :

$$\text{Angka persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang di peroleh}}{\text{skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{59}{150} \times 100\% = 39\%$$

Keterangan :

³ SR : Sangat Rendah = 0%-20%

R : Rendah = 21%-40%

C : Cukup = 41%-60%

T : Tinggi = 61%-80%

ST: Sangat Tinggi = 81%-100%

Apabila dilihat berdasarkan klasifikasi aspek pengetahuan menurut Taksonomi bloom adalah sebagai berikut :

$$\text{Angka persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang di peroleh}}{\text{skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{59}{150} \times 100\% = 39\%$$

Keterangan :

Mengingat	= 0% -16%
Memahami	= 17% -33%
Menerapkan	= 34% -50%
Menganalisis	= 51% -67%
Mengevaluasi	= 68% - 84%
Menciptakan	= 85%-100%

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan nilai dari pre test menunjukkan persentase tingkat pengetahuan dengan kategori rendah. Berdasarkan teori Taksonomi bloom hasil skor pre test petani berada pada tingkat Menerapkan. Pada tingkat menerapkan petani sasaran dikatakan mampu menggunakan materi yang dipelajari pada kondisi yang nyata atau ada kegiatan sehari-hari.

2) Peningkatan Pengetahuan Setelah Penyuluhan

Untuk mengetahui peningkatan pengetahuan petani setelah dilaksanakan penyuluhan berdasarkan jawaban responden yang sudah ditabulasikan maka penghitungan data terlebih dahulu mencari rentang interval dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor maksimum} = 1 \times 10 (\text{pertanyaan}) \times 20 \text{ responden} = 150$$

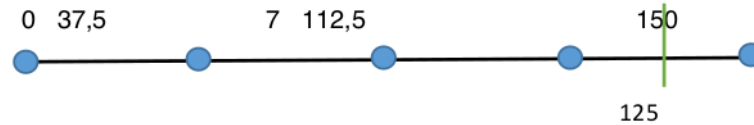
$$\text{Skor minimum} = 0 \times 10 (\text{pertanyaan}) \times 20 \text{ responden} = 0$$

$$\text{Skor yang di dapat} = 125$$

$$\begin{aligned} \text{Median} &= \frac{(\text{nilai maks} - \text{nilai min})}{2} + \text{nilai min} \\ &= \frac{(150-0)}{2} = 75 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadran 1} = (\text{nilai minimal} + \text{median})/2 = 37,5$$

$$\text{Kuadran 2} = (\text{nilai maksimal} + \text{median})/2 = 112,5$$



Skor post test dari anggota kelompok tani Sido Makmur II yang sudah didapatkan kemudia dilakukan Presentase sebagai berikut :

$$\text{Angka persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang di peroleh}}{\text{skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{125}{150} \times 100\% = 83\%$$

Keterangan :

³
SR : Sangat Rendah = 0%-20%

R : Rendah = 21%-40%

C : Cukup = 41%-60%

T : Tinggi = 61%-80%

ST : Sangat Tinggi = 81%-100%

Apabila dilihat berdasarkan klasifikasi aspek pengetahuan menurut Taksonomi bloom adalah sebagai berikut :

$$\text{Angka persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang di peroleh}}{\text{skor Maksimal}} \times 100\% = \frac{125}{150} \times 100\% = 83\%$$

Keterangan :

Mengingat = 0% -16%

Memahami = 17% -33%

Menerapkan = 34% -50%

Menganalisis = 51% -67%

Mengevaluasi = 68% - 84%

Menciptakan = 85%-100%

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan nilai dari post test menunjukkan persentase tingkat pengetahuan dengan kategori Sangat Tinggi Berdasarkan teori Taksonomi bloom hasil skor pre test petani berada pada tingkat Evaluasi. Pada tingkat Evaluasi petani sasaran dikatakan mampu menilai dan pertimbangan terhadap suatu keputusan berdasarkan kriteria yang ditentukan sendiri atau yang telah ada.

Dilihat dari hasil distribusi pada garis kontinum, tingkat pengetahuan sebelum dilaksanakan penyuluhan sebesar 39% dan tingkat pengetahuan setelah dilaksanakan penyuluhan sebesar 83 %. Maka terjadi peningkatan pengetahuan sasaran sebesar 44% peningkatan pengetahuan yang tipis dikarenakan sebelum dilaksankannya kegiatan penyuluhan sasaran penyuluh sudah memahami mengenai materi yang akan disampaikan yaitu penggunaan PSB pada tanaman padi karena petani dan terjadi peningkatan pengetahuan petani.

B. Keterampilan

Melalui kegiatan penyuluhan yang telah dilaksanakan ini, diharapkan anggota kelompok tani Pamarsudi mampu membuat pembukuan yang merupakan salah satu hasil pencatatan dari analisis finansial. Untuk mengetahui hasil evaluasi observasi yang telah diisi oleh observator. Adapun indikator penilaian tersebut, jika didapatkan yakni 0. Adapun perhitungan skor yang didapatkan berdasarkan rumus dilakukan perhitungan skoring berdasarkan skor jawaban pada lembar ceklis sasaran termasuk dalam kategori terampil ³ maka nilai atau skor yang akan didapatkan yakni 1 dan jika

sasaran tidak terampil, maka nilai atau skor yang akan sebagai berikut

(Purwanto, 2008):

$$\text{Nilai Keterampilan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 10. Tingkat Evaluasi Aspek Keterampilan

No	Kategori Keterampilan	Responden	Persentase
1	Terampil	12	80%
2	Tidak Terampil	3	20%
		15	100%

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Nilai Sasaran Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} \\ &= 100 - 38 = 62 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = 62/2 = 31$$

Interval :

$$38 + 31 = 69 \quad 38 \longrightarrow 69 = \text{Tidak terampil (3)} \longrightarrow 69\%$$

$$31 + 69 = 100 \quad 70 \longrightarrow 100 = \text{Terampil (12)} \longrightarrow 31\%$$

Apabila dilihat pada aspek tingkat keterampilan menurut Robbins adalah sebagai berikut :

$$\text{Basic Literaci Skill} = 0\% - 25\%$$

$$\text{Teachnical Skill} = 26\% - 50\%$$

$$\text{Interpersonal Skill} = 51\% - 75\%$$

$$\text{Problem Solving} = 76\% - 100\%$$

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan didapatkan bahwa hasil dari nilai atau skor menunjukkan pada persentase 31 % yaitu pada tingkat Technical Skill. Pada tingkat Technical Skill dapat dikatakan bahwa sasaran responden mampu secara teknis yang diperoleh melalui pembelajaran pembuatan PSB yang telah di demokan.

3 4.4 Rencana Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil kajian yang sudah dilakukan, rencana tindak lanjut atau RTL yang dapat diberikan penulis, baik dari kegiatan penyuluhan dan evaluasi yang dilakukan di Kelompok Sido makmur II Desa Kandangan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pendampingan pada kelompok tani untuk melakukan kegiatan pembuatan PSB secara rutin setiap bulannya untuk membantu menambah ketersediaan pupuk organik.
2. Menerapkan penggunaan pupuk organik sebagai solusi kesulitan pupuk kimia dan agar mengurangi penggunaan bahan kimia pada tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari kegiatan penelitian dan penyuluhan yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh penggunaan PSB pada tanaman padi berpengaruh nyata terhadap Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Jumlah buli, dan berat bulir per plot pada perlakuan 2 dengan konsentrasi 15 ml/L.
2. Rancangan penyuluhan bertujuan mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani mengenai materi "penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi". Sasaran penyuluhan sebanyak 15 orang anggota Kelompok Tani Sido Makmur II. Metode penyuluhan menggunakan metode ceramah dan diskusi serta demonstrasi cara. Media penyuluhan yang digunakan yaitu folder. Evaluasi yang diterapkan dalam penyuluhan yaitu evaluasi peningkatan pengetahuan menggunakan instrumen kuesioner dan keterampilan menggunakan ceklist.
3. Hasil evaluasi penyuluhan pertanian menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan sebelum dilaksanakan penyuluhan sebesar 39% berada pada kategori rendah dan peningkatan pengetahuan setelah dilaksanakan penyuluhan sebesar 83% berada pada kategori Sangat Tinggi. Maka terjadi peningkatan pengetahuan sasaran sebesar 44%. Tingkat ketrampilan pada kategori terampil sebesar 31% dan belum terampil sebesar 69%.

3 5.2 Saran

Berdasarkan hasil kajian Tugas akhir ini, dapat diberikan saran beserta usulan diantaranya :

1. Petani

Petani diharapkan dapat membuat PSB yang baik sesuai standar yang berlaku serta mengaplikasikan pemberian PSB untuk budidaya padi. Sehingga petani dapat mengurangi penggunaan bahan kimia berlebihan dan menghemat biaya usahatani padi.

2. Penyuluh

Diharapkan dapat mendampingi petani untuk berkelanjutan membuat dan mengaplikasikan PSB untuk budidaya padi. Sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia serta untuk menjadi solusi akan kurangnya pupuk subsidi.

Penggunaan Photo Synthetic Bacteria (Psb) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (Oryza Sativa L.) Di Desa Kandangan Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

19 %
INTERNET SOURCES

3 %
PUBLICATIONS

8 %
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 id.123dok.com 3 %
Internet Source

2 core.ac.uk 3 %
Internet Source

3 Submitted to Universitas Brawijaya 3 %
Student Paper

4 repositori.uma.ac.id 2 %
Internet Source

5 renaalda27.wordpress.com 2 %
Internet Source

6 scholar.unand.ac.id 2 %
Internet Source

7 123dok.com 1 %
Internet Source

8 repository.unej.ac.id 1 %
Internet Source

9	Internet Source	1 %
10	sergabblog.wordpress.com Internet Source	<1 %
11	Martina Banafanu, Gergonius Fallo, Blasius Atini. "Pemanfaatan Kompos Kirinyuh (Chormolaena Odorata L.) Menggunakan Aktivator EM4 dan Aplikasinya Pada Tanaman Cabai Merah (Capsicum Annum L.)", Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi, 2018 Publication	<1 %
12	el-chrollo.blogspot.com Internet Source	<1 %
13	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
15	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
16	docplayer.info Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
18	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %

19	httpsakhsang.blogspot.com Internet Source	<1 %
20	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	<1 %
21	Submitted to Universitas PGRI Palembang Student Paper	<1 %
22	sipora.polije.ac.id Internet Source	<1 %
23	protan.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	<1 %
24	madesudarma.blogspot.com Internet Source	<1 %
25	www.peragi.org Internet Source	<1 %
26	ejournalunb.ac.id Internet Source	<1 %
27	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
28	www.um-palembang.ac.id Internet Source	<1 %
29	bbpadi.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
30	Dedi Purwanto. "PENGARUH PUPUK NPK MUTIARA DAN PUPUK PLANT CATALYST	<1 %

TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN CABAI MERAH KERITING (*Capsicum
annuum* L.) VARIETAS LADO F1", AGRIFOR,
2020

Publication

31

Jieni Trivalen Djangaopa, Susan M Mambu,
Song Ai Nio. "Variations in Leaf Chlorophyll
Concentration in Croton Plants (*Codiaeum
variegatum* L.) Cultivar Gelatik at a Different
Leaf Age", JURNAL ILMIAH SAINS, 2020

Publication

<1 %

32

agungsetyawans.blogspot.com

Internet Source

<1 %

33

repository.uir.ac.id

Internet Source

<1 %

34

plumula.upnjatim.ac.id

Internet Source

<1 %

35

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

36

es.scribd.com

Internet Source

<1 %

37

repository.pertanian.go.id

Internet Source

<1 %

38

talenta.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

www.mitrariset.com

39

Internet Source

<1 %

40

www.nationaleautokaart.nl

Internet Source

<1 %

41

Anggreta Queen Lorena, Misti Hariasih. "The Effect of Laissez Faire's Leadership Style, Work Discipline and Communication on Employee Performance of PT. Trans Retail Sidoarjo", Indonesian Journal of Law and Economics Review, 2019

Publication

<1 %

42

Saptorini Saptorini. "MODEL JARAK TANAM PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PADI (ORYZA SATIVA L) VARIETAS INTANI-2", Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis, 2017

Publication

<1 %

43

adoc.pub

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off