

BUDIDAYA

TANAMAN KEDELAI

DI LAHAN PASIR PANTAI



**Lagiman
Ami Suryawati
Budi Widayanto**

BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI DI LAHAN PASIR PANTAI

Lagiman
Ami Suryawati
Budi Widayanto

**Penerbit
LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta
2022**

BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI
DI LAHAN PASIR PANTAI

Lagiman
Ami Suryawati
Budi Widayanto

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam, atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis

Desain Sampul : Nirmana Desain

Cetakan Pertama, 2022
ISBN: 978-623-389-174-5

Diterbitkan oleh:
Penerbit LPPM UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur , Yogyakarta,
55283
Telp. (0274) 486188,486733, Fax. (0274) 486400

Dicetak Oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur , Yogyakarta,
55283
Telp. (0274) 486188,486733, Fax. (0274) 486400

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kegiatan dengan buku “Budidaya Tanaman Kedelai di Lahan Pasir Pantai” telah selesai dilaksanakan.

Buku ini disusun dalam rangka membantu kalangan akademik, pemerintah, bisnis, masyarakat umum dan peminat bukudalam memahami pengelolaan budidaya tanaman kedelai di lahan pasir pantai. Produksi kedelai di Indonesia masih harus ditingkatkan, karena kebutuhan masyarakat belum mampu dipenuhi. Hal ini dikarenakan terbatasnya lahan pertanaman kedelai bersaing dengan padi dan jagung.

Pengembangan budidaya kedelai perlu diarahkan pada lahan suboptimal seperti lahan pasir pantai, tetapi lahan suboptimal tersebut memiliki banyak kendala. Pemberian *Trichoderma* sp diharapkan dapat membantu beberapa varietas tanaman kedelai berproduksi optimal di lahan pasir pantai.

Tulisan ini diawali dengan botani dan syarat tumbuh tanaman kedelai serta deskripsi beberapa varietas kedelai di Indonesia, kemudian dilanjutkan dengan budidaya tanaman kedelai secara lengkap baik di lahan sawah maupun di lahan kering. Pada bab terakhir dibahas khusus tentang budidaya

beberapa varietas kedelai dan aplikasi Trichoderma di lahan pasir pantai Samas, Srigading, Bantul, Yogyakarta.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan buku ini. Kekurangan yang ada akan menjadi cambuk untuk melaksanakan perbaikan dalam penulisan buku kegiatan yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi sivitas akademika, dosen, mahasiswa dan masyarakat di masa sekarang maupun yang akan datang.

Yogyakarta, Desember 2022

Hormat Kami

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
II. TANAMAN KEDELAI.....	6
A. Botani Kedelai.....	6
B. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai.....	13
C. Perkembangan Varietas Unggul Kedelai.....	15
III. BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI.....	21
A. Budidaya Tanaman Kedelai di Lahan Sawah.....	21
B. Budidaya Tanaman Kedelai di Lahan Kering.....	25
IV. PEMBERIAN TRICHODERMA PADA BUDIDAYA KEDELAI DI LAHAN PASIR.....	36
A. Trichoderma sp.....	36
B. Karakteristik Lahan Pasir Pantai.....	41
C. Pengelolaan Lahan Pasir Pantai.....	43
D. Budidaya Kedelai Di Lahan Pasir Pantai Samas Bantul dan Aplikasi Trichoderma sp.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (TT), Diameter Batang (DB), Umur Panen (UP) dan Berat biji (BB) per tanaman.....	60
--	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pertanaman Kedelai.....	7
Gambar 2.2 Morfologi Akar dan Bintil Kedelai (Irawan, 2006).....	8
Gambar 2.3 Bentuk Batang Kedelai (Adisarwanto, 2005).....	11
Gambar 2.4. Daun Kedelai.....	11
Gambar 2. 5. Warna Bunga Kedelai (a) Putih (V. Panderman) dan (b) Ungu (V. Willis) (Susila, 2003).....	12
Gambar 2.6 Polong Kedelai (Adisarwanto, 2008).....	13
Gambar 4.1. Penggunaan Mulsa di Lahan Pasir.....	45
Gambar 4.2. Pemberian Lumpur di Lahan Pasir Pantai.....	47
Gambar 4.3. Penggunaan Sumur Renteng untuk Irigasi.....	51
Gambar 4.4. Penggunaan Pompa Air dan Selang untuk Pemenuhan Air.....	52
Gambar 4.5. Persiapan Lahan Budidaya Kedelai di Lahan Pasir.....	54
Gambar 4.6. Penanaman Kedelai.....	54
Gambar 4.7 Pengairan Tanaman Kedelai.....	55
Gambar 4.8 Pemupukan Susulan.....	56
Gambar 4.9. Penyiangan Gulma.....	57

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia, ternyata mempengaruhi jumlah kebutuhan akan bahan pangan termasuk kedelai, bahkan sering terjadi kelangkaan kedelai di pasaran sehingga menyebabkan terjadinya lonjakan harga kedelai. Kementerian Pertanian (Kementan) memproyeksikan luas panen kedelai nasional terus menurun hingga tahun 2024. Pada 2021, proyeksi luas panen kedelai sebesar 362.612 hektar, kemudian jumlahnya turun 5% menjadi 344.612 hektare pada 2022.

Luas panen tersebut diperkirakan turun lagi 5,1% menjadi 326.861 hektare pada 2023, dan kian menurun 5,2% menjadi 309.849 hektare pada 2024. Penurunan luas panen akan berdampak langsung pada berkurangnya produksi kedelai. Produksi kedelai nasional diproyeksikan sebanyak 594,6 ribu ton pada 2022, yang notabene turun 3,05% dari tahun 2021. Produksi kedelai juga diperkirakan akan terus menurun di kisaran 3% per tahun, hingga mencapai 558,29 ribu ton di tahun 2024.

Penurunan luas panen kedelai terjadi akibat ketatnya

persaingan penggunaan lahan dengan komoditas pertanian lain yang sama-sama bernilai strategis, seperti jagung dan cabai. Selain itu, lahan panen kedelai juga banyak dialihkan ke sektor nonpertanian karena tuntutan ekonomi serta laju pertumbuhan penduduk

Amanta (2013) mengatakan selama ini petani kedelai nasional dihadapkan pada berbagai persoalan yang membuat kedelai produksi mereka tidak bisa terserap oleh pasar secara maksimal. Sejumlah hal yang membuat penyerapan kedelai nasional tidak maksimal adalah kualitas dan harga yang tidak bisa bersaing dengan kedelai impor. Peningkatan produktivitas diakuinya penting untuk diusahakan.

Sekurangnya ada dua masalah utama yang mengakibatkan produksi kedelai dalam negeri masih rendah. Pertama, masih terbatasnya lahan pertanaman kedelai karena kalah bersaing dengan dua komoditas strategis lainnya, yakni padi dan jagung. Selama kurun 2010- 2014 saja rata-rata luas panen kedelai hanya mencapai 603.000 hektar per tahun dengan kecenderungan berkurang sekitar 1,63% setiap tahunnya. Bandingkan dengan luas panen padi dan jagung pada

kurun yang sama, di mana masing-masing mencapai 13,5 juta hektar dan 3,9 juta hektar. Kedua, masih terbatasnya luas pertanaman kedelai di Indonesia sesungguhnya juga berkaitan dengan masih kurangnya minat petani dalam membudidayakan komoditas ini. Hal ini terutama disebabkan masih rendahnya tingkat produktivitas kedelai per hektar, sehingga keuntungan yang didapat dari usaha tani kedelai masih lebih rendah bila dibandingkan dengan usaha tani padi atau jagung. Budidaya kedelai pun dipandang masih lebih rumit ketimbang padi dan jagung.

Selama kurun waktu tahun 2010-2014, walaupun sudah ada peningkatan dalam hal hasil kedelai per satuan luas lahan sebesar 3,25% per tahun, nyatanya produktivitas kedelai dalam negeri baru mencapai di kisaran 1,55 ton per hektar. Padahal potensi produktivitas kedelai dengan teknologi budidaya yang tersedia adalah sebesar 1,7-3,2 ton per hektar.

Upaya yang dilakukan untuk mendukung pencapaian target peningkatan produksi kedelai nasional, pengembangan budidaya kedelai sesungguhnya layak juga diarahkan pada lahan-lahan yang tergolong suboptimal. Lahan suboptimal adalah lahan-lahan yang

secara alami mempunyai satu atau lebih kendala sehingga memerlukan upaya ekstra agar dapat dijadikan sebagai lahan budidaya pertanian. Sekurangnya ada tujuh kendala yang dijumpai pada lahan-lahan yang dikategorikan lahan suboptimal, yakni: [1] kesulitan dalam menyediakan pasokan air yang cukup untuk mendukung usaha tani yang produktif dan menguntungkan; [2] sifat kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah) sehingga butuh upaya untuk menetralsir kemasaman tanah tersebut; [3] dinamika pasang surut genangan air yang sulit diprediksi sehingga dapat menyebabkan gagal tanam maupun gagal panen; [4] lahan terpengaruh oleh intrusi air laut; [5] terdapat lapisan pirit dangkal yang menjadi ancaman karena dapat meracuni sistem perakaran tanaman; [6] sangat miskin unsur hara sehingga membutuhkan dosis pemupukan yang lebih tinggi; dan/atau [7] tanah berbatu sehingga sulit diolah secara mekanis. Kondisi suboptimal ini dapat terjadi secara alami, akibat terkena dampak dari kegiatan manusia di dan/atau sekitar lokasi yang bersangkutan, atau akibat salah kelola pada periode sebelumnya (Lakitan dan Gofar, 2013).

Lahan sub optimal atau lahan marginal atau lahan tidak subur secara nasional sangat luas, termasuk

didalamnya adalah lahan rawa dan lahan kering. Pemerintah telah memprogramkan ekstensifikasi pertanian pangan yang dilakukan pada lahan sub optimal (LSO) yang terlantar, tidak produktif dan marjinal. Pengelolaan agribisnis pada lahan tersebut harus menyeimbangkan antara kemandirian pangan, peningkatan taraf hidup petani dan pelestarian lingkungan yang rendah emisi (Barus, 2013).

II. TANAMAN KEDELAI

A. Botani Kedelai

Kedelai merupakan tanaman yang telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM dan pada awalnya berasal dari China. Di Indonesia, kedelai mulai dibudidayakan di pulau Jawa sejak abad ke-16 dan terus berkembang ke pulau lainnya (Birnadi, 2014). Kedelai xadikenal dengan beberapa nama. Yaitu *Glycine soja* atau *Soja max*. Pada tahun 1984 kemudian disepakati nama botani kedelai dalam istilah ilmiah adalah *Glycine max* (L.) Merril (Adisarwanto, 2005).

Menurut Adisarwanto (2005), kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Rosidae*
Ordo : *Fabales*
Famili : *Fabaceae*
Genus : *Glycine*
Spesies : *Glycine max* (L.) Merr

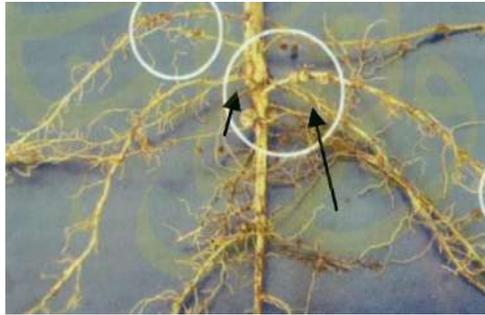
Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim yang memiliki masa panen antara 72-90 hari. Tanaman kedelai tumbuh tegak dengan tinggi 40-90 cm, memiliki daun tunggal dan daun bertiga (*trifoliolate*). Percabangan pada tanaman kedelai sangat sedikit dan Sebagian bertrikoma padat baik di daun maupun polong (Adie dan Krisnawati, 2007). Tanaman Kedelai memiliki morfologi yang dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga, polong dan biji. Gambar 2.1 menunjukkan pertanaman kedelai.



Gambar 2.1 Pertanaman Kedelai

1. Akar

Sistem perakaran pada kedelai memiliki ciri khas dimana akar kedelai bersimbiosis dengan bakteri akar *Rhizobium japonicum* yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar berperan penting dalam proses fiksasi nitrogen. Nitrogen yang dihasilkan ini dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Sumarno, 2016).



Gambar 2.2 Morfologi Akar dan Bintil Kedelai (Irawan, 2006)

Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Pada cekaman tertentu seperti kadar air tanah yang terlalu tinggi, kedelai akan membentuk akar adventif yang tumbuh dari bawah hipokotil. Perkembangan akar kedelai dipengaruhi oleh kondisi kimia dan fisik tanah, cara pengolahan tanah, jenis tanah, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah. Pertumbuhan akar tunggang bisa mencapai 2 m atau lebih apabila kondisi optimal (Adisarwanto, 2008). Morfologi Akar dan Bintil Kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.2 .

2. **Bintil Akar**

Bintil akar dapat terbentuk pada tanaman kedelai muda setelah ada akar rambut pada akar utama atau akar cabang. Bintil akar dibentuk oleh *Rhizobium japonicum*. Akar mengeluarkan triptofan dan substansi lain yang menyebabkan perkembangan pesat dari populasi bakteri dan mikroba tanah lainnya di sekitar akar. Triptofan digunakan oleh bakteri dan diubah menjadi IAA lindole

acetic acid) yang menyebabkan akar rambut melengkung sebelum bakteri menyerbu ke dalamnya (Dart & Mercer., 1964).

Gejala melengkung ini terjadi apabila infeksi pada akar berlangsung pada saat pertumbuhan akar rambut, namun tidak tampak apabila infeksi terjadi pada akhir pertumbuhan akar rambut (Bieberdorf, 1938). Diduga bakteri merangsang terbentuknya enzima *polygalacturonase* atau enzima pektik lainnya di daerah infeksi yang menyebabkan dinding sel melunak karena sebagian bahan dinding sel melarut. Ini memungkinkan sel-sel *Rhizobium* yang berekor menyelinap masuk melalui jaringan mikrofibriler pada tahap awal infeksi. Pada saat bakteri masuk ke dalam sel akar rambut maka sitoplasma sel akar membentuk benang infeksi yang menyatu dengan dinding sel (Dart & Mercer., 1964).

Benang infeksi yang mengandung bakteri bertumbuh ke arah dasar dari sel epidermis yang memakan waktu sekitar 2 hari. Melalui benang infeksi ini sel bakteri menembus dua sampai lima lapisan sel ke dalam korteks. Benang infeksi yang terbentuk merupakan rangkaian segmen yang saling berhubungan. Penetrasi benang infeksi tidak pernah mencapai ke dalam endodermis (Bieberdorf, 1938).

Sel-sel yang ditembus benang infeksi inilah yang dapat dirangsang menjadi sel primordia bintil. Pada saat benang infeksi menembus sel primordium bintil, tampak bacak-becak kecil pada dinding selulosa dari benang infeksi, tempur satu atau dua bakteri

masuk ke dalam sel akar. Baik bakteri maupun sel akar memperbanyak secara cepat. Sel-sel primordia bintil dan sel-sel sekelilingnya yang tidak terinfeksi membagi, berdiferensiasi, dan berkembang membentuk bintil akar. Dalam proses ini jaringan xilem dan floem pada bintil menyatu dengan unsur yang sama dari akar (Hinson & Hartwig, 1977).

Pada akhir minggu keempat setelah infeksi bakteri, bintil berhenti membesar. Bintil-bintil yang matang berisi massa berwarna merah muda yang terdiri dari sel-sel bakteroid bercampur dengan sel sel yang tidak terinfeksi. Warna merah dikarenakan *leghemoglobin*. Bintil-bintil yang berwarna merah ini dianggap aktif dalam fiksasi nitrogen, sedang bintil dengan massa hijau tidak aktif dalam fiksasi nitrogen. Walaupun banyak faktor mempengaruhi lamanya bintil aktif, namun pada umumnya pada minggu keenam atau ketujuh bintil mulai melapuk (Hinson & Hartwig, 1977).

3. Batang

Kedelai memiliki batang yang tidak berkayu, berjenis perdu, berbulu, berbentuk bulat, berwarna hijau dan memiliki panjang yang bervariasi berkisar 30-100 cm. Tanaman kedelai membentuk 3-6 cabang. Percabangan tanaman kedelai mulai tumbuh saat tinggi tanaman kedelai sudah mencapai 20 cm. Jumlah cabang tanaman kedelai akan dipengaruhi oleh varietas serta kepadatan populasinya (Rianto, 2016). Bentuk batang kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bentuk Batang Kedelai (Adisarwanto, 2005)

4. Daun

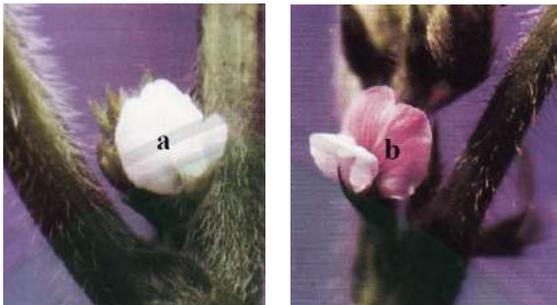
Daun tanaman kedelai ada dua bentuk yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate), dapat dilihat pada Gambar 2.4. Daun kedelai mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlah yang bervariasi (Adisarwanto, 2005). Setiap daun kedelai memiliki sepasang *stipula* pada dasar daun yang menempel dengan batang. Jenis daun lain yang terbentuk pada batang utama dan cabang lateral adalah daun *trifoliolate* yang terletak selang-seling (Adie dan Krisnawati, 2007).



Gambar 2.4. Daun Kedelai

5. Bunga

Tanaman kedelai merupakan tanaman menyerbuk sendiri yang bersifat *kleistogami*. Tanaman kedelai umumnya akan mulai berbunga pada umur 5-7 minggu. Bunga tanaman kedelai terletak di ketiak daun, berbentuk menyerupai kupu-kupu, berwarna putih hingga ungu tergantung varietas (Gambar 2.5), dan dalam satu tanaman bisa terdapat hingga 25 bunga tergantung kondisi lingkungan dan varietas kedelai. Bunga pertama akan terbentuk pada buku kelima, keenam, atau pada bunga yang lebih tinggi (Adisarwanto, 2008)



Gambar 2. 5. Warna Bunga Kedelai (a) Putih (V. Panderman)
(b) Ungu (V. Willis) (Susila, 2003)

6. Polong dan Biji

Tanaman kedelai memiliki biji yang berbentuk polong, pada setiap polong berisi 1-4 biji, dapat dilihat pada Gambar 2.6 . Biji kedelai berbentuk bulat, bulat pipih, hingga bulat lonjong. Ukuran biji berkisar 6-30 gr/100 biji. Ukuran biji kedelai dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu biji kecil (6-10 gr/100 biji), biji sedang (11-12

gr/100 biji), dan biji besar (>12 gr/100 biji) (Fachruddin, 2000). Biji-biji kedelai berkeping dua terbungkus kulit biji (*lesta*). Embrio terbentuk di antara keeping biji (Lamina, 1989).

Polong kedelai mulai muncul sekitar 10-14 hari setelah bunga pertama muncul. Awalnya warna polong adalah hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau coklat ketika dipanen. Pada setiap kelompok bunga di ketiak daun akan terbentuk 2-10 polong. Pada satu tanaman kedelai bisa menghasilkan 20-200 polong tergantung varietas dan kondisi lingkungan (Adisarwanto, 2008).



Gambar 2.6. Polong Kedelai (Adisarwanto, 2008)

B. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

1. Iklim

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal untuk proses perkecambahan adalah 30° C, bila suhu kurang dari 15° C maka proses perkecambahan akan lambat bisa mencapai 2 minggu (Adisarwanto, 2005). Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34° C,

suhu optimum untuk pertumbuhan kedelai adalah 23-27° C (Sumarno, 2016).

Tanaman kedelai sebenarnya bisa tumbuh pada daerah yang agak kering kecuali selama pembungaan. Di Indonesia, kedelai umum dibudidayakan di daerah dengan suhu udara antara 25°- 27° C, kelembaban udara rata - rata 65 %, penyinaran matahari 12 jam per hari atau minimal 10 jam perhari dan curah hujan paling optimum antara 100 - 200 mm/bulan. Kedelai tergolong tanaman hari pendek, yaitu tidak mampu berbunga bila panjang hari (lama penyinaran) 10 melebihi 16 jam, dan mempercepat pembungaan bila lama penyinaran kurang dari 12 jam (Jayasumarta, 2012).

Tanaman hari pendek seperti kedelai bermakna apabila hari (panjang penyinaran) yang semakin pendek akan merangsang pembungaan lebih cepat. Secara umum persyaratan panjang hari untuk tanaman kedelai berkisar 11-16 jam dengan panjang hari optimal untuk produktivitas tinggi 14-15 jam. Di Indonesia panjang hari relatif konstan yaitu sekitar 12 jam sehingga seluruh wilayah Indonesia secara geografis sesuai untuk budidaya kedelai (Sumarno, 2016)

2. Tanah

Tanaman kedelai dapat beradaptasi terhadap berbagai jenis tanah dan menyukai tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, dan berdrainase baik. Kedelai tumbuh baik pada tanah yang bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air, dan memiliki pH 6-

6,8. Apabila $\text{pH} < 5,5$ pertumbuhan kedelai akan sangat lambat karena keracunan aluminium (Sofia, 2007).

C. Perkembangan Varietas Unggul Kedelai

Pemuliaan kedelai mulai dilakukan secara sistematis pada tahun 1915 oleh Koch dengan melakukan seleksi pada varietas-varietas daerah. Pada tahun 1918 dimasukkan varietas-varietas berdaya hasil tinggi dari Manchuna Jepang, Taiwan, dan Amerika Utara (Nelson *et al.*, 1976). Dua varietas dari Taiwan yaitu Otan dan Botan, tercatat sebagai No. 16 dan No. 17, mempunyai arti penting dalam pemuliaan karena menjadi pangkal tolak perakitan varietas selanjutnya.

Seleksi dari varietas No. 16 menghasilkan varietas No. 27 dan dari No. 11 menghasilkan No. 28 dan No. 29. Dari varietas-varietas daerah, terpilih satu varietas yang berasal dari Ciomas Bogor dan dicatat sebagai No. 30 (Nelson *et al.*, 1976). Dengan hasil-hasil tersebut, Lembaga Penelitian *De Onderafdeling Selectie van Eenjarige Gewassen van Het Landbouwkundig Instituut* Bogor pada waktu itu, mempunyai enam varietas sebagai modal untuk pekerjaan pemuliaan selanjutnya. Varietas-varietas tersebut adalah tiga kedelai hitam yaitu No. 16, No. 27, dan No. 30 dan tiga kedelai putih yaitu No. 17, No. 28, dan No. 29.

Uji daya hasil di beberapa daerah menunjukkan bahwa varietas No. 27 dan No. 29 lebih unggul dari varietas-varietas lokal

sehingga dalam penyebarannya kedua varietas tersebut mendesak varietas-varietas daerah (Nelson *et al.*, 1976). Bersamaan dengan itu produktivitas kedelai meningkat dari 520 kg/ha dalam tahun 1928 menjadi 720 kg/ha dalam tahun 1939 (Wei, 1982).

Varietas No. 27 menyebar dengan cepat di Karesidenan Surabaya, tetapi kemudian terdesak oleh No. 29 . Hal tersebut disebabkan karena penggunaan varietas No. 29 untuk pembuatan bahan makanan lebih luas, sehingga mendapat harga pasar yang lebih tinggi (Quass, 1979). Varietas-varietas No. 27 dan No. 29 untuk Indonesia adalah varietas berumur dalam, yaitu sekitar 105 hari.

Dalam usaha mendapatkan kedelai berumur genjah yang produktivitasnya menyamai produktivitas No. 27 dan No. 29, dibuat persilangan antar varietas. Persilangan antara No. 27 dengan No. 69, yaitu varietas lokal dari Cirebon, menghasilkan varietas-varietas Ringgit dan Sumbing yang tercatat dengan No. 317 dan No. 452. Kedua varietas tersebut berumur sekitar 85 hari, dilepas dalam tahun 1935.

Pada tahun 50-an dilepas varietas No. 520, yang diberi nama Merapi. Varietas ini adalah kedelai hitam, hasil seleksi dari varietas lokal berasal dari Madiun. Dalam tahun 1965 dan 1966 dilepas varietas-varietas No. 1248 dan No. 945. No. 1248 adalah hasil seleksi dari varietas lokal Garut dan namanya tetap seperti populasi asalnya yaitu Davros. Varietas No. 945 diberi nama Shakti. Varietas ini adalah hasil seleksi dari Wakashima yang dimasukkan dari Taiwan dalam

tahun 1964. Pelepasan varietas Shakti terutama ditujukan untuk dataran tinggi seperti Garut. Oleh petani Garut varietas ini diberi nama kedelai Metro.

Varietas-varietas introduksi lainnya yang menunjukkan perkembangan terutama di Jawa Tengah, adalah varietas-varietas TK 5 dan Taichung yang dimasukkan dari Taiwan dalam tahun 1967. Varietas Amerikana yang di masukkan dari Amerika Serikat dalam tahun 1971, juga menunjukkan perkembangan di beberapa daerah. Galur 1400-B adalah hasil seleksi dari Amerikana yang dilepas dengan nama Dempo.

Melalui Badan Benih Nasional, dalam tahun 1974 dilepas varietas No. 1343 dengan nama Orba. Varietas ini adalah hasil persilangan antara No. 1248 dengan Shakti. Dari persilangan ini tiga varietas lainnya yaitu No. 1338, No. 1340, dan No. 1341 mempunyai produktivitas sama dengan Orba. Varietas-varietas tersebut, walaupun tidak dilepas secara resmi, berkembang di beberapa daerah, seperti NTB, Jawa Timur, dan Bali. Hal semacam ini juga terjadi dengan varietas-varietas hasil pemuliaan sebelumnya, antara lain varietas Sindoro dan Pandan. Kenyataan ini menunjukkan adanya kekhususan penyesuaian terhadap lingkungan di daerah penyebaran dan preferensi petani terhadap varietas tertentu.

Pada tahun-tahun 1981-83 telah dilepas pula melalui Badan Benih Nasional empat varietas kedelai hasil persilangan. Varietas-varietas tersebut adalah Galunggung, Lokon, Guntur, dan Wilis.

Varietas Galunggung adalah hasil persilangan antara No. 1248 dengan TK5, dilepas dalam tahun 1981, Lokon dan Guntur adalah hasil persilangan antara TK5 dengan Genjah Slawi dilepas dalam tahun 1982; dan Wilis adalah hasil persilangan antara Orba dengan No. 1682, dilepas tahun 1983.

Dari uraian di atas terlihat bahwa pembentukan varietas unggul dapat diperoleh melalui tiga kegiatan yaitu pemasukan (introduksi), seleksi, dan persilangan atau hibridisasi. Kalau diperhatikan, seleksi sebetulnya dapat menjadi kegiatan terakhir dalam proses pemuliaan. Seleksi hanya akan berhasil bila pada bahan yang akan dikerjakan atau diseleksi terdapat keragaman, serta sifat-sifat genetik yang diinginkan.

Tanaman koleksi terdiri dari sejumlah varietas yang menunjukkan ke ragaman genetik yang luas. Keragaman dapat juga ditimbulkan dengan cara lain, yaitu melalui hibridisasi, radiasi, dan penggunaan zat kimia. Dalam rangka kerjasama dengan Badan Tenaga Atom Nasional, telah diadakan kegiatan pemuliaan melalui radiasi, namun sebegitu jauh belum ada varietas kedelai yang dilepas.

Varietas unggul kedelai berbiji besar dan diminati petani antara lain Anjasmoro, Argomulyo, Grobogan, dan Dega 1. Grobogan berasal dari hasil pemutihan tanaman kedelai yang telah lama berkembang di daerah Jawa Tengah, khususnya di Kabupaten Grobogan. Varietas unggul Grobogan selain berbiji besar (>15 g/ 100

biji), juga berumur genjah yaitu \pm 76 hari (di sekitar daerah Grobogan), memiliki hasil biji antara 2,3–3,4 t/ha, rata-rata 2,7 t/ha. Dega 1 merupakan varietas yang berasal dari hasil persilangan untuk tujuan perbaikan varietas Grobogan.

Varietas Dega 1 memiliki hasil rata-rata 2,78 t/ha dengan umur lebih genjah (rata-rata 71 hari) daripada varietas Grobogan. Varietas Anjasmoro memiliki warna biji kuning agak mengkilat, hilum berwarna cerah hal ini menjadi salah satu preferensi petani, disamping karena memiliki produktivitas yang lebih tinggi dari varietas unggul yang dilepas sebelumnya. Anjasmoro cocok di daerah Lampung Tengah, Medan maupun Jambi, sedangkan Argomulyo dilaporkan sangat produktif di sentra kedelai di Nusa Tenggara Barat (Jafar 2000).

Varietas Denasa 1 dan Denasa 2 mempunyai potensi hasil rata-rata 3,42 ton/ha dan 3,43 ton/ha, rata-rata hasil masing-masing 2,25 dan 2,31 ton/ha. Berat bobot per 100 biji varietas Denasa 1 sebesar 18,19 gram dan Denasa 2 beratnya sebesar 18,55 gram. Untuk bentuk biji kedelai, varietas Denasa 1 bentuknya lonjong sedangkan varietas Denasa 2 bentuk bijinya bulat. Selain itu, kedua varietas tersebut memiliki ketahanan terhadap kerebahan tanaman. Kedelai varietas Dena 2, merupakan varietas unggul baru kedelai yang dilepas tahun 2014, memiliki kadar protein 10,04% basis basah (bb) serta tahan naungan sehingga dapat ditumpangsarikan dengan tanaman pangan lainnya (BALITBANGTAN, 2014).

Varietas Gepak Kuning dilepas pada tahun 2008 dan berasal dari seleksi varietas local Gepak Kuning. Varietas ini memiliki potensi hasil 2,86 ton/ha. Varietas Gepak Kuning agak tahan terhadap ulat grayak, *Aphis* sp., penggulung daun, dan *Phaedonia* sp. serta beradaptasi baik di lahan sawah dan tegal, baik pada musim hujan maupun kemarau (PUSLITBANGTAN, 2008).

Varietas Deja-2 dilepas pada tahun 2017, berasal dari persilangan tunggal antara varietas Sibayak dengan local jawa tengah. Varietas ini memiliki potensi hasil kurang lebih 2,75 ton/ha. Varietas Deja-2 rentan terhadap hama ulat grayak, agak tahan terhadap hama penggerek polong, agak tahan terhadap pengisap polong, dan agak tahan terhadap penyakit karat daun, serta toleran cekaman air mulai umur 14 hari hingga fase masak (BALITBANGTAN, 2017).

Varietas Demas-1 dilepas pada tahun 2014, berasal dari seleksi persilangan Mansuria x SJ. Umur masak polong 84 hari dengan potensi hasil 2,5 ton/ha. Varietas ini memiliki keunggulan polong yang tidak mudah pecah serta tahan karat daun dan penggerek polong (PUSLITBANGTAN, 2014).

III. BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI

Kedelai merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada berbagai jenis agroekosistem yang berbeda. Tanaman kedelai biasanya dimanfaatkan sebagai tanaman sela atau dalam sistem tumpang sari (*intercropping*). Peningkatan produksi tanaman kedelai dapat dilakukan melalui perbaikan teknologi budidaya, pengembangan varietas unggul, perluasan areal tanam, maupun pemuliaan tanaman untuk memperoleh varietas baru dengan sifat yang unggul (Purwaningsih, 2019). Beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam penanaman kedelai untuk meningkatkan produktivitas dan memperoleh hasil yang baik diantaranya yaitu pemilihan benih, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman, serta panen.

A. Budidaya Kedelai di Lahan Sawah

Budidaya tanaman kedelai di lahan sawah merupakan salah satu unsur dalam pola usaha tani. Akan tetapi, budidaya kedelai di lahan sawah memiliki kendala dalam keterbatasan kedalaman perakarannya. Lahan sawah memiliki lapisan yang tinggi akan kadar besi dan juga mangan sehingga dapat menghalangi pertumbuhan akar. Keberhasilan budidaya kedelai di lahan sawah dapat bergantung pada waktu tanam, varietas, pengelolaan lahan yang tepat serta pola budidaya yang

diterapkan. Berikut adalah hal yang perlu diperhatikan dalam pembudidayaan tanaman kedelai di lahan sawah:

1. Pemilihan Benih

Pemilihan benih kedelai perlu diperhatikan dalam budidaya kedelai sebagai bahan tanam. Beberapa jenis varietas benih kedelai yang dapat dibudidayakan di lahan sawah yaitu:

- Varietas berbiji sedang diantaranya Malabar, Gema, Malika, Gepak kuning, Gepak hijau, Sinabung, Kaba, Wilis, Ijen, Dering, Arjasari
- Varietas berbiji besar diantaranya Argopuro, Argomulyo, Burangrang, Baluran, Grobogan, Gumitir, Anjasmara, Detam 1, Detam 2, Detam 3, Detam 4.

2. Pola Budidaya

Penanaman kedelai dapat dibedakan pada musim tanam kedelai yakni musim kedelai utama, kedua, dan ketiga. Penanaman kedelai pada dataran rendah dapat dilakukan pada saat musim hujan (April-Mei). Pada daerah pegunungan dengan musim hujan memanjang. Penanaman kedelai pada musim ketiga. Pertanaman kedelai di lahan sawah diusahakan dalam kondisi yang tidak tergenang.

3. Pengelolaan Lahan

Penanaman kedelai pada lahan sawah dilakukan tanpa adanya pengolahan tanah terlebih dahulu. Pengolahan tanah sebelum tanam dapat mengakibatkan watu tanam kedelai

menjadi mundur sehingga dapat mengurangi hasil, Pengelolaan lahan untuk budidaya kedelai di lahan sawah dilakukan mulai dengan pembuatan parit dangkal yang dibuat melingkari lahan, yang berfungsi sebagai saluran drainase. Parit yang dibuat dapat mempercepat ratanya pengairan. Pembuatan saluran drainase pada lahan sawah dilakukan untuk memberikan aerasi dan mengatur kecepatan kecukupan air bagi tanaman kedelai. Saluran drainase untuk budidaya kedelai di lahan sawah dibuat dengan ukuran lebar ± 40 cm, kedalaman ± 60 cm, dan jarak antar saluran 5-6 m.

Pengelolaan lahan untuk tanaman kedelai di lahan sawah dapat diberikan dengan mulsa yang berfungsi untuk menekan penguapan pada lahan. Penggunaan mulsa dapat mengawetkan persediaan air tanah dan mematikan biji gulma pada lahan sehingga pertumbuhan gulma dapat dicegah. Penanaman kedelai di lahan sawah ditanam mengikuti padi sawah yang tanahnya dilumpurkan, sehingga sisa tanaman pada lahan sawah dapat dibalikkan sebagai mulsa, ditanam dengan pengolahan tanah, atau dijadikan sebagai pupuk alami.

4. Penanaman

Penanaman kedelai di lahan sawah dapat dilakukan dengan cara menabur benih kedelai ataupun dengan menempatkan benih ke dalam lubang tugal. Penanaman benih dengan cara ditebar membutuhkan waktu yang lebih efisien dan dapat

diselesaikan dengan cepat sehingga bermanfaat untuk mengejar waktu tanam. Penanaman benih kedelai juga dapat dilakukan dengan menaburkan benih secara bebas pada tegakan tanaman padi menjelang panen atau ditaburkan pada tegakan jerami yang kemudian direbahkan. Benih yang ditanam pada lahan sawah dengan cara ditabur membutuhkan kurang lebih 60-90 kg/ha, sedangkan dengan cara penugalan membutuhkan benih sekitar 40-50 kg/ha.

Penanaman kedelai dilakukan dengan pola penugalan bujur sangkar dan jarak tanam 20x20 cm atau 25x25 cm. Penugalan dilakukan mengikuti jarak tunggul jerami dan di tengah-tengah barisan. Penanaman dengan cara ditugal memiliki jumlah tanaman yang lebih besar serta persebaran benihnya lebih merata dibandingkan dengan penanaman secara ditabur.

5. Pemeliharaan

Pengairan pada pertanaman kedelai di lahan sawah dapat diberikan secara boyoran setelah penugalan benih selesai. Pengairan diulang pada 10-15 hari sekali. Pengairan diberikan sesuai kebutuhan tanaman yakni pada saat perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, pada saat berbunga serta saat pengisian polong. Penyediaan air harus daindalkan terutama dari curah hujan, sehingga dapat dilakukan pengawetan air tanah. Hal tersebut dilakukan dengan penundaan waktu membuang genangan air padi sawah, memajukan waktu tanam kedelai

hingga penyiadaan pengolahan tanah, serta penerapan mulsa sisa panen padi.

Pemupukan kedelai di lahan sawah dapat menggunakan pupuk organik ataupun pupuk anorganik. Pupuk organik dapat berupa pupuk kandang yang diberikan di atas benih yang telah ditanam sebagai penutup benih. Pupuk anorganik dapat menggunakan pupuk yang memiliki kandungan NPK diberikan saat tanam dengan cara disebar sesuai larikan tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan secara mekanis, konvensional atau manual.

6. Panen

Pemanenan kedelai di lahan sawah dapat dilakukan pada saat daun sudah rontok dan 95% polong sudah berwarna kuning kecoklatan atau coklat kehitaman tergantung jenis varietas. Pemanenan dapat dilakukan secara manual dengan cara dicabut atau dipotong menggunakan menggunakan sabit.

B. Budidaya Kedelai di Lahan Kering

Budidaya kedelai di lahan kering menjadi salah satu langkah pengembangan kedelai. Lahan kering dapat dijadikan sebagai usaha perluasan areal yang tentunya memberikan prospek yang lebih baik. Kendala utama pada lahan kering bagi penanaman kedelai yakni berkaitan dengan tingkat kesuburan, kemasaman tanah, serta

keracunan mineral. Pembudidayaan tanaman kedelai di lahan kering dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pemilihan Benih

Benih yang berkualitas mampu menentukan keberhasilan budidaya kedelai yang dilaksanakan. Pemilihan varietas kedelai perlu disesuaikan untuk mendukung hasil panen, dengan kemampuan benih yang mampu beradaptasi dan memenuhi standar mutu benih yang baik dan bermutu. Pemilihan benih sebagai bahan tanam dapat disesuaikan dengan jenis lahan yang digunakan. Benih kedelai bermutu memiliki ciri diantaranya yaitu benih merupakan murni dan memiliki identitas yang jelas, memiliki daya tumbuh yang tinggi minimal 80%, benih sehat, bernas, bersih, tidak tercampur biji tanaman lain atau kotoran, serta benih tidak terkena jamur, penyakit, ataupun virus (Hanafiah, 2000).

2. Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah serta menyediakan lahan dengan kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Persiapan lahan untuk budidaya kedelai pada lahan kering dapat dilakukan sebelum memasuki musim hujan. Pengolahan tanah dilakukan dengan tujuan untuk menggemburkan tanah, sehingga perkecambahan benih pada

tanah serta pertumbuhan tanaman menjadi baik dan mencegah biji-biji gulma tumbuh.

Pengolahan tanah dilakukan dengan membajak tanah dengan kedalaman ± 30 cm sebanyak dua kali kemudian lahan digaru. Saluran drainase dapat dibuat dengan ukuran lebar ± 30 cm, jarak antar saluran drainase antara 3-5 m, dan kedalaman 25 cm. Pembuatan saluran drainase dilakukan untuk mengatur aerasi dan kebutuhan air bagi tanaman.

Kapur dapat diberikan apabila lahan yang digunakan merupakan lahan masam ketika pengolahan lahan kedua atau selambat-lambatnya satu minggu sebelum lahan ditanami. Pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan pH tanah. Menurut Subandi (2013), pengapuran dapat menurunkan kejenuhan Al-dd dan meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Pengapuran dapat menggunakan dolomit dengan cara menebarkan kapur secara merata pada lahan. Dosis kapur yang diberikan yaitu 1,5 ton/Ha. Pupuk kandang dapat diberikan ketika pengolahan lahan untuk meningkatkan bahan organik yang ada di dalam tanah.

3. Penanaman

Penanaman kedelai dilakukan pada saat yang tepat agar lahan tidak mengalami kekeringan ataupun banjir. Penanaman kedelai dilakukan dengan membuat lubang tanam menggunakan tugal, dengan dua benih per lubang. Jarak tanam pada

pertanaman kedelai dapat menggunakan jarak 40 x 15 cm atau 40 x 20 cm.

4. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan tanaman kedelai diantaranya meliputi pengairan, pemupukan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

a. Pengairan

Pengairan pada kedelai dibutuhkan mulai perkecambahan, dengan terjadinya penyerapan air oleh biji. Perkecambahan kedelai agar berjalan dengan baik harus mencapai kadar air sekitar 50%. Kadar air 50% tersebut dapat dicapai pada waktu kurang lebih 5 hari dengan tegangan air tanah yang tidak lebih rendah dari 6,6 bars (Ismail, 1985).

Penyiraman tanaman kedelai bertujuan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman di lahan. Tanaman kedelai memerlukan kelembaban tanah yang cukup sejak awal masa pertumbuhan, sehingga penyiraman dimulai pada saat masa perkecambahan yaitu sejak 0 HST. Penyiraman dapat dilakukan setiap pagi atau sore hari.

Pertanaman kedelai apabila kekurangan air akan mempengaruhi hasil kedelai. Kekurangan air pada setiap periode pertumbuhan, dengan pengaruh yang paling besar yakni ketika periode pengisian polong. Ketika masa pembungaan kekurangan air, maka dapat mengakibatkan banyak bunga serta polong yang

luruh. Kekurangan air ketika masa pengisian polong dapat mengakibatkan biji atau polong kedelai yang dihasilkan memiliki ukuran yang kecil. Pengairan yang tidak cukup pada pertanaman kedelai juga akan mempercepat gugurnya daun serta memperpendek periode pengisian polong (Ismail, 1985).

Kelebihan air pada saat budidaya kedelai juga memberikan dampak yang buruk. Kedelai yang ditanam pada tanah yang basah dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan pada masa awal dikarenakan terjadinya kekurangan oksigen untuk pertumbuhan biji maupun akar tanaman. Menurut Ismail (1985), populasi tanaman yang tumbuh pada lahan kering yang berlebihan air dapat berkurang. Perbaikan drainase dapat dilakukan pada lahan kering yang kelebihan air sehingga pertanaman memiliki akar yang baik, tumbuh tefap dan tinggi, serta populasi tanaman meningkat.

b. Pemupukan

Pemupukan kedelai pada lahan kering dapat diberikan dengan jumlah yang cukup yang diberikan secara disebar dan diaduk secara merata dengan tanah kurang lebih sedalam 15-20 cm. Pemberian pupuk dalam jumlah yang sedikit sebaiknya diberikan pada larikan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara efisien. Penempatan pupuk pada larikan hendaknya diberikan pada zona akar kedelai atau dibawah benih yang akan ditanam (Ismail, 1985).

Tanaman kedelai mampu bersimbiosis dengan bakteri yang mampu memfiksasi nitrogen di udara. Jumlah nitrogen yang berasal dari fikasi oleh bakteri tergantung dari seberapa besar kandungan nitrogen yang terdapat di dalam tanah. Penambahan nitrogen akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya pertumbuhan tanaman dan mencapai puncaknya ketika tanaman telah mencapai fase pertumbuhan reproduktif. Pemberian pupuk nitrogen pada kedelai dapat bermanfaat sebagai starter dalam mendorong laju pertumbuhan tanaman kedelai ketika stadia awal. Berdasarkan hasil penelitian Ismail (1985), pengaruh pemberian pupuk nitrogen dapat terlihat pada warna daun kedelai yang menjadi hijau tua, tanaman tumbuh menjadi lebih tinggi, serta pertumbuhan vegetatif tanaman yang bertambah.

Pada lahan kering pemberian pupuk kandang yang kaya akan bahan organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen kedelai. Penggunaan pupuk organik pada lahan kering juga dapat menggunakan pupuk kompos atau bahan organik lain. Pemberian pupuk organik pada lahan kering juga dapat meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan unsur hara.

Pemupukan dapat diberikan selambat-lambatnya pada saat tanaman berumur 14 HST. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk anorganik dengan dosis 50 kg Urea + 50 kg SP-36 + 100

kg KCL pada lahan sawah dan 75 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCI + 500 kg CaCO₃ untuk lahan kering masam. Pupuk diberikan dengan cara memasukkan pupuk ke dalam lubang tugal atau larikan diantara barisan tanaman kedelai.

c. Penyiangan

Penyiangan tanaman kedelai dilakukan apabila pada terdapat gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Penyiangan pada tanaman kedelai dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 15 dan 30 hari setelah tanam. Penyiangan dapat dilakukan kembali apabila gulma yang tumbuh masih banyak. Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma yang tumbuh secara mekanis dengan mencabut gulma atau menggunakan alat tertentu.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada kedelai dapat menerapkan prinsip pengendalian hama terpadu (PHT). Pengendalian hama secara terpadu dapat menggunakan pergiliran tanaman, penanaman serempak dan seawal mungkin, penggunaan varietas berumur genjah, penanaman secara tumpangsari, penggunaan mulsa jerami, serta pembuangan hama secara fisik/mekanis. Pengendalian hama menggunakan insektisida atau bahan kimia lain yang efektif dapat dilakukan apabila populasi hama tinggi (kerusakan daun mencapai 12,5%) dan kerusakan polong 2,5% (Rahayu, 2009).

Berikut beberapa hama yang terdapat pada lahan kedelai beserta cara pengendaliannya:

(1).Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Pengendalian ulat grayak dapat dilakukan secara berkala dengan pengamatan terhadap populasi ulat. Pengendalian secara kimia dilakukan apabila kerusakan lebih 20% dengan menyemprotkan insektisida yang sesuai dosis anjuran,

a. Penggerek polong (*Helicoverpa armigera*, *Etiella sp.*)

Pengendalian penggerek polong dapat dilakukan dengan cara pelepasan parasitoid *Trichogramma*, penyemprotan NPV 180 ulat/500 lt/Ha, serta jika serangan sudah mencapai ambang batas dengan kerusakan polong 2,5% atau hama mencapai 2 ekor/rumpun keyika tanaman berumur lebih dari 45 hari maka dapat dilakukan penyemprotan insektida.

(2).Hawar batang

Hawar batang merupakan penyakit pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *Sclertium rolfsii Sacc* dengan gejala yang ditimbulkan yaitu daun yang terinfeksi memiliki bercak merah kemudian mengering serta mengalami layu secara mendadak. Pengendalian penyakit hawar batang dapat dilakukan dengan memberi perlakuan pada benih menggunakan fungisida.

(3)Karat daun

Penyakit karat dapat dilihat melalui gejala daun yang yang tampak bercak dan bintik coklat. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phachyrizi phakospora* yang dapat tersebar melalui angin. Pengendalian penyakit ini dapat dengan penanaman varietas kedelai yang tanah penyakit dan penyemprotan Dithane M 45.

5. Panen

Panen tanaman kedelai dapat dilakukan pada saat sebagian besar daun sudah menguning dan gugur, buah berwarna kuning kecoklatan, polong sudah terlihat tua, batang berwarna kuning kecoklatan dan gundul. Panen kedelai konsumsi dilakukan pada saat tanaman berumur 75-100 hari, sedangkan panen untuk benih dilakukan pada saat tanaman berumur 100-110 hari. Pemanenan kedelai sebaiknya dilakukan pada saat pagi hari, saat air embun sudah hilang dan cuaca dalam keadaan baik. Panen dilakukan dengan memotong pangkal batang tanaman menggunakan sabit atau dengan mencabut tanaman secara hati-hati.

6. Pasca Panen

Kedelai yang telah dipanen selanjutnya diberikan penanganan pasca panen untuk menjaga kualitas kedelai yang dihasilkan. Beberapa penanganan pasca panen tanaman kedelai diantaranya:

a. Pengumpulan dan Pengeringan

Kedelai hasil panen dikumpulkan dalam bentuk brangkasan pada tempat penjemuran untuk dikeringkan. Brangkasan kedelai yang akan dikeringkan dihamparkan di bawah sinar matahari langsung.

b. Perontokan

Brangkasan kedelai yang telah dikeringkan dirontokkan secara hati-hati, baik secara manual menggunakan tangan atau menggunakan mesin.

c. Sortasi

Biji polong yang telah kering dibersihkan dari kotoran seperti tanah, batang, ataupun potongan daun. Kegiatan sortasi biji yang akan digunakan untuk benih dilakukan dengan membuang biji yang tidak bernas, polong rusak, polong yang busuk, ataupun polong yang tidak memenuhi kriteria benih yang baik.

d. Penyimpanan

Penyimpanan biji kedelai untuk kebutuhan konsumsi dilakukan dengan menyimpan biji pada kantong plastik yang kedap udara dan diikat secara kuat. Kantong plastik berisi biji kedelai dimasukkan dan disusun ke dalam karung yang diikat dengan tali. Karung disusun secara rapi di gudang atau tempat penyimpanan. Penyimpanan biji kedelai untuk benih disimpan dengan kadar air sekitar 8-9% dalam tempat atau wadah yang

kedap udara. Benih disimpan pada ruangan yang memiliki pendingin atau memiliki suhu 18°C dan kelembaban sekitar 60%.

IV.PEMBERIAN TRICHODERMA PADA BUDIDAYA KEDELAI DI LAHAN PASIR

A. *Trichoderma sp.*

1. Taksonomi *Trichoderma sp.*

Trichoderma sp. merupakan *genus* jamur yang terdapat hampir di seluruh kondisi lingkungan. Spesies ini paling banyak ditemui pada tanah di daerah dengan iklim sedang. Selain itu *Trichoderma sp.* juga dapat berkoloni pada tumbuhan perdu. Di alam, *Trichoderma sp.* merupakan jamur yang pertumbuhannya cepat, produsen produktif spora, dan juga penghasil antibiotic yang buat bahkan pada lingkungan yang sangat kompetitif untuk ruang, nutrisi, dan cahaya (Wanghunde *et al.*, 2016).

Menurut Silva *et al.* (2019), klasifikasi ilmiah jamur *Trichoderma sp.* adalah sebagai beriku:

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Subkingdom	: <i>Dikarya</i>
Super divisi	: <i>Ascomycota</i>
Divisi	: <i>Pezizomycotina</i>
Kelas	: <i>Sordariomycetes</i>
Subkelas	: <i>Hypocreomycetidae</i>
Ordo	: <i>Hypocreales</i>
Family	: <i>Hypocreaceae</i>
Genus	: <i>Trichoderma</i>
Species	: <i>Trichoderma sp.</i>

2. **Manfaat *Trichoderma* sp.**

Trichoderma sp. mulai menjadi sorotan ilmiah pada akhir tahun 1970 karena memiliki kemampuan sebagai agen biocontrol melawan pathogen tanaman. *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk memodifikasi *rhizosfer*, kemampuan untuk tumbuh dalam kondisi buruk, kompetensi dalam pemanfaatan nutrisi, kuat agresivitas terhadap jamur fitopatogenik dan khasiatnya mendukung pertumbuhan dan pertahanan tanaman membuat *Trichoderma* menjadi genus yang mampu tumbuh dan beradaptasi di habitat yang lebih luas dan pada populasi dengan kepadatan tinggi (Cornejo *et al.*, 2016).

Selain kemampuannya yang umum dikenal sebagai agensia hayati, *Trichoderma* juga banyak dimanfaatkan sebagai stimulator pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* sebagai stimulator pada pengomposan bahan organik mampu memberikan efektivitas yang baik dalam meningkatkan produksi tanaman jagung. *Trichoderma* juga berperan sebagai cendawan pengurai, pupuk hayati dan sebagai biokondisioner pada benih (Gusnawaty *et al.*, 2017).

Jamur *Trichoderma* memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama kemampuan membuat perakaran sehat dan meningkatkan kedalaman akar. Akar yang lebih dalam akan membuat tanaman lebih resisten terhadap cekaman kekeringan (Harman, 2006). *Trichoderma* dapat berperan penting dalam menguraikan beberapa

komponen zat seperti N, P, S, dan Mg serta unsur hara lainnya yang dibutuhkan tanaman. *Trichoderma* akan memecah bahan-bahan organik yang akan dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan di atas tanah terutama tinggi tanaman dan pembentukan warna hijau pada daun (Marianah, 2013).

Pada budidaya tanaman di lahan kering perlu ada perhatian khusus mengenai perbaikan kondisi kesuburan tanah. *Trichoderma* merupakan salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal sebagai pupuk biologis tanah. Dalam beberapa penelitian, penggunaan *Trichoderma* menunjukkan hasil yang signifikan dalam membantu pertumbuhan, mengingat *Trichoderma* memiliki kemampuan mendegradasi bahan organik dan menghasilkan nutrisi bagi tanaman serta senyawa ekstraselular yang dihasilkan dapat diserap oleh tanaman sebagai senyawa pengatur tumbuh (Wachid *et al.*, 2019).

Hasil penelitian Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Jateng (2015) menyimpulkan bahwa *Trichoderma sp.* juga memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif tanaman serta hasil panen. Hasil tersebut menjadi sebuah fenomena tersendiri yang menunjukkan kemampuan *Trichoderma sp.* untuk merangsang pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Haque *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa pupuk hayati yang diperkaya *Trichoderma*

memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dan tomat. Dampak dari pupuk hayati yang diperkaya *Trichoderma* dipercepat ketika dilengkapi dengan aplikasi pupuk N. Terjadi peningkatan hingga 108,36% pada hasil panen tanaman sawi yang diberi perlakuan 50% dosis pupuk N dan 50% pupuk *Trichoderma*. Pada pengaplikasian pupuk hayati *Trichoderma* Bersama dengan pupuk N bisa menghemat minimal 50% pupuk N juga memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman tomat dan sawi dibandingkan dengan tanaman yang hanya diberi pupuk NPK saja.

Hasil penelitian Mahato *et al.* (2017) menyimpulkan bahwa pemberian *Trichoderma* menunjukkan sedikit peningkatan tinggi tanaman, berat malai, jumlah gabah, hasil gabah, dan hasil biomassa pada tanaman gandum. Sedangkan panjang akar, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah malai, dan panjang malai menyoroti dampak negative pemberian *Trichoderma* pada tanaman gandum. Pada Sebagian besar parameter, semakin banyak pupuk anorganik dengan *Trichoderma*, semakin tinggi tingkat antagonism. Ketika *Trichoderma* dan NPK disertai dengan pupuk kandang, Sebagian besar parameter pertumbuhan dan hasil menunjukkan nilai tertinggi, tetapi hasil sedikit lebih tinggi daripada perlakuan NPK saja. Temuan in menunjukkan bahwa saat menabur benih, penggunaan *Trichoderma* dengan pupuk kandang dan NPK mungkin tidak meningkatkan hasil lebih dari NPK secara lebih luas. Oleh karena itu diindikasikan bahwa

Trichoderma dapat menjadi pemacu pertumbuhan dan digunakan sebagai pupuk hayati.

Hasil penelitian Alam dan Auza (2022) menyimpulkan bahwa perawatan tanaman cabai yang dilengkapi dengan pemberian Tricho Acti-Plus (Pupuk hayati yang berbahan aktif *Trichoderma koningii*) berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, jumlah buah, panjang buah, diameter buah, berat buah dan hasil total dibandingkan dengan perlakuan control.

Hasil penelitian yang dilakukan Rosiman *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa kombinasi jamur *Trichoderma harzianum* dan bokashi dapat meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter batang, indeks luas daun, dan laju pertumbuhan relative) dan hasil (jumlah polong isi dan bobot 100 biji) pada tiga kultivar kedelai yaitu Ringgit, Wilis, dan Anjasmoro. Adapun fase pertumbuhan terbaik dicapai pada dosis kombinasi *Trichoderma* dan bokashi 5 t/ha pada kultivar Ringgit, Wilis, dan Anjasmoro. Jumlah polong isi kultivar Ringgit terbaik dicapai pada dosis 15 t/ha, kultivar Wilis dosis terbaik 10 t/ha, sedangkan kultivar Anjasmoro terbaik pada dosis 5 t/ha.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saputri *et al.* (2015) menyimpulkan bahwa *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Trichoderma viridae* sangat efektif dalam mengendalikan penyakit rebah kecambah *S. rolfsii*. Pada tanaman

kedelai dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Agustina *et al.* (2013) *Trichoderma sp.* tidak hanya melibatkan serangan terhadap pathogen pengganggu, tetapi juga melibatkan produksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, dan memacu mekanisme pertahanan itu sendiri.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayat *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa *Trichoderma sp.* mampu menghambat pertumbuhan *pyricularia oryzae* yang menyebabkan penyakit blas padi. Perlakuan perendaman benih serta penyemprotan menggunakan suspensi konidia *Trichoderma sp.* mengurangi keparahan penyakit blas pada tanaman padi. Penghambatan pertumbuhan *Pyricularia oryzae* oleh *Trichoderma sp.* diduga karena terjadi persaingan atau kompetisi. Dalam hal ini kebutuhan akan zat makanan yang sama dapat menyebabkan terjadinya persaingan antara kedua jamur tersebut. Jamur yang dapat menyesuaikan diri paling cepat maka akan mengalami pertumbuhan lebih subur.

B. Karakteristik Lahan Pasir Pantai

Lahan pasir pantai sesuai dengan ciri-cirinya adalah sebagai tanah pasiran, dimana dapat dikategorikan tanah regosal. Menurut Maruf (2018), tanah regosal di sepanjang pantai di beberapa tempat, diantaranya Cilacap, Parangtritis, adalah berupa bukit – bukit pasir terbentuk dari pasir – pasir pantai berasal dari abu vulkanik oleh gaya angin yang bersifat deflasi dan akumulasi.

Tanah ini mempunyai ciri – ciri diantaranya: 1. bertekstur kasar, 2. mudah diolah, 3. gaya menahan air rendah, 4. permeabilitas baik, 5. makin tua teksturnya makin halus dan permeabilitas makin kurang baik.

Selanjutnya, menurut Maruf (2018), tanah wilayah pantai berpasir: 1. bertekstur kasar, lepas-lepas dan terbuka menjadi sangat peka terhadap erosi angin, 2. Hasil erosi angin berupa pengendapan material pasir mengganggu dan menutup wilayah budidaya dan pemukiman, 3. Butiran material pasir beragam yang terangkut oleh proses erosi pasir menyebabkan kerusakan tanaman budidaya serta mempercepat korosi barang-barang logam.

Tanah regosal umumnya mempunyai susunan hara tanaman cukup P dan K yang masih segar dan belum siap diserap oleh akar tanaman, serta kekurangan unsur N. Hasil penelitian Sutikno (1998) sifat fisik tanah pasiran di Samas Yogyakarta, yaitu bertekstur pasir, struktur lepas, kandungan bahan organik rendah dan pH 5,5 – 6,5 ukuran butiran rentan terhadap erosi. Hasil penelitian sifat fisik dan kimia tanah lahan pasiran di daerah Karangwuni, Wates, Kulon Progo dapat diutarakan sebagai berikut: kelas tekstur pasir, berat volume 1,46 – 1,50, porositas 44,03 – 44,91 %, permeabilitas sangat cepat, bahan organik 1,34 – 1,37 %, N total 0,07 – 0,11 %, P tersedia 42,65 – 50,32 ppm, K tersedia 0,19– 0, 23 me/100 gram dan pH 5,91 – 6,13.

Dengan demikian tanah lahan pesisir mempunyai sifat kemarginalan terhadap tekstur tanah, kemampuan menahan air, kandungan kimia dan bahan organik tanah. Namun di lahan kawasan pesisir selatan Yogyakarta menampilkan ketersediaan air tanah yang cukup memadai, sehingga kedalaman air sumur mencapai tujuh meter dari permukaan tanah. Hal ini merupakan nilai tambah kondisi kawasan lahan berpasir. Disamping sistem tanah lahan kawasan pesisir yang mempunyai sifat marginal dan nilai tambah yang rendah, dan juga dari sistem atmosfernya. Di lahan pesisir mempunyai ciri kecepatan angin yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan tenaganya sebagai tenaga mekanis untuk menaikkan air sumur melalui kincir angin. Kandungan material udara banyak mengandung material pasir dan bahan kimia dari laut yang kurang menguntungkan bagi kehidupan tanaman.

C. Pengelolaan Lahan Pasir Pantai

Beberapa bentuk perbaikan lahan kawasan pesisir:

1. Teknologi perbaikan sifat fisik – kimia dan organisme tanah.

Tujuan perbaikan ini adalah agar tanah pasir dapat:

- a. Terbentuk agregat, tidak lepas-lepas, mampu menahan air baik yang hilang berupa perlokasi atau evaporasi.
- b. Mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman
- c. Terwujudnya kekayaan mikro tanah yang dapat membantu kesuburan kimiawi dan fisika tanah.

2. Teknologi Peningkatan Hubungan Tanah Dan Atmosfir

Budidaya tanaman pada umumnya diharapkan hasilnya berupa daun, biji, batang, bunga, kulit dan umbi. Masing-masing produk akan sangat tergantung fotosintesis yang memberi energi utama adalah energi matahari dari $0,4 \mu$ - $0,7 \mu$. Masing-masing gelombang elektromagnetik akan sangat berpengaruh terhadap hasil fotosintesa. Maka diperlukan teknologi yang mampu menghasilkan produksi biomas seperti yang diharapkan.

Kawasan pesisir bercirikan kecepatan angin yang cukup cepat, maka perlu teknologi pengendali energy angin dan pemanfaatan energi angin. Udara di lahan pantai mengandung anasir yang merugikan kehidupan tanaman maka diperlukan teknologi yang mampu mengurangi kerusakan tanaman akibat bencana angin dan udara. Dengan kata lain perlu Teknologi Atmosfiriq tanaman yang mendatangkan hasil guna dari ekosistem pertanian.

Untuk mengantisipasi permasalahan dilahan pasir tersebut diperlukan upaya perbaikan sifat fisika dan kimia tanah. Perbaikan yang dapat dilakukan antara lain :

a. Penggunaan Mulsa

Penggunaan mulsa pada permukaan tanah bertujuan untuk mengurangi kehilangan air dari tanah. Mulsa permukaan tanah dapat menggunakan lembaran plastik, jerami padi atau sisa-sisa tanaman lainnya. Pemasangan mulsa plastik di lahan pasir pantai berbeda dari pemasangan mulsa di lahan sawah. Pemasangan mulsa di lahan pasir dengan bentuk cekung ditengah (Gambar 4.1.) Bentuk

cekung bertujuan agar air hujan atau penyiraman masuk ke dalam tanah.

Penggunaan mulsa ini sangat penting dilahan pantai karena dapat menghemat lengas tanah sehingga kebutuhan lengas untuk tanaman terutama pada musim kemarau diharapkan dapat tercukupi. Dari hasil penelitian pemberian mulsa glerecida dan jerami padi sebanyak 20-30 ton dapat meningkatkan hasil pada tanaman jagung di lahan pantai, selain itu pemberian mulsa berupa pangkasan tanaman ternyata juga lebih efektif sebagai mulsa dibandingkan dengan pemerian pupuk hijau (Putri, 2011).



Gambar 4.1. Penggunaan Mulsa di Lahan Pasir

Hasil penelitian pengaruh mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kacang hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) di lahan pasir pantai bugel, kulon progo, menunjukkan

bahwa Varietas Vima-1 dan Murai memiliki respons yang lebih baik dibanding varietas Lokal Wonosari pada penanaman di lahan pasir. Kacang hijau Vima-1 dan Murai mampu merespon penggunaan mulsa organik di lahan pasir pantai, dengan selisih hasil masing-masing 0,51 ton/ha dan 0,45 ton/ha dibanding tanpa mulsa. Kacang hijau Lokal Wonosari kurang merespon penggunaan mulsa organik, dengan selisih hasil sebesar 0,12 ton/ha dibanding tanpa mulsa.

b. Pemberian bahan organik

Bahan organik yang dapat diberikan di lahan pasir pantai dapat berupa pupuk kandang (sapi, kambing/domba dan unggas), kompos, pupuk hijau, dan blotong. Pemberian bahan organik dapat dilakukan dengan cara mencampur bahan organik ke dalam tanah atau pemberian bahan organik di permukaan tanah di sekitar tanaman. Bahan organik dapat diberikan ke lahan dalam kondisi sudah matang atau mentah. Pemberian bahan organik dalam kondisi mentah bertujuan untuk mengurangi pelindian, sehingga dekomposisi bahan organik mentah akan terjadi sinkronisasi pelepasan hara dengan kebutuhan hara bagi tanaman. Kebutuhan bahan organik pada lahan pasir lebih banyak dari lahan konvensional yaitu sekitar 15 - 20 ton. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sebanyak 20 ton dapat menekan penggunaan NPK menjadi 200 kg/ ha (Putri, 2011).

c. Penggunaan bahan-bahan halus

Penggunaan bahan halus di lahan pasir pantai dapat memanfaatkan tanah lempung, abu vulkan, endapan saluran sungai, kolam waduk. Penggunaan bahan halus bertujuan untuk meningkatkan jumlah koloid dalam tanah, khususnya penambahan fraksi lempung (Gambar 4.2). Peningkatan jumlah bahan halus dalam tanah akan bermanfaat terhadap peningkatan hara dan air.



Gambar 4.2. Pemberian lumpur di lahan pasir pantai

d. Penggunaan Lapisan Kedap

Penggunaan lapisan kedap bertujuan untuk menghalangi infiltrasi air, sehingga air lebih lama tertahan dalam tanah pasir pantai. Laspisan kedap dapat memanfaatkan lembaran plastic, aspal, bitumen,

lempung, pemampatan, semen. Lapisan kedap dibuat dengan cara menggali tanah terlebih dahulu kemudian lapisan dihamparkan, selanjutnya diatas lapisan kedap diberi tanah.

e. Penggunaan Pemecah Angin

Penggunaan pemecah angin bertujuan untuk mengurangi kecepatan angin dalam pertanaman lahan pasir. Pemecah angin dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu pemecah angin sementara dan permanent. Pemecah angin sementara dapat memanfaatkan anyaman daun tebu atau kelapa, kasa nilon dan lembaran plastic. Sedangkan pemecah angin permanent dapat memanfaatkan tanaman yang berupa tumbuhan tahunan yang umurnya panjang dan dapat diatur pertumbuhannya. Jenis tumbuhan yang dapat digunakan, misalnya: kelapa, *Accasia*, *Glerecidae*, sengon, lamtoro, bunga turi, cemara laut dan pandan. Bangunan sementara dapat dibuat dari anyaman bambu, daun tebu, atau daun kelapa. Sementara itu, pematah angin yang bersifat tetap berasal dari tumbuhan tahunan yang umurnya panjang dan dapat diatur pertumbuhannya. Jenis tumbuhan yang dapat digunakan, misalnya: kelapa, *Accasia*, *Glerecidae*, sengon, lamtoro, bunga turi dan lain-lain.

f. Penggunaan Pembena Tanah

Bahan pembena tanah alami adalah emulsi aspal, lateks, skim lateks, kapur pertanian, batuan fosfat alam, blotong, dan zeolit (Dariah, 2007), tanah lempung (Grumusol dan Latosol) (Kertonegoro, 2000), lumpur sungai dan limbah karbit (Rajiman,

2010). Tujuan penggunaan bahan pembenah tanah adalah : (1). Memperbaiki agregat tanah, (2). Meningkatkan kapasitas tanah menahan air (water holding capacity), (3). Meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK) tanah dan (4). Memperbaiki ketersediaan unsur hara tertentu.

Pemanfaatan pembenah tanah harus memprioritaskan pada bahan-bahan yang murah, bersifat insitu, dan terbarukan. Pada kesempatan ini, pembenah tanah yang akan dibicarakan banyak menyangkut bahan alami. Pembenah tanah secara alami dapat diambil dari lingkungan sekitar lahan atau dari daerah lain. Pembenah tanah yang biasa digunakan di lahan pasir pantai berupa bahan berlempung dan atau bahan organik.

g. Penggunaan sistem lorong

Alternatif lain dalam teknologi budidaya yang dapat diterapkan untuk lahan pantai adalah sistem penanaman lorong (*alley cropping*). Sistem penanaman lorong merupakan system penanaman dengan menanam pohon-pohon kecil dan semak dalam jalur-jalur yang agak lebar dan penanaman tanaman semusim di antara jalur-jalur tersebut sehingga membentuk lorong-lorong. Tanaman lorong biasanya merupakan tanaman pupuk hijau atau legume tree.

Di lahan pantai, budidaya lorong diterapkan untuk mengatasi berbagai permasalahan seperti:

intensitas matahari, erosi permukaan oleh angin, dan laju evapotranspirasi. Selain itu, dapat juga berfungsi sebagai pematah angin sehingga mereduksi kecepatannya.

h. Hidrologi dan Irigasi

Ketersediaan air irigasi di lahan pantai yang terbatas mengakibatkan perlunya upaya untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan air irigasi sehingga dapat mengurangi pemborosan dalam penggunaan air irigasi. Irigasi dilahan pantai selama ini dilakukan dengan cara penyiraman dan penggunaan sumur renteng, dapat dilihat pada Gambar 4.3. Sedangkan untuk mengurangi kehilangan air siraman dan mempertahankan lengas, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan lembaran plastik yang ditanam pada jeluk 30 cm. Hal ini dimaksudkan untuk menciptakan suatu lapisan kedap guna mencegah atau menghambat agar air irigasi yang diberikan dapat ditahan oleh lapisan tersebut sehingga efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dapat ditingkatkan.

Dalam pengelolaan lahan pantai selain harus menggunakan berbagai teknologi untuk memanipulasi lahan, kita juga harus memperhatikan pula kelestarian lingkungan di lahan pantai, hal ini dilakukan terutama terhadap sumber daya air tawar yang sangat penting bagi pertanian lahan pantai. Penggunaan pompa air dan selang air dapat dilihat pada Gambar 4.4. Jangan sampai menggunakan air tanah secara berlebihan karena dapat menyebabkan intrusi air laut ke daratan, untuk itu manajemen untuk

mempertahankan kelengasan sangat penting terutama dalam hal untuk mengawetkan keberadaan sumber air tawar di pantai. Selain itu dalam pelaksanaan pertanian lahan pantai harus pula memperhatikan kehidupan sosial para warganya, jangan sampai cara-cara budidaya yang ada bertentangan dengan adat istiadat warga sekitarnya (Putri, 2011).



Gambar 4.3. Penggunaan sumur renteng untuk irigasi



Gambar 4.4. Penggunaan pompa air dan selang untuk pemenuhan air.

D. Budidaya Kedelai Di Lahan Pasir Pantai Samas Bantul Dan Aplikasi *Trichoderma Sp*

1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan pasir pantai Samas dengan ketinggian tempat 5 mdpl di daerah Sanden, Srigading, Bantul. Penelitian dimulai bulan Mei sampai Oktober 2022.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini 10 genotip kedelai dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang, Jawa Timur, pupuk kandang, *Trichoderma sp.*, insektisida, pestisida, dan pupuk NPK. Alat yang digunakan adalah, pompa air, sprayer, cangkul, penggaris, jangka sorong, gunting, tali, timbangan digital, kertas label, dan alat tulis.

3. Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan percobaan lapangan disusun menurut Rancangan Petak Terbagi dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 blok sebagai ulangan. Petak Utama adalah dosis *Trichoderma* sp yang terdiri dari dua aras yaitu: T1 = 0,3 kg/petak T2 = 0,6 kg/petak. Anak Petak adalah genotip kedelai yaitu : G1 = Dena-2, G2 = Argomulyo, G3= Grobogan, G4 = Dena-1, G5 = Gepok Kuning, G6 = Deja-2, G7 = Devon-1, G8 = Anjasmoro, G9 = Demas-1, G10 = Dega-1

Setiap unit perlakuan terdiri atas 100 tanaman, 5 tanaman diantaranya digunakan sebagai tanaman sampel.

3. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian selama 3 bulan dengan kegiatan yang dilakukan meliputi proses budidaya tanaman kedelai besar dimulai dari persiapan, pesemaian, penanaman, pemeliharaan tanaman, dan panen.

- a. Persiapan lahan dan perlakuan *Trichoderma* sp.

Lahan dibuat bedengan dengan ukuran 3 m x 2 m, jarak antar bedeng 0,4 m dan jarak antar ulangan 0,8 m (Gambar 4.5), kemudian bedengan selanjutnya ditabur pupuk kandang sebagai pupukdasar dengan dosis 5 kg/petak. Bedeng selanjutnya ditaburi *Trichoderma* sp. sesuai dengan perlakuan.



Gambar 4.5. Persiapan Lahan Budidaya Kedelai di Lahan Pasir

b. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm setiap lubang tanam ditanam 3 benih. Penanaman kedelai di lahan pasir pantai Samas dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Penanaman Kedelai

c. Penyulaman dan Penjarangan

Penyulaman dilakukan apabila terdapat benih yang tidak tumbuh atau mati setelah satu minggu dari ditanam dengan

menanam benih yang baru. Penjarangan dilakukan apabila dalam satu lubang tanam tumbuh lebih dari satu tanaman dengan cara memotong tanaman dengan menyisakan tiga tanaman terbaik.

4. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman seperti pada Gambar 4.7. dilakukan dua hari sekali pada pagi atau sore hari dengan cara menyiram tanaman dengan air menggunakan selang yang ujungnya terdapat shower.



Gambar 4.7 Pengairan Tanaman Kedelai

b. Pemupukan

Pemupukan susulan dilakukan pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam dengan menggunakan pupuk NPK 200 kg/ha atau 0,12

kg/ petak. Pupuk dilarutkan dengan 10 l air per petaknya, kemudian dikocor dan disiramkan pada parit diantara tanaman. Pemupukan susulan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pemupukan Susulan

c. Penyiangan gulma

Penyiangan dilakukan seminggu sekali dengan cara membersihkan gulma di sekitar tanaman secara manual menggunakan alat penyiang tipe parut (gasrok) pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Penyiangan Gulma

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan insektisida dan pestisida. Insektisida yang digunakan adalah aseptat 75% (0,5 g/l). Pestisida yang digunakan adalah jenis fungisida dengan bahan aktif ziram 76% (4 g/l) dan azoksistrobin (200 g/l) ditambah dengan difenokonazol (125 g/l). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila ditemukan serangan hama dan penyakit.

e. Pemanenan

Pemanenan dilakukan sesuai umur panen deskripsi varietas antara 70 hst hingga 90 hst. Panen ditandai dengan perubahan warna

polong hijau berubah menjadi coklat kekuningan. Panen dilakukan apabila lebih dari 90% polong yang terbentuk sudah berubah warna dan jumlah daun yang tertinggal di tanaman sekitar 10%.

5. Variabel Pengamatan

Pengamatan variabel pertumbuhan meliputi:

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan parameter tinggi tanaman dilakukan pada lima sampel tanaman saat berumur 49 hari dengan cara mengukur mulai dari permukaan media sampai dengan pucuk tanaman atau tunas apikal pada waktu pagi hari menggunakan penggaris.

b. Diameter batang (mm)

Pengamatan parameter diameter batang dilakukan pada lima sampel tanaman saat berumur 49 hari dengan cara mengukur diameter batang 5 cm dari atas permukaan media tanam tanaman menggunakan jangka sorong.

c. Umur berbunga (hst)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan tanaman untuk berbunga mulai saat tanam sampai 50 % pada setiap unit percobaan perlakuan mulai memunculkan kuncup bunga pertama. Biasanya dimulai saat berbunga pada umur 25-35 hst.

d. Umur panen (hari)

Umur panen diamati dengan cara menghitung dari saat tanam sampai 70% tanaman pada unit percobaan polong sudah terjadi perubahan warna dari hijau menjadi kecoklatan.

e. Bobot biji per tanaman

Pengamatan bobot biji per tanaman dilakukan dengan menimbang seluruh biji yang dihasilkan dari tanaman sampel setelah biji dijemur selama 3-5 hari tanaman dengan menggunakan timbangan digital.

6. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis keragamannya menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

b. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (TT), Diameter Batang (DB), Umur Panen (UP) dan Berat biji (BB) per tanaman

Variabel	TT(cm)	DB(mm)	UP(hari)	BB(g/tan)
<i>Trichoderma sp.</i>				
<i>T1=0.3 kg/petak</i>	26,7p	3,6p	72,3p	7,7p
<i>T2=0.6 kg/petak</i>	28,9p	4,0p	72,8p	8,6p
Genotipe kedelai				
G1=Dena2	22,3a	3,9a	71,0a	3,3abc
G2=Argomulyo	31,2f	3,7a	73,7a	17,9j
G3=Grobogan	27,9bcde	3,6a	70,1a	11,0fgh
G4=Dena1	30,1ef	3,6a	73,8a	12,3ghi
G5=Gepok Kuning	26,6bc	3,8a	71,1a	10,9efg
G6=Deja2	29,2cdef	4,1a	73,1a	7,1de
G7=Devon1	29,4cdef	3,7a	72,0a	3,2ab
G8=Anjasmoro	29,7def	3,3a	80,6a	4,5abcd
G9=Demas1	25,2ab	4,9a	72,5a	2,7a
G10=Dega1	26,7bcd	3,3a	68,1a	6,8f

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman umur 49 hari varietas G2=Argomulyo dan G4=Dena1 nyata lebih tinggi dibandingkan varietas G1=Dena1, G3=Grobogan, G5=Gepok Kuning,

G9=Demas1 dan G10=Dega1 walaupun tidak berbeda nyata dengan Varietas G6=Deja2,G7=Devon dan Anjasmoro. Diameter batang dan umur panen masing-masing varietas tidak berbeda nyata. Diameter batang berkisar 3.3 - 4.9 mm, sedangkan umur panen berkisar 68,1 - 80,6 hari sesuai dengan deskripsi yang ada. Berat biji per tanaman varietas G2= Argomulyo terberat dibanding varietas lainnya diikuti oleh varietas G4=Dena1, walaupun begitu baik tinggi tanaman maupun berat biji per tanaman masih sangat jauh dibawah deskripsi pada tanaman kedelai yang tidak ditanam di lahan pasir pantai.

Banyak tekanan yang dialami tanaman kedelai di lahan pasir pantai antara lain: suhu harian yang tinggi, baik di pasir maupun di atas permukaan pasir; angin yang sangat kuat, sehingga proses penguapan/transpirasi sangat tinggi, unsur hara mikro dan makro rendah. Perlu pengelolaan tanah dan budidaya yang intensif al pemberian legin, pupuk kandang dosis tinggi dan penanaman tanaman barrier untuk mengatasi terpaan angin.

Perlakuan dosis *Trichoderma sp* belum memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, umur panen dan berat biji pertanaman tetapi perannya nyata dalam melindungi tanaman dari serangan penyakit layu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M dan A. Krisnawati. 2007. *Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI)*. Malang.
- Adisarwanto, T., 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Adisarwanto. 2005. *Kedelai*. Swadaya. Jakarta.
- Alam, M.A. dan E Auza. 2022. RealStrong Tricho Acti-Plus (Trichoderma koningii) for Enhanced Plant Growth and Yield of Chili. *Journal of Agrobiotechnology*. Vol 13 (1):22-32.
- Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi. 2015. Biopestisida *Trichoderma sp.*. Teknologi.
- BALITBANGTAN. 2014. *Surat Keputusan Menteri Pertanian : Pelepasan Variteas Denasa 2*.
- BALITBANGTAN. 2017. *Surat Keputusan Menteri Pertanian : Pelepasan Varietas Deja-2*.
- Bieberforf, F.W. 1938. *The Cytology and Histology of the Root Noodles of some Leguminose*. Madison, Wisconsin. 17-95.
- Birnadi, S. 2014. *Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Organik Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L.) Kultivar Wilis*. Edisi Juli 2014 Volume VIII No. 1.
- Cargill, C . 2007. *Teknik Budidaya Tanaman dan Produksi Ternak*. Papua: International Potato Center (CIP).

- Cornejo, H., L. Iiguez, M. Ias, E. Val dan J. Larsen. 2016. Fungsi ekologis *Trichoderma* sp.p . *Ekologi Mikrobiologi*, 92(1), 1-17.
- Dart, J.P. dan F. V. Mercer. 1964. *The Legume Rhizorpere*. Madison, Wiconsin. 17-95.
- Fachrudin, L. 2000. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Kanisius. Yogyakarta. 118 hal.
- Gusnawaty, H., M. Taufik dan A. Asis. 2017. Uji Efektivitas Beberapa Media Untuk Perbanyak Agens Hayati *Trichoderma* SP. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 17(1), 70-76.
- Hanafiah, A. L. 2000. *Teknologi Produksi Benih Kedelai*. Jayapura: Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat
- Harman, G. E. 2006. *Overview of Mechanisms and Uses of Trichoderma spp. Phytopathology*. 96: 190-194.
- Haque M., G.N.M. Ilias dan A. H. 2012. Impact of *Trichoderma*-enriched Biofertilizer on the Growth and Yield of Mustard (*Brassica rapa* L.) and Tomato (*Solanum Lycopersicon* Mill.). *The Agriculturist* 10(02): 109-119 (2012).
- Hidayat, YA., M Nurdin dan R.D. Suskandini. 2014. Penggunaan *Trichoderma* sp. Sebagai Agensia Pengendaliab Terhadap *Pyricularia oryzae* Cav. Penyebab Blas Pada Padi. *J. Agrotek Tropika* Vol. 2 (3).
- Hinson, K. dan E.E. Hartwig. 1977. Soybean Production in the Tropics. *FAO Plant Production and Protection Paper*. 92.

- Irawan, A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinagor.
- Ismail, I. G dan Effendi, S. 1985. *Pertanaman Kedelai pada Lahan Kering*. Pertanaman Kedelai pada Lahan Kering
- Jayasumarta, D. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Agrium*. 17(3) : 148-154.
- Lamina. 1989. *Kedelai Dan Pengembangannya*. Jakarta : CV.SIMPLEX.
- Mahato, S., B Susmita dan S Jiban. 2017. Effect of Trichoderma Viride As Biofertilizer on Growth and Yield of Wheat. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA)* 2(2) : 01-05.
- Marianah, L. 2013. *Analisa Pemberian Trichoderma sp. terhadap pertumbuhan kedelai*. Balai Pelatihan Pertanian. Jambi.
- Maruf, A. Karakteristik Lahan Pesisir dan Pengelolaannya untuk Pertanian. Review. Universitas Asahan.
- Nelson, A. I., M.P. Steinberg dan L.S. Wei. 1976. Illinois Process for Separation of Soymil. *J. Food Sci.* 41 :57.
- Purwaningsih, O. 2019. *Pemanfaatan Bahan Organik dalam Budidaya Kedelai*. Bantul: UPY Press.
- PUSLITBANGTAN. 2008. *Deskripsi Varietas Gepak Kuning*.
- PUSLITBANGTAN. 2014. *Deskripsi Varietas Demas-1*.
- Putri, F. 2011. Bertani di Lahan Pasir Pantai. BBPP Lembang.

- Quass, W. 1979. Use of Spun Soy Protein in Meat Systems. *J. Am. Oil Chemist Soc.* 56 : 341.
- Rahayu, M. S. 2009. *Paket Teknologi Produksi Benih Kedelai*. Narmada: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Rianto, A. 2016. *Respons Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Terhadap Penyiraman Dan Pemberian Pupuk Fosfor Berbagai Tingkat Dosis*. Sekolah Tinggi Ilmu Wacana. Metro. Lampung.
- Rosiman, Sumadi, M Rachmadi. 2020. Pengaruh Kombinasi Jamur *Trichoderma harzianum* dan Bokashi Terhadap Pertumbuhan Tiga Kultivar Kedelai. *Jurnal Kultivasi Vol. 19 (2)*.
- Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Bandung: ITB.
- Saputri E., Lisnawita dan MI Pinem. 2015. Enkapsulasi Beberapa Jenis *Trichoderma* sp. pada Benih Kedelai untuk Mengendalikan Penyakit *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Jurnal Online Agroteknologi Vol. 3 (3)*.
- Silva, R. N., V. Monteiro, S. Steindorff, V. Gomes, F. Noronha dan J. Ulhoa. 2019. *Trichoderma/pathogen/plant interaction in pre-harvest food security. Fungal biology, 123(8)*, 565-583.
- Sofia, Diana. 2007. Pengaruh Berbagai Konsentrasi BAP dan *Cycocel* (CCC) Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai Secara *In Vitro*. *Karya tulis*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. 24 hlm.

- Subandi, W. 2013. Pengaruh Teknik Pemberian Kapur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Lahan Kering Masam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32 (3), 171-178.
- Sumarno, M. 2016. *Persyaratan Tumbuh Dan Wilayah Produksi Kedelai Di Indonesia*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Susila, S.D. dan Susanto. 2003. *Kedelai, Deskripsi, Budidaya dan Sertifikasi Benih*. Surabaya: Expert JICA-SSP.
- Wachid, A dan A. NW. 2019. The Effect Of *Trichoderma* sp. and Kinds Of Fertilizer costs on Growth and Production Green Mustard (*Brassicca Rapa* L.). *Nabatia*, 16(1), 1-10.
- Waghunde, R. R., Shelake, R. M., & Sabalpara, A. N. (2016). *Trichoderma* : A significant fungus for agriculture and environment. *African Journal Of Agricultural Research*, 11(22), 1952–1965.
- Wei, L. S. 1982. Present Status of Soy Protein and Products for Use in USA. University of Illinois. *Urbana*, 111.



LAGIMAN

Lahir di Sleman pada tanggal 26 Maret 1963. Pendidikan S1 diselesaikan di Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta tahun 1989, pendidikan S2 di Institut Pertanian Bogor tahun 1999 pada Program Studi Agronomi konsentrasi minat Pemuliaan Tanaman. Penulis selain menjadi dosen pengajar tetap di Fakultas Pertanian, pengajar di fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta juga sebagai tenaga pengajar pada Politeknik Perkebunan Yogyakarta untuk mata kuliah Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman Perkebunan (Program D4) dan Pemuliaan Tanaman Perkebunan (Program D3)



AMI SURYAWATI

Dosen di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta sejak tahun 1985. Pendidikan Sarjana ditempuh di Institut Pertanian Bogor (ITB) lulus tahun 1984 dan Magister ditempuh di Universitas Gadjah Mada (lulus tahun 1996) Penulis aktif mengajar di mata kuliah Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Penulis mendapatkan hibah Kemenristekdikti (Penelitian Dasar Untuk Perguruan Tinggi). Penulis aktif melakukan kegiatan penelitian tentang pembenihan. Penulis juga aktif sebagai anggota dalam asosiasi profesional Peragi (Perhimpunan Agronomi Indonesia) dan Peripi (Perhimpunan Pemuliaan Indonesia) komda DIY



Budi Widayanto

Lahir di Yogyakarta 2 Mei 1964. Dosen pada Program Studi Agribisnis dan Magister Agribisnis FP-UPN VYK. Mendapat gelar Insinyur pada tahun 1989 dari Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian FP-UPN VYK, gelar Master of Science pada tahun 2000 dari Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah dan Perdesaan IPB, dan mendapat gelar Doktor tahun 2020 pada Program Studi Penyuluhan Pembangunan/ Pemberdayaan Masyarakat Minat UMMK UNS Surakarta. Menjadi anggota/ pengurus anggota profesi Perhepi, AAI, dan APWD. Bidang kajian meliputi pembangunan wilayah dan pertanian, ekonomi kelembagaan, pemberdayaan masyarakat.



Penerbit LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur,
Yogyakarta, 55283 Telp. (0274) 486188,486733,
Fax. (0274) 486400

ISBN 978-623-389-174-5

