

Dr.Ir. St. Subaedah, MS

PENINGKATAN HASIL TANAMAN KEDELAI DENGAN PERBAIKAN TEKNIK BUDIDAYA



Dr.Ir. St. Subaedah, MS

**PENINGKATAN HASIL TANAMAN
KEDELAI DENGAN PERBAIKAN
TEKNIK BUDIDAYA**

Dr.Ir. St. Subaedah, MS

**PENINGKATAN HASIL TANAMAN
KEDELAI DENGAN PERBAIKAN
TEKNIK BUDIDAYA**



**PENERBIT
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA
MAKASSAR, 2020**

**PENINGKATAN HASIL TANAMAN KEDELAI DENGAN
PERBAIKAN TEKNIK BUDIDAYA**
Dr. Ir. St. Subaedah, MS.

- Makassar : © 2020
Copyright © St Subaedah 2020
Hak cipta ada pada Penerbit Fakultas Pertanian
Universitas Muslim Indonesia
All right reserved

Cetakan Pertama, November 2020

Diterbitkan oleh Fakultas Pertanian
Universitas Muslim Indonesia

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

St. Subaedah

Peningkatan Hasil Tanaman Kedelai Dengan Perbaikan Teknik
Budidaya; –cet. I –Makassar :
Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia, 2019.
vii + 75 hlm; 18,2 cm x 25,7 cm
ISBN 978-623-90499-6-6

ISBN 978-623-90499-6-6



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan buku yang berjudul "**Peningkatan Hasil Tanaman Kedelai Dengan Perbaikan Teknik Budidaya**" dapat terwujud. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya ke jalan kehidupan yang penuh dengan rahmat.

Buku ini disusun sebagai bahan referensi bagi mahasiswa, khususnya untuk matakuliah Teknologi Budidaya Tanaman Pangan dan juga sebagai bahan referensi dalam penyusunan tugas akhir mahasiswa. Buku ini disusun berdasarkan hasil kajian dalam budidaya tanaman kedelai yang telah dilakukan penulis sejak 2009 sampai saat ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusunan buku ini dapat terealisasi. Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dukungan dana penelitian melalui Skim penelitian Hibah Bersaing dan Skim Unggulan Perguruan Tinggi

2. Rektor Universitas Muslim Indonesia melalui Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya (LP2S) yang telah memfasilitasi kami dalam pengusulan hingga pelaksanaan penelitian
3. Dekan Fakultas Pertanian UMI, yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian di luar tugas pokok kami sebagai tenaga pengajar
4. Reka-rekan sejawat dan mahasiwa/mahasiswi yang membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Disadari dan diakui bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik untuk penyempurnaan buku ini sangat diharapkan.

DAFTAR ISI

	Hal.
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. KARAKTERISTIK TANAMAN KEDELAI	5
BAB III. VARIETAS UNGGUL KEDELAI	15
BAB IV. PENGELOLAAN KESUBURAN TANAH	27
A. Pengelolaan kesuburan tanah dengan Pupuk Organik	27
B. Pengelolaan Kesuburan Tanah dengan Pupuk hayati	34
BAB V TEKNIK BUDIDAYA KEDELAI	38
A. Teknik Budidaya Kedelai di Lahan sawah	38
B. Teknik Budidaya Kedelai di Lahan Kering	53
BAB VI PENGATURAN POLA TANAMAN KEDELAI	63
A. Pengaturan Pola Tanam Kedelai di Lahan Sawah	64
B. Pengaturan Pola Tanam Kedelai di Lahan Kering	65
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

No.	J u d u l	Hal.
1.	Bentuk Daun Tanaman Kedelai	6
2.	Bunga dan Polong Muda Kedelai	8
3.	Polong Tua Kedelai	9
4.	Biji Kedelai	10
5.	Penampilan Daun dan Biji Varietas Anjasmoro	19
6.	Penampilan Daun dan Biji Varietas Argomulyo	20
7.	Penampilan Daun dan Biji Varietas Gema	21
8.	Penampilan Tanaman dan Biji Varietas Gepak Kuning	22
9.	Mulsa dari Hasil Pangkasan Jerami	40
10.	Penanaman Kedelai di lahan Sawah	42
11.	Aplikasi Mikoriza di Pertanaman Kedelai	43
12.	Pemupukan Tanaman Kedelai	44
13.	Pengairan Tanaman Kedelai	45
14.	Penyiangan Gulma di Pertanaman Kedelai	46

15.	Tanaman Kedelai Setelah Penyiangan	47
16.	Serangan Hama pada Daun Kedelai	49
17.	Tampilan Polong Kedelai yang Siap Dipanen	51
18.	Tampilan Polong dan Biji Kedelai	53
19.	Persiapan Lahan di Lahan Kering	55
20.	Pembenahan Tanah Dengan Pupuk Kandang	56
21.	Penanaman Dengan Jarak Tanam 40 cm x 15 cm	57
22.	Aplikasi Mikoriza pada Pertanaman Kedelai di Lahan Kering	59
23.	Pertumbuhan Gulma pada Pertanaman Kedelai di Lahan Kering	61
24.	Penanaman Kedelai di Lahan Sawah Setelah Panen Padi	65
25.	Pola Tanam Tumpangsari Jagung + Kedelai di Lahan Kering	67

DAFTAR TABEL

No.	J u d u l	Hal.
1.	Varietas Unggul Kedelai Berukuran Biji Besar	18
2.	Rata-rata Jumlah Polong, Bobot Polong, Bobot Biji Kedelai pada Berbagai Varietas	25
3.	Rata-rata Bobot Polong per Tanaman, Bobot Polong per Petak dan Produksi Biji Kedelai pada Berbagai Jenis Pupuk Organik	33

BAB I

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merill) merupakan tanaman pangan yang dapat diolah untuk berbagai macam bahan pangan, seperti susu kedelai, tahu, kembang tahu, kecap, oncom, tauco, tempe, es krim, minyak makan, dan tepung kedelai. Selain itu, juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak.

Biji kedelai mengandung protein nabati, karbohidrat dan lemak, juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap, sehingga potensial untuk pertumbuhan tubuh manusia. Kedelai juga mengandung asam-asam tak jenuh yang dapat mencegah timbulnya arteri sclerosis yaitu terjadinya pengerasan pembuluh nadi (Taufiq dan Novo, 2004). Konsumsi kedelai dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan dapat meningkatkan gizi masyarakat.

Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambahnya penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein nabati. Sementara disisi lain produksi kedelai masih sangat rendah. Produksi kedelai tahun 2018

sebanyak 82,598 ton, sementara kebutuhan kedelai mencapai 2,5 juta ton (BALITKABI, 2018), sehingga kekurangan kedelai harus diimbangi dengan impor kedelai yang mencapai 70% dari kebutuhan kedelai nasional.

Pemacuan peningkatan produksi kedelai di dalam negeri telah banyak diupayakan, baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi. Peningkatan produksi melalui ekstensifikasi merupakan hal yang makin sulit dilakukan mengingat persaingan akan penggunaan lahan semakin besar, sehingga alternatif peningkatan produksi melalui intensifikasi relatif lebih tepat. Usaha peningkatan produksi melalui intensifikasi dapat ditempuh dengan perbaikan teknik budidaya yang sesuai dengan kondisi agroekologi pengembangan tanaman kedelai. Perbaikan teknik budidaya ini merupan penentu utama dalam peningkatan produksi tanaman, karena pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan fungsi dari genotipe, lingkungan dan teknik budidaya yang dilakukan. Dalam buku ini perbaikan teknik budidaya di tekankan pada penggunaan varietas unggul yang sesuai dengan kondisi agroekologi dan pengelolaan lingkungan tumbuh tanaman yang sesuai dengan kondisi agroekologi pengembangan tanaman kedelai.

Varietas merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam usaha pengelolaan teknik budidaya tanaman. Pemilihan varietas memegang peranan penting dalam budidaya tanaman, termasuk kedelai, karena untuk mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Sumarno dan Harnoto (1983) menjelaskan bahwa secara umum varietas unggul memiliki kelebihan dibandingkan dengan varietas lokal, baik terhadap sifat-sifat pertumbuhan maupun terhadap sifat produksinya. Oleh karena itu penggunaan varietas yang bermutu tinggi merupakan cara yang paling mendasar dan termurah diantara cara-cara lain untuk meningkatkan produksi tanaman.

Usaha lain yang harus diperhatikan dalam budidaya kedelai adalah pengelolaan lingkungan tumbuhnya. Umumnya pengembangan kedelai diperhadapkan pada penggunaan lahan-lahan sub optimal yang dicirikan dengan kesuburan tanah yang rendah seperti kandungan N-total tanah yang rendah, P₂O₅ yang sangat rendah, kandungan bahan organik tanah yang rendah dan tanah yang masam (Hasil analisis tanah di beberapa lokasi pengembangan tanaman kedelai di Sulawesi Selatan). Kondisi tanah yang demikian menyebabkan upaya pengelolaan kesuburan tanah yang umumnya menggunakan pupuk an-organik

(khususnya pupuk fosfat) tidak efektif, sementara unsur P sangat diperlukan bagi tanaman biji-bijian. Pada kedelai unsur P merupakan penyusun lesitin yang memegang peranan penting dalam integritas membran (Gardner, Pearce dan Mitchell, 1985). Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P, maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengusahakan kombinasi antara pemupukan P dengan pemberian pupuk organik maupun pupuk hayati seperti mikoriza.

Mikoriza mempunyai kemampuan untuk menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman, karena adanya hifa eksternal. Mikoriza menginfeksi akar tanaman kemudian memproduksi jaringan hifa secara intensif sehingga tanaman yang bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam penyerapan unsur hara (Smith and Read, 1997). Hifa eksternal pada mikoriza dapat menyerap unsur fosfat yang terikat dalam tanah dan menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman (Smith and Smith, 2012).

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan kajian mengenai peningkatan hasil tanaman kedelai dengan perbaikan teknik budidaya.

BAB II

KARAKTERISTIK TANAMAN KEDELAI

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) bukan tanaman asli Indonesia dan diduga berasal dari daratan pusat dan utara Cina dan menyebar ke kawasan Asia, khususnya Jepang, Indonesia, Filipina, Vietnam, Thailand, Malaysia, Birma, Nepal, dan India pada abad pertama setelah masehi sampai abad penemuan (abad 15-16), bersamaan dengan semakin berkembangnya jalur perdagangan lewat darat dan laut (Adie dan Krisnawati 2013). Saat ini, tanaman kedelai telah berkembang di banyak negara, bahkan negara Amerika dan sebagian Amerika Selatan merupakan produsen kedelai utama di dunia.

. Kedelai termasuk famili Leguminosae, subfamili Papilionoideae dan merupakan salah satu tanaman pangan dengan kandungan protein tinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan lain dan mempunyai prospek pemasaran lebih baik sehingga mampu meningkatkan pendapatan petani. Kedelai yang dibudidayakan sebenarnya terdiri dari berbagai jenis seperti kedelai putih, yang bijinya bisa berwarna kuning, agak putih, atau hijau dan kedelai hitam (berbiji hitam).

A. Morfologi Tanaman Kedelai

Kedelai merupakan tanaman dikotil semusim dengan bentuk daun ada yang tunggal dan ada yang majemuk (berdaun tiga) yang mempunyai tangkai agak panjang. Masing-masing daun berbentuk oval, tipis, dan berwarna hijau. Permukaan daun berbulu halus (trichoma) pada kedua sisi.



Gambar 1. Bentuk Daun Tanaman Kedelai

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Batang kedelai dapat mencapai tinggi 30–100 cm dan dapat membentuk 3 – 6 cabang. Tipe pertumbuhan batang dapat dibedakan menjadi terbatas (*determinate*)

dan tidak terbatas (*indeterminate*). Tipe Determinate dicirikan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun terhenti pada saat tanaman sudah memasuki fase pembungaan. Tipe indeterminate dicirikan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun yang terus tumbuh. Tanaman berpostur sedang sampai tinggi, ujung batang lebih kecil dari bagian tengah. Umumnya varietas unggul kedelai mempunyai tipe pertumbuhan determinate.

Tanaman kedelai mempunyai akar tunggang yang membentuk akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Jika kelembaban tanah turun, akar akan berkembang lebih ke dalam agar dapat menyerap unsur hara dan air. Akar tanaman kedelai selain berfungsi sebagai tempat bertumpunya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsur hara, akar tanaman kedelai juga merupakan tempat terbentuknya bintil-bintil akar. Bintil akar tersebut dapat bersimbiosis secara mutualisma dengan bakteri pengikat nitrogen *Bradyrhizobium japonicum*. Bakteri bintil akar dapat mengikat nitrogen langsung dari udara dalam bentuk gas N_2 (nitrogen) yang kemudian dapat digunakan oleh kedelai setelah dioksidasi menjadi nitrat (NO_3^+).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yaitu setiap bunga mempunyai alat jantan dan alat betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga terletak pada ruas-ruas batang, berwarna ungu atau putih. Bunga tanaman kedelai akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk.



Gambar 2. Bunga dan Polong Muda Kedelai

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Buah kedelai berbentuk polong yang didalamnya berisi biji-biji kedelai. Banyaknya biji kedelai dalam setiap polong bervariasi antara 1-3 biji. Polong kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Selama

proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman. Warna biji kedelai bervariasi, ada yang berwarna kuning, hitam, hijau, dan coklat.



Gambar 3. Polong Tua Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Biji merupakan komponen morfologi kedelai yang bernilai ekonomis. Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat, dan sebagian besar kedelai yang ada di Indonesia berkriteria lonjong. Pengelompokan ukuran biji kedelai berbeda antar negara, di Indonesia kedelai dikelompokkan berukuran besar (berat >14 g/100 biji), sedang (10-14 g/100 biji), dan kecil (< 10 g/100 biji). Di Jepang dan Amerika biji kedelai berukuran besar jika

memiliki berat 30 g/100 biji. Biji sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji (testa). Antara kulit biji dan kotiledon terdapat lapisan endosperm (Adie dan Krisnawati, 2013).



Gambar 4. Biji Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

B. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman daerah subtropis yang dapat beradaptasi baik di daerah tropis. Di Indonesia, tanaman kedelai cocok ditanam di daerah terbuka dan berhawa panas, terutama dataran rendah sampai pada ketinggian 1.200 m dari permukaan laut. Suhu optimum berkisar antara 25-30°C dengan kisaran

curah hujan 150-200 mm per bulan, lama penyinaran 12 jam per hari dan kelembaban rata-rata 65%.

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat drainase dan aerasi tanah cukup baik serta ketersediaan air yang cukup selama pertumbuhan tanaman. Untuk tanah-tanah yang banyak mengandung pasir pertumbuhannya kurang baik, kecuali bila diberikan pupuk organik dan kapur pertanian dalam jumlah yang cukup, pH tanah yang cocok untuk kedelai adalah sekitar 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kedelai masih dapat menghasilkan.

Kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak tergenang, tetapi air tetap tersedia. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tanah untuk tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak masam pun kedelai dapat tumbuh, asalkan tidak tergenang air yang menyebabkan busuknya akar. Namun demikian, untuk dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi, kedelai menghendaki tanah yang subur, gembur, kaya akan unsur hara dan bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik yang pada akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman.

C. Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Pengetahuan tentang stadia pertumbuhan tanaman kedelai sangat penting, terutama bagi para pengguna aspek produksi kedelai. Hal ini terkait dengan jenis keputusan yang akan diambil untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal dengan tingkat produksi yang maksimal dari tanaman kedelai, misalnya waktu pemupukan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, serta penentuan waktu panen.

Pertumbuhan tanaman dibagi dalam dua stadia yakni stadia vegetatif dan stadia generatif (reproduktif).

1. Stadia Pertumbuhan Vegetatif

Stadia (fase) vegetatif dimulai sejak tanaman tumbuh dan ditandai oleh banyaknya buku pada batang utama dan telah memiliki daun terbuka sempurna. Fase vegetatif ini berakhir manakala satu bunga telah terbentuk pada batang utama. Selanjutnya memasuki fase generatif yang ditandai dengan terbentuknya satu bunga dan diakhiri jika 95% polong telah matang (Fehr and Caviness 1977).

Fase vegetatif (V) diawali pada saat tanaman muncul dari tanah dan kotiledon belum membuka. Jika kotiledon telah membuka dan diikuti oleh membukanya

daun tunggal (unifoliat). Kemudian diikuti dengan membukanya daun trifoliat sekaligus menunjukkan posisi buku yang dihitung dari atas tanaman pada batang utama. dan otomatis posisi daun bertiga yang ada di bawahnya dikategorikan berada pada buku kedua. Pola penentuan fase vegetatif berikutnya berdasarkan keberadaan daun bertiga dan fase ini akan berakhir setelah terbentuknya bunga, sebagai organ reproduktif.

2. Stadia Pertumbuhan Reproduksi

Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji.

Stadia reproduktif (R) dikelompokkan ke dalam tiga stadia (fase) yakni pembungaan, pembentukan polong, dan pematangan biji. Fase R1 dicirikan oleh terdapatnya satu bunga mekar dalam satu tanaman. Jika telah ada dua atau lebih bunga mekar maka tanaman telah berada dalam fase R2. Bunga yang terbentuk pada periode awal, akan membentuk satu polong sepanjang 5 mm pada batang utama (R3). Tanaman berada pada fase berpolong penuh (R4) manakala telah terbentuk satu polong sepanjang 5 mm pada batang utama. Terbentuknya satu polong

sepanjang 2 cm menandakan tanaman telah berada pada fase R4. Fase R5 jika biji dalam polong berukuran sekitar 2 mm x 1 mm. Perkembangan biji dalam polong telah mengisi penuh rongga polong disebut fase R6. Periode pemasakan polong diawali adanya satu polong yang telah berwarna kuning (matang), dan fase ini pada tanaman kedelai sering juga disebut sebagai fase masak fisiologis (R7). Jika 90% polong telah berwarna coklat (matang) maka tanaman dikategorikan matang dan siap untuk dipanen (Adi dan Krisnawati, 2013).

BAB III

VARIETAS UNGGUL KEDELAI

Keberhasilan penanaman kedelai dipengaruhi oleh beberapa faktor, satu diantaranya adalah varietas tanaman. Varietas tanaman dapat menunjang keberhasilan produksi tanaman kedelai. Varietas-varietas yang dianjurkan mempunyai kriteria-kriteria tertentu, misalnya umur panen, produksi tanaman per hektar dan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit. Penggunaan varietas sesuai dengan kriteria varietas unggul dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai (Marliah *et al.*, 2012). Varietas unggul adalah varietas yang telah dilepas pemerintah, yang mempunyai kelebihan dalam potensi hasil dan/atau sifat-sifat lainnya (Permentan No. 61/2011).

Pada kurun waktu tahun 1918 hingga 1982 Indonesia telah memiliki 12 varietas kedelai yang beragam karakter morfologi dan adaptasinya, namun dengan rata-rata hasil biji kurang dari 1,5 t/ha. Varietas yang dilepas setelah tahun 1982, mempunyai rata-rata hasil biji kedelai lebih tinggi yaitu 1,5 hingga 1,9 t/ha, dan mulai tahun 1995 hingga 2015 rata-rata hasil biji kedelai telah mencapai lebih dari 2 t/ha (BALITKABI, 2015). Varietas unggul yang

dilepas di Indonesia cukup banyak, namun hanya sekitar 15% yang berkembang luas. Keadaan demikian terkait dengan arus informasi yang lambat, petani belum yakin akan keunggulan varietas baru, atau benih tidak tersedia ditempat produksi (Susanto dan Nugrahaeni, 2018).

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman yang peka terhadap perubahan kondisi iklim. Untuk kondisi lahan yang berbeda, pilihan varietas harus disesuaikan. Wilis merupakan varietas unggul kedelai yang banyak diminati petani. Wilis sangat populer ditingkat petani, antara lain karena sebelum tahun 1983 belum ada varietas unggul kedelai yang memiliki potensi hasil lebih dari 1,5 t/ha. Munculnya varietas unggul Wilis memberi harapan besar bagi petani saat itu, yaitu memiliki potensi hasil lebih dari 1,5 t/ha bahkan pada daerah produktif dapat mencapai lebih dari 2 t/ha (Susanto dan Nugrahaeni, 2018).

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 ± 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). Meskipun berukuran biji kecil, varietas Gepak kuning dan Gepak ijo populer di sekitar Kabupaten Ponorogo. Petani memanfaatkan varietas tersebut sebagai bahan baku tahu maupun taoge (capar: bahasa Jawa). Beberapa varietas unggul telah di lepas oleh BALITKABI yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Varietas Unggul Kedelai Berukuran Biji Besar

Nama	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Berat 100 Biji (g)	Umur (hari)
Agromulyo	1998	1,50 - 2,00	16	83-95
Burangrang	1999	1,60 - 2,50	17	80-82
Mahameru	2001	2,04 - 2,15	16,5	83-95
Anjasromo	2001	2,03 - 2,25	14,8 - 15,3	83-93
Baluran	2002	2,50 - 3,50	15,0 – 17,0	80
Panderman	2003	2,11	18,0 – 19,0	85
Rajabasa	2004	2,05	15	82-85
Gumitra	1005	2,08	16	81
Argoporo	2005	2,31	18	84
Arjasari	2005	2,24	19	98
Grobogan	2008	2,77	18	76
Detam-1	2008	2,51	15	84
Devon-1	2015	3,09	15	83
Dega-1	2015	3,82	23	71

Sumber: BALITKABI, 2015.

Adapun karakteristik beberapa varietas unggul adalah sebagai berikut:

Varietas Anjasromo merupakan salah satu varietas unggul nasional yang dilepas pada tahun 2001 hasil seleksi massa. Tipe pertumbuhan determinate dengan bentuk daun oval dan lebar, berbiji besar dengan potensi hasil 2,03-2,25 ton /ha. Umur masak 83-93 hari. Tahan terhadap kerebahan dan tahan terhadap pecah polong. Kandungan protein mencapai 42% (BALITKABI, 2015).



Gambar 5. Penampilan Daun dan Biji Varietas Anjasmoro

Sumber : Dokumentasi Pribadi

a. Varietas Agromulyo

Varietas Agromulyo merupakan salah satu varietas yang diintroduksi dari Thailand yang dilepas pada tahun 1998. Pertumbuhan determinate dengan warna biji kuning terang, umur berbunga ± 35 hari dan umur panen ± 82 hari, berbiji besar dengan potensi hasil 1,5 – 2,0 ton /ha. Tahan terhadap kerebahan dan tahan terhadap karat daun. kandungan protein mencapai 39,4 (BALITKABI, 2015)



Gambar 6. Penampilan Daun dan Biji Varietas Agromulyo

Sumber: Dukumentasi Pribadi

b. Varietas Gema

Varietas Gema merupakan salah satu varietas unggul hasil persilangan antara galur introduksi dengan varietas Wilis yang dilepas pada tahun 2011. Pertumbuhan determinate dengan bentuk daun lonjong, warna biji kuning muda, dengan potensi hasil 2,47 ton/ha. Varietas Gema merupakan varietas berumur genjah dengan umur panen $\pm$ 73 hari. Beradaptasi baik pada lahan sawah dan lahan kering.



Gambar 7. Penampilan Daun dan Biji Varietas Gema

Sumber: Dukumentasi Pribadi

c. Varietas Gepak Kuning

Varietas Gepak Kuning merupakan salah satu varietas unggul hasil seleksi varietas lokal yang dilepas pada tahun 2008. Pertumbuhan determinate dengan bentuk daun lonjong, warna biji kuning muda, dengan potensi hasil 2,20 ton/ha. Varietas ini merupakan varietas berumur genjah dengan umur panen $\pm$ 73 hari. Beradaptasi baik pada lahan sawah dan lahan kering. Agak tahan terhadap *Aphis sp.*



Gambar 8. Penampilan Tanaman dan Biji Varietas
Gepak Kuning

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Keragaman varietas diperlukan agar tersedia pilihan varietas bagi pengguna, misalnya umur yang genjah, ukuran biji, tingkat produksi dan sifat-sifat penting yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani untuk menggunakan varietas unggul tersebut (Susanto dan Nugrahaeni, 2018).

Pemilihan varietas unggul merupakan salah satu inovasi teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas kedelai. Efendi (2010) menyatakan bahwa untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh faktor genetiknya. Kendali genetik antara satu varietas dengan varietas lainnya bervariasi, sehingga suatu varietas

akan memberikan respon yang berbeda dengan varietas lainnya, varietas unggul memiliki kelebihan dari pada varietas lokal terhadap sifat- sifat pertumbuhan maupun terhadap produksinya. Selanjutnya Syahri (2014) menyatakan bahwa penggunaan varietas unggul mampu memberikan hasil yang tinggi.

Hasil penelitian Ramteke dan Murlidharan (2012) menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman kedelai. Pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan interaksi antara pengaruh faktor lingkungan dan sifat genetik tanaman (Gardner, *et al.*, 1991), oleh karena itu produksi tanaman pada lingkungan yang sama dapat berbeda karena perbedaan genetik tanaman. Potensi genetik yang dimiliki tanaman inilah yang perlu dikelola dengan kondisi lingkungan yang sesuai sehingga potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul yang ditanam dapat tercapai (Adisarwanto 2006).

Hasil penelitian Subaedah *et al.*, (2019) tentang pertumbuhan dan produksi berbagai varietas unggul kedelai di lahan sawah tadah hujan dan diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa perbedaan varietas memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong per tanaman, bobot polong

per tanaman dan bobot biji per ha. Parameter jumlah polong pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah polong per tanaman terbanyak diperoleh pada perlakuan varietas Kaba dengan jumlah polong yang dihasilkan 93,33 polong dan berbeda nyata dengan jumlah polong yang dihasilkan varietas G. Kuning yang hanya menghasilkan 45,67 polong tetapi tidak berbeda nyata dengan jumlah polong yang dihasilkan varietas Anjasmoro, Argomulyo dan Tidar. Parameter bobot polong per tanaman menunjukkan bahwa bobot polong terberat diperoleh pada perlakuan varietas Argomulyo dengan polong yang dihasilkan 33,73 g dan berbeda nyata dengan bobot polong yang dihasilkan varietas G. Kuning dan Tidar yang hanya menghasilkan polong masing-masing 12,61 g dan 18,88 g, tetapi tidak berbeda nyata dengan polong yang dihasilkan varietas Anjasmoro dan Kaba.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Polong, Bobot Polong, Bobot Biji Kedelai pada Berbagai Varietas

Varietas	Jumlah polong	Bobot Polong (g)	Produksi Biji (t/ha)
Anjasmore	88,33 a	26,38 ab	2,82 a
Argomulyo	88,00 a	33,73 a	2,66 a
Kaba	93,33 a	23,37 abc	2,27 ab
Tidar	91,00 a	18,88 bc	2,29 ab
G.Kuning	45,67 b	12,61 c	1,38 b
NP BNT 0,05	28,38	12,09	0,91

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang samatidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 0,05

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa produksi biji kedelai per ha terberat diperoleh pada perlakuan varietas Anjasmore dengan produksi biji yang dihasilkan 2,82 t/ha dan berbeda nyata dengan bobot biji yang dihasilkan varietas Gepak Kuning, yang menghasilkan biji hanya sebesar 1,38 t/ha, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas yang dihasilkan varietas Agromulyo, Kaba dan Tidar yang menghasilkan biji antara 2,27-2,66 t/ha. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Marlia, Hidayat dan Husnah yang menemukan bahwa varietas Anjasmore memperlihatkan produksi tertinggi yang diperlihatkan oleh

jumlah polong dan produksi biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Iqbal, Mawarni dan Charloq (2013) mengemukakan bahwa varietas Anjasmoro menghasilkan produksi per plot dan bobot 100 biji yang terberat dibandingkan varietas lainnya. Tingginya produksi dari varietas Anjasmoro dan Argomulyo diduga karena potensi genetik dari kedua varietas tersebut yang lebih baik dari varietas lainnya. Varietas Anjasmoro berasal dari seleksi massa populasi galur murni Mansuria. Sementara varietas Argomulyo juga merupakan salah satu varietas unggul kedelai yang berasal dari introduksi dari Thailand. Kedua varietas ini tahan rebah dan tahan terhadap karat daun (BALITKABI, 2017).

BAB IV

PENGELOLAAN KESUBURAN TANAH

Salah satu masalah yang dihadapi dalam pengembangan tanaman pangan termasuk tanaman kedelai adalah rendahnya kesuburan tanah yang dicerminkan oleh status hara yang rendah, kadar bahan organik yang rendah, serta pH tanah yang masam. Oleh karena itu upaya peningkatan produksi tanaman kedelai harus dibarengi dengan pengelolaan kesuburan tanah.

A. Pengelolaan Kesuburan Tanah Dengan Penggunaan Bahan Organik

Bahan organik dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis, sehingga unsur C merupakan penyusun utama dari bahan organik tersebut yang berada dalam bentuk senyawa-senyawa polisakarida (Sugito, Nuraeni dan Nihayati, 1995). Bahan organik merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi ekosistem tanah, karena merupakan sumber dan pengikat hara, juga sebagai substrat bagi mikroba tanah (Syekfani, 1998).

Penggunaan bahan organik hingga saat ini dianggap sebagai upaya terbaik dalam perbaikan

produktifitas lahan marginal. Arinong (2005), menyatakan bahwa bahan organik berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah terjadi melalui pembentukan agregat tanah yang stabil, peningkatan porositas tanah. Pembentukan agregasi ini akan memperbaiki kemampuan tanah mengikat air, sehingga akan mengurangi aliran permukaan, disamping itu peningkatan porositas tanah juga akan memberi ruang lebih besar bagi kandungan air tanah.

Sifat tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organiknya (Sutanto, 2005), oleh karena itu usaha untuk mempertahankan kandungan bahan organik tanah merupakan salah satu kunci keberhasilan usaha pertanian berkelanjutan.

Meningkatnya kandungan bahan organik tanah akan memperbaiki kemampuan tanah menahan air yang akan berpengaruh terhadap menurunnya suhu tanah dan berdampak positif terhadap meningkatnya aktifitas biota tanah (Utomo, 2004). Peningkatan kadar air tanah akibat penggunaan bahan organik juga sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, khususnya pertumbuhan tanaman pangan di lahan kering yang mengalami cekaman kekeringan.

Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah tidak langsung dimanfaatkan oleh tanaman, tetapi terlebih dahulu melalui proses dekomposisi. Dekomposisi bahan organik adalah perombakan yang dilakukan oleh sejumlah organisme dalam tanah terhadap bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana disertai pembentukan senyawa organik yang bersifat kompleks (Handayanto, 1998).

Proses dekomposisi segera dimulai bila tanah diberi bahan organik, terutama bahan organik segar yang merupakan sasaran berbagai jasad renik yang ada dalam tanah. Akan tetapi kecepatan dekomposisi dipengaruhi oleh sifat bahan organik dan sifat tanah. Sifat bahan organik yang mempengaruhi dekomposisi adalah ukuran, nisbah C/N dan komposisi kimianya (Sutanto, 2005).

Menurut Tisdale dan Nelson (1975) bahan organik dengan $C/N < 20$ lebih cepat terdekomposisi dan menghasilkan sedikit humus, dibandingkan bahan organik dengan nisbah C/N lebih tinggi. Selama terjadinya dekomposisi terjadi juga mineralisasi unsur hara N, P, S dan unsur mikro serta dibentuk pula humus, yang akan mengakibatkan perbaikan pada sifat-sifat tanah.

Peranan bahan organik dalam memperbaiki kesuburan tanah, khususnya dalam meningkatkan

kandungan nitrogen tanah banyak mendapat perhatian, karena unsur N pada umumnya merupakan faktor pembatas utama dalam produksi tanaman budidaya, sehingga peningkatan produksi tanaman biasanya dihubungkan dengan peningkatan pupuk N. Dalam hal kuantitas total yang dibutuhkan untuk produksi tanaman budidaya, N termasuk peringkat keempat diantara 16 unsur esensial (Gardner, *et al.*, 2010; Hakim dan Helal, 1999). Nitrogen adalah penyusun protein, dan protein berada dalam semua tubuh tanaman. N merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Defisiensi N menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dengan daun yang berwarna kekuningan dan perkembangan sistem perakaran yang jelek (Handayanto, 1998).

Selain nitrogen, unsur P juga merupakan unsur makro yang sering membatasi pertumbuhan tanaman karena mobilitas unsur P di dalam tanah sangat rendah dan unsur P dari pupuk cepat dijerap menjadi bentuk Al-P, Fe-P, Ca-P atau okupled P dan bentuk P lain (Tisdale, Nelson and Beaton, 1985), sehingga ketersediannya untuk tanaman menjadi sangat terbatas.

Peningkatan ketersediaan unsur P dapat dilakukan antara lain dengan penambahan pupuk organik atau P-anorganik serta peningkatan kelembaban tanah.

Peningkatan kelembaban tanah sampai 90% kapasitas lapang meningkatkan efisiensi pemupukan P (Suyanto *et al.*, 1989). Akan tetapi efisiensi pemupukan P dan serapan P rendah pada kondisi tanah jenuh air atau ternaungi hingga radiasi berkurang 45% (Mackay dan Barber, 1989). Selain itu, serapan P sangat berkorelasi dengan morfologi akar dan karakteristik tanah dalam menyediakan P (Schenk dan Barber, 1979).

Pada beberapa jenis tanah, tanggap tanaman terhadap pupuk P dipengaruhi oleh kadar bahan organik tanah (Fixen dan Carson, 1978). Jumlah P terekstrak NaHCO_3 lebih tinggi pada pupuk P-organik dibandingkan Pupuk P-anorganik (Meek *et al.*, 1979). Selanjutnya ditambahkan bahwa peningkatan pergerakan P karena penambahan bahan organik berasosiasi dengan pergerakan sel-sel mikroba dan sisa-sisa bahan pembangun sel.

Penambahan bahan organik secara kontinyu pada tanah merupakan cara pengelolaan yang murah dan mudah. Namun demikian, kemampuan pupuk organik dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh jenis bahan organik yang digunakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Andi dan Subaedah (2020) tentang aplikasi berbagai jenis bahan organik pada

tanaman kedelai hitam dan menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik dari jenis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (Tabel 3). Pada parameter bobot polong per tanaman menunjukkan bahwa bobot polong per tanaman dan bobot biji serta produksi biji per ha tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pupuk organik dari daun gamal yaitu sebesar 39,64 g. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Andi dan Subaedah (2020) yang menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik dapat memenuhi kebutuhan hara untuk produksi tanaman kedelai.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa bobot biji per petak tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk organik dari daun Gamal yaitu 294,77 g dan berbeda nyata dengan produksi biji kedelai yang diperoleh dengan perlakuan tanpa pupuk organik yang hanya menghasilkan 206,92 g, tetapi tidak berbeda nyata dengan produksi kedelai yang diperoleh pada pemberian pupuk organik jerami dan dari batang pisang. Hal ini sejalan dengan temuan Novriani (2016) yang menemukan bahwa pemberian pupuk organik dari daun Gamal meningkatkan produksi tanaman kubis bunga.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Polong per Tanaman, Bobot Polong per Petak dan Produksi Biji Kedelai pada berbagai jenis pupuk organik

Aplikasi Pupuk Organik	Bobot Polong per Tan (g)	Bobot Biji per petak (g)	Produksi biji (t/ha)
Tanpa P. organik	26,17 b	206,92 b	1,72 b
PO Jerami	34,89 ab	279,72 a	2,33 a
PO Batang pisang	35,96 a	245,95 ab	2,05 ab
PO Daun gamal	39,64 a	294,77 a	2,46 a
NP BNT 0,05	8,63	61,51	0,91

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 0,05

Kelebihan pupuk organik dari daun Gamal disebabkan tanaman Gamal merupakan tanaman dari famili leguminosa, dimana kelompok leguminosa mempunyai kemampuan untuk memfiksasi N₂ dari udara, sehingga diduga kandungan bahan organik dari daun gamal mengandung nitrogen yang lebih banyak. Nitrogen merupakan unsur hara makro primer yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak (Gardner *et al.*, 2010), sehingga dengan meningkatnya kandungan N tanah akan memungkinkan pertumbuhan tanaman berjalan maksimal.

Menurut Arsyad (1989) bahwa bahan organik yang berasal dari legum merupakan sumber bahan organik berkualitas tinggi, karena kemampuannya untuk

terdekomposisi lebih cepat. Dekomposisi bahan organik adalah perombakan yang dilakukan oleh sejumlah organisme dalam tanah terhadap bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana disertai pembentukan senyawa organik yang bersifat kompleks (Handayanto, 1998).

B. Pengelolaan Kesuburan Tanah dengan Mikoriza

Mikoriza merupakan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman (Smith and Read, 1997). Hampir semua jenis tanaman terdapat bentuk simbiosis ini. Umumnya mikoriza dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu: endomikoriza atau Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada jenis tanaman pertanian), ektomikoriza (pada jenis tanaman kehutanan), dan ektendomikoriza (Smith dan Smith, 2012). Peranan FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman telah banyak dilaporkan dan dari hasil penelitian belakangan ini banyak laporan yang memuat aplikasi dan usaha produksi inokulan FMA yang diusahakan secara komersil.

Mikoriza menginfeksi akar tanaman kemudian memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang bermikoriza akan mampu meningkatkan

kapasitasnya dalam penyerapan unsur hara. Unsur hara yang diserap tanaman yang terinfeksi FMA terutama P, karena P diperlukan tanaman dalam jumlah relatif banyak, tetapi ketersediaannya terutama pada tanah-tanah masam menjadi terbatas sehingga seringkali menjadi salah satu faktor pembatas dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Selain unsur P unsur mikro seperti Cu, Zn, dan B dapat ditingkatkan penyerapannya pada tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza (Marschner, 1995).

Mikoriza juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan melalui peningkatan penyerapan air, dan efisiensi penggunaan air, transpirasi daun, sehingga terjadi penurunan nisbah akar terhadap pucuk (Barzanal *et al.*, 2012). Keadaan itu menunjukkan bahwa fotosintesis tanaman meningkat dan fotosintat lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan pucuk.

Kemampuan mikoriza untuk meningkatkan penyerapan hara dapat dijadikan alat biologis untuk mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik (khususnya pupuk fosfat). Hal ini disebabkan karena mobilitas unsur P di dalam tanah sangat rendah dan unsur P dari pupuk cepat dijerap menjadi bentuk Al-P, Fe-P, Ca-P atau occluded P dan bentuk P lain (Tisdale, Nelson and Beaton, 1985),

sehingga ketersediannya untuk tanaman menjadi sangat rendah.

Peran mikoriza dalam meningkatkan ketersediaan hara P telah banyak diteliti diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Subaedah *et al.*, (2010) yang menemukan bahwa serapan hara P oleh tanaman jarak pagar meningkat dengan pemberian mikoriza. Peningkatan kadar P diperlihatkan dengan meningkatnya kadar P dalam jaringan tanaman jarak pagar antara 0,31-0,33% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian mikoriza yang hanya mengandung 0,26-0,28%, atau dengan kata lain terjadi peningkatan serapan hara P pada tanaman yang diberi mikoriza sebesar 10,71-26,92% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza.

Penelitian lain yang juga dilakukan oleh Subaedah *et al.*, (2020) tentang aplikasi mikoriza pada berbagai varietas kedelai menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif, jumlah polong dan bobot polong kedelai nyata lebih baik dengan pemberian mikoriza. Demikian juga hasil penelitian Sasli dan Ruliansyah (2012) dan Sasli (2013) yang melaporkan bahwa mikoriza arbuskula yang diaplikasikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pengaruh baik dari mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman juga dilaporkan oleh Cui *et al.*, 2013 yang

melaporkan bahwa aplikasi mikoriza pada tanaman gandum meningkatkan produksi hingga 40%, sementara dari hasil penelitian Subaedah (2007) melaporkan bahwa aplikasi mikoriza pada tanaman jarak pagar menghasilkan pertumbuhan yang nyata lebih baik dibandingkan tanpa aplikasi mikoriza.

Pengaruh baik dari mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman disebabkan karena tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza akan membentuk jalinan hipa yang meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan unsur hara. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nurmasiyah *et al.*, (2013) yang menemukan bahwa aplikasi FMA mampu meningkatkan nilai pH, P-tersedia dan KTK dibandingkan tanpa aplikasi FMA. Demikian juga hasil penelitian Astiko *et al.*, (2012) melaporkan bahwa aplikasi mikoriza meningkatkan kadar N, P, K, bahan organik dibandingkan tanpa aplikasi mikoriza.

BAB V

TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI

Kedelai dibudidayakan pada berbagai agroekosistem seperti di lahan sawah, di lahan kering maupun lahan pasang surut dengan jenis tanah, kesuburan tanah, iklim, dan pola tanam yang berbeda sehingga kendala satu agroekosistem akan berbeda dengan agroekosistem yang lain. Hal ini akan mengindikasikan adanya spesifikasi teknik budidaya bertanam kedelai. Penanaman di lahan sawah biasanya dilakukan pada akhir musim penghujan, setelah panen padi, sementara pada lahan kering penanaman dilakukan pada saat musim hujan dan akhir musim hujan.

A. Teknik Budidaya Kedelai di Lahan Sawah

Budidaya kedelai di lahan sawah setelah panen padi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemilihan Varietas

Benih merupakan input sekaligus proses awal dari suatu proses produksi. Oleh karena itu pemilihan benih/ varietas harus mengacu pada varietas unggul yang sudah banyak tersedia. Varietas unggul merupakan salah satu

teknologi yang mempunyai peran penting dalam peningkatan produksi kedelai. Berbagai jenis varietas unggul yang telah dikeluarkan oleh BALITKABI yang memiliki keragaman karakter potensi hasil, umur panen, ukuran biji, warna kulit biji, ketahanan terhadap cekaman biotik/abiotik, dan wilayah adaptasi. Keragaman varietas diperlukan agar tersedia pilihan varietas bagi pengguna, misalnya umur yang genjah, ukuran biji, tingkat produksi dan sifat-sifat penting yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani untuk menggunakan varietas unggul tersebut.

Adapun varietas unggul kedelai yang telah dilepas dapat dilihat pada BAB II dari buku ini.

2. Persiapan lahan

Penyiapan lahan untuk penanaman kedelai sangat bergantung pada sifat fisik tanah seperti tekstur tanah. Tanah bertekstur berat perlu pengolahan yang intensif. Sebaliknya, tanah bertekstur ringan sampai sedang dapat disiapkan dengan teknik olah olah tanah minimum (OTM) atau tanpa olah tanah (TOT).

Teknik budidaya kedelai pada lahan sawah tadah hujan setelah panen padi dilakukan dengan teknik TOT. Sawah dibersihkan dari sisa jerami padi dari pertanaman sebelumnya dengan cara dipangkas. Hasil pangkasan

jerami digunakan sebagai mulsa. Mulsa jerami berfungsi untuk memberantas gulma yang tumbuh di sana juga dapat mengurangi evaporasi, di samping memelihara porositas tanah di lapisan permukaan sehingga tanah lebih mampu meresapkan air ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam. Kondisi kelembaban yang lebih terpelihara dengan pemberian mulsa, akan menyebabkan tanaman dapat mengembangkan akarnya dengan baik sehingga memperbesar suplai hara untuk tanaman.



Gambar 9. Mulsa dari Hasil Pangkasan Jerami
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Disamping itu dengan penggunaan teknik TOT dapat mengurangi biaya untuk pengolahan tanah. Hasil yang lebih tinggi dari teknik TOT diperoleh pada kondisi

lingkungan tumbuh tanaman yang lebih baik, terutama dari aspek kecukupan lengas tanah.

3. Penanaman

Benih kedelai ditanam dengan cara ditugal 3 biji per lubang tanam. Kedalaman lubang tanam berkisar antara 3-4 cm. Jarak tanam yang digunakan 40 cm x 20 cm atau 40 cm x 15 tergantung dari tingkat kesuburan tanah dan umur tanaman. Semakin tinggi kesuburan tanah, sebaiknya jarak tanam yang digunakan yang lebih renggang begitu pula sebaliknya semakin rendah tingkat kesuburan tanah sebaiknya menggunakan jarak tanam yang lebih rapat. Begitu pula pada umur varietas, varietas yang umur pendek (genjah), sebaiknya menggunakan jarak tanam yang lebih rapat (40 cm x 15 cm), dan varietas yang umur dalam (umur panjang), jarak tanam yang digunakan lebih renggang (40 cm x 20 cm).



Gambar 10. Penanaman Kedelai di lahan Sawah
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan tujuan untuk menambah hara yang ada di dalam tanah sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman dapat berjalan maksimal. Oleh karena itu penentuan dosis yang tepat sangat tergantung pada tingkat kesuburan tanah yang digunakan. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik atau pupuk hayati dan pupuk kimia.

Aplikasi pupuk hayati mikoriza diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman. Mikoriza adalah bentuk asosiasi antara jamur dengan akar tanaman. Jika dibandingkan dengan tumbuhan yang

tidak memiliki mikoriza, akar tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza ternyata lebih efisien karena penyerapan air dan hara dibantu jamur. Benang-benang hifa jamur memiliki akses dan jangkauan lebih luas dalam meng-eksploitasi nutrisi pada suatu area. Mikoriza mempunyai kemampuan untuk menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman, karena adanya hifa eksternal, sehingga penggunaan mikoriza akan meningkatkan efisiensi pemupukan (khususnya pupuk fosfat). Pemberian mikoriza dilakukan dengan cara diaplikasikan ke lubang tanam dengan dosis 20 gram per tanaman .



Gambar 11. Aplikasi Mikoriza di Pertanaman Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pemupukan tanaman kedelai diberikan secara larikan atau diantara barisan tanaman dengan dosis urea

100 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha. Pemupukan dilakukan dilakukan satu minggu setelah penanaman.



Gambar 12. Pemupukan Tanaman Kedelai
Sumber : Dokumentasi Pribadi

b. Pengairan

Penanaman kedelai di lahan sawah setelah panen padi, memungkinkan untuk menggunakan jerami padi dari pertanaman padi sebelumnya sebagai mulsa. Mulsa adalah suatu lapisan yang diberikan pada permukaan tanah sebagai pelindung untuk mencegah penguapan air tanah, mengatur suhu dan mengendalikan gulma. Di samping itu penggunaan mulsa organik seperti mulsa jerami juga mempunyai kemampuan untuk meningkatkan kadar bahan organik tanah.



Gambar 13. Pengairan Tanaman Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kadar lengas tanah yang lebih tinggi dengan penggunaan mulsa jerami, memungkinkan untuk mengurangi pemberian air bagi pertanaman kedelai. Pemberian air baru dilakukan pada saat tanaman berbunga (umur 30-35 hari) dan saat pengisian polong (umur 55-65 hari). Tanaman kedelai peka terhadap kekurangan air dan kelebihan air, sehingga pemberian air harus memperhatikan keadaan lengas tanah. Pemberian air dilakukan dengan sistem saluran di antara petak-petak tanaman.

c. Penyiangan Gulma

Gulma merupakan salah satu faktor penghambat peningkatan produksi tanaman kedelai baik di lahan sawah maupun di lahan kering. Gulma selalu berada di pertanaman dan berasosiasi dengan tanaman yang diusahakan. Oleh karena itu dalam budidaya tanaman kedelai diperlukan pengendalian gulma dengan melakukan penyiangan tanaman pada umur 21 dan 41 hari setelah tanam.



Gambar 14. Penyiangan Gulma di Pertanaman Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 15. Tanaman Kedelai Setelah Penyiangan Gulma
Sumber: Dokumentasi Pribadi

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama utama tanaman kedelai diantaranya adalah sebagai berikut: *Aphis* spp. (*Aphis glycine*), ulat polong (*Ethiela zinchenella*), ulat grayak (*Prodenia litura*), lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli*), kepik hijau (*Nezara viridula*), kumbang daun (*Phaedonia inclusa* Stall.) Sedangkan penyakit utama pada tanaman kedelai adalah: karat daun (*Phakopsora pachyrhizi*), dan busuk batang (cendawan *Phytium* sp).

Ulat grayak menyerang daun dan polong muda umumnya ketika kedelai mulai berbunga. Hama ini aktif menyerang tanaman pada malam hari, sedang waktu siang bersembunyi dibalik daun dalam tanah. Telur ulat grayak di letakan pada permukaan daun bagian bawah secara

berkelompok antara 30-700 butir. Lama stadia telur, membentuk larva dan memakan daun bagian bawah.

Ulat penggerek polong (*Etiella zinckenella*) yang berkepala hitam ini mula-mula memiliki tubuh yang berwarna hijau pucat, kemudian menjadi kemerahan. Tubuh ulat polong berbentuk silindris dengan panjang sekitar 15 mm. Serangan ulat penggerek polong menyebabkan permukaan polong tampak diselubungi benang-benang putih dan adanya bercak hitam atau coklat tua pada tempat masuknya ulat penggerek polong yang apabila polong dibuka akan terlihat larva hama di dalamnya.

Kumbang daun kedelai akan memakan hampir semua bagian tanaman, seperti daun kedelai yang masih muda, pucuk, tunas, polong muda, dan bunga. Kumbang ini akan menyerang tanaman pada sore dan pagi hari. Biasanya larva dari kumbang ini juga ikut memakan bagian tanaman kedelai.

Kumbang kedelai memiliki ciri-ciri dengan kepala berwarna kemerah-merahan dan sayap hitam kebiru-biruan mengkilap. Menghasilkan telur rata-rata 200-250 butir untuk tiap induk siklus hidupnya antara 20-21 hari yang berarti dalam 1 kali musim pertanaman kedelai dapat diserang oleh 2 atau 3 generasi.



Gambar 16. Serangan Hama pada Daun Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengendalian hama dilakukan dengan tujuan agar populasi atau tingkat kerusakan hama secara ekonomis tidak merugikan petani karena tingkat kerusakan sangat ringan. Aplikasi pestisida dan insektisida yang efektif, disesuaikan dengan keperluan, yaitu menurut intensitas serangan atau populasi hama berdasarkan hasil pengamatan atau apabila telah tingkat kerusakan yang merugikan petani, baru dilakukan penyemprotan dengan menggunakan insektisida atau pestisida.

Pengendalian hama pada tanaman kedelai direkomendasikan dengan pedoman Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang prinsipnya adalah sebagai berikut:

- Penggunaan varietas yang tahan terhadap serangan hama. Dalam membudidayakan

tanaman kedelai, maka pemilihan varietas yang tahan terhadap serangan hama dan penyakit merupakan langkah awal yang harus diperhatikan dalam mencapai produksi yang tinggi.

- Pelestarian musuh alami. Pelestarian musuh alami seperti parasit, predator dan patogen serangga perlu dilakukan dan dikembangkan untuk mengatur dan mengendalikan populasi hama
- Pemantauan dan evaluasi agroekosistem secara keseluruhan. Pemantauan dan evaluasi lahan pertanaman kedelai sangat diperlukan karena merupakan dasar dalam pengambilan keputusan yang tepat untuk mengendalikan hama yang menyerang.

Beberapa hal yang dapat menjadi pedoman dalam pengendalian hama pada tanaman kedelai yang didasari oleh Pengendalian Hama Terpadu yaitu:

- Penanaman secara serempak
- Pergiliran tanaman dengan tanaman jenis lain
- Penggunaan perangkat serangga
- Penyemprotan dengan pestisida bila dalam keadaan darurat yang dimana populasi hama melewati batas ambang kendali.

4. *Panen*

Umur panen berbeda-beda untuk setiap varietas. Panen dilakukan setelah sebagian daun kedelai mulai mengering dan daun berguguran. Polong telah berisi penuh dan kulit polong cukup keras dan berwarna coklat kehitaman.



Gambar 17. Tampilan Polong Kedelai yang Siap Dipanen
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Panen dilakukan dengan cara menyabit batang dengan menggunakan sabit tajam tepat di pangkal batang (tidak dianjurkan dengan mencabut batang bersama akar, karena cara ini selain mengurangi kesuburan tanah juga tanah yang terbawa mengotori biji).

5. Pasca Panen

Polong kedelai yang sudah dipanen, selanjutnya dijemur, kemudian biji dikeluarkan dari polongnya. Biji kedelai yang sudah dikeluarkan dari polongnya, selanjutnya dijemur lagi 3 sampai 5 hari untuk mendapatkan biji kedelai dengan kadar air 12%, agar supaya diperoleh biji kedelai yang tidak mudah rusak sehingga Biji-biji kedelai dan sudah dibersihkan, kemudian dijemur selama 3-5 hari tergantung dari kondisi cuaca. Selanjutnya untuk penyimpanan biji, sebaiknya menggunakan karung plastik dengan kadar air biji sekitar 10-12%. Hal ini dimaksudkan supaya biji kedelai tidak mudah rusak atau diserang oleh hama dan penyakit.

Biji kedelai yang akan dijadikan benih sebaiknya kadar airnya diturunkan hingga 9-10% dan disimpan dalam wadah yang kedap udara dan kedap air seperti jergen atau kaleng. Untuk benih yang jumlahnya banyak sebaiknya dikemas menggunakan plastik dengan ketebalan 0,2 mm kemudian dimasukkan ke dalam karung.



Gambar 18. Tampilan Polong dan Biji Kedelai
Sumber: Dokumentasi Pribadi

B. Teknik Budidaya Kedelai di Lahan Kering

Penanaman kedelai di lahan kering dilakukan pada saat musim hujan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemilihan Varietas

Pemilihan Benih dari varietas unggul sangat menentukan keberhasilan usaha tani kedelai. Pada penanaman kedelai, benih ditanam secara langsung, sehingga apabila kemampuan tumbuhnya rendah, jumlah populasi per satuan luas akan berkurang. Oleh karena itu, agar dapat memberikan hasil yang memuaskan, harus dipilih varietas kedelai unggul yang sesuai dengan kebutuhan, mampu beradaptasi dengan kondisi lapang,

dan memenuhi standar mutu benih yang baik. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan varietas yaitu umur panen, ukuran dan warna biji, serta tingkat adaptasi terhadap lingkungan tumbuh yang tinggi. Beberapa varietas kedelai unggul temuan BALITKABI antara lain, Dena 1 dan Dena 2, yakni kedelai toleran pada naungan sehingga cocok ditanam tumpangsari di lahan kering serta varietas Tanggamus, kedelai yang cocok ditanam di lahan kering masam (Anonim, 2015). Beberapa pilihan varietas unggul Kedelai dapat dilihat pada BAB II dari buku ini.

2. Persiapan lahan

a. Pengolahan Tanah

Penyiapan lahan untuk penanaman kedelai sangat bergantung pada fisik tanah seperti tekstur tanah. Pada dasarnya, tanaman kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik.

Penanaman kedelai di lahan kering yang tanahnya bertekstur berat perlu pengolahan yang intensif. Sebaliknya, tanah bertekstur ringan sampai sedang dapat disiapkan dengan teknik olah olah tanah minimum (OTM).

Persiapan lahan untuk budidaya kedelai pada lahan kering yang bertekstur berat dilakukan dengan teknik olah tanah dua kali yaitu dengan pembajakan tanah atau pencangkulan diikuti penggaruan atau meratakan beberapa waktu kemudian. Selanjutnya dibuat saluran drainase sedalam 20-25 cm, lebar 20 cm. Pembuatan saluran drainase dimaksudkan untuk mencegah terjadinya penggenangan air, karena tanaman kedelai tidak tahan terhadap genangan.



Gambar 19. Persiapan Lahan di Lahan Kering
Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Pembenahan (ameliorasi) Tanah

Masalah utama dalam pengembangan kedelai di lahan kering adalah keterbatasan air, rendahnya kandungan bahan organik tanah dan kesuburan tanah. Sementara air dan hara merupakan faktor yang sangat

menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Oleh karena itu dalam pemanfaatan lahan kering, maka salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah pembenahan tanah yang dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik.



Gambar 20. Pembenahan Tanah dengan Pupuk Kandang
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kandungan bahan organik yang rendah di lahan kering merupakan salah satu faktor yang membatasi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Sementara bahan organik mempunyai peranan yang besar dalam memperbaiki kondisi tanah. Berkaitan dengan pengolahan tanah, penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan tanah untuk diolah pada lengas yang rendah.

Pada lahan kering, penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah yang selanjutnya akan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Penambahan bahan organik dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kandang, pupuk hijau, kompos yang dilakukan bersamaan dengan perataan tanah dengan dosis 5-10 ton/ha.

3. Penanaman

Benih kedelai ditanam dengan cara ditugal. Kedalaman lubang tanam berkisar antara 3-4 cm. Jarak tanam yang digunakan 40 cm x 15 cm.



Gambar 21. Penanaman Kedelai dengan Jarak Tanam 40 cm x 15 cm

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Budidaya kedelai di lahan kering diperhadapkan pada rendahnya kesuburan tanah, sehingga pemupukan merupakan tindakan budidaya yang sangat diperlukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik, pupuk hayati dan pupuk kimia. Pemberian pupuk organik dapat dilakukan sebelum penanaman. Pemberian pupuk hayati mikoriza, urea, KCL dan SP-36 diberikan pada saat tanaman berumur satu minggu.

Mikoriza adalah bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dengan akar tanaman, dimana tanaman inang dapat menyediakan fotosintat untuk jamur, sedangkan jamur mensuplai mineral-mineral anorganik yang berasal dari tanah untuk tanaman inang.

Tanaman yang bermikoriza lebih efisien dalam penerapan hara dan air karena benang-benang hifa jamur memiliki akses dan jangkauan lebih luas dalam mengeksploitasi hara dan air pada suatu area. Pemberian mikoriza di lahan kering merupakan salah satu kunci keberhasilan pengembangan tanaman, khususnya tanaman pangan seperti kedelai, karena lahan kering yang dicirikan oleh pH tanah yang rendah menyebabkan unsur hara utamanya fosfor berada dalam bentuk yang terikat sehingga

tidak dapat diserap oleh tanaman. Aplikasi mikoriza mampu untuk menyerap unsur Mikoriza mempunyai kemampuan untuk menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman, karena adanya hifa eksternal, sehingga penggunaan mikoriza akan meningkatkan efisiensi pemupukan (khususnya pupuk fosfat). Pemberian mikoriza dilakukan dengan cara diaplikasikan ke lubang tanam yang sudah dengan dosis 2,5



Gambar 22. Aplikasi Mikoriza pada Pertanaman Kedelai di Lahan Kering

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pemberian pupuk urea, SP-36 dan KCl dilakukan dengan sistem tugal atau diberikan secara larikan diantara barisan tanaman dengan dosis urea 100 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha.

Pemupukan dilakukan dengan tujuan untuk menambah hara yang ada di dalam tanah sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman dapat berjalan maksimal. Oleh karena itu penentuan dosis yang tepat sangat tergantung pada tingkat kesuburan tanah yang digunakan.

b. Pengairan

Penanaman kedelai di lahan kering dilakukan pada saat musim hujan, sehingga memungkinkan tanaman kedelai tumbuh dengan mengandalkan air hujan yang jatuh.

c. Penyiangan Gulma

Gulma merupakan salah satu masalah pokok yang dihadapi dalam pengembangan tanaman pangan termasuk tanaman kedelai di lahan kering (Subaedah, 2018). Gulma selalu berada di pertanaman dan berasosiasi dengan tanaman yang diusahakan. Pertumbuhan gulma di lahan kering sangat pesat dan menjadi salah satu faktor yang sering menghambat peningkatan produksi tanaman.

Gulma akan menimbulkan persaingan dengan tanaman yang diusahakan dalam hal ruang tumbuh, air dan hara dan persaingan ini berdampak negatif terhadap tanaman yang dibudidayakan karena gulma sebagai

tumbuhan liar mempunyai kemampuan bersaing yang lebih kuat. Oleh karena itu dalam budidaya tanaman kedelai di lahan kering diperlukan pengendalian gulma dengan melakukan penyiangan tanaman pada umur 21 dan 41 hari setelah tanam.



Gambar 23. Pertumbuhan Gulma pada Pertanaman Kedelai di Lahan Kering
Sumber: Dokumentasi Pribadi

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama utama tanaman kedelai di lahan kering sama dengan hama yang menyerang kedelai di pertanaman lahan sawah, sehingga upaya pengendalian hama di lahan kering juga sama dengan yang dilakukan di lahan sawah.

6. Panen dan Pasca Panen

Penanganan panen dan prosesing pasca panennya sama dengan yang dilakukan di lahan sawah.

BAB VI

PENGATURAN POLA TANAM TANAMAN KEDELAI

Sistem tanam (cropping systems) adalah merupakan usaha penanaman pada sebidang lahan dengan mengatur pola pertanaman (cropping pattern) yang berinteraksi dengan sumber daya lahan serta teknologi budidaya tanaman yang dilakukan. Sedangkan pola pertanaman atau sering disingkat dengan pola tanam (cropping pattern) adalah susunan tata letak dan tata urutan tanam pada sebidang lahan selama periode tertentu, termasuk di dalamnya pengolahan tanah dan bera (Andrews dan Kassam, 1976).

Pola tanam terdiri dari pola tanam tunggal dan pola tanam ganda. Dari beberapa hasil penelitian para ahli pertanian berkesimpulan bahwa penanaman satu jenis tanaman secara terus menerus (pola tanam tunggal) akan menimbulkan banyak resiko, sebaliknya keanekaragaman sumber-daya genetik yang tinggi pada tingkat usahatani akan menunjang fleksibilitas terhadap lingkungan yang selalu berubah. Sebuah contoh klasik yang menjelaskan bahaya keseragaman genetik adalah gagalnya pertanaman

jagung di Amerika pada tahun 1971 akibat terserang oleh suatu jamur (Reijntjes *et al.*, 1999).

Pemenuhan kebutuhan kedelai yang terus meningkat, maka diperlukan langkah-langkah konkrit seperti pengaturan pola tanam, waktu dan cara tanam yang sesuai yang akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi kedelai.

A. Pengaturan Pola Tanam Kedelai di Lahan Sawah

1. Pengaturan pola tanam dan waktu tanam

Peningkatan produksi kedelai di lahan sawah dapat ditempuh dengan pengaturan pola tanam. Penanaman kedelai di lahan sawah sesudah panen padi sangat besar artinya dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan sawah tadah hujan atau yang beririgasi sederhana sehingga dapat meningkatkan Indeks Pertanaman (IP).

Pada lahan sawah tadah hujan penanaman kedelai dapat dilakukan setelah panen padi (pola tanam Padi - Kedelai). Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi kedelai di lahan sawah tadah hujan yang setelah tanam padi lebih tinggi dibandingkan penanaman kedelai di lahan kering. Penelitian Subaedah *et al.*, (2019) tentang produksi beberapa varietas kedelai di lahan sawah tadah hujan yang ditanam setelah panen padi diperoleh

hasil 2,82 ton/ha untuk varietas Anjasmoro, 2,66 t/ha untuk varietas Argomulyo, 2,27 t/ha untuk varietas Kaba.



Gambar 24. Penanaman Kedelai di Lahan Sawah Setelah Panen Padi

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. *Optimalisasi lahan*

Optimalisasi lahan sawah dilaksanakan melalui:

- a. Peningkatan indeks penanaman dilahan sawah
- b. Penerapan pola tanam secara tumpang sari (*inter cropping*) dan pola tanam campuran (*mixed cropping*) setelah panen padi.

B. Pengaturan Pola Tanam Kedelai di Lahan Kering

Masalah ketersediaan air yang terbatas di lahan kering yang hanya bersumber dari air hujan, meyebabkan penanaman hanya cukup untuk satu musim tanam. Oleh karena itu,

diperlukan optimalisasi pengelolaan lahan kering dengan pengaturan pola tanam.

1. Pengaturan pola tanam dan waktu tanam

Pengaturan pola tanam dan waktu tanam yang tepat diharapkan dapat menjamin peningkatan produktivitas serta penyediaan lapangan kerja yang merata.

Pola tanam yang lazim digunakan pada lahan kering pada umumnya adalah penanaman kedelai secara monokultur atau tumpangsari padi gogo+kedelai dan yang ditanam pada awal musim hujan.. Penanaman dapat juga dilakukan secara tumpang sari dengan jagung (Pola Tanam Jagung + Kedelai). Tingkat populasi jenis tanaman tergantung kepada tingkat kesuburan tanah dan curah hujan.

Hasil penelitian Aminah *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa tumpangsari jagung dan kedelai dapat memanfaatkan lahan secara optimal sehingga diperoleh peningkatan hasil jagung dan kedelai.

2. Optimalisasi lahan kering

Optimalisasi lahan kering dilaksanakan melalui:

- a. Peningkatan indeks penanaman dilahan kering dengan pengaturan pola tanam yang tepat.
- b. Penerapan pola tanam secara tumpang sari (*inter cropping*) dan pola tanam campuran (*mixed cropping*).\



Gambar 25. Pola Tanam Tumpangsari Jagung + Kedelai di Lahan Kering

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Machado *et al.*, (2008) mengemukakan bahwa untuk meningkatkan produktivitas lahan kering dalam kondisi ketersediaan air terbatas, perlu menerapkan sistem pertanaman yang dapat meningkatkan cadangan air dan efisiensi penggunaan air (Water Use Efficiency/WUE), serta dapat menekan erosi. Penerapan pola tanam tumpangsari mampu memelihara kelembaban dan kadar air tanah, serta mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah (Samosir, 1998).

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. dan A. Krisnawati. 2013. Biologi Tanaman Kedelai. Dalam Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 45-73
- Adie, M. 2016. Produksi Benih Sumber Aneka Kacang dan Umbi dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001-2008. Laporan Teknis DIPA 2016. 56 p.
- Adisarwanto. 2006. Budidaya Dengan Pemupukan Yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Aminah IS, Budianta D, Munandar, Perto Y, Sodikin E. 2014. Tumpangsari jagung (*Zea mays* L.) dan kedelai (*Glycine max* L. Merrill) untuk efisiensi penggunaan dan peningkatan produksi lahan pasang surut. Jurnal Tanah dan Iklim 38(2): 119-128.
- Andi Ralle dan Subaedah. 2020. Respon Kedelai hitam terhadap berbagai jenis pupuk organik. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1):54-58
- Andrews, D.J. and A.H. Kassam. 1976. The Importance of multiple cropping in increasing world food supplies. In Multiple Cropping. Papendick, P.A., Sanchez and Triplett, G.B. (Eds.) America Soc. Agron. Spec. Publ. 27:1-10.
- Arinong, A.R. 2005. Aplikasi berbagai pupuk organik pada tanaman dilahan kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Agustus 2005. 5(2):65-72

- Astiko, W., I.R. Sastrahidayat, S. Djauhari dan A. Muhibuddin. 2012. Aplikasi pupuk organik berbasis mikoriza untuk meningkatkan hasil kedelai di daerah semi arid tropis Lombok Utara. Buana Saind 12(1):15-20.
- BALITKABI. 2015. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai. Balitkabi, Malang
- BALITKABI. 2017. Deskripsi Varietas Kedelai Unggul Kedelai 1918-2016. http://balitkabi.litbang.deptan.go.id/images/PDF/deskripsi_kedelai.pdf.
- BALITKABI. 2018. Dukung Swasembada Kedelai 2018, Lewat VUB Kedelai. Liputan Media
- Barzanal, G., R. Arocal, J.A. Pazl, F. Chaumont, M.C.M. Ballesta, M. Carvajal, J.M. R. Lozano, 2012. Arbuscular mycorrhizal symbiosis increases relative apoplastic water flow in roots of the host plant under both well-watered and drought stress conditions. Ann Bot 109 (5): 1009-1017
- Biro Pusat Statistika. 2018. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id>
- Cui *et al.*, Cui, X.C., J. L. Hu, X. G. Lin, F. Y. Wang, R. R. Chen, J. H. Wang and J. G. Zhu. 2013. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Alleviate Ozone Stress on Nitrogen Nutrition of Field Wheat. J. Agr. Sci. Tech. 15: 1043-1052
- Efendi. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Melalui Kombinasi Pupuk Organik Lamtorogung Dengan Pupuk Kandang. Jurnal Floratek, 5: 65 -73.

- Fehr, W.R. and C.L. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Special Report No 80. Cooperative Extension Services Agric. and Home Econ.Exp. St. Iowa State Univ. of Sci. and Technol, Ames, Iowa.
- Fixen, P.E., and P.L. Carson, 1978. Relationship between soil test and small grain response to P fertilization infield experiments. *Agron. J.* 7(95):838–844.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1995. *Physiology of Crop Plant*. Iowa State University Press, Ames. Iowa
- Hakim, N. and M. Helal. 1999. Green manure crop as an alternative N-fertilizer for sustainable agriculture in humid tropics. In *Proceedings International Seminar: Toward Sustainable Agriculture in Humid Tropics Facing 21ST Century*. p. 250-257. Bandar Lampung Indonesia, September 27-28, 1999.
- Handayanto, E. 1998. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 118p.
- Iqbal, M., L. Mawarni, Charloq. 2013. Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai tingkat naungan tahap kedua. *Jurnal Online Agroteknologi* 1(3):2337-6597
- Jafar, A. G. 2000. Kedelai varietas unggul baru. Lembar informasi pertanian (Liptan) IP2TP Mataram No. 07/Liptan/2000
- Schenk, M.K., S.A. Barber. 1979. Phosphate uptake by corn as affected by soil characteristics and root Morphology. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 43 (1979): 880-883

- Machado S, Petrie S, Rhinhart K, Ramig RE. 2008. Tillage effects on water use and grain yield of winter wheat and green pea in rotation. *Agronomy Journal* 100(1): 154-162
- Mackay, A.D., and S.A. Barber. 1989. Soil moisture effect on root growth and phosphorus uptake by corn. *Agron. Journal* 77(4):519-523.
- Marliah, A., T. Hidayat dan M. Husna. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill. *Jurnal Agrista*, 16(1): 22-28.
- Marschner, H.1995. Mineral Nutrition of Higher Plant. Academic Press. London.
- Meek, B.D., L.E. Graham, T.J. Donovan and K.S. Mayberry. 1979. Phosphorus availability in a calcareous soil after high loading rates of animal manure. *Soil Sci. Am. J.* 43:880-883.
- Novriani. 2016. Pemanfaatan daun gamal sebagai pupuk organik cair (poc) untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* l.) pada tanah podsolik. *Klorofil*. 11(1):15–19. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- Nurmasyitah *et al.*, (2013) Nurmasyitah, Syafruddin, dan M. Sayuthi. 2013. Pengaruh jenis tanah dan dosis Mikoriza Arbuskular pada tanaman kedelai terhadap sifat kimia tanah. *Jurnal Agrista* Vol. 17 No. 3

- Permentan 61/2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 61/Permentan/OT.140 /10/2011 Tentang Pengujian, Penilaian, Pelepasan dan Penarikan Varietas. 12 p.
- Qinghua Ma, Lin Chen, Manyi Du, Yongan Zhang and Yaoxiang Zhang. 2020. Localized and Moderate Phosphorus Application Improves Plant Growth and Phosphorus Accumulation in *Rosa multiflora* Thunb. ex Murr. via Efficient Root System Development. *Forest*, 11(5):570
- Ramteke, R. and P. Murlidharan (2012). Characterization of soybean (*Glycine max*) varieties as per DUS guidelines. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 82(7):572-577
- Reinjtjes, C., B. Haverkort dan A. Waters-Bayer. 1999. *Pertanian Masa Depan* (terjemahan Y. Sukoco). Kanisus. 270p.
- Samosir, S. 2000. *Pengelolaan Lahan Kering*. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. 203p
- Samosir, S.S.R. 1997. *Pengelolaan lahan kering menuju pertanian berkelanjutan*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. 49p.
- Sasli dan Ruliansyah (2012) Sasli, I., A. Ruliansyah. 2012. Pemanfaatan Mikoriza Arbuskula Spesifik Lokasi untuk Pemupukan pada Tanaman jagung di Lahan Gambut. *Agrovigor* 5(2): 65-74

- Sasli, I. 2013. Respon Tanaman Kedelai terhadap pupuk hayati mikoriza arbuskula hasil rekayasa spesifik gambut. *J. Agrivigor* 6(1):73-80
- Smith, S. dan D. J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. 2nd edition. Academic Press. San Diego. California. 605 hal.
- Smith, S.E., F.A. Smith. 2012. Fresh perspectives on the roles of arbuscular mycorrhizal fungi in plant nutrition and growth. *Mycologia*, 104(1): 1–13
- Subaedah, St. 2007. Aplikasi mikoriza terhadap ketersediaan unsur hara fosfor dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas*). *J. Agrivigor* 6(2):174-177
- Subaedah, S., A. Ralle, S. Sabahannur. 2019. Phosphate Fertilization Efficiency Improvement with the Use of Organic Fertilizer and its Effect on Soybean Plants in Dry Land. *Pak. J. Biol. Sci.* 22(1):28-33.
- Subaedah, S. 2018. *Agroteknologi Lahan Kering*. Nas Media Pustaka, Makassar 200p
- Subaedah, S., S. Netty, A. Ralle. 2020. Growth and Yield of Two Soybean Varieties by Phosphate Fertilization and Arbuscular Mycorrhizal Application. *J. Biological of Sciences*. 20 (4): 147-152
- Sugito, Y., Y. Nuraini dan E. Nihayati. 1995. *Sistem Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. 84p.
- Sumarno. 2007. *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.

- Susanto, G.W.A., dan Novita Nugrahaeni, 2018. Pengenalan dan Karakteristik Varietas Unggul Kedelai. [http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/ 2018/03/bunga](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/03/bunga)
- Sutanto, R. 2005. Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. 219 p.
- Suyamto. 2010. Penyediaan benih bermutu mendukung swasembada kedelai. Tabloid Sinar Tani, (17-23 Februari 2010), No. 33-42
- Syahri, dan R. U. Somantri. 2014. Optimalisasi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Kedelai di Sumatera Selatan Melalui Penerapan Inovasi Teknologi. *In: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014 BPTP Sumatera Selatan*. Palembang, 26-27 September 2014: 131 (1)-131(11)
- Syekhfani. 1997. Hara-Air Tanah-Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 114p.
- Taufiq, T.M.M. dan I. Novo. 2004. Soybeans, Mung Beans and Yardlong Beans. Absolut Press. Yogyakarta.
- Tisdale, S. L., and W.L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizers. Third Edition. Collier Mac Millan International Editions. 694p.
- Tisdale. S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. Fourth Edition. Mac Millan Publishing Company.
- Utomo, Wani Hadi. 1994. Erosi dan Konservasi Tanah. IKIP Malang. 194p.