



Kedelai

I. UMUM

1.1. Sejarah Singkat

Kedelai merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak. Kedelai jenis liar *Glycine ururiensis*, merupakan kedelai yang menurunkan berbagai kedelai yang kita kenal sekarang (*Glycine max* (L) Merril). Berasal dari daerah Manshukuo (Cina Utara). Di Indonesia, yang dibudidayakan mulai abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Penyebaran tanaman kedelai ke Indonesia berasal dari daerah Manshukuo menyebar ke daerah Mansyuria: Jepang (Asia Timur) dan ke negara-negara lain di Amerika dan Afrika.

1.2. Sentra Penanaman

Di salah satu negara bagian Amerika Serikat, terdapat areal pertumbuhan kedelai yang sangat luas sehingga menghasilkan 57 % produksi kedelai dunia. Di Indonesia, saat ini kedelai banyak ditanam di dataran rendah yang tidak banyak mengandung air, seperti di pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Utara (Gorontalo), Lampung, Sumatera Selatan dan Bali.

1.3. Jenis Tanaman

Sistematika tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

Familia : Leguminosae
Subfamili : Papilionoidae
Genus : *Glycine*
Species : *Glycine max* L

Kedelai yang tumbuh secara liar di Asia Tenggara meliputi sekitar 40 jenis. Penyebaran geografis dari kedelai mempengaruhi jenis tipenya. Terdapat 4 tipe kedelai yakni: tipe Mansyuria, Jepang, India, dan Cina.

Dasar-dasar penentuan varietas kedelai adalah menurut: umur, warna biji dan tipe batang. Varietas kedelai yang dianjurkan yaitu: Otan, No. 27, No.29, Ringgit 317, Sumbing 452, Merapi 520, Shakti 945, Davros, Economic Garden, Taichung 1290, TKG 1291, Clark 1293, Orba 1343, Galunggung, Lokon, Guntur, Wilis, Dempo, Kerinci, Raung, Merbabu, Muria dan Tidar.

1.4. Manfaat Tanaman

Kacang kedelai yang diolah menjadi tepung kedelai secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok manfaat utama, yaitu: olahan dalam bentuk protein kedelai dan minyak kedelai. Dalam bentuk protein kedelai dapat digunakan sebagai bahan industri makanan yang diolah menjadi: susu, vetsin, kue-kue, permen dan daging nabati serta sebagai bahan industri bukan makanan seperti : kertas, cat cair, tinta cetak dan tekstil.

Sedangkan olahan dalam bentuk minyak kedelai digunakan sebagai bahan industri makanan dan non makanan. Industri makanan dari minyak kedelai yang digunakan sebagai bahan industri makanan berbentuk gliserida sebagai bahan untuk pembuatan minyak goreng, margarin dan bahan lemak lainnya. Sedangkan dalam bentuk lecithin dibuat antara lain: margarin, kue, tinta, kosmetika, insectisida dan farmasi.

II. SYARAT PERTUMBUHAN

2.1. Iklim

- a. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Sebagai barometer iklim yang cocok bagi kedelai adalah bila cocok bagi tanaman jagung. Bahkan daya tahan kedelai lebih baik daripada jagung. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab.
- b. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan.
- c. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34 derajat C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23-27 derajat C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30 derajat C.
- d. Saat panen kedelai yang jatuh pada musim kemarau akan lebih baik dari pada musim hujan, karena berpengaruh terhadap waktu pemasakan biji dan pengeringan hasil.

2.2. Media Tanam

- a. Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Jagung merupakan tanaman indikator yang baik bagi kedelai. Tanah yang baik ditanami jagung, baik pula ditanami kedelai.
- b. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak asam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik, asal tidak tergenang air yang akan menyebabkan busuknya akar. Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik.
- c. Tanah-tanah yang cocok yaitu: alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol. Pada tanah-tanah podsolik merah kuning dan tanah yang mengandung banyak pasir kwarsa, pertumbuhan kedelai kurang baik, kecuali bila diberi tambahan pupuk organik atau kompos dalam jumlah cukup.
- d. Tanah yang baru pertama kali ditanami kedelai, sebelumnya perlu diberi bakteri Rhizobium, kecuali tanah yang sudah pernah ditanami *Vigna sinensis* (kacang panjang). Kedelai yang ditanam pada tanah berkapur atau bekas ditanami padi akan lebih baik hasilnya, sebab tekstur tanahnya masih baik dan tidak perlu diberi pemupukan awal.
- e. Kedelai juga membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman.
- f. Tanah berpasir dapat ditanami kedelai, asal air dan hara tanaman untuk pertumbuhannya cukup. Tanah yang mengandung liat tinggi, sebaiknya diadakan perbaikan drainase dan aerasi sehingga tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air waktu hujan besar. Untuk memperbaiki aerasi, bahan organik sangat penting artinya.
- g. Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah pH= 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kedelai dapat tumbuh. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat terlambat karena keracunan aluminium. Pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik.
- h. Dalam pembudidayaan tanaman kedelai, sebaiknya dipilih lokasi yang topografi tanahnya datar, sehingga tidak perlu dibuat teras-teras dan tanggul.

2.3. Ketinggian Tempat

Varietas kedelai berbiji kecil, sangat cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 0,5-300 m dpl. Sedangkan varietasi kedelai berbiji besar cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 300-500 m dpl. Kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m dpl.

III. PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA

3.1. Pembibitan

3.1.1. Persyaratan Benih

Untuk mendapatkan hasil panen yang baik, maka benih yang digunakan harus yang berkualitas baik, artinya benih mempunyai daya tumbuh yang besar dan seragam, tidak tercemar dengan varietas-varietas lainnya, bersih dari kotoran, dan tidak terinfeksi dengan hama penyakit. Benih yang ditanam juga harus merupakan varietas unggul yang berproduksi tinggi, berumur genjah/pendek dan tahan terhadap serangan hama penyakit. Beberapa varietas unggul kedelai adalah: Ainggit (137), Clark 63, Davros, Economic Garden, Galunggung, Guntur, Lakon, Limpo Batang, Merbabu, No.27, No.29, No.452, Orba, Peter, Raung, Rinjani, Shakti, Taichung, Tambora, Tidar, TK 5, Wilis.

3.1.2. Penyiapan Benih

Pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai, sebelum benih ditanam harus dicampur dengan legin, (suatu inokulum buatan dari bakteri atau kapang yang ditempatkan di media biakan, tanah, kompos untuk memulai aktifitas biologinya *Rhizobium japonicum*). Pada tanah yang sudah sering ditanam dengan kedelai atau kacang-kacangan lain, berarti sudah mengandung bakteri tersebut. Bakteri ini akan hidup di dalam bintil akar dan bermanfaat sebagai pengikat unsur N dari udara.

Cara pemberian legin: (1) sebanyak 5-10 gram legin dibasahi dengan air sekitar 10 cc; (2) legin dicampur dengan 1 kg benih dan kocok hingga merata (agar seluruh kulit biji terbungkus dengan inokulum; (3) setelah diinokulasi, benih dibiarkan sekitar 15 menit baru dapat ditanam. Dapat juga benih diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum ditanam, tetapi tidak lebih dari 6 jam.

Selain itu, yang perlu diperhatikan dalam hal memilih benih yang baik adalah: kondisi dan lama penyimpanan benih tersebut. Biji kedelai mudah menurun daya kecambah/daya tumbuhnya (terutama bila kadar air dalam biji ³ 13% dan disimpan di ruangan bersuhu ³ 25 derajat C, dengan kelembaban nisbi ruang ³ 80%.

3.1.3. Teknik Penyemaian Benih

Penanaman dengan benih yang mempunyai daya tumbuh agak rendah dapat diatasi dengan cara menanamkan 3-4 biji tiap lubang, atau dengan memperpendek jarak tanam. Jarak tanam pada penanaman benih berdasarkan tipe pertumbuhan tegak dapat diperpendek, sebaliknya untuk tipe pertumbuhan agak condong (batang bercabang banyak) diusahakan agak panjang, supaya pertumbuhan tanaman yang satu dengan lainnya tidak terganggu.

3.1.4. Pemindahan Bibit

Ketika memindah yaitu menunjuk akar tanaman di kebun, perlu memperhatikan cara-cara yang baik dan benar. Pemindahan bibit yang ceroboh dapat merusak perakaran tanaman, sehingga pada saat bibit telah ditanam maka akan mengalami hambatan dalam pertumbuhan bahkan mati.

3.2. Pengolahan Media Tanam

3.2.1. Persiapan

Terdapat 2 cara mempersiapkan penanaman kedelai, yakni: persiapan tanpa pengolahan tanah (ekstensif) di sawah bekas ditanami padi rendheng dan persiapan dengan pengolahan tanah (intensif). Persiapan tanam pada tanah tegalan atau sawah tadah hujan sebaiknya dilakukan 2 kali pencangkulan. Pertama dibiarkan bongkahan terangin-angin 5-7 hari, pencangkulan ke 2 sekaligus meratakan, memupuk, menggemburkan dan membersihkan tanah dari sisa-sisa akar. Jarak antara waktu pengolahan tanah dengan waktu penanaman sekitar 3 minggu.

3.2.2. Pembentukan Bedengan

Pembuatan bedengan dapat dilakukan dengan pencangkulan ataupun dengan bajak lebar 50-60 cm, tinggi 20 cm. Apabila akan dibuat drainase, maka jarak antara drainase yang satu dengan lainnya sekitar 3-4 m.

3.2.3. Pengapuran

Tanah dengan keasaman kurang dari 5,5 seperti tanah podsolik merah-kuning, harus dilakukan pengapuran untuk mendapatkan hasil tanam yang baik. Kapur dapat diberikan dengan cara menyebar di permukaan tanah, kemudian dicampur sedalam lapisan olah tanah sekitar 15 cm. Pengapuran dilakukan 1 bulan sebelum musim tanam, dengan dosis 2-3 ton/ha. Diharapkan pada

saat musim tanam kapur sudah bereaksi dengan tanah, dan pH tanah sudah meningkat sesuai dengan yang diinginkan.

Kapur halus memberikan reaksi lebih cepat daripada kapur kasar. Sebagai sumber kapur dapat digunakan batu kapur atau kapur tembok. Pemberian kapur tidak harus dilakukan setiap kali tanam, tetapi setiap 3-4 tahun sekali. Dengan pengapuran, tanah menjadi kaya akan Calcium (Ca) dan Magnesium (Mg) dan pH-nya meningkat. Selain itu peningkatan pH dapat menaikkan tingkat persediaan Molibdenum (Mo) yang berperan penting untuk produksi kedelai dan golongan tanaman kacang-kacangan, karena erat hubungannya dengan perkembangan bintil akar.

3.3. Teknik Penanaman

3.3.1. Penentuan Pola Tanaman

Jarak tanam pada penanaman dengan membuat tugal berkisar antara 20-40 cm. Jarak tanam yang biasa dipakai adalah 30 x 20 cm, 25 x 25 cm, atau 20 x 20 cm.

Jarak tanam hendaknya teratur, agar tanaman memperoleh ruang tumbuh yang seragam dan mudah disiangi. Jarak tanam kedelai tergantung pada tingkat kesuburan tanah dan sifat tanaman yang bersangkutan. Pada tanah yang subur, jarak tanam lebih renggang, dan sebaliknya pada tanah tandus jarak tanam dapat dirapatkan.

3.3.2. Pembuatan Lubang Tanam

Jika areal luas dan pengolahan tanah dilakukan dengan pembajakan, penanaman benih dilakukan menurut alur bajak sedalam kira-kira 5 cm. Sedangkan jarak antara alur yang satu dengan yang lain dapat dibuat 50-60 cm, dan untuk alur ganda jarak tanam dibuat 20 cm.

3.3.3. Cara Penanaman

Sistem penanaman yang biasa dilakukan adalah:

- a. Sistem tanaman tunggal
Dalam sistem ini, seluruh lahan ditanami kedelai dengan tujuan memperoleh produksi kedelai baik mutu maupun jumlahnya. Kedelai yang ditanam dengan sistem ini, membutuhkan lahan kering namun cukup mengandung air, seperti tanah sawah bekas ditanami padi rendeng dan tanah tegalan pada permulaan musim penghujan. Kelebihan lainnya ialah memudahkan pemberantasan hama dan penyakit. Kelemahan sistem ini adalah: penyebaran hama dan penyakit kedelai relatif cepat, sehingga penanaman kedelai dengan sistem ini memerlukan perhatian khusus. Jarak tanam kedelai sebagai tanaman tunggal adalah: 20 x 20 cm; 20 x 35 cm atau 20 x 40 cm.
- b. Sistem tanaman campuran
Dengan sistem ini harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 1. Umur tanaman tidak jauh berbeda.
 2. Tanaman yang satu tidak mempunyai sifat mengalahkan tanaman yang liar.
 3. Jenis hama dan penyakit sama atau salah satu tanaman tahan terhadap hama dan penyakit.
 4. Kedua tanaman merupakan tanaman palawija, misalnya kedelai dengan kacang tunggak/ kacang tanah, kedelai dengan jagung, kedelai dengan ketela pohon.
- c. Sistem tanaman tumpang Sari
Sistem ini biasa diterapkan pada tanah yang mendapat pengairan terus menerus sepanjang waktu, misalnya tanah sawah yang memiliki irigasi teknis. Untuk mendapatkan kedelai yang bermutu baik, biasanya kedelai ditanam bersamaan.

3.3.4. Waktu Tanam

Pemilihan waktu tanam kedelai ini harus tepat, agar tanaman yang masih muda tidak terkena banjir atau kekeringan. Karena umur kedelai menurut varietas yang dianjurkan berkisar antara 75-120 hari, maka sebaiknya kedelai ditanam menjelang akhir musim penghujan, yakni saat tanah agak kering tetapi masih mengandung cukup air.

Waktu tanam yang tepat pada masing-masing daerah sangat berbeda. Sebagai pedoman: bila ditanam di tanah tegalan, waktu tanam terbaik adalah permulaan musim penghujan. Bila ditanam di tanah sawah, waktu tanam paling tepat adalah menjelang akhir musim penghujan. Di lahan sawah dengan irigasi, kedelai dapat ditanam pada awal sampai pertengahan musim kemarau.

3.4. Pemeliharaan Tanaman

3.4.1. Penjarangan dan Penyulaman

Kedelai mulai tumbuh kira-kira umur 5-6 hari. Dalam kenyataannya tidak semua biji yang ditanam dapat tumbuh dengan baik, sehingga akan terlihat tidak seragam. Untuk menjaga agar produksi tetap baik, benih kedelai yang tidak tumbuh sebaiknya segera diganti dengan biji-biji yang baru yang telah dicampur Legin atau Nitrogen. Hal ini perlu dilakukan apabila jumlah benih yang tidak tumbuh mencapai lebih dari 10 %. Waktu penyulaman yang terbaik adalah sore hari.

3.4.2. Penyiangan

Penyiangan ke-1 pada tanaman kedelai dilakukan pada umur 2-3 minggu. Penyiangan ke-2 dilakukan pada saat tanaman selesai berbunga, sekitar 6 minggu setelah tanam. Penyiangan ke-2 ini dilakukan bersamaan dengan pemupukan ke-2 (pemupukan lanjutan). Penyiangan dapat dilakukan dengan cara mengikis gulma yang tumbuh dengan tangan atau kuret. Apabila lahannya luas, dapat juga dengan menggunakan herbisida. Sebaiknya digunakan herbisida seperti Lasso untuk gulma berdaun sempit dengan dosis 4 liter/ha.

3.4.3. Pembubunan

Pembubunan dilakukan dengan hati-hati dan tidak terlalu dalam agar tidak merusak perakaran tanaman. Luka pada akar akan menjadi tempat penyakit yang berbahaya.

3.4.4. Pemupukan

Dosis pupuk yang digunakan sangat tergantung pada jenis lahan dan kondisi tanah. Pada tanah subur atau tanah bekas ditanami padi dengan dosis pupuk tinggi, pemupukan tidak diperlukan. Pada tanah yang kurang subur, pemupukan dapat menaikkan hasil. Dosis pupuk secara tepat adalah sebagai berikut:

- a) Sawah kondisi tanah subur: pupuk Urea=50 kg/ha.
- b) Sawah kondisi tanah subur sedang: pupuk Urea=50 kg/ha, TSP=75 kg/ha dan KCl=100 kg/ha.
- c) Sawah kondisi tanah subur rendah: pupuk Urea=100 kg/ha, TSP=75 kg/ha dan KCl=100 kg/ha.
- d) Lahan kering kondisi tanah kurang subur: pupuk kandang=2000-5000 kg/ha; Urea=50-100 kg/ha, TSP=50-75 kg/ha dan KCl=50-75 kg/ha.

3.4.5. Pengairan dan Penyiraman

Kedelai menghendaki kondisi tanah yang lembab tetapi tidak becek. Kondisi seperti ini dibutuhkan sejak benih ditanam hingga pengisian polong. Saat menjelang panen, tanah sebaiknya dalam keadaan kering. Kekurangan air pada masa pertumbuhan akan menyebabkan tanaman kerdil, bahkan dapat menyebabkan kematian apabila kekeringan telah melalui batas toleransinya. Kekeringan pada masa pembungaan dan pengisian polong dapat menyebabkan kegagalan panen.

Di lahan sawah irigasi, pemberian air di sawah bisa diatur. Namun bila tidak ada irigasi, penyediaan air hanya dapat dilakukan dengan mengatur waktu tanamnya dan pemberian mulsa. Mulsa berupa jerami atau potongan-potongan tanaman lainnya yang dihamparkan pada permukaan tanah. Mulsa ini akan mencegah penguapan air secara berlebihan.

Apabila ada irigasi dan tidak ada hujan selama lebih dari 7 hari, tanah harus diairi. Caranya tanaman digenangi air selama 30-60 menit. Pengairan seperti ini diulangi setiap 7-10 hari. Pengairan tidak dilakukan lagi apabila polong telah terisi penuh.

Pada tanah yang keras (drainase buruk) kelebihan air akan menyebabkan akar membusuk. Di tanah berdrainase buruk harus dibuat saluran drainase di setiap 3-4 meter lahan memanjang sejajar dengan barisan tanam. Hal ini terutama dilakukan pada saat musim hujan.

3.4.6. Waktu Penyemprotan Pesticida

Penyemprotan pestisida dilakukan pada waktu yang berbeda-beda tergantung jenis hama dan pola penyerangannya.

- a. Lalat bibit, diberi insektisida Marshal 200 EC, dicampur dengan benih, dilakukan sebelum benih ditanam.
- b. Ulat prodenia dilakukan penyemprotan dengan insektisida Azodrin 15 WSC, Huslotion 40 EC, Thiodon 35 EC dan Barudin 60 EC sebanyak 2 kali seminggu setelah ditemukan telur.
- c. Wereng kedelai atau kumbang daun, disemprot dengan insektisida Surecide 25 EC, Kharpos 50 EC, Hosthathion 40 EC, Azodrin 15 WSC, Sevin 85 SP atau Tamaron pada tanaman setelah berumur di atas 20 hari.
- d. Kepik coklat disemprot dengan Azodrin 15 WSC, Diazinois 60 EC dan Dusban 20 EC atau Bayrusil setiap 1-2 minggu, setelah tanam 50 hari.
- e. Ulat penggerek polong, disemprot dengan insektisida Agrothion 50 EC, Dursban 20 EC, Azodrin 115 WSC, Thiodan 35 EC pada waktu pembentukan polong.

3.4.7. Pemeliharaan Lain

Kedelai termasuk tanaman yang membutuhkan banyak sinar matahari maka membutuhkan tanaman pelindung. Tanaman kedelai yang terlindung akan selalu muda sehingga proses pembentukan buah kurang baik, dan hasilnya akan sedikit, bahkan tidak berbuah sama sekali. Tanaman kedelai akan rusak bila tertimpa cabang -cabang kering tanaman pelindung yang jatuh.

3.5. Hama dan Penyakit

3.5.1. Hama

- a. Aphis SPP (Aphis Glycine)
Kutu dewasa ukuran kecil 1-1,5 mm berwarna hitam, ada yang bersayap dan tidak. Kutu ini dapat dapat menularkan virus SMV (Soyabean Mosaik Virus). Menyerang pada awal pertumbuhan dan masa pertumbuhan bunga dan polong. Gejala: layu, pertumbuhannya terhambat. Pengendalian: (1) menanam kedelai pada waktunya, mengolah tanah dengan baik, bersih, memenuhi syarat, tidak ditumbuhi tanaman inang seperti: terung-terungan, kapas-kapasan atau kacang-kacangan; (2) membuang bagian tanaman yang terserang hama dan membakarnya; (3) menggunakan musuh alami (predator maupun parasit); (4) penyemprotan insektisida dilakukan pada permukaan daun bagian atas dan bawah.
- b. Melano Agromyza Phaseoli, kecil sekali (1,5 mm)
Lalat bertelur pada leher akar, larva masuk ke dalam batang memakan isi batang, kemudian menjadi lalat dan bertelur. Lebih berbahaya bagi kedelai yang ditanam di ladang. Pengendalian: (1) waktu tanam pada saat tanah masih lembab dan subur (tidak pada bulan-bulan kering); (2) penyemprotan Agrothion 50 EC, Azodrin 15 WSC, Sumithoin 50 EC, Surecide 25 EC
- c. Kumbang daun tembukur (Phaedonia Inclusa)
Bertubuh kecil, hitam bergaris kuning. Bertelur pada permukaan daun. Gejala: larva dan kumbang memakan daun, bunga, pucuk, polong muda, bahkan seluruh tanaman. Pengendalian: penyemprotan Agrothion 50 EC, Basudin 50 EC, Diazinon 60 EC, dan Agrothion 50 EC.
- d. Cantalan (Epilachana Soyae)
Kumbang berwarna merah dan larvanya yang berbulu duri, pemakan daun dan merusak bunga. Pengendalian: sama dengan terhadap kumbang daun tembukur.
- e. Ulat polong (Etiela Zinchenella)
Ulat yang berasal dari kupu-kupu ini bertelur di bawah daun buah, setelah menetas, ulat masuk ke dalam buah sampai besar, memakan buah muda. Gejala: pada buah terdapat lubang kecil. Waktu buah masih hijau, polong bagian luar berubah warna, di dalam polong terdapat ulat gemuk hijau dan kotorannya. Pengendalian: (1) kedelai ditanam tepat pada waktunya (setelah panen padi), sebelum ulat berkembang biak; (2) penyemprotan obat Dursban 20 EC sampai 15 hari sebelum panen.
- f. Kepala polong (Riptortis Lincearis)
Gejala: polong bercak-bercak hitam dan menjadi hampa. Pengendalian: penyemprotan Surecide 25 EC, Azodrin 15 WSC.
- g. Lalat kacang (Ophiomyia Phaseoli)
Menyerang tanaman muda yang baru tumbuh. Pengendalian: Saat benih ditanam, tanah diberi Furadan 36, kemudian setelah benih ditanam, tanah ditutup dengan jerami . Satu minggu setelah benih menjadi kecambah dilakukan penyemprotan dengan insektisida Azodrin 15 WSC, dengan dosis 2 cc/liter air, volume larutan 1000 liter/ha. Penyemprotan diulangi pada waktu kedelai berumur 1 bulan.
- h. Kepik hijau (Nezara Viridula)
Panjang 16 mm, telur di bawah permukaan daun, berkelompok. Setelah 6 hari telur menetas menjadi nimfa (kepek muda), yang berwarna hitam bintik putih. Pagi hari berada di atas daun, saat matahari bersinar turun ke polong, memakan polong dan bertelur. Umur kepek dari telur hingga dewasa antara 1 sampai 6 bulan. Gejala: polong dan biji mengempis serta kering. Biji bagian dalam atau kulit polong berbintik coklat. Pengendalian: Azodrin 15 WCS, Dursban 20 EC, Fomodol 50 EC.
- i. Ulat grayak (Prodenia Litura)
Seranggan: mendadak dan dalam jumlah besar, bermula dari kupu-kupu berwarna keabu-abuan, panjang 2 cm dan sayapnya 3-5 cm, bertelur di permukaan daun. Tiap kelompok telur terdiri dari 350 butir. Gejala: kerusakan pada daun, ulat hidup bergerombol, memakan daun, dan berpencar mencari rumpun lain. Pengendalian: (1) dengan cara sanitasi; (2) disemprotkan pada sore/malam hari (saat ulat menyerang tanaman) beberapa insektisida yang efektif seperti Dursban 20 EC, Azodrin 15 WSC dan Basudin 50 EC.

3.5.2. Penyakit

- a. Penyakit layu lakteri (*Pseudomonas solanacearum*)
Penyakit ini menyerang pangkal batang. Penyerangan pada saat tanaman berumur 2-3 minggu. Penularan melalui tanah dan irigasi. Gejala: layu mendadak bila kelembaban terlalu tinggi dan jarak tanam rapat. Pengendalian: (1) biji yang ditanam sebaiknya dari varietas yang tahan layu dan kebersihan sekitar tanaman dijaga, pergiliran tanaman dilakukan dengan tanaman yang bukan merupakan tanaman inang penyakit tersebut. Pemberantasan: belum ada.
- b. Penyakit layu (Jamur tanah : *Sclerotium Rolfsii*)
Penyakit ini menyerang tanaman umur 2-3 minggu, saat udara lembab, dan tanaman berjarak tanam pendek. Gejala: daun sedikit demi sedikit layu, menguning. Penularan melalui tanah dan irigasi. Pengendalian: (1) varietas yang ditanam sebaiknya yang tahan terhadap penyakit layu; (2) menyemprotkan Dithane M 45, dengan dosis 2 gram/liter air.
- c. Penyakit lapu (*Witches Broom: Virus*)
Penyakit ini menyerang polong menjelang berisi. Penularan melalui singgungan tanam karena jarak tanam terlalu dekat. Gejala: bunga, buah dan daun mengecil. Pengendalian: menyemprotkan Tetracycline atau Tokuthion 500 EC.
- d. Penyakit anthracnose (Cendawan *Colletotrichum Glycine Mori*)
Penyakit ini menyerang daun dan polong yang telah tua. Penularan dengan perantaraan biji-biji yang telah kena penyakit, lebih parah jika cuaca cukup lembab. Gejala: daun dan polong bintik-bintik kecil berwarna hitam, daun yang paling rendah rontok, polong muda yang terserang hama menjadi kosong dan isi polong tua menjadi kerdil. Pengendalian: (1) perhatikan pola pergiliran tanam yang tepat; (2) penyemprotan Antracol 70 WP, Dithane M 45, Copper Sandoz.
- e. Penyakit karat (Cendawan *phakospora Phachyrizi*)
Penyakit ini menyerang daun. Penularan dengan perantaraan angin yang menerbangkan dan menyebarkan spora. Gejala: daun tampak bercak dan bintik coklat. Pengendalian: (1) cara menanam kedelai yang tahan terhadap penyakit; (2) menyemprotkan Dithane M 45.
- f. Penyakit bercak daun bakteri (*Xanthomonas phaseoli*)
Penyakit ini menyerang daun. Gejala: permukaan daun bercak-bercak menembus ke bawah. Pengendalian: menyemprotkan Dithane M 45.
- g. Penyakit busuk batang (Cendawan *Phytilium Sp*)
Penyakit ini menyerang batang. Penularan melalui tanah dan irigasi. Gejala: batang menguning kecoklat-coklatan dan basah, kemudian membusuk dan mati. Pengendalian: (1) memperbaiki drainase lahan; (2) menyemprotkan Dithane M 45.
- h. Virus mosaik (virus)
Penyakit ini menyerang Yang diserang daun dan tunas. Penularan vektor penyebar virus ini adalah *Aphis Glycine* (sejenis kutu daun). Gejala: perkembangan dan pertumbuhan lambat, tanaman menjadi kerdil. Pengendalian: (1) penanaman varietas yang tahan terhadap virus; (2) menyemprotkan Tokuthion 500 EC.

3.6. Panen

3.6.1. Ciri dan Umur Panen

Panen kedelai dilakukan apabila sebagian besar daun sudah menguning, tetapi bukan karena serangan hama atau penyakit, lalu gugur, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan retak-retak, atau polong sudah kelihatan tua, batang berwarna kuning agak coklat dan gundul. Panen yang terlambat akan merugikan, karena banyak buah yang sudah tua dan kering, sehingga kulit polong retak-retak atau pecah dan biji lepas berhamburan. Disamping itu, buah akan gugur akibat tangkai buah mengering dan lepas dari cabangnya.

Perlu diperhatikan umur kedelai yang akan dipanen yaitu sekitar 75-110 hari, tergantung pada varietas dan ketinggian tempat. Perlu diperhatikan, kedelai yang akan digunakan sebagai bahan konsumsi dipetik pada usia 75-100 hari, sedangkan untuk dijadikan benih dipetik pada umur 100-110 hari, agar kemasakan biji betul-betul sempurna dan merata.

3.6.2. Cara Panen

Pemungutan hasil kedelai dilakukan pada saat tidak hujan, agar hasilnya segera dapat dijemur.

- a. Pemungutan dengan cara mencabut
Sebelum tanaman dicabut, keadaan tanah perlu diperhatikan terlebih dulu. Pada tanah ringan dan berpasir, proses pencabutan akan lebih mudah. Cara pencabutan yang benar ialah dengan memegang batang pako, tangan dalam posisi tepat di bawah ranting dan cabang yang berbuah. Pencabutan harus dilakukan dengan hati-hati sebab kedelai yang sudah tua mudah sekali rontok bila tersentuh tangan.

- b. Pemungutan dengan cara memotong
Alat yang biasanya digunakan untuk memotong adalah sabit yang cukup tajam, sehingga tidak terlalu banyak menimbulkan guncangan. Di samping itu dengan alat pemotong yang tajam, pekerjaan bisa dilakukan dengan cepat dan jumlah buah yang rontok akibat guncangan bisa ditekan. Pemungutan dengan cara memotong bisa meningkatkan kesuburan tanah, karena akar dengan bintil-bintilnya yang menyimpan banyak senyawa nitrat tidak ikut tercabut, tapi tertinggal di dalam tanah. Pada tanah yang keras, pemungutan dengan cara mencabut sukar dilakukan, maka dengan memotong akan lebih cepat.

3.6.3. Periode Panen

Mengingat kemasakan buah tidak serempak, dan untuk menjaga agar buah yang belum masak benar tidak ikut dipetik, pemetikan sebaiknya dilakukan secara bertahap, beberapa kali.

3.6.4. Prakiraan Produksi

Produksi kedelai yang dihasilkan para petani Indonesia rata-rata 600-700 kg/ha.

3.7. Pascapanen

3.7.1. Pengumpulan dan Pengeringan

Setelah pemungutan selesai, seluruh hasil panen hendaknya segera dijemur. Kedelai dikumpulkan kemudian dijemur di atas tikar, anyaman bambu, atau di lantai semen selama 3 hari. Sesudah kering sempurna dan merata, polong kedelai akan mudah pecah sehingga bijinya mudah dikeluarkan. Agar kedelai kering sempurna, pada saat penjemuran hendaknya dilakukan pembalikan berulang kali. Pembalikan juga menguntungkan karena dengan pembalikan banyak polong pecah dan banyak biji lepas dari polongnya. Sedangkan biji-biji masih terbungkus polong dengan mudah bisa dikeluarkan dari polong, asalkan polong sudah cukup kering.

Biji kedelai yang akan digunakan sebagai benih, dijemur secara terpisah. Biji tersebut sebenarnya telah dipilih dari tanaman-tanaman yang sehat dan dipanen tersendiri, kemudian dijemur sampai betul-betul kering dengan kadar air 10-15 %. Penjemuran benih sebaiknya dilakukan pada pagi hari, dari pukul 10.00 hingga 12.00 siang.

3.7.2. Penyortiran dan Penggolongan

Terdapat beberapa cara untuk memisahkan biji dari kulit polongan. Diantaranya dengan cara memukul-mukul tumpukan brangkas kedelai secara langsung dengan kayu atau brangkas kedelai sebelum dipukul-pukul dimasukkan ke dalam karung, atau dirontokkan dengan alat pemotong padi.

Setelah biji terpisah, brangkas disingkirkan. Biji yang terpisah kemudian ditampi agar terpisah dari kotoran-kotoran lainnya. Biji yang luka dan keriput dipisahkan. Biji yang bersih ini selanjutnya dijemur kembali sampai kadar airnya 9-11 %. Biji yang sudah kering lalu dimasukkan ke dalam karung dan dipasarkan atau disimpan. Sebagai perkiraan dari batang dan daun basah hasil panen akan diperoleh biji kedelai sekitar 18,2 %.

3.7.3. Penyimpanan dan pengemasan

Sebagai tanaman pangan, kedelai dapat disimpan dalam jangka waktu cukup lama. Caranya kedelai disimpan di tempat kering dalam karung. Karung-karung kedelai ini ditumpuk pada tempat yang diberi alas kayu agar tidak langsung menyentuh tanah atau lantai. Apabila kedelai disimpan dalam waktu lama, maka setiap 2-3 bulan sekali harus dijemur lagi sampai kadar airnya sekitar 9-11 %.

IV. ANALISIS EKONOMI BUDIDAYA TANAMAN

4.1. Analisis Usaha Budidaya

Perkiraan analisis budidaya Kedelai di lahan pasang surut untuk luas lahan 1 hektar per musim tanam (4 bulan) di daerah Jawa Barat pada tahun 1999 adalah sebagai berikut:

- a. Biaya produksi

1. Sewa lahan 1 ha, 1 musim tanam	Rp.	400.000,-
2. Bibit: benih 40 kg @ Rp. 6000,-	Rp.	240.000,-

3. Pupuk dan kapur		
- Urea: 50 kg @ Rp. 1.500,-	Rp.	35.000,-
- SP-36: 125 @ Rp. 1.900,-	Rp.	125.000,-
- KCl: 50 kg @ Rp. 1.650,-	Rp.	100.000,-
- Kapur: 1.000 kg @ Rp. 300,-	Rp.	300.000,-
4. Pestisida		
- Pestisida 2 liter @ Rp. 100.00,-	Rp.	200.000,-
- Legin	Rp.	180.000,-
5. Tenaga kerja		
- Pengolahan tanah 30 OH	Rp.	300.000,-
- Penanaman 60 OH	Rp.	600.000,-
- Pemeliharaan 30 OH	Rp.	300.000,-
6. Panen dan pasca panen	Rp.	1.000.000,-
Jumlah biaya produksi	Rp.	3.780.000,-
b. Pendapatan 1.800 kg @ Rp. 3000,-	Rp.	5.400.000,-
c. Keuntungan	Rp.	1.620.000,-
d. Parameter kelayakan usaha		
1. B/C Ratio	Rp.	= 1,429

Sedangkan perkiraan analisis budidaya kedelai di lahan kering beriklim basah per hektar dalam 1 musim tanam (4 bulan) di daerah Jawa Barat pada tahun 1999 sebagai berikut:

a. Biaya produksi		
1. Sewa lahan 1 ha, 1 musim tanam	Rp.	500.000,-
2. Bibit: benih 40 kg @ Rp. 6.000,-	Rp.	240.000,-
3. Pupuk dan kapur		
- Urea: 50 kg @ Rp. 1.500,-	Rp.	75.000,-
- SP-36: 125 @ Rp. 1.900,-	Rp.	237.500,-
- Kapur: 1000 kg @ Rp. 300,-	Rp.	300.000,-
4. Pestisida		
- Pestisida 2 liter @ Rp. 100.00,-	Rp.	200.000,-
- Legin	Rp.	180.000,-
5. Tenaga kerja		
- Pengolahan tanah 60 OH	Rp.	600.000,-
- Penanaman 60 OH	Rp.	600.000,-
- Pemeliharaan 50 OH	Rp.	500.000,-
6. Panen dan pasca panen	Rp.	450.000,-
Jumlah biaya produksi	Rp.	3.882.500,-
b. Pendapatan 1.800 kg @ Rp. 3.000,-	Rp.	5.400.000,-
c. Keuntungan	Rp.	1.517.500,-
d. Parameter kelayakan usaha		
1. B/C Ratio	Rp.	= 1.39

4.2. Gambaran Peluang Agribisnis

Bila dibandingkan dengan produksi kedelai Amerika yang mencapai 1800 kg/ha, produksi kedelai yang dihasilkan para petani Indonesia masih tergolong rendah yaitu rata-rata 600-700 kg/ha. Hal ini dapat dipecahkan dengan cara menanam varietas unggul secara intensif, yang dapat mencapai 20 kuintal/ha. Maka diharapkan produksi kedelai di Indonesia dapat ditingkatkan lagi, agar impor kacang kedelai dapat dihentikan.

Di pasaran umum harga kedelai disesuaikan dengan warna dan besar kecilnya biji. Harga kedelai putih lebih mahal sebab mudah dan baik sekali digunakan sebagai bahan pembuat tempe dan tahu yang sudah memasyarakat di Indonesia, serta bahan pembuat susu sari kedelai. Sebagai gambaran: pada saat harga kedelai putih biji besar Rp 500,-/kg; kedelai putih biji sedang dan kecil Rp 400,-/kg; kedelai hitam biji besar Rp 450,-/kg dan kedelai hitam biji sedang atau kecil Rp 375,- (tahun 1992). Patokan harga kedelai ini bisa bertahan dalam jangka waktu relatif lama, jadi dapat dikatakan harga kedelai agak stabil, jarang mengalami perubahan.

Di Indonesia, hasil panen kedelai dalam partai besar pada umumnya dijual melalui KUD, meskipun sementara petani masih menjual produksinya kepada tengkulak yang kemudian meneruskannya kepada pedagang besar (pengumpul) dan akhirnya disalurkan ke pabrik-pabrik. Sedangkan partai kecil pada umumnya dijual sendiri di pasar oleh para petani yang bersangkutan atau disalurkan ke industri rumah tangga yang mengolah tahu dan tempe. Jadi pada hakekatnya pemasaran kedelai tidak sulit, bahkan permintaan dari konsumen semakin meningkat.

Walaupun produktifitas tanaman kedelai cenderung mengalami peningkatan selama periode 1993-1997, Meningkatnya produksi kedelai pada periode tersebut merupakan hasil upaya intensifikasi dan ekstensifikasi yang telah dilaksanakan dengan didorong oleh adanya Program Upaya Khusus Peningkatan Produksi Kedelai di berbagai wilayah.

V. STANDAR PRODUKSI

5.1. Ruang Lingkup

Standar produksi ini meliputi: klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan dan pengemasan.

5.2. Diskripsi

Standar mutu kedelai di Indonesia tercantum dalam Standar Nasional Indonesia SNI 01-3922-1995

5.3. Klasifikasi dan Standar Mutu

- a. Syarat umum
 1. Bebas hama dan penyakit.
 2. Bebas bau busuk, asam, atau bau asing lainnya.
 3. Bebas dari bahan kimia, seperti: insektisida dan fungisida.
 4. Memiliki suhu normal.
- b. Syarat khusus
 1. Kadar air maksimum (%): mutu I=13; mutu II=14; mutu III=14 dan mutu IV=16.
 2. Butir belah maksimum (%): mutu I=1; mutu II=2; mutu III=3 dan mutu IV=5.
 3. Butir rusak maksimum (%): mutu I=1; mutu II= 4; mutu III=3 dan mutu IV=5.
 4. Butir warna lain maksimum (%): mutu I=1; mutu II=3; mutu III=5 dan mutu IV=10.
 5. Kotoran maksimum (%): mutu I=0; mutu II=1; mutu III=2 dan mutu IV =3
 6. Butir keriput maksimum (%): mutu I=0; mutu II=1; mutu III=3 dan mutu IV=5.Untuk mendapatkan hasil produksi kedelai yang sesuai dengan yang telah disyaratkan maka perlu dilakukan beberapa pengujian yang diantaranya:
- c. Penentuan adanya hama dan penyakit, baru dilakukan dengan cara organoleptik kecuali adanya bahan kimia dengan menggunakan indera penglihatan dan penciuman serta dibantu dengan peralatan dan cara yang diperbolehkan.
- d. Penentuan adanya rusak, butir warna lain, kotoran dan butir pecah dilakukan dengan cara manual dengan pinset dengan contoh uji 100 gram/sampel. Persentase butir-butir warna lain, butir rusak, butir pecah, kotoran ditetapkan berdasarkan berat masing-masing komponen dibandingkan dengan berat contoh analisa x 100 %.
- e. Penentuan kadar air biji ditentukan dengan moisturetester electronic yang telah dikalibrasi atau dengan Toluene AOAC 9254 dan Penentuan suhu dengan termometer.

5.4. Pengambilan Contoh

Contoh diambil secara acak sebanyak akar pangkat dua dari jumlah karung maksimum 30 karung dari tiap partai barang, kemudian dari tiap-tiap karung diambil contoh maksimum 500 gram. Contoh-contoh tersebut diaduk/dicampur sehingga merata, kemudian dibagi empat dan dua bagian diambil secara diagonal. Cara ini dilakukan beberapa kali sampai mencapai contoh seberat 500 gram. Contoh ini disegel dan diberi label untuk dianalisa, berat contoh analisa 100 gram.

5.7 Pengemasan

Pengemasan dengan karung harus mempunyai persyaratan bersih dan dijahit mulutnya, berat netto maksimum 75 kg dan tahan mengalami "handling" baik waktu pemuatan maupun pembongkaran. Di bagian luar karung (kecuali dalam bentuk curah) ditulis dengan bahan yang aman yang tidak luntur dan jelas terbaca antara lain:

- a) Produksi Indonesia.
- b) Daerah asal produksi.
- c) Nama dan mutu barang.

- d) Nama perusahaan /pengekspor.
- e) Berat bruto.
- f) Berat netto.
- g) Nomor karung.
- h) Tujuan.

VI. REFERENSI

6.1. Daftar Pustaka

- a. AAK. (1989). Kedelai. Yogyakarta. Kanisius.
- b. Balai Informasi Pertanian (1983/84). Kedele. Departemen Pertanian Banjarbaru
- c. Capricorn Indo Consult. (1998). Studi Tentang Agroindustri dan Pemasaran JAGUNG & KEDELAI di Indonesia.
- d. Marwanto. (1992). Intensitas Serangan Jamur Selama Penundaan Saat Panen dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Akata Agrosia*, 1 (1):10-14.
- e. Pasaribu, Askip. (1995). Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max*) terhadap Herbisida dan Inokulasi Beberapa Strain *Bradyrhizobium japonicum*. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 14 (3): 128-136
- f. Wiroatmodjo; Sulistyono, Eko. (1991). Perbaikan Budidaya Basah Kedelai. *Buletin Agronomi*, 10 (1): 27-37

6.2. Personil

- a) ...
- b) ...