

MENGENAL KARAKTER TANAMAN ALFALFA (*Medicago sativa L.*)

Renan Subantoro

Staf Pengajar Fakultas Pertanian Unwahas
Anggota Lembaga Pengembangan Pertanian Nahdatul Ulama (LP2NU)
Jawa Tengah

Abstract

Alfalfa in Arab language have meaning as "Father from all food" trusted as functioning crop to heal various disease. Factor influencing growth of alfalfa crop is internal and eksternal factor. Inhibitor factor growth of alfalfa crop do not only land : land, water, temperature, and light intencity, and also weeds factor. Study in this article use literature study method from various source of research result and book which have been done by writer. The crop Alfalfa (*Medicago Sativa L*) having various benefit from farmakologi, ecology, and forage aspect. The growth of Crop Alfalfa (*Medicago Sativa L*) very influenced by internal factor which cover the nature of genetis for example including crop type having Calvin C3 type cycle and eksternal factor covering land ; land, water, air, light, pest & disease and weeds.

Pendahuluan

Alfalfa dalam bahasa Arab mempunyai arti sebagai “*Bapak dari semua makanan*” yang dipercaya sebagai tanaman yang berfungsi untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Kegiatan penelitian saat ini memang belum banyak dilakukan di laboratorium mengenai senyawa yang terkandung dalam tanaman. Dengan diketahuinya senyawa yang terkandung dalam tanaman akan menentukan manfaatnya dari berbagai bidang.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah faktor internal dan eksternal. Faktor pembatas pertumbuhan tanaman alfalfa tidak hanya faktor tanah, air, suhu, cahaya dan kelembaban udara, tetapi keberadaan gulma juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Atas dasar latar belakang tersebut maka dalam tulisan ini akan mengkaji melalui studi literatur tentang Mengenal Karakter Tanaman Alfalfa (*Medicago sativa L.*)

Bahan dan Metode

Pengkajian dalam tulisan ini menggunakan metode studi literatur dari berbagai sumber buku dan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis. Dari berbagai sumber literatur ditemukan alternatif solusi terhadap permasalahan yang muncul.

Hasil dan Pembahasan

Manfaat Tanaman Alfalfa

Tanaman alfalfa dapat dimanfaatkan untuk pengembangan dari berbagai aspek, yaitu ekonomi, sosial, farmakologi dan agronomi. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Indonesia Alfalfa Center (IAC) terhadap tanaman alfalfa, sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa Laboratorium Tanaman Alfalfa

Analisa Segar	Berat Kering (%)	Analisa Ekstrak	Berat Kering (%)
Abu	13,10	Abu	15,00
Lemak	2,70	Lemak	6,50
Protein	32,60	Protein	48,70
Serat Kasar	21,40	Serat Kasar	4,80

Sumber : IAC, 2005

Secara umum tanaman alfalfa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, karena kandungan gizinya yang cukup tinggi dari beberapa hal : abu, protein, lemak, dan serat kasar. Kandungan gizi yang utama adalah protein sebesar 48,70% berat berangkasian kering. Fakta tersebut memberikan gambaran tentang sumber protein bagi hewan ternak khususnya lembu maupun kambing. Alfalfa yang diberikan untuk ransum ternak, tidak perlu ditambahkan konsentrat tetapi dengan menggunakan kedelai 30% dan jagung 4%. Perbandingan ransum untuk sapi di Taiwan adalah serat kasar dan alfalfa sebesar 3 : 1. Kebutuhan alfalfa untuk seekor sapi sebanyak 3 kg/hari.

Tepung daun alfalfa dapat digunakan untuk ransum sebagai pakan ternak unggas karena mempunyai kandungan gizi yang relatif baik untuk pertumbuhan ternak unggas baik petelur maupun pedaging. Tepung daun alfalfa mengandung komposisi zat makanan sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan zat makanan dalam tepung alfalfa.

No.	Kandungan Zat Makanan	Jumlah Kandungan
1.	Protein (%)	20
2.	Energi metabolisme (kkal/kg)	1630
3.	Lemak (%)	3,6
4.	Serat Kasar (%)	22
5.	Ca (%)	1,5
6.	P total (%)	0,27
7.	P tersedia (%)	0,27
8.	Na (%)	0,18
9.	K (%)	2,5
10.	Cl (%)	0,38
11.	Mn (%)	44
12.	Zn (ppm)	32

Sumber : Wahyu J, 1991

Menurut Wahju (1991), bahwa tepung daun alfalfa merupakan sumber protein nabati yang mempunyai kandungan nilai gizi yang tinggi sehingga apabila diberikan sebagai ransum ternak unggas petelur mampu meningkatkan kualitas telur yang dihasilkan. Sumber protein pada ransum ternak tidak hanya diperoleh dari tepung ikan, tetapi dapat diperoleh dari tepung daun alfalfa, tepung daun turi, dan tepung daun turi sebagai sumber protein nabati. Ransum pakan ternak unggas yang ditambahkan tepung alfalfa akan mampu meningkatkan kualitas telur dari beberapa aspek : Kualitas kulit telur, Kualitas atau derajat albumin, Kualitas atau nilai gizi untuk kepentingan konsumen, Bebas kerusakan, Kualitas kuning telur, dan Ukuran besar telur.

Menurut Wahju (1991) bahwa tepung daun alfalfa mempunyai komposisi asam amino dan vitamin sebagai berikut :

Tabel 3. Komposisi asam amino pada tepung alfalfa.

No.	Asam amino dan Vitamin	Kandungan
1.	Riboflavin (mg/kg)	15
2.	Niasin (mg/kg)	55
3.	Asam pantotenat (mg/kg)	33
4.	Cholin (mg/kg)	1,6
5.	Vitamin B12 (mg/kh)	-
6.	Piridoksin (mg/kg)	11
	Biotin (mg/kg)	0,35
7.	Asam folat (mg/kg)	4
8.	Vitamin E (q-tocoferol) (IU/kg)	140
9.	Asam linoleat (%)	0,52
10.	Xantophyl (mg/kg)	310

Sumber : Wahju J, 1991

Alfalfa ditengarai mempunyai fungsi sebagai tanaman berkasiat obat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat berkasiat sebagai obat untuk berbagai penyakit. Penelitian secara uji klinis masih dalam taraf awal untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam tanaman. Dengan mengetahui senyawa yang terdapat dalam tanaman, maka akan nampak lebih jelas fungsi senyawa untuk mengendalikan penyakit. Selain mengandung protein yang tinggi, tanaman alfalfa juga mengandung senyawa antibiotik.

Karakteristik Tanaman Alfalfa

Tanaman yang termasuk legume tropik perrenial ini dapat menyediakan hijauan makanan ternak daripada legume tropik annual. Tanaman legume tropik perrenial mempunyai kemampuan mengikat nitrogen bebas di udara juga lebih besar daripada legume annual (Soedomo, 1994). Menurut Soedomo (1994), bahwa legume sub tropik perrenial membutuhkan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan legume tropik. Demikian juga, legume tropik

mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih luas keadaan tanah daripada legume subtropik.

Menurut Ayres (1936) dan Bennet (1939) dalam Soedomo (1994) tanaman leguminoseae dan gramineae sebagai makanan ternak mempunyai kemampuan mencegah erosi tanah satu tingkat dibawah kemampuan hutan. Dimana tanaman leguminoseae kemampuannya satu tingkat diatas tanaman graminea. Tanaman yang dimanfaatkan sebagai makanan ternak tersebut mampu melestarikan kesuburan tanah, sehingga perlu penanganan yang tepat untuk mencegah erosi.

Tabel 4. Banyaknya air dan tanah yang hilang setiap tahun pada tanah

No	Tanaman	Air (% Curah hujan)	Tanah (Ton/acre)
1.	Alfalfa	7,50	0,25
2.	Rotasi	15,20	11,40
3.	Jagung	28,30	68,80
4.	Tanah gundul	31,00	112,80

Menurut Soedomo (1994) tanaman famili leguminosea yang ditanam pada tanah masam memerlukan inokulasi rhizobium yang sesuai kemudian dicampur dengan zat adhesif dan superfospat yang dibuat pelet. Hal itu juga berlaku untuk leguminosea *Medicago sativa L.* yang bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Rata-rata nitrogen bebas yang diikat oleh rhizobium adalah 47-905 kg/ha/tahun menurut penelitian Sanchez (1976).

Persyaratan yang harus dipenuhi dalam budidaya tanaman alfalfa adalah kelembaban serta suhu yang sesuai. Tanaman ini cocok ditanam didataran tinggi. Jenis-jenis legum yang menghendaki tempat yang tinggi serta suhu yang rendah, umumnya kurang toleran terhadap P rendah dibanding dengan jenis rumput tropik. Strain rhizobium untuk leguminosea daerah beriklim sub tropik mempunyai pertumbuhan cepat.

a. Rhizobium

Pembahasan mengenai tanaman alfalfa tidak terlepas dengan mikroorganisme dalam rizosfer. Mikroorganisme dalam rizosfer yang dimaksud adalah *Rhizobium meliloti* yang bersimbiosis dengan akar tanaman alfalfa kemudian membentuk bintil akar. Menurut Rao (1994) bahwa penyakit alfalfa yang menyebabkan rendahnya produksi hasil budidaya dikaitkan dengan adanya bakteriofag *Rhizobium*. Tetapi belum ada bukti bahwa kegiatan bakteriofag mengurangi kekuatan legum dan kandungan nitrogen dalam lingkungan rumah kaca. Keasaman tanah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan berkurangnya populasi rhizobium dalam tanah. *Rhizobium meliloti* yang bersimbiosis dengan akar alfalfa sangat peka terhadap asam. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman legum kurang optimal dalam media asam dibandingkan dalam keadaan netral atau sedikit basa yang secara tidak

langsung dapat disebabkan oleh berkurangnya koloni Rhizobium dalam tanah dan rizosfer yang menyebabkan tidak cukupnya pembentukan bintil (Rao, 1994).

Temperatur mempengaruhi pertumbuhan maupun kelestarian Rhizobium. Rhizobium kelompok alfalfa relatif lebih toleran terhadap temperatur yang lebih tinggi daripada Rhizobium kelompok tanaman ercis, semanggi, dan kacang. Studi tentang semanggi dan alfalfa (disebut *Lucerne*) telah mengungkap bahwa reaksi pertama sistem perakaran terhadap adanya Rhizobium adalah penggulungan dan deformasi rambut akar. Pembentukan tongkat gembala yang khas pada rambut akar umumnya dianggap sebagai awalan penting bagi pembentukan struktur serupa benang (benang infeksi) yang ada dalam rambut akar (Rao, 1994).

Menurut Rao (1994) bahwa senyawa pengatur tumbuh yang berupa auksin (IAA-Indol Acetic Acid) mempunyai pengaruh terhadap proses pembentukan auksin. Frekuensi pembentukan bintil pada tanaman alfalfa akan meningkat pada kadar IAA yang optimum (10^{-8} M) dalam medium perakaran. Larutan KNO_3 dengan konsentrasi 140 N (ppm) menyebabkan berkurangnya total bintil yang dihasilkan. Fakta menunjukkan bahwa ada keterkaitan antara hasil fotosintesis, sumber nitrogen mineral, reaksi tanah (pH) dan substansi perangsang pertumbuhan yang bekerja dalam daerah perakaran selama tahap-tahap simbiosis yang berbeda dalam legum yang membentuk bintil. Selain IAA, kolkisin pada konsentrasi 10 mg/l dapat menginduksi peningkatan jumlah bintil pada akar legum seperti alfalfa dan semanggi.

Bintil yang terdapat pada akar alfalfa tentunya mempunyai peranan yang khas terhadap proses fiksasi nitrogen. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bakteriod merupakan tempat utama berlangsungnya proses fiksasi nitrogen. Peranan bakteriod dalam fiksasi nitrogen adalah ditemukannya enzim nitrogenase dalam ekstrak bakteriod kasar. Kegiatan yang cukup tinggi dalam memfiksasi nitrogen hingga mencapai maksimum sampai $13 \mu \text{ mol N}_2 / \text{menit/mg protein}$ merupakan suatu bukti. Pigmen merah yang mirip dengan hemoglobin darah dijumpai dalam bintil akar antara bakteriod dan selubung membran yang mengelilinginya. Leghemoglobin yang terdapat dalam bintil akar legum merupakan suatu hemoprotein yang memiliki kerangka heme yang melekat pada suatu rantai peptid yang mewakili bagian globin dari molekul. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa leghemoglobin tidak berperan dalam fiksasi nitrogen simbiotik tetapi berfungsi sebagai katup biologis dalam mengatur pemasokan oksigen ke bakteriod pada tingkat optimum yang kondusif untuk berfungsinya secara tepat sistem pemfiksasian nitrogen. Jumlah leg-hemoglobin dalam bintil akar memiliki hubungan langsung dengan jumlah nitrogen yang difiksasi oleh legum. Kolkisin sebagai senyawa pengatur tumbuh yang mampu meningkatkan jumlah

bintil akar legum seperti alfalfa dan semanggi. Penelitian terhadap tanaman alfalfa dalam kondisi secara bakteriologis pada agar miring menunjukkan bahwa *Rhizobium* dapat mentolerir tingkat yang lebih tinggi dari seluruh garam seperti garam-garam kalsium, garam-garam magnesium dan garam-garam natrium. Hal itu menunjukkan pentingnya menghasilkan kultivar tanaman budidaya legum yang mampu menahan salinitas dan bukan berusaha menularkan galur bakteri yang tahan garam ke dalam tanah. Pada tanaman alfalfa, tingkat salinitas/alkalinitas yang lebih tinggi menurunkan pembentukan rambut akar dan penimbunan lendir di sekitar akar (Rao, 1994).

Persyaratan Tumbuh Tanaman Alfalfa

a. Iklim

Unsur iklim merupakan faktor penentu dalam budidaya tanaman. Tanaman alfalfa merupakan jenis tanaman sub tropik sehingga bila dibudidayakan di daerah tropik perlu adaptasi serta perlakuan khusus. Adapun data mengenai karakteristik tanaman alfalfa yang tahan terhadap musim kemarau di Grati sebagai berikut :

Tabel 5. Karakter tanaman alfalfa yang tahan musim kemarau.

No	Umur	Hasil hijauan (kg/ha)	Uraian (musim)
1.	49 hari	1.500	Musim hujan
2.	24 hari (regrowth)	2.100	Musim hujan
3.	28 hari (regrowth)	2.000	Hujan berkurang
4.	30 hari (regrowth)	2.540	Mulai musim kemarau
5.	33 hari (regrowth)	3.571	Musim kemarau
6.	30 hari (regrowth)	4.077	Musim kemarau hebat
7.	Tanaman hidup terus.		

Data tersebut menunjukkan bahwa tanaman alfalfa mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap perubahan musim, serta menghasilkan hijauan yang optimal pada musim kemarau. Tanaman alfalfa merupakan leguminosea perrenial yang tahan terhadap invasi weed, menahan erosi dan tetap hijau sepanjang tahun baik musim hujan maupun musim kemarau.

Tanaman Alfalfa yang berkembang di Indonesia dapat tumbuh dengan optimal pada ketinggian kurang dari 100 m dpl. Hal itu menunjukkan bahwa tanaman alfalfa dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah dengan suhu yang lebih tinggi.

Intensitas cahaya optimal diperlukan oleh tanaman alfalfa untuk mengimbangi kandungan khlorofil empat kali lipat daripada tanaman sayuran. Hal itu akan mengoptimalkan produksi tanaman melalui efisiensi fotosintesis. Belum ada penelitian yang menjelaskan tentang berapa besar intensitas cahaya yang diperlukan agar diperoleh hasil yang optimal.

Suhu merupakan faktor penting dalam pertumbuhan bagi tanaman secara umum, maupun pada tanaman alfalfa. Tanaman alfalfa sebagai tanaman sub

tropis mempunyai kemampuan beradaptasi dengan lingkungan dengan suhu yang relatif tinggi.

Tanaman alfalfa dapat tumbuh pada berbagai ketinggian tempat, baik pada dataran tinggi, sedang maupun rendah. Telah dilakukan uji coba penanaman alfalfa dengan tiga perlakuan ketinggian tempat yaitu di Kecamatan Selo (Dataran tinggi), Kecamatan Boyolali (dataran sedang), Kota Semarang (Dataran Rendah), Kabupaten Jepara (Dataran Rendah) serta Kecamatan Mranggen (dataran rendah). Secara geografis Kecamatan Selo terletak diantara Gunung Merapi dan Merbabu yang merupakan daerah pegunungan dengan ketinggian tempat antara 700-1570 m dpl. Kondisi lahan di Kecamatan Selo mempunyai kemiringan 25-40% ke arah barat dan ke arah timur. Kondisi iklim di Kecamatan Selo umumnya termasuk tipe C basah dengan curah hujan rata-rata 2682 mm dan jumlah hari hujan 132 hari. Hasil penelitian menunjukkan menunjukkan bahwa Kecamatan Selo juga merupakan daerah yang cocok untuk tanaman alfalfa. Sehingga wilayah tersebut merupakan daerah yang potensial untuk dilakukan pengembangan budidaya tanaman alfalfa (Renan dkk, 2006).

b. Tanah

Pertumbuhan tanaman alfalfa (*Medicago sativa L*) baik pada jenis tanah grumosol yang bersifat sangat basa dan temperatur rendah. Adapun penyebaran tanah grumosol (vertisols) di Indonesia ada tiga daerah yaitu :

1. Dataran rendah kaki bukit yang berbatasan dengan gunung berapi.
2. Dataran rendah berbatasan dengan cekungan dan bukit-bukit kapur.
3. Dataran aluvial campuran gunung berapi dan bahan batu pasir dari pantai.

Menurut Sutanto (2002) bahwa produktifitas tanah sangat dipengaruhi banyak faktor yang berperan, baik yang bersifat alami maupun buatan. Faktor alami yang dimaksud termasuk kapasitas pengikatan air, aerasi dan kemudahan diolah, sifat kimia termasuk kemampuan memasok hara dan daya sanggah tanah, sedangkan sifat biologi seperti aktivitas mikrobial dan kemampuan menekan penyakit. Faktor buatan meliputi pengelolaan tanaman, lahan, dan tanah yang berpengaruh terhadap produktivitas tanah. Faktor pengelolaan iklim dan budidaya secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Produktivitas tanah dapat ditingkatkan melalui pengelolaan tanah dan tanaman secara terpadu.

Tanaman alfalfa dapat tetap tumbuh dengan baik pada jenis tanah yang kurang produktif dengan tingkat kesuburan yang relatif rendah. Dengan demikian tanaman Alfalfa dapat dikembangkan pada daerah-daerah tersebut, sebagai upaya meningkatkan penggunaan lahan tidur yang tidak produktif. Pemanfaatan tanah yang kurang produktif tersebut dalam kurun waktu yang lama mampu meningkatkan produktifitas lahan.

Jenis rhizobium bersimbiosis pada tanaman alfalfa dan sweet clover. Penambahan maksimum terjadi bila kadar nitrogen dalam tanah rendah. Pemberian nitrogen terlalu banyak dapat menekan aktivitas rhizobium. Jumlah gas nitrogen yang ditambah bakteri rhizobium tergantung strain rhizobium, tanaman inang dan keadaan lingkungan dalam hal ini : pH tanah, aerasi, drainase, kelembaban tanah.

Tabel 6. Jumlah tambahan nitrogen rata-rata oleh tanaman kacang-kacangan.

<i>Tanaman Legum</i>		Nitrogen ditambah (kg/ha)
1.	Alfalfa	194
2.	Sweet clover	119
3.	White clover	103
4.	Cow peas	90
5.	Soybeans	58
6.	Peanuts	42
7.	Beans	40

Tanaman alfalfa merupakan jenis tanaman yang paling tidak toleran terhadap kemasaman tanah (pH kritis 6,0-6,5). PH kritis merupakan kondisi dimana perlakuan pengapuran mampu meningkatkan produksi tanaman. Sehingga dalam budidayanya perlu diperhatikan tingkat kemasaman lahan. Apabila lahan yang digunakan mempunyai pH dibawah 7, maka perlu diberikan perlakuan pengapuran. PH rendah mengakibatkan keracunan ion H, Al, Mn, Fe, KTK rendah, P rendah, bahan organik rendah serta aktivitas mikroorganisme juga sangat terbatas (Sutibjo, 1986).

Tabel 7. klasifikasi toleransi tanaman terhadap keasaman tanah.

No	<i>Tingkat Toleransi</i>	<i>Tanaman</i>
1	Paling tidak toleran	Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Beet gula (<i>Beta vulgaris</i>) Red Clover (<i>Trifolium pratense</i>) Sweet clover (<i>Melilotus indica</i>)
2	Medium toleran	Barley (<i>Hordeum vulgare</i>) Kapas (<i>Gossypium hirsutum</i>) Fescue (<i>Festuca arundinaceae</i>) Sorghum (<i>Sorghum vulgare</i>)
3	Sangat toleran	Jagung (<i>Zea mays</i>) Kacang tanah (<i>Arachis hypogaea</i>) Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) Kedelai (<i>Glycine max</i>) Wheat (<i>Triticum vulgare</i>)

(Sumber : Sutibjo, 1986)

Alfalfa Mempunyai Siklus Calvin Tipe C 3

Jalur yang dilalui karbon dalam proses fotosintesis yang menjadi dasar pengetahuan kita pada saat ini telah diteliti oleh Calvin dkk. Siklus Calvin suatu model pengikatan CO₂ yang terjadi dalam kloroplas suatu tumbuhan C₃

yang sedang mengadakan fotosintesis. Bagian CO₂ dari siklus Calvin dikatalisis oleh enzim ribulose bi-fosfat (RuBP) karboksilase. ATP yang dihasilkan selama fosforilase digunakan untuk mengubah ribulose 5-fosfat menjadi RuBP. Setelah fiksasi CO₂, ATP bersama-sama dengan nukleotida yang tereduksi dalam proses terang, mengubah 3 fosfo-asam-gliserat yang disebut dengan jalur C₃ karena hasil pertama yang dapat diukur setelah menambahkan CO₂ radioaktif (14 CO₂) berbentuk molekul dengan 3 atom C yaitu 3-PGA (Gardner, 1991 : 14-15).

Proses Fotosintesis Dalam Daun

Daun berfungsi sebagai organ utama fotosintesis pada tumbuhan tingkat tinggi. Evolusi daun telah mengembangkan struktur yang akan menahan kekerasan lingkungan namun juga efektif dalam penyerapan cahaya dan cepat dalam pengambilan CO₂ untuk fotosintesis. Secara umum daun tanaman budidaya mempunyai (1) permukaan luar yang luas dan datar; (2) lapisan pelindung permukaan atas dan bawah; (3) banyak stomata per satuan luas; (4) permukaan dalam yang luas dan rongga udara yang saling berhubungan; (5) sejumlah besar kloroplas dalam setiap sel; dan (6) hubungan yang erat antara ikatan pembuluh dan sel-sel fotosintesis. Sehelai daun yang ideal untuk pertukaran gas dan penangkapan cahaya hanyalah setebal satu sel, tetapi kekerasan lingkungan alami memerlukan beberapa lapisan sel dan pelindung permukaan supaya dapat lestari (Gardner dkk., 1991).

Tabel 8. Jumlah dan Ukuran Stomata Pada Tanaman Alfalfa dan Tanaman Lain

No.	Nama Umum	Nama Latin	Epidermis atas	Epidermis bawah	Ukuran Stomata (µm)
1.	Alfalfa	Medicago sativa L	169	138
2.	Apel	Pyrus malus	0	294
3.	Kentang	Solanum tuberosum L	51	161
4.	Jagung	Zea mays	52	68	19 X 5
5.	Gandum	Triticum sativum L	33	14	38 X 7

Sumber : Meyer dkk., 1960 *dalam* Gardner, 1991

Menurut Gardner dkk., (1991) bahwa varietas dalam suatu species tanaman budidaya mempunyai laju pertukaran CO₂ yang berbeda-beda. Hal tersebut menguatkan bahwa hasil panen dapat ditingkatkan dengan cara menyeleksi dan mengembangkan populasi yang mempunyai laju pengambilan CO₂ yang lebih tinggi. Species C₄ mempunyai laju pertukaran CO₂ yang tinggi dan merupakan species tanaman budidaya yang termasuk paling produktif misalnya jagung, sorgum dan tebu. Hal itu memberikan ide untuk mengembangkan bidang pemuliaan tanaman upaya mengubah species C₃ menjadi C₄.

Tabel 9. Variasi Fotosintesis Antar Species

No.	Species	Lokasi	Fotosintesis (mg CO ₂ /dm ² .Jam)
1.	Jagung (<i>Zea mays</i>)	New York	21-59
		Filipina	28-85
		Iowa	22-52
2.	Kedelai (<i>Glycine max</i> L)	Iowa	29-43
		Illionis	12-24
3.	Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L)	Maryland	28-60

Sumber : Gardner dkk., 1991

Laju Pertumbuhan Maksimum Tanaman Alfalfa

Menurut Gardner dkk., 1991 menunjukkan beragamnya laju pertumbuhan maksimum tanaman alfalfa dan beberapa tanaman budidaya lainnya. Data laju pertumbuhan maksimum berbagai tanaman budidaya dapat diketahui pada tabel. Apabila CGR maksimum 77 g/m².hari dibandingkan dengan pengukuran nyata CGR jangka pendek, akan diketahui bahwa kondisi ideal beberapa tanaman budidaya dapat mencapai 60% dari taksiran maksimum tersebut.

Tabel 10. Laju Pertumbuhan Tanaman Alfalfa dan tanaman Lainnya.

No	Species	Nama Latin	Tipe Karboksilase	CGR Maksimum
1	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L	C3	23
2	Kentang	<i>Solanum tuberosum</i> L	C3	37
3	Padi	<i>Oryza sativa</i> L	C3	36
3	Jagung	<i>Zea mays</i> L	C4	52
4	Tebu	<i>Saccharum officinarum</i> L	C4	38
5	Nanas	<i>Ananas Comosus</i>	CAM	28

Sumber : Gardner dkk., 1991

Efisiensi Pemanfaatan Air

Menurut Gardner dkk., 1991, Alfalfa (*Medicago sativa* .L) mempunyai nilai koefisien pemanfaatan konsumtif (*k*) yang tinggi karena dalam musim semi luas daunnya berkembang dengan cepat dari karbohidrat cadangan. Walaupun dipanen sepanjang tahun, tanaman ini menumbuhkan luas daun dengan cepat dari karbohidrat dalam akar dan pucuk, serta mempertahankan penutup tanah dalam waktu yang lebih panjang selama musim pertumbuhan. Berdasarkan pemanfaatan air dan produktivitas berat kering dalam kondisi cukup air dari berbagai macam tipe tanaman yaitu :

Tabel 11. Pemanfaatan Air dan Produktivitas Berat Kering dalam Kondisi Cukup Air

Tanaman Budidaya	Jalur Fiksasi CO ₂	Periode Pertumbuhan (hari)	Koefisien Pemanfaatan Konsumtif (k)	ET		DM		Kebutuhan Air (g H ₂ O/gDM)	Efisiensi Pemanfaatan (g DM/kg H ₂ O)
				Musiman (mm)	Rata-Rata harian (mm)	Musiman (mm)	Rata-Rata harian (mm)		
Jagung	C4	135	0,75	658	4,9	17.000	126	388	2,58
Sorgum	C4	110	0,78	583	5,3	14.500	132	402	2,49
Kentang	C3	128	0,65	532	4,2	10.000	78	532	1,88
Bit	C3	190	0,72	876	4,6	14.500	76	606	1,65
Gandum	C3	112	0,66	473	4,2	7.700	69	613	1,63
Kedelai	C3	113	0,78	599	5,3	8.500	75	704	1,42
Alfalfa	C3	195	0,87	1.112	5,7	11.200	57	993	1,01

Sumber : Gardner dkk., 1991

Kiprah Gulma Terhadap Tanaman Alfalfa

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki, tumbuhan yang tumbuh tidak sesuai dengan tempatnya yang mempunyai sifat dimana nilai negatifnya melebihi nilai positifnya. Gulma mengadakan interaksi dengan tanaman, umumnya secara kompetisi. Gulma dan tanaman berinteraksi secara negatif dalam bentuk penurunan kegiatan pertumbuhan termasuk peristiwa alelopati. Gulma mengadakan persaingan terhadap unsur hara dan air terhadap tanaman utama yang dibudidayakan.

Keberadaan gulma bagi tanaman utama menyebabkan berbagai kerugian diantaranya :

1. Menurunkan angka hasil
2. Menurunkan mutu hasil
3. Menjadi inang alternatif hama atau patogen

Berikut ini dijelaskan berbagai tipe interaksi antara gulma dengan tanaman utama, yaitu :

1. Neutralisme

Kedua tumbuhan tidak saling terpengaruh oleh interaksi. Misalnya : karet dan *Calopogonium mucunoides*.

2. Kompetisi

Kedua tumbuhan terpengaruh secara negatif oleh interaksi dalam bentuk penurunan kegiatan pertumbuhannya (termasuk peristiwa alelopati). Misalnya : antara jagung dan *Chenopodium album*.

3. Amensalisme

Satu tumbuhan tidak dipengaruhi oleh interaksi sementara kegiatan pertumbuhan lainnya dipengaruhi secara negatif. Misalnya : karet dewasa dan penutup tanah sembung rambat.

4. Dominasi

Satu tumbuhan mendominasi tumbuhan lainnya (termasuk parasitisme dan predasi). Misalnya : antara *Cyperus sp* dan padi; antara *Cuscuta sp* dan tanaman pagar.

5. Komensalisme

Suatu interaksi positif : satu tumbuhan tidak dipengaruhi, sedang tumbuhan lain memperoleh keuntungan dari interaksi ini. Misalnya : antara *Azolla sp* dan padi.

6. Proto kooperasi

Interaksi kooperatif antara dua tumbuhan dari sini kedua keuntungan berasal daripadanya. Nama lain biasa disebut simbiosis. Misalnya antara *Azolla sp* dan padi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kompetisi antara lain :

1. Jenis Gulma

Jenis gulma yang berbeda memiliki kemampuan bersaing berbeda pula. Potensi masing-masing gulma berpengaruh terhadap persaingan yang terjadi.

2. Kepadatan gulma

Pada musim penghujan kepadatan suatu gulma relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pada musim kemarau, karena pada musim penghujan air tersedia dalam jumlah cukup.

3. Distribusi

Gulma mampu menyebar dengan biji atau akar rimpang atau alat perkembangan lain yang memungkinkan menghasilkan kompetisi yang tinggi.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Renan dkk.(2006), ditemukan bahwa gulma yang sering muncul pada tanaman alfalfa adalah teki (*Cyperus rotundus L*) dan Alang-alang (*Imperata cylindrica*). Kedua jenis gulma ini termasuk sulit untuk dikendalikan karena gulma teki (*Cyperus rotundus L*) mempunyai sistem perkembangbiakan tuber (umbi akar) yang berada dalam tanah. Sedangkan untuk gulma alang-alang (*Imperata cylindrica*) mempunyai sistem perkembangbiakan dengan menggunakan rhizome yaitu batang beserta daun tertinggal dalam tanah. Rhizome atau rimpang disamping merupakan alat perkembangbiakan juga merupakan tempat penimbunan zat makanan cadangan bagi alang-alang (*Imperata cylindrica*). Apabila gulma ini dicabut tidak beserta umbi akar dan rimpangnya maka umbi akar dan rhizome yang tertinggal merupakan umbi akar potensial untuk berkembangbiak sehingga sulit untuk dikendalikan. Menurut Triharso (2004) bahwa teki (*Cyperus rotundus*) dan alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan jenis gulma yang ganas. Kedua jenis gulma ini termasuk gulma perrenial (tahunan).

Menurut Triharso (2004) bahwa konsep dalam pengendalian gulma harus *memperthatikan* beberapa hal yaitu: adanya komunitas gulma yang beragam, merugikan sejak awal sampai akhir pertumbuhan tanaman, asosiasi gulma dengan hama, patogen dan musuh alami, serta asosiasi antara gulma dengan tanaman lain.

Metode mengendalikan gulma sebagai berikut :

1. Metode Preventif

Tindakan pengendalian gulma secara preventif merupakan metode yang paling tepat, karena kerugian yang nyata pada tanaman budidaya belum ada.

2. Metode Biologi

Pengendalian gulma dengan metode Biologi dengan memanfaatkan tumbuhan maupun binatang serangga, ternak, maupun ikan. Untuk golongan tumbuhan meliputi *Callopogonium*, *Centrocema* dan *Peuraria*. Sedangkan golongan binatang meliputi ikan duyung, *Lymnaea sp* pemakan gulma air, *Orthogalumna tenebrantis* menyerang eceng gondok, dan *Orseoliella javanica* menyerang alang-alang.

3. Metode Terpadu

Pengendalian gulma secara terpadu merupakan tindakan memadukan berbagai teknik pengendalian menjadi satu kesatuan pengelolaan. Adapun tahap-tahap pengendalian gulma secara terpadu meliputi : Identifikasi gulma, Pemilihan cara pengendalian secara tepat, Pengawasan pelaksanaan terutama pemilihan bahan dan alat yang tepat, Pengelolaan yang menguntungkan secara ekologi maupun ekonomi,

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanaman Alfalfa (*Medicago sativa* L) mempunyai berbagai manfaat dari aspek farmakologi, ekologi, dan pakan ternak.
2. Pertumbuhan tanaman Alfalfa (*Medicago sativa* L) sangat dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi sifat genetik misalnya termasuk jenis tanaman yang mempunyai siklus Calvin tipe C3.
3. Pertumbuhan tanaman Alfalfa (*Medicago sativa* L) juga dipengaruhi oleh faktor eksternal yang meliputi tanah, air, udara, cahaya, hama & penyakit dan gulma.

Daftar Pustaka

- Dwidjoseputro, 1988, Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia, Jakarta.
- Dewi, N, K., 2005, Kesesuaian Iklim terhadap Pertumbuhan Tanaman, Jurnal Mediagro Fakultas Pertanian Unwahas, Semarang.
- Fukuoka, M., 1995, The Natural Way of Farming : The Theory and Practice of Green Philosophy, Japan Publications, Tokyo.
- Gardner F.P., dkk, 1991, Fisiologi Tanaman Budidaya, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Juju Wahju, 2004, Ilmu Nutrisi Unggas, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kartasapoetra, 2003., Teknologi Benih : Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum, Rineka Cipta, Jakarta.
- Rao, S., 1994, Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Renan Subantoro, Sri Wahyuningsih, Rossi Prabowo., 2006, Pengaruh GA3, Kompos, Pupuk Organik Cair, dan TSP Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Serta Kuantitas Benih Alfalfa Tropika (*Medicago sativa.L*), Jurnal Mediagro Faperta Universitas Wahid Haysim Semarang, Semarang.
- Sutanto, R., 2002, Pertanian Organik : Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan, Kanisius, Yogyakarta.
- Sutjibjo, 1986, Pengantar Produksi Tanaman Agronomi, IPB, Bogor.
- Suntoro dkk., Tanpa Tahun, Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Triharso, 2004, Dasar-dasar Perlindungan Tanaman, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.