

**PERIODE KRITIS PADA TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna Radiata* L.)
KARENA ADANYA PERSAINGAN DENGAN GULMA DI TANAH
GRUMUSOL**

Takim Mulyantoⁱ

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perioda kritis tanaman kacang hijau karena adanya persaingan dengan gulma di tanah Grumusol dengan memberikan perlakuan waktu bebas gulma dan bergulma selama masa penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di desa Blembem, Kecamatan Badegan, Kabupaten Ponorogo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya waktu bergulma dan bebas gulma pada pertanaman kacang hijau berpengaruh nyata terhadap: tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong pada tanaman, jumlah biji tiap polong, berat kering biji. Perioda kritis tanaman kacang hijau karena adanya persaingan dengan gulma yang terjadi pada umur 15-30 hari. Adanya gulma pada saat tanaman kacang hijau berumur 15-30 hari akan menurunkan hasil, sedangkan jika tanaman kacang hijau diusahakan bebas gulma pada saat tersebut maka akan meningkatkan hasil tanaman kacang hijau. Hasil tanaman kacang hijau tertinggi didapatkan pada pertanaman yang bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5). Pada perlakuan bebas gulma pada 45 hari pertama (W6) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bergulma sampai dengan umur 15 hari pertama (W1). Sedangkan hasil terendah didapatkan pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman.

Kata kunci : Kacang hijau, gulma, periode kritis

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* Linn) atau *Vigna radiata* termasuk famili Leguminaceae. tanaman ini dikenal di Indonesia karena bijinya mengandung gizi yang cukup tinggi. Dalam biji kacang hijau mengandung air 12,4%, zat protein 23%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 53,2%, serat kasar 7,2% dan abu 4,0% (Soedirdjoadmodjo, 1985).

Dewasa ini konsumsi kacang hijau makin meningkat karena adanya kesadaran masyarakat akan gizi dan kesehatan, mereka telah memahami pentingnya kacang hijau sebagai sumber protein yang murah dan mudah didapatkan. Sehubungan dengan

ⁱ Takim Mulyanto adalah Staf Pengajar Fakultas Pertanian Uiv. Merdeka Ponorogo

ini, Payumo (1977) menyatakan bahwa ada tiga alasan dipakainya kacang hijau sebagai sumber protein yaitu : banyaknya hasil kacang hijau sehingga mudah dan murah, kandungan protein dalam biji, dan kualitas protein yang berbeda dengan jenis kacang-kacangan lainnya.

Penanaman kacang hijau dapat dilaksanakan sepanjang tahun. Syarat tumbuhnya menurut Dinas Tanaman Pangan Daerah, Daerah Tingkat I Jawa Timur (1980) adalah sebagai berikut : (1) Tanah hendaknya ujur, gembur dan mempunyai nilai pH 5,8-7,0. (2) Tanah tidak ternaungi dan tidak becek (3) Curah hujan antara 50-200 mm/bulan, suhu 25-27 C dan ketinggian tempat antara 0-800 meter diatas permukaan laut.

Dalam pertumbuhannya, tanaman kacang hijau tidak lepas dari adanya persaingan dengan gulma, seperti halnya pada tanaman budidaya yang lain. Pengaruh gulma dapat secara langsung yaitu berupa persaingan, baik dalam hal pengambilan unsur hara, cahaya maupun tempat tumbuh. Sedangkan secara tidak langsung, maka gulma tersebut dapat menjadi inang bagi hama/penyakit (Aral 1969, dalam Anonymous 1983).

Disamping itu da beberapa jenis gulma yang mengeluarkan senyawa racun yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pokok (Nieto, et all, 1968). Gulma dapat mengurangi kualitas dan kuantitas produksi tanaman. Untuk memperoleh tanaman yang baik, tanaman perlu bebas dari saingan sejak ditanam sampai panen (Soeprapyo, 1982).

Kerugian yang ditimbulkan oleh persaingan gulma sangat bervariasi tergantung dari spesies gulma, kerapatan, distribusi, umur, jenis tanaman budidaya dan pemupukan. Menurut Sutidjo (1974) kerugian yang diakibatkan oleh gulma bermacam-macam diantaranya adalah :

1. Menurunkan produksi
2. Menurunkan mutu hasil
3. Dapat menjadi sarang hama dan penyakit
4. Mempersulit pengelolaan dan mempertinggi biaya

Sedangkan menurut kasasian (1972) menyatakan bahwa tanaman padi dan palawija apabila tidak dilakukan penyiangan sama sekali, maka penurunan hasil dapat mencapai 50-64%.

Pemilihan waktu penyiangan yang tepat adalah suatu hal yang penting, yaitu dengan memperhatikan perioda kritis dari tanaman yang diusahakan. Perioda kritis yaitu suatu jangka waktu tertentu dimana adanya gulma dapat menurunkan hasil pada pertanaman, dan setelah perioda kritis maka adanya gulma dan pertumbuhan gulma pada pertanaman relatif tidak mempengaruhi hasil.

Perioda kritis setiap pertanaman tidak sama, tergantung dari varietas tanaman, spesies gulma yang tumbuh serta kultur teknik yang dilakukan, dan lain-lain. Sehubungan dengan hal ini, maka penulis ingin meneliti perioda kritis tanaman kacang hijau karena adanya persaingan dengan gulma.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perioda kritis tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) akibat persaingan dengan gulma, dengan memberikan perlakuan waktu bebas gulma dan bergulma selama masa penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Blembem Kecamatan Badegan Kabupaten ponorogo dengan ketinggian tempat 110 meter diatas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan ditanah sawah dengan jenis Grumusol

Tabel 4. Susunan perlakuan perioda bebas gulma dan bergulma pada tanaman kacang hijau.

No	Perlakuan	Keterangan
1	W1	Bergulma 15 hari pertama
2	W2	Bergulma 30 hari pertama
3	W3	Bergulma 45 hari pertama
4	W4	Bergulma 60 hari pertama
5	W5	Bebas gulma 15 hari pertama
6	W6	Bebas gulma 30 hari pertama
7	W7	Bebas gulma 45 hari pertama
8	W8	Bebas gulma 60 hari pertama

Penelitian ini dilaksanakan pada tanah sawah bekas tanaman padi. Penempatan perlakuan ke dalam petak-petak penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 8 perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuannya adalah perioda bergulma dan bebas gulma pada tanaman kacang hijau, seperti dalam tabel 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada berat kering biji

Waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata pada berat kering biji kacang hijau (lampiran 3). Yang dimaksud berbeda nyata adalah berbeda (berpengaruh) pada taraf $p = 0,05$ sedang berbeda sangat nyata adalah berbeda (berpengaruh) pada taraf nyata $p = 0,01$. Pernyataan ini digunakan terus dalam tulisan ini.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma samoai umur 45 hari (W6). Demikian juga pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman (W4) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bergulma selama 45 hari pertama (W3). Selanjutnya pada perlakuan bebas gulma selama 30 hari pertaman (W7) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bergulma sampai dengan umur 15 hari (W10).

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada jumlah polong tiap tanaman.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong tanaman.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma selama 45 hari (W6). Selanjutnya pada perlakuan bebas gulma 0-15 hari (W8) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bergulma selama 45 hari (W3).

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada jumlah biji setiap polong.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata pada jumlah biji setiap polong tanaman.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan (W5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma sampai umur 45 hari (W6). Sedangkan pada perlakuan bergulma 0-30 hari (W2) dan 0-45 hari (W3) tidak aberbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma sampai dengan umur 15 hari (W8).

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada panjang polong setiap tanaman.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata pada panjang setiap polong tanaman. Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma selama 45 hari (W6). Sedangkan pada perlakuan bergulma 0-45 hari (W3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma selama 15 hari (W8).

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada tinggi tanaman.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata pad tinggi tanaman. Hubungan antara waktu pengamatan dengan tinggi tanaman disajikan dalam gambar 4, dimana pada gambar 4 tersebut tampak bahwa plot yang bebas gulma peningkatan tinggi tanaman lebih pesat dibandingkan dengan plot yang bergulma.

Tabel 5 menunjukan bahwa pada perlakuan bebas gulma umur 30 hari (W7) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma umur 45 hari (W6). Sedangkan pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman (W4) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bergulma umur 0-45 hari (W3).

Pengaruh jumlah bebas gulma dan bergulma pada jumlah cabang.

Hasil analisis statistik menunjukan bahwa waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang . Hubungan antara waktu pengamatan dengan jumlah cabang disajikan dalam gambar 5. Pada gambar 5 tampak bahwa gulma mulai menekan jumlah cabang sejak awal pertumbuhan, penekanan terhadap perkembangan jumlah cabang makin besar dengan makin lamanya waktu

bergulma. Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5) tidak berbeda nyata dengan perlakuan bebas gulma sampai umur 45 hari (W6).

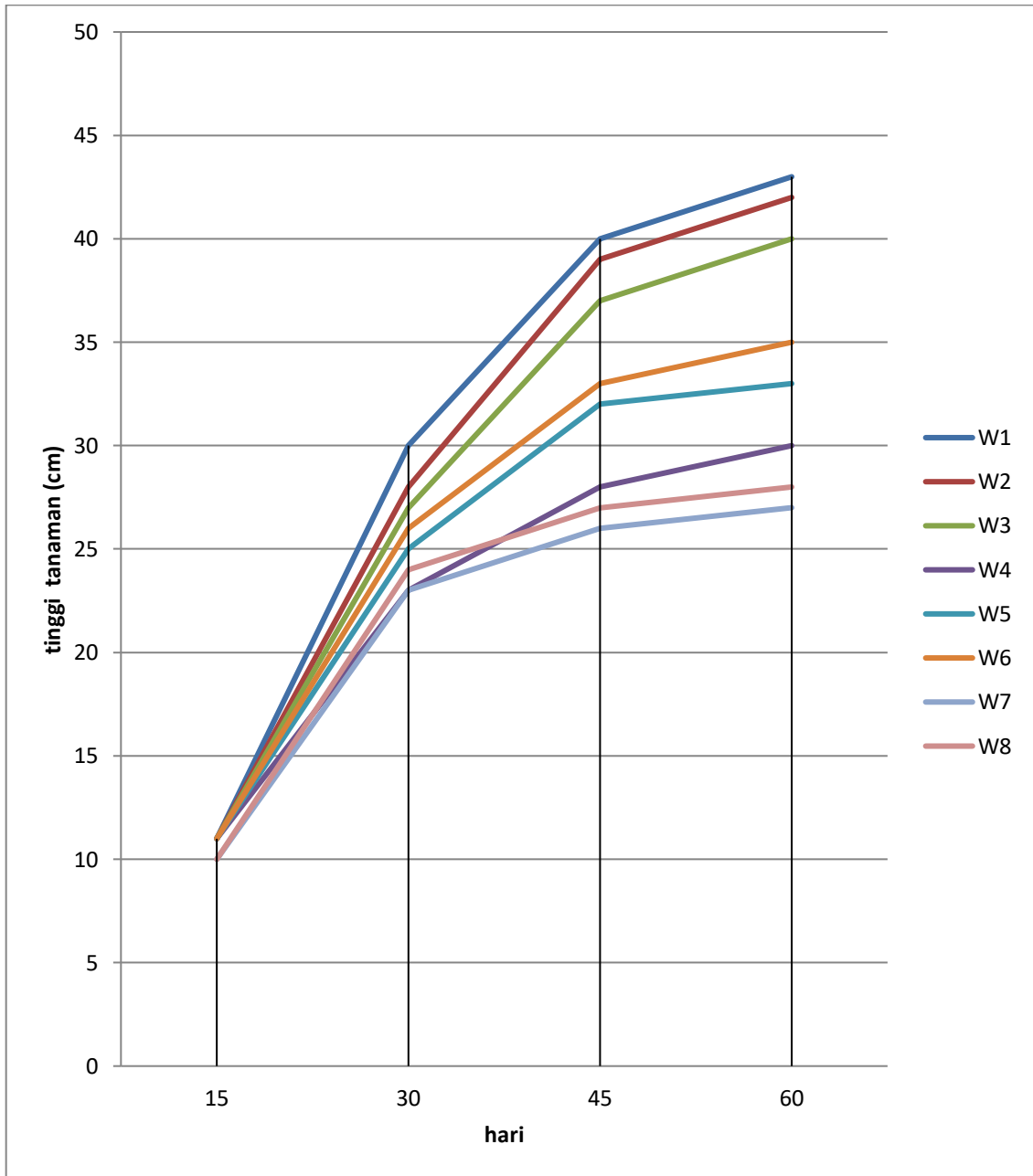
Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma terhadap berat kering gulma.

Berat kering gulma nyata dipengaruhi oleh perlakuan bebas gulma dan bergulma. Hubungan antara waktu pengamatan dengan perkembangan gulma disajikan dalam gambar 6. Pada gambar tersebut tampak bahwa pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman (W4) berat kering gulma meningkat terus hingga maksimum pada umur 45 sampai 60 hari. Pada perlakuan bebas gulma selama 30 hari pertama (W7) gulma mampu berkembang tetapi perkembangan gulma tertekan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan gulma tertekan oleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman bebas gulma selama 30 hari pertama setelah tanam.

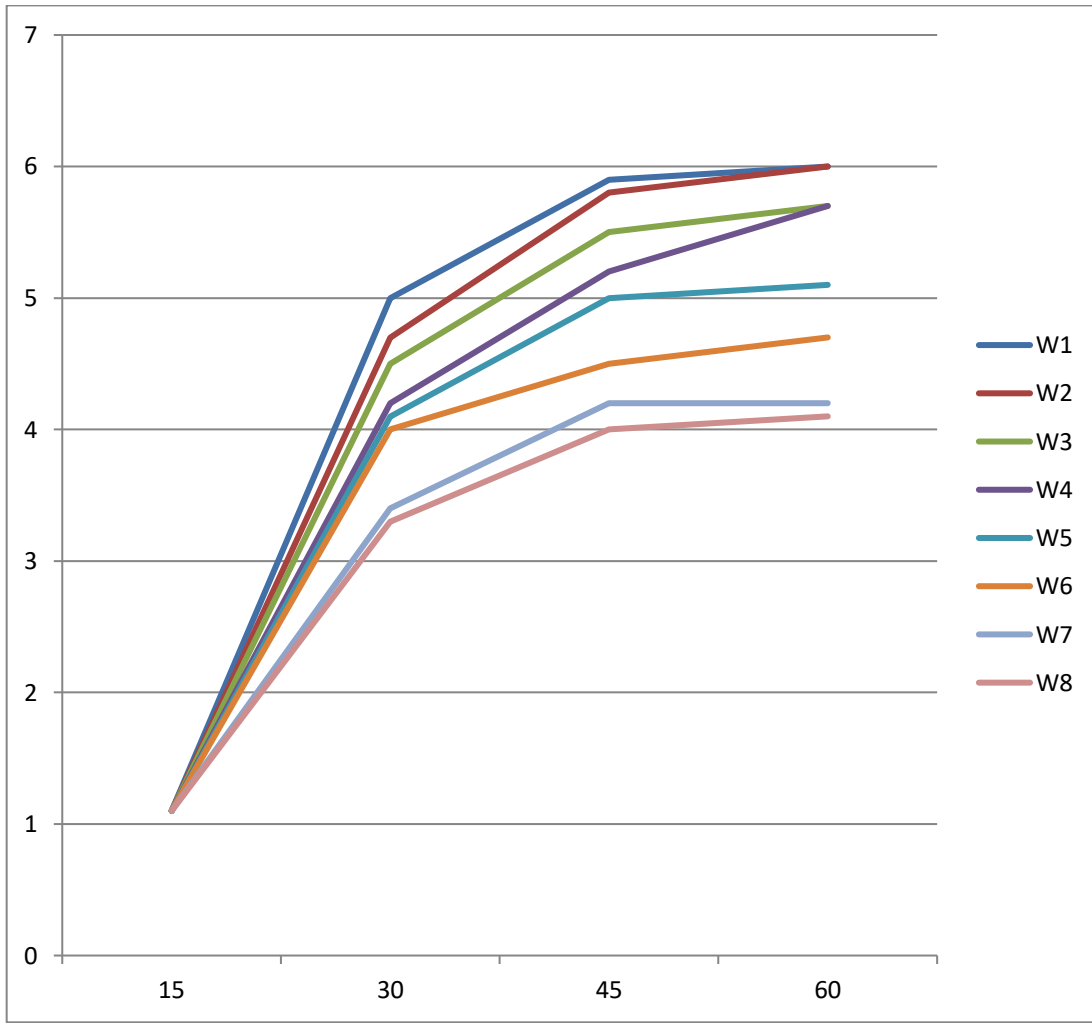
Pada penelitian ini, dari hasil pengamatan visual, gulma yang tumbuh selama penelitian berlangsung mempunyai nilai SDR tertinggi adalah *Alternanthera sessilis* (kremah).

Perioda kritis tanaman kacang hijau karena persaingan dengan gulma.

Dengan adanya waktu bebas gulma dan bergulma, maka didapatkan hasil yang berbeda tiap-tiap perlakuannya. Sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui adanya perioda kritis tanaman kacang hijau akibat persaingan dengan gulma berkisar antara umur 15 sampai dengan 30 hari.

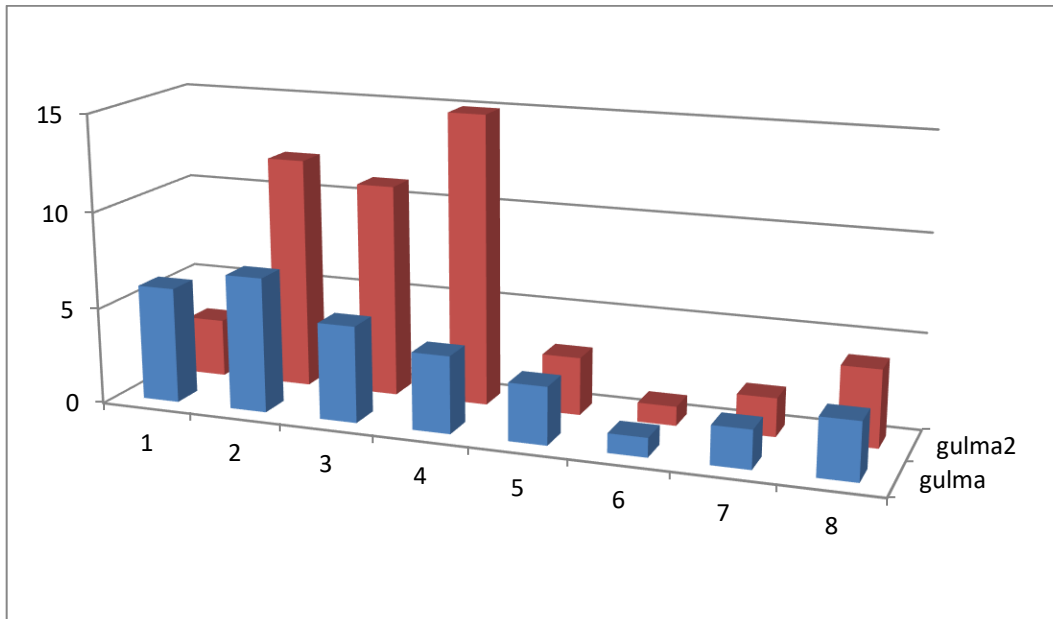


Gambar 4. Hubungan antara waktu pengamatan dengan tinggi tanaman pada semua perlakuan

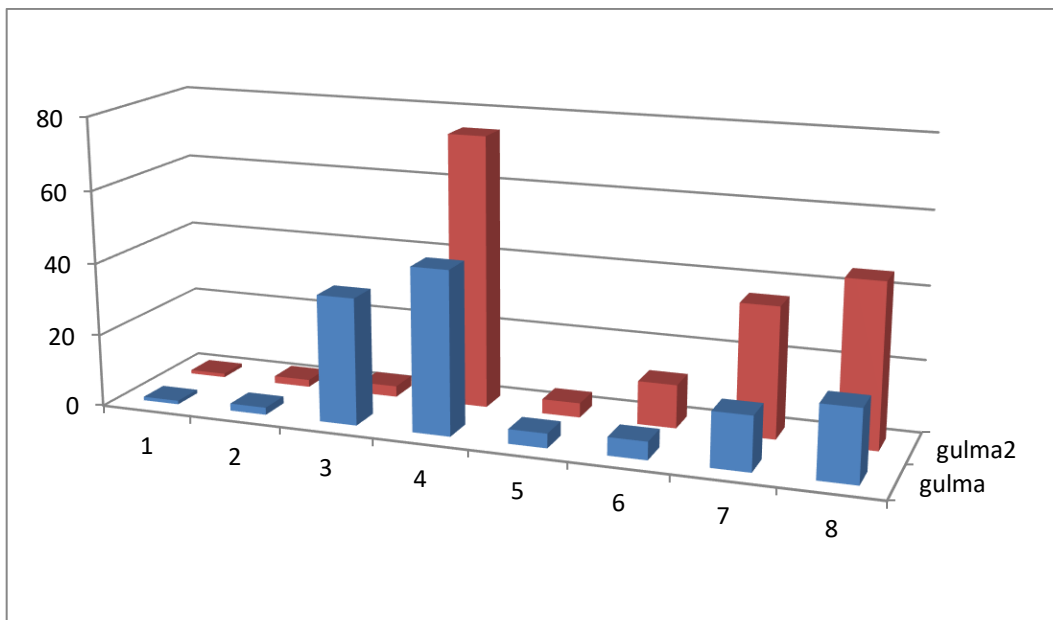


Gambar 5. Hubungan antara waktu pengamatan dengan jumlah cabang pada semua perlakuan

Berat kering gulma



Berat kering gulma



Gambar 6. Hubungan antara waktu pengamatan dengan berat kering gulma

Tabel 5. Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau,

Perla kuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang (bh plg⁻¹)	Jumlah polong (bh plg⁻¹)	Jumlah biji (bh plg⁻¹)	Panjang polong (cm)	BK biji (G tan⁻¹)
(W1)	40,67	6,70	19,33	79,67	7,00	8,00
(W2)	34,33	6,50	17,00	7,67	5,67	7,60
(W3)	32,33	5,90	15,33	7,33	6,00	7,40
(W4)	31,67	4,60	13,33	6,00	6,00	7,37
(W5)	42,33	6,60	20,67	11,67	7,67	8,06
(W6)	40,33	5,40	20,33	11,00	7,67	8,03
(W7)	39,33	4,50	18,66	10,33	6,67	7,83
(W8)	33,33	4,30	15,67	7,00	6,00	7,56

PEMBAHASAN

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada berat kering biji

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata terhadap hasil biji kacang hijau. Tabel 5 menunjukkan bahwa adanya gulma sampai dengan tanaman berumur 15 hari dan adanya gulma setelah tanaman berumur 30 hari tidak memberikan pengaruh yang nyata pada hasil berat kering biji. Hal ini menunjukkan bahwa gulma mulai bersaing dengan tanaman kacang hijau dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya pada saat tanaman berumur 15-30 hari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeprapto (1982) bahwa agar hasil tanaman kacang hijau berhasil baik, maka diperlukan penyiangan 2 kali yaitu yang pertama pada umur 10-15 hari dan yang kedua pada umur sekitar lima minggu. Selanjutnya Cagampang (1975) mengemukakan bahwa pada permulaan tumbuh, kacang hijau harus betul-betul bebas dari rumput. Pada fase-fase selanjutnya kacang hijau dapat menekan dengan baik terhadap rumput, terutama bila telah menutupi tanah.

Pengaruh Waktu Bebas Gulma Dan Bergulma Pada Jumlah Polong Tiap Tanaman.

Tabel 5 menunjukkan bahwa adanya plot bebas gulma selama 15 hari pertama memberikan hasil jumlah polong yang sama dengan plot yang bergulma selama 45 hari pertama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Madrid (1972) bahwa agar hasil tanaman palawija berhasil baik, maka harus bebas gulma selama $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ dari umur tanaman. Selanjutnya dikemukakan bahwa dengan makin lamanya keadaan bebas gulma, maka semakin banyak pula jumlah polong yang dihasilkan. Hal ini terjadi akibat berkurangnya adanya persaingan dengan gulma, di dalam memperebutkan unsur hara, air dan cahaya untuk pertumbuhannya.

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada panjang polong setiap tanaman.

Tabel 5 menunjukkan bahwa adanya gulma pada umur 0-45 hari tidak memberikan pengaruh yang nyata dengan perlakuan bebas gulma sampai dengan umur 15 hari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonymous (1984) yang mengemukakan bahwa gulma berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan dan perpanjangan polong pada tanaman kedelai.

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada tinggi tanaman.

Pada gambar 4 tampak bahwa plot yang bebas gulma, peningkatan tinggi tanaman lebih pesat dibandingkan dengan tanaman kacanghijau akan menghambat pertumbuhan tanaman. Lawns (1982) mengemukakan bahwa keberadaan gulma akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana penghambatan ini disebabkan adanya persaingan dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesa. Pada vase vegetatif, karbohidrat sebagai hasil fotosintesis tanaman lebih banyak digunakan untuk pembelahan sel, pemanjangan sel, pertumbuhan batang dan perkembangan akar (Setyati, 1983).

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada jumlah cabang

Pada gambar 5 tampak bahwa gulma mulai menekan perkembangan jumlah cabang sejak awal pertumbuhan. Penekanan terhadap jumlah cabang semakin besar dengan makin lamanya waktu bergulma. Penekanan perkembangan cabang ini terjadi karena antara tanaman dan gulma terjadi persaingan dalam memperebutkan unsur hara, air dan cahaya, sehingga akan menyebabkan perkembangan cabang pada plot yang bergulma lebih rendah dibandingkan dengan yang bebas gulma. Setyati (1983) mengemukakan bahwa dengan kehadiran gulma yang dapat menghambat fotosintesis tanaman, maka karbohidrat yang dihasilkan menjadi berkurang sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi tertekan.

Pengaruh waktu bebas gulma dan bergulma pada berat kering gulma.

Pada gambar 6 tampak bahwa pada perlakuan bebas gulma sampai panen berat kering gulma tidak mengalami penambahan berat yang berarti, demikian juga untuk perlakuan bebas gulma selama 30 hari dan penyiangan selama pertumbuhan tanaman. Selanjutnya pada gambar 6 tersebut tampak bahwa pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman, maka berat kering gulma meningkat terus hingga maksimum pada umur 45-60 hari. Hal ini terjadi karena gulma lebih mampu menyerap air, nutrisi dan cahaya dibandingkan dengan tanaman kacang hijau. Moenandir (1985) menyatakan bahwa gulma mempunyai kebutuhan nutrisi lebih banyak dan mempunyai kecepatan mengambil unsur hara dalam tanah lebih besar dari tanaman budidaya. Karena pertumbuhan gulma lebih pesat, maka berat kering gulma semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman.

Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa *Alternanthera sessilis* (kremah) merupakan gulma yang paling dominan pada areal percobaan, yang mempunyai nilai SDR paling tinggi dibandingkan dengan gulma lainnya (lampiran 5). Muzik (1970) menyatakan bahwa gulma berdaun lebar lebih banyak merugikan tanaman yang mempunyai daun lebar, dan gulma yang berdaun sempit akan lebih banyak

merugikan tanaman berdaun sempit. Tetapi hal ini tidak berarti bahwa gulma berdaun lebar sama sekali tidak merugikan tanaman berdaun sempit atau sebaliknya.

Perioda kritis tanaman kacang hijau karena persaingan gulma.

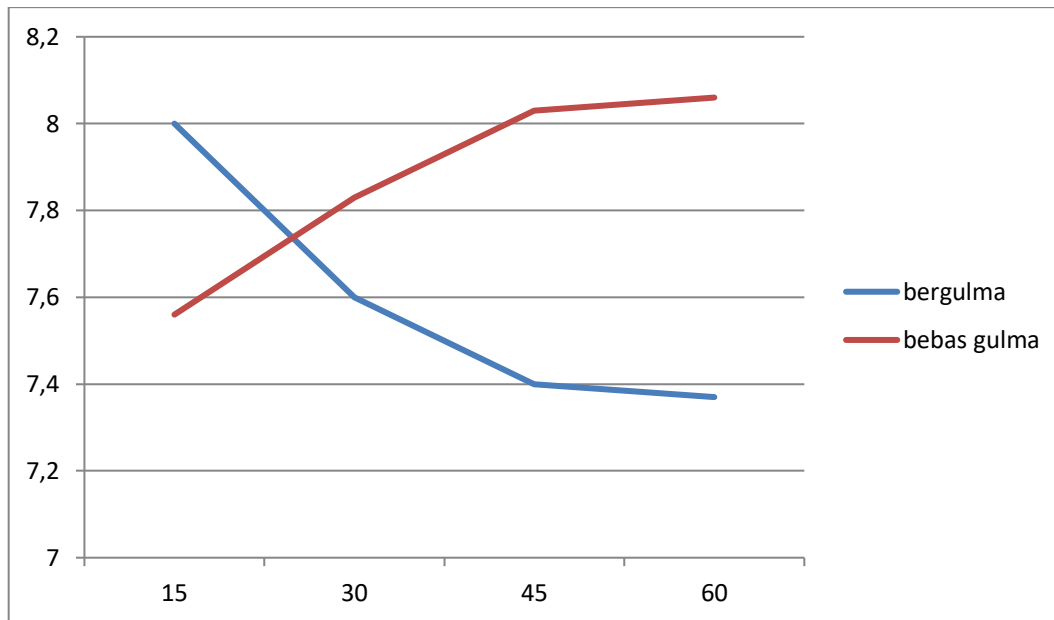
Pada gambar 7 tampak bahwa pada saat tanaman kacang hijau berumur 15 hari dapat mempengaruhi hasil tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Cagampang (1975) yang mengemukakan bahwa pada permulaan tumbuh, kacang hijau harus betul-betul bebas dari rumput, karena daya saingnya rumput masih lemah. Pada fase-fase selanjutnya, kacang hijau dapat menekan dengan baik terhadap rumput, terutama bila telah menutupi tanah. Moenandir (1985) menyatakan bahwa jika pertanaman tumbuh bersama gulma, maka tanaman dan gulma tersebut akan bersaing dalam mendapatkan unsur hara, air dan cahaya, jika gulma disiang maka tanaman akan tumbuh lebih cepat. Selanjutnya pada gambar 7 tersebut tampak bahwa adanya gulma setelah tanaman berumur 30 hari, maka gulma yang tumbuh sampai panen tidak banyak berpengaruh terhadap penurunan hasil. Dapat dikemukakan bahwa hadirnya gulma setelah tanaman kacang hijau berumur 30 hari tidak mengganggu hasil. Hal ini sesuai dengan pendapat Nieto et al (1968) bahwa hadirnya gulma sepanjang siklus hidup pertanaman tidak selalu berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman, karena ada perioda dimana gulma harus diberantas dan perioda dimana gulma boleh tumbuh karena tidak mengganggu pertanaman.

Saat tanaman berumur 15-30 hari akan menurunkan hasil tanaman kacang hijau. Menurunnya hasil tanaman kacang hijau tersebut karena antara tanaman kacang hijau dan gulma terjadi persaingan dalam mengambil unsur hara, air dan cahaya. Moenandir (1985) mengemukakan bahwa menurunnya hasil tanaman budidaya akibat persaingan dengan gulma profesional dengan banyaknya cahaya, unsur hara dan air yang dipergunakan gulma selama pertumbuhannya.

Pada gambar 7 tampak bahwa perioda kritis tanaman kacang hijau akibat persaingan dengan gulma terjadi pada saat tanaman kacang hijau berumur 15-30 hari. Dapat dikemukakan bahwa adanya gulma pada saat tanaman kacang hijau berumur

15-30 hari akan menurunkan hasil, sedangkan jika tanaman kacang hijau diusahakan bebas gulma pada saat tersebut, maka akan meningkatkan hasil tanaman kacang hijau.

Berat kering biji



KESIMPULAN

Waktu bebas gulma dan bergulma berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau, dimana hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan bebas gulma selama pertumbuhan tanaman (W5). Sedangkan hasil terendah didapatkan pada perlakuan bergulma selama pertumbuhan tanaman (W4)

Semakin lama hadirnya gulma pada pertanaman sejak awal pertumbuhan, maka akan semakin tinggi terjadinya penurunan hasil tanaman. Semakin lama tanaman bebas gulma sejak awal pertumbuhan tanaman, maka semakin tinggi hasil tanaman yang diperoleh.

Perioda kritis tanaman kacang hijau akibat adanya persaingan dengan gulma terjadi pada saat tanaman kacang hijau berumur 15 sampai 30 hari

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S. dan N. Sunarlin. 1977. Pemberian Pupuk NPK Pada Tanaman Kacang Hijau. Lembaga Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Dwidjoseputro, D. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan Unibraw, Malang. P. 222.
- Hadisyahban, I. 1983. Teknologi Produksi Kacang Hijau Balai Latihan Pegawai Departemen Pertanian. Cehia, P. 23.
- Harjadi, S. S. 1984. Pengantar Agronomi. Penerbit Gramedia Jakarta. P. 197.
- Hutami, S. A. , R. Marzuki dan A. R. Mulyanto. 1986. Penambatan Nitrogen Secara Hayati Pada Kacang Hijau Laporan Hasil Penelitian Kacang-Kacangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. P. 218-226.
- Indranada, H. K. 1986. Pengolahan Kesuburan Tanah. Pt Dina Aksara, Jakarta. P. 51-71.
- Ismail, I. G. 1983. Hasil Penelitian Padi Dan Palawija Litbang Tanaman Pangan. Bogor. P. 26.
- Marzuki, A. R. 1974. Bercocok Tanam Kacang Hijau. Lembaga Penelitian Pertanian. Bogor. P. 4-13.
- Radjit, B. S. dan E. D. Putri. 1988. Infeksi Alami Peanut Strip Virus Pada Leguminaceae Dan Gulma. Penelitian Palawija. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang. 3 (2) : 83-93.
- Santoso, B. 1989. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Unibraw. Malang. P. 187.
- Suprpto, H. S. dan T. Sutarman. 1889. Bertanam Kacang Hijau. Pt. Penebar Swadaya Anggota Ikpi. P. 15-30.
- Sutedjo, M. M. dan K. G. Kartosapoetro. 1988. Pengantar Ilmu Tanah. Bina Aksara, Jakarta. P. 52.
- Sugito, Y. 1987. Metodologi Penelitian Agronomi. Fakultas Pertanian Unibraw. Malang. P. 267.