

Pengaruh Interval Pengendalian Gulma Pada Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*)

Effect of Weeding On Growth and Yield Of Two Mung Beans Varieties (*Vigna radiata L.*)

Meli Amelia Ayudita*) dan Jody Moenandir

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
Email : meliamedita@gmail.com

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) termasuk tanaman Leguminosa yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi sehingga menjadi satu dari sumber pendapatan petani. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kacang hijau dapat dilakukan dengan pengendalian gulma serta penggunaan varietas yang tepat pada tanaman kacang hijau. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAKF) yang terdiri dari 8 kombinasi perlakuan dan diulang 4 kali. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F). Perlakuan yang nyata terhadap pertumbuhan hasil tanaman kacang hijau dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan P_3V_1 (penyiangan 14 hst, 28 hst dan 42 hst) + varietas vima 1 mampu memberikan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan P_3 (penyiangan 14, 28 dan 42 HST), pertumbuhan gulma dapat ditekan secara efektif serta tanaman kacang hijau tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang optimal. Pada setiap parameter pengamatan pertumbuhan, perlakuan P_3V_1 (penyiangan 14, 28 dan 42 HST + varietas vima 1) sering kali memberikan hasil yang terbaik. Pada parameter bobot kering gulma, perlakuan P_0 (kontrol) memberikan data koleksi gulma paling banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan P_0

tidak ada penyiangan gulma sama sekali, sehingga gulma tumbuh terus menerus. Pada pengamatan hasil panen, perlakuan P_3 (penyiangan 14 hst, 28 hst dan 42 hst) memberikan hasil kacang hijau yang paling baik pada setiap parameter pengamatan.

Kata Kunci: Faktorial, Gulma, Hasil, Interaksi, Pengendalian, Pertumbuhan, Varietas Kacang Hijau, Varietas Vima 1, Varietas Kutilang.

ABSTRACT

Mung bean (*Vigna radiata L.*) is a Leguminosa plant which has a high economic value so that it becomes one of the sources of farmers' income. One of the efforts made to increase the productivity of mung bean can be done by controlling weeds and using the right varieties on mung bean plants. This experiment used a Randomized Block Design (RBD) consisting of 8 treatment combinations and repeated 4 times to obtain 32 combination units. The data obtained from subsequent observations was analyzed using a variegated analysis (test f). The evident treatment of the growth of green beans conducted a real, honest test Least Significance Different (LSD) at 5% .Based on the results of the analysis, it was known that the P_3V_1 treatment (14, 28 and 42 DAP) + Vima 1 variety was able to provide much better results than other treatments. In P_3 treatment (14, 28 and 42 DAP), weed growth can be suppressed effectively and green bean plants grow well and give

optimal results. For each parameter of growth observation, P₃V₁ (14, 28 and 42nd DAP + varietie Vima 1) treatment often gives the best results. For weed dry weight parameter, P₀ treatment (control) provided the most weed collection data compared to other treatments. This is because in the P₀ treatment there was no weeds at all, so weeds grew continuously. In harvest yield observations, P₃ treatment (14, 28 and 42 DAP) gave the best mung bean yields for each observation parameter.

Key Words: Control, Factorial, Interaction, Growth, Kutilang Varieties, Mung Bean Varieties, Vima 1 Varieties, Weeds and Yield.

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk tanaman Leguminosa yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi sehingga menjadi satu dari sumber pendapatan petani. Produksi kacang hijau di Indonesia sebesar 244,589 ton ha⁻¹ tahun 2014, pada tahun 2015 produki kacang hijau mengalami kenaikan 271,463 ton ha⁻¹, tahun 2016 produksinya mengalami peurunan kembali 252,985 ton ha⁻¹, 241,334 ton ha⁻¹ tahun 2017 dan 234,718 ton ha⁻¹ di tahun 2018 **BPS** (2018). Untuk meningkatkan produktivitas kacang hijau dapat dilakukan dengan pengendalian gulma serta penggunaan varietas yang tepat pada tanaman kacang hijau. Kehadiran gulma pada areal penanaman kacang hijau tidak dapat dihindarkan, sehingga terjadi persaingan antara keduanya. Faktor utama persaingan antara gulma dengan tanaman antara lain persaingan unsur hara, air, dan cahaya **Sebayang** (2017).

Gulma ialah satu dari faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil produksil kacang hijau, penurunan hasil akibat persaingan dengan gulma mencapai 45,6 %. Bahkan di kasus lain persaingan gulma dengan kacang hijau dapat menurunkan produksi hingga 83 %. Hal ini disebabkan karena gulma akan bersaing dengan tanaman dalam menyerap unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh. Munculnya gulma pada awal pertumbuhan

tanaman budidaya dapat menyebabkan penurunan kuantitas hasil sedangkan pada akhir pertumbuhan keberadaan gulma akan mengakibatkan penurunan kualitas panen **Sebayang** (2017).

Tindakan mengendalikan gulma pada lahan produksi dapat membantu mengurangi kerapatan populasi gulma yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Keberadaan gulma pada siklus hidup tanaman dapat berpengaruh terhadap hasil tanaman. Periode ini menggambarkan interval waktu untuk dua kompetisi terpisah ialah lamanya waktu suatu tanaman harus bebas gulma sehingga, gulma yang tumbuh kembali tidak menurunkan hasil panen dan lamanya waktu gulma tinggal bersama dengan tanaman sebelum gulma mulai mengganggu pertumbuhan tanaman **Moenandir** (2010).

penggunaan varietas ialah satu dari komponen teknologi untuk pengembangan produktivitas kacang hijau. Pada penelitian ini dipilih kacang hijau varietas Vima 1 dan Kutilang, karena varietas ini ialah komoditas unggul dengan hasil tinggi dan umur genjah. Varietas Vima 1 ini dilepas tahun 2008 dengan potensi hasil mencapai 1,76 ton ha⁻¹ sedangkan varietas Kutilang memiliki potensi hasil 1,13 ton ha⁻¹. Perlakuan yang diuji pada penelitian ini ialah variasi waktu penyiangan dan verietas. Variasi waktu penyiangan tersebut dilakukan untuk mengetahui interval penyiangan gulma yang tepat terhadap kacang hijau dan untuk menentukan periode kritis kacang hijau varietas Vima 1 dan Kutilang terhadap gulma.

Maka perlu mengetahui interval waktu pengendalian gulma yang tepat pada tanaman varietas kacang hijau untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau.serta interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Interval pengendalian gulma yang makin sering, diharapkan dapat menekan menekan pertumbuhan gulma secara efektif pada dua varietas tanaman kacang hijau. Penggunaan varietas Vima-1 dengan Interval pengendalian gulma setiap dua minggu sekali sebanyak tiga kali dapat

meningkatkan pertumbuhan dan hasil dua varietas kacang hijau. dan terdapat interaksi antara waktu pengendalian gulma dan varietas pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Jawa Timur, Kecamatan Karangploso, Km 4 Malang pada bulan April – Juli 2020. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah cangkul, timbangan analitik, penggaris, oven, label, alat tugal, ember, kamera, alat tulis, gunting, papan nama perlakuan, untuk pengamatan gulma frame ukuran 50 cm x 50 cm untuk analisis vegetasi. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah benih kacang hijau varietas Vima-1, varietas Kutilang, pupuk urea, KCl, SP36 dan pupuk organik sapi.

Percobaan ini dirancang dalam sebuah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 8 kombinasi perlakuan dan diulang 4 kali sehingga didapatkan 32 satuan kombinasi percobaan. Faktor 1 ialah interval waktu penyiangan gulma (P) yang terdiri dari 4 taraf ialah P₀ (tanpa penyiangan atau kontrol), P₁ (pengendalian satu kali pada waktu 14 hst), P₂ (pengendalian dua kali pada 14hst dan 28 hst), (P₃ pengendalian tiga kali pada 14hst, 28hst dan 42 hst). Seabagai faktor 2 yaitu varietas yang terdiri dari 2 taraf ialah V₁= (varietas Vima 1) dan V₂ (varietas Kutilang). Setiap petak perlakuan terdiri dari 60 tanaman sehingga total populasi tanaman yang digunakan ialah sebanyak 1920 tanaman. berikut adalah tabel kombinasi perlakuan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Waktu Penyiangan Gulma dan Varietas

| Penyiangan (P) | Varietas (V) | |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | V ₁ (Vima) | V ₂ (Kutilang) |
| P ₀ | P ₀ V ₁ | P ₀ V ₂ |
| P ₁ | P ₁ V ₁ | P ₁ V ₂ |
| P ₂ | P ₂ V ₁ | P ₂ V ₂ |
| P ₃ | P ₃ V ₁ | P ₃ V ₂ |

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini ialah pengamatan pertumbuhan tanaman, pengamatan gulma dan pengamatan hasil. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan pengamatan destruktif dimana mengambil tanaman contoh sebanyak tiga tanaman pada setiap perlakuan. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara berkala pada saat tanaman memasuki umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst. Pengamatan yang dilakukan meliputi: tinggi tanaman (cm), Luas daun (cm²), Jumlah daun (helai).

Parameter pengamatan untuk pengamatan panen ialah Jumlah polong/tanaman, Bobot biji tanaman (g), Hasil (ton ha⁻¹). Terakhir yaitu parameter pengamatan gulma yang meliputi: Kerapatan mutlak, Frekuensi, Dominansi, SDR (Summed Domain Ratio) dan Bobot kering gulma (g). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam uji F dengan taraf 5 % untuk mengetahui adanya interaksi pada perlakuan apabila terdapat interaksi maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Gulma

1. Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi gulma sebelum olah tanah menunjukkan bahwa terdapat gulma berdaun lebar (*broadleaf*), gulma berdaun sempit (*grasses*) dan gulma teki (*sedges*). Terdapat enam jenis gulma berdaun lebar ialah *Mimosa pudica* Linn dengan nilai SDR 15.88%, *Amaranthus spinosus* L. dengan nilai SDR 10.62%, *Bidens pilosa* L. dengan nilai SDR 7.95%, *Taraxum officinale* L. dengan nilai SDR 9.76%, *Portulaca oleracea* L. 10.98% dan *Cleome ruidosperma*. 9.48%, satu gulma berdaun sempit ialah *Eleusine indica* L. dengan nilai SDR 14.65% dan satu gulma teki *Cyperus rotundus* L. dengan SDR 20.68%. Hasil analisis vegetasi gulma sebelum olahtanah menunjukkan bahwa nilai SDR paling tinggi ialah Teki (*Cyperus*

rotundus L.) sebesar 20.68%. Gulma dengan nilai SDR paling rendah ialah gulma Ketul (*Bidens pilosa* L.) sebesar 7.95%.

Analisis vegetasi gulma setelah tanam 14 hst dan 28 hst, terdapat pergeseran vegetasi pada beberapa plot. *Cyperus rotundus* L. yang pada awalnya mendominasi, berganti menjadi *Eleusine indica* L. dan *Cyperus rotundus* L. pada beberapa plot perlakuan. Pergeseran gulma terjadi karena adanya perubahan kelimpahan jenis gulma sebagai hasil dari praktik manajemen budidaya. Pada percobaan ini ialah penyiangan secara manual setiap dua minggu sekali. Gulma yang rentan dan disiyangi berulang kali akan berkurang tingkat kompetisinya. Hal ini sama seperti pendapat Liu, Z et al. (2016)

2. Bobot Kering Gulma

Analisis ragam pada pengamatan bobot kering gulma tanaman kacang hijau menunjukkan adanya interaksi pada 14 dan 28 hst. Data disajikan pada tabel 3 dan 4. Pada tabel 3, pengamatan gulma 14 hst menunjukkan adanya interaksi antara waktu pengendalian dengan varietas. Nilai rerata perlakuan P₂ (penyiangan gulma dua kali 14 hst dan 28 hst) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P₁ (Penyiangan gulma pada 14 hst), P₀ (Tanpa penyiangan gulma), P₃ (Penyiangan gulma pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst). Gulma tumbuh baik pada setiap jenis tanah jika mendapat sinar matahari yang cukup dan

menurut proses dekomposisi yang lama menyebabkan pertumbuhan gulma dapat tertekan sehingga tidak terjadinya kompetisi antara gulma dan tanaman. Seperti yang diuraikan oleh Dahlia et al. (2016).

Pada pengamatan bobot kering gulma pada 28 HST menunjukkan adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas. P₀ (tanpa penyiangan gulma) pada varietas vima satu dan kutilang, menghasilkan nilai rerata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan rerata terendah ada pada perlakuan P₃V₁ (Penyiangan gulma pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas vima 1) dan P₃V₂ (Penyiangan gulma pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas kutilang). Tinggi rendahnya bobot gulma tersebut diakibatkan oleh populasi gulma pada lahan penelitian dan rendahnya bobot gulma dipengaruhi oleh adanya penyiangan, sehingga masih menyebabkan bagian – bagian gulma tertinggal, seperti rhizome, stolon dan akar. Sehingga bagian – bagian dari gulma yang tertinggal akan mudah tumbuh kembali. Selain kurang tepatnya pengendalian gulma secara manual, kondisi lingkungan yang sesuai juga menyebabkan gulma mudah tumbuh dan berkembang. Hal ini seperti uraian Suryani et al. (2016). Selain itu, makin heterogen kerapatan gulma di areal budidaya, juga daya saing gulma pada tanaman maka kehilangan hasil tanaman makin besar Sembodo (2010).

Tabel 2. Analisis Vegetasi Sebelum Olah Tanah

| Spesies | Nama Lokal | Golongan | SDR (%) |
|-------------------------------------|-------------|------------|---------|
| <i>Amaranthus spinosus</i> L. | Bayam Duri | Daun Lebar | 10,62 |
| <i>Mimosa pudica</i> Linn. | Putri Malu | Daun Lebar | 15,88 |
| <i>Bidens pilosa</i> L. | Ketul | Daun Lebar | 7,95 |
| <i>Taraxum officinale</i> L. | Jombang | Daun Lebar | 9,76 |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. | Krokot | Daun Lebar | 10,98 |
| <i>Cleome rutidosperma</i> | Maman Ungu | Daun Lebar | 9,48 |
| <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. | Belulang | Rumput | 14,65 |
| <i>Cyperus rotundus</i> L. | Teki ladang | Teki | 20,68 |
| Total | | | 100 |
| Total Jenis Gulma | | | 8 |

Tabel 3. Rerata Bobot Kering Gulma pada Umur Pengamatan 14 hst Akibat adanya Interaksi antara Waktu Pengendalian Gulma dan Varietas Tanaman Kacang Hijau.

| Perlakuan | Rerata Bobot Kering Gulma (g tan^{-1}) pada 14 hst | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varetas vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 0,49 a | 1,52 b |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 0,54 ab | 0,96 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 1,53 b | 1,54 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 1.45 ab | 0,43 a |
| BNJ 5% | 0,49 | |
| KK % | 19,72 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Gulma pada Umur Pengamatan 28 hst Akibat Adanya Interaksi antara Waktu Pengendalian Gulma dan Varietas Tanaman Kacang Hijau.

| Perlakuan | Rerata Bobot Kering Gulma (g tan^{-1}) pada 28 hst | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varetas vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 5,04 c | 5,71 c |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 3,00 b | 2,70 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 2,71 ab | 2,56 a |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 1,30 a | 1,13 a |
| BNJ 5% | 1,54 | |
| KK % | 21,77 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang)

Tinggi Tanaman (cm)

Analisis ragam pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas pada 28 hst dan 56 hst yang tersaji pada tabel 5 dan tabel 6. Analisis ragam pada tabel 5, menunjukkan bahwa pada 28 hst pada pertanaman varietas Vima 1 rerata tinggi tanaman pada perlakuan yang disiangi satu, dua ataupun tiga kali tidak berbeda nyata dengan tanpa penyiangan. Pada pertanaman varietas kutilang, penyiangan dua dan tiga kali menghasilkan tinggi tanaman yang sama. Perlakuan penyiangan baik satu, dua maupun tiga kali menghasilkan rerata tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata antara pertanaman varietas vima 1 dan kutilang. Pada pengamatan 56 hst pertanaman varietas vima 1 rerata tinggi tanaman pada perlakuan yang disiangi satu kali tidak

berbeda nyata dengan perlakuan yang disiangi dua kali dan berbeda nyata dengan perlakuan yang disiangi tiga kali dan perlakuan tanpa penyiangan. Semakin banyak cahaya yang didapat maka semakin berpengaruh pada banyaknya energi yang digunakan dalam proses fotosintesis yang sebagian besar digunakan untuk pertumbuhan sel, akar, batang dan bagian lain. Secara terpisah interval pengendalian dan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi pada parameter tinggi tanaman pada 14 hst dan 42 hst. Hal ini disebabkan karena masing-masing perlakuan tidak secara bersama saling mempengaruhi, masing-masing perlakuan bertindak bebas, kedua perlakuan tidak saling mendukung untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Analisis ragam pada Tabel 7 menunjukkan bahwa ditemukan interaksi antara waktu pengendalian gulma dan varietas pengamatan 14 hst, 28 hst dan 56 hst, pada jumlah daun kacang hijau. Namun pada semua umur pengamatan kedua perlakuan, memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman kacang hijau, kecuali pada 14 hst waktu pengendalian gulma dan varietas tidak memberikan pengaruh nyata, parameter jumlah daun penyiangan dua kali nilai rerata jumlah daun tertinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penyiangan, penyiangan satu kali dan penyiangan tiga kali, varietas vima 1 berbeda nyata dengan varietas kutilang. Jumlah daun sering digunakan sebagai parameter untuk menggambarkan perkembangan atau fenologi tanaman. Secara umum, daun disebut sebagai organ produsen fotosintat utama. Hasil analisis ragam pada pengamatan 42 hst terdapat tidak adanya interaksi antara interval waktu pengendalian gulma dan varietas, hal ini akibat berkembangnya organ tanaman seiring bertambahnya waktu dan lingkungan tumbuh. Terkait dengan perbedaan tersebut dimungkinkan terjadi penutupan antar daun, serta persaingan antara bagian tanaman makin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Keadaan tersebut menyebabkan laju fotosintesis menurun, sedangkan respirasi tetap berlangsung selama daun masih hidup. jumlah daun mengalami penurunan hal tersebut disebabkan oleh daun mulai menguning dan gugur sehingga tidak ada lagi peningkatan pada jumlah daun dan luas daun pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat **Fatchullah** (2017), bahwa tanaman yang semakin tua sudah memasuki fase generatif yang ditandai dengan daun yang sudah mulai menguning dan gugur, daun – daun lama mengalami kerontokan dan akhirnya gugur.

Luas Daun (cm²)

Hasil analisis ragam, menunjukkan adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dan varietas serta memberikan pengaruh nyata pada jumlah

daun tanaman pada 14 hst, 28 hst dan 56 hst. waktu pengendalian gulma dan varietas terjadi dimana P_2V_2 (Penyiangan gulma dua kali pada 14 hst dan 28 hst+ varietas Kutilang) menghasilkan nilai rerata tertinggi sebesar 8,40. Pengamatan 28 hst terjadi adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas. Rerata luas daun dengan hasil tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P_0V_1 (tanpa penyiangan gulma + varietas Vima 1) sebesar 15,43 berbeda nyata dengan semua perlakuan dan hasil terendah ialah perlakuan P_0V_2 (tanpa penyiangan gulma+ varietas kutilang) ialah sebesar 6,15 dan tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada pengamatan 42 hst tidak adanya interaksi, namun kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata, perlakuan P_3 (Penyiangan gulma tiga kali pada pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst) menghasilkan nilai rerata tertinggi sebesar 140,74 dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan P_1 (Penyiangan gulma satu kali pada 14 hst) ialah sebesar 90,43. Hal ini dikarenakan waktu pengendalian dapat menciptakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan kacang hijau, pada awal pertumbuhan. Pada pengamatan 56 hst menunjukkan bahwa adanya interaksi antara waktu pengendalian dengan varietas, namun hasil luas daun tanaman paling baik terdapat pada perlakuan P_3V_1 (Penyiangan gulma pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas vima 1) hasil terendah ialah perlakuan P_0V_2 (tanpa penyiangan gulma + varietas kutilang) ialah sebesar 15,56. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pengendalian berpengaruh nyata pada pertumbuhan kacang hijau, pengendalian umumnya memberikan hasil optimal dalam menekan pertumbuhan gulma, ditambah dengan varietas yang baik. Pada perlakuan penyiangan sebanyak tiga kali, interaksi penggunaan varietas dan penyiangan mampu menciptakan kondisi bebas gulma pada tanaman selama periode tumbuhnya. Hal ini memungkinkan persaingan tanaman dengan gulma dapat diminimalisir selama hidup tanaman budidaya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya oleh **Chatta et al.** (2014).

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman Kacang Hijau Akibat Interaksi Antara Waktu Pengendalian dan Varietas 28 hst

| Perlakuan | Rerata Tinggi Tanaman Kacang Hijau (cm) pada 28 hst | |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| | V ₁ (Varetas vima 1) | V ₂ (Varetas kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 19,90 ab | 15,80 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 16,02 a | 17,97 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 23,51 b | 23,24 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 22,50 b | 23,42 b |
| BNJ 5% | 4,85 | |
| KK % | 10,20 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman Kacang Hijau Akibat Interaksi Antara Waktu Pengendalian dan Varietas 56 hst

| Perlakuan | Rerata Tinggi Tanaman Kacang Hijau (cm) pada 56 hst | |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| | V ₁ (Varetas vima) | V ₂ (Varetas kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 23,69 a | 20,28 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 32,33 b | 32,36 b |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 32,12 b | 35,71 c |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 43,70 d | 34,86 c |
| BNJ 5% | 9,72 | |
| KK % | 13,02 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau Akibat Adanya Interaksi Antara Waktu Pengendalian dan Varietas 42 hst.

| Perlakuan | Jumlah Daun Tanaman (Helai) pada Umur Pengamatan 42 hst | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ [Tanpa penyiangan) | 11,75 a | 11,50 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 12,75 a | 13,25 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 15,00 b | 13,00 ab |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 17,25 b | 13,00 ab |
| BNJ 5% | 3,53 | |
| KK % | 11,23 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 8. Rerata Luas Daun Tanaman Kacang Hijau Akibat Adanya Interaksi pada Umur Pengamatan 14 hst

| Perlakuan | Luas Daun Tanaman (cm) pada Pengamatan 14 hst | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 6,07 ab | 3,85 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 4,45 a | 6,03 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 8,40 b | 6,51 ab |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 7,24 b | 6,88 b |
| BNJ 5% | 2,97 | |
| KK % | 20,50 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 9. Rerata Luas Daun Tanaman Kacang Hijau Akibat Adanya Interaksi antara Pengendalian Gulma dan Varietas pada 28 hst

| Perlakuan | Luas Daun Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan 28 hst | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 15,43 c | 6,15 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 10,30 a | 14,35 b |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 13,33 b | 14,05 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 15,38 c | 14,02 b |
| BNJ 5% | 4,91 | |
| KK % | 16,28 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 10. Rerata Luas Daun Tanaman Kacang Hijau Akibat Adanya Interaksi Antara Waktu Pengendalian Gulma dan Varietas pada 56 hst

| Perlakuan | Luas Daun Tanaman (cm) pada Pengamatan 56 hst | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 19,99 a | 15,56 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 22,99 a | 22,96 a |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 26,85 ab | 28,50 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 32,40 b | 41,32 c |
| BNJ 5% | 10,11 | |
| KK % | 16,40 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Bobot Kering

Hasil analisis ragam pada pengamatan bobot kering tanaman kacang hijau, menunjukkan adanya interaksi pada 42 hst dan 56 hst Pengamatan berat kering

tanaman pada 14 hst dan 28 hst tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak adanya interaksi. Pada pengamatan 42 hst dan 56 hst kedua perlakuan memberikan

hasil yang nyata dan ada interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas. Rerata tertinggi ada pada perlakuan P₃ (Penyiangan gulma tiga kali pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst) ialah 4,69 dan terendah perlakuan P₀ (tanpa penyiangan gulma) ialah 3,84. Pertambahan bobot kering total tanaman dipengaruhi oleh berkurangnya keberadaan gulma akibat kegiatan penyiangan gulma. Sehingga tanaman dapat menyerap dengan baik unsur hara yang diberikan melalui aplikasi pupuk dan cahaya matahari yang optimal. Pertumbuhan tanaman dalam arti terbatas menunjukkan pertambahan ukuran, mencerminkan pertambahan protoplasma dan bobot kering pada tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Mahendra *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa perlakuan pengendalian gulma P₁

(penyiangan 10 hst), P₂ (penyiangan 10 dan 20 hst), dan P₃ (penyiangan 14, 28 dan 42 hst) efektif dalam menurunkan bobot kering gulma, waktu penyiangan gulma P₃ (Penyiangan 14, 28 dan 42 hst) memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil. Pertambahan bobot kering umumnya digunakan sebagai penunjuk ciri pertumbuhan, sedangkan parameter lain diantaranya: tinggi, volume, dan luas daun tanaman kacang hijau sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (2018). juga dapat digunakan untuk mendeteksi adanya pertumbuhan pada tanaman. Keseluruhan tanaman yang dinyatakan dalam biomassa total tanaman dipertimbangkan sebagai suatu kesatuan untuk menghasilkan bahan baru tanaman

Tabel 11. Rerata Bobot Kering Brangkas Tanaman Kacang Akibat Adanya Interaksi antara Waktu Pengendalian Gulma dan Varietas 42 hst.

| Perlakuan | Rerata Bobot Kering Tanaman (g tan ⁻¹) pada 42 hst | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 1,07 a | 0,38 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 2,25 b | 1,42 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 2,60 c | 2,82 c |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 3,12 c | 1,78 ab |
| BNJ 5% | 1,11 | |
| KK % | 24,56 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 12. Rerata Bobot Kering Brangkas Tanaman Kacang Akibat Adanya Interaksi antara Waktu Pengendalian Gulma dan Varietas 56 hst.

| Perlakuan | Rerata Bobot Kering Tanaman (g tan ⁻¹) pada 56 hst | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 0,65 a | 0,49 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 2,11 a | 2,95 ab |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 3,48 b | 2,53 ab |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 3,73 c | 3,76 c |
| BNJ 5% | 1,34 | |
| KK % | 23,23 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varetas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Jumlah Polong

Hasil panen tanaman kacang hijau tidak terlepas dari pengaruh kualitas pertumbuhan tanaman kacang hijau. Kacang hijau yang tumbuh secara optimal terutama pada periode kritis akan menghasilkan hasil panen yang tinggi. Terdapat adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas pada jumlah polong tanaman kacang hijau. Tingginya jumlah polong yang terdapat pada perlakuan P_3V_1 (Penyiangan gulma tiga kali pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas Vima 1) memberikan hasil tertinggi. Fotosintesis ialah satu dari faktor yang mempengaruhi dari hasil pada suatu tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, waktu pengendalian gulma pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst dengan varietas pada parameter jumlah polong tanaman menunjukkan hasil yang nyata dimana polong terbanyak terdapat pada perlakuan P_3V_1 (Penyiangan gulma tiga kali pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas Vima 1) pengaruh nyata dapat dilihat pada tanaman kacang hijau pada petak ini tumbuh secara optimal akibat terbebas dari kehadiran gulma karena adanya penyiangan. Penggunaan varietas pada petak perlakuan P_3V_1 (Penyiangan gulma tiga kali pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst + varietas Vima 1) mampu menekan pertumbuhan gulma pada awal pertumbuhan gulma (periode kritis). Potensi hasil yang tinggi dari varietas tidak akan tercapai, bila pengelolaan

lingkungannya tidak dilakukan dengan baik menurut **Barus et al.**,(2014).

Bobot Biji

Hasil rerata bobot biji dan hasil terdapat adanya interaksi antara waktu pengendalian gulma dengan varietas parameter pertumbuhan seperti jumlah daun dan bobot kering tanaman kacang hijau. Semakin besar nilai indeks panen yang didapat menggambarkan semakin besar hasil panen kacang hijau. Seperti yang diuraikan **Yugi dan Harjoso (2012)**. Pemilihan varietas juga menjadi faktor yang penting karena potensi genetik akan menentukan hasil yang cukup tinggi. Pengelolaan kondisi di lingkungan dengan faktor genetik dapat mempengaruhi produksi.

Hasil

Komponen paling penting dalam budidaya ialah hasil dari tanamannya itu. Dalam penelitian didapatkan hasil panen kacang hijau varietas Vima 1 sebesar 2.60 ton ha⁻¹ tidak berbeda jauh dengan hasil varietas Kutilang sebesar 2,30 ton ha⁻¹. Hal ini karena persaingan yang dilakukan antara gulma dan tanaman dalam penyerapan unsur hara, air, cahaya matahari untuk fotosintesis dan ruang tumbuh. Persaingan gulma dan tanaman bergantung pada curah hujan, varietas, kondisi tanah, pertumbuhan gulma, kerapatan gulma, serta umur tanaman saat gulma bersaing **Mubarak et al.**,(2014).

Tabel 13. Rerata Jumlah Polong Akibat Adanya Interaksi Pengendalian Gulma dengan Varietas.

| Perlakuan | Rerata Jumlah Polong per Tanaman Kacang Hijau | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 10,25 a | 9,25 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 18,50 b | 16,25 b |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 17,50 b | 17,50 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 27,00 c | 20,25 b |
| BNJ 5% | 4,53 | |
| KK % | 11,33 | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 14. Rerata Bobot Biji Akibat Adanya Interaksi Antara Pengendalian Gulma dengan Varietas

| Perlakuan | Rerata Bobot Biji Tanaman Kacang Hijau (g tan ⁻¹) | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 1,18 a | 1,37 ab |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 6,20 ab | 7,20 b |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 9,96 bc | 9,37 b |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 17,20 d | 12,73 c |
| BNJ 5% | | 4,36 |
| KK % | | 22,83 |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

Tabel 15. Rerata Hasil Tanaman Kacang Hijau akibat Interaksi Pengendalian Gulma dengan Varietas.

| Perlakuan | Rerata Hasil Tanaman Kacang Hijau (ton ha ⁻¹) | |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| | V ₁ (Varietas Vima 1) | V ₂ (Varietas Kutilang) |
| P ₀ (Tanpa penyiangan) | 0,56 a | 0,54 a |
| P ₁ (Penyiangan satu kali) | 1,35 a | 0,56 a |
| P ₂ (Penyiangan dua kali) | 2,10 b | 1,16 ab |
| P ₃ (Penyiangan tiga kali) | 2,60 c | 2,30 c |
| BNJ 5% | | 0,74 |
| KK % | | 22,52 |

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%, tn=tidak nyata, hst = hari setelah tanam. P₀ (Tanpa penyiangan), P₁ (Penyiangan satu kali), P₂ (Penyiangan dua kali), P₃ (Penyiangan tiga kali), V₁ (Varietas vima), V₂ (Varietas Kutilang).

KESIMPULAN

Perubahan komposisi gulma terjadi pada saat 14 hst, ialah tidak tumbuhnya gulma Ketul (*Bidens pilosa* L.) dan Jombang (*Taraxum officinale* L.) serta mengalami pergeseran vegetasi (dengan) munculnya dua spesies gulma berdaun lebar. Pada 28 hst, komposisi gulma tetap, tidak mengalami perubahan. Pengendalian gulma 14, 28 dan 42 dapat membantu menurunkan pertumbuhan gulma yang menjadi kompetitor dari tanaman kacang hijau. Dimana pengendalian 14 hst, 28 hst dan 42 hst dapat memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun varietas Vima 1 memberikan hasil 2,60 ton ha⁻¹ tidak berbeda jauh dengan varietas Kutilang 2,30 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018.** Luas Panen Kacang Hijau Menurut Provinsi tahun 1997 – 2018.<<http://www.bps.go.id>>. Diakses pada tanggal 2 Desember 2019.
- Barus, W. A., H. Khair dan M. A. Siregar. 2014.** Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair dan Pupuk TSP. *Agrium* 19(1): 1 – 11.
- Dahlia, R., F. J. Rumahlatu dan M. H. Makaruku. 2016.** Pengaruh Jenis Mulsa Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) *J. Budidaya Pertanian* 12(2):74 – 79.

- Fatchullah, D. 2017.** Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Generasi Satu (G₁) Varietas Granola. *Jurnal Agrosains*. 5 (1): 15 - 22.
- Fitriana, M. 2018.** Pengaruh Periode Penyiangan Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas Kenari. *Jurnal Agraria*, 5 (1): 1 - 4
- Hakim, K.H., T. Sumarni dan Sudiarmo. 2018.** Pengaruh Pupuk Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan NPK Anorganik pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *J. Prod. Tan.* 6(5): 777 – 778.
- Liu, Z., Y. Zhu., F. Li., and G. Jin. 2017.** Nondestructively predicting leaf area, leaf mass and specific leaf area based on a linear mixed-effect model for broadleaf species. *Ecol. Indic.* 78: 340 - 350.
- Mahendra. R., E. Widaryanto., dan H. T. Sebayang. 2017.** Pengaruh Waktu Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen.
- Mubarak, Al fath., E. Widaryanto dan H. T. Sebayang. 2014.** Pengendalian Gulma pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *J. Prod. Tan.* 2(2) : 542-551.
- Moenandir, J. 2010.** Ilmu Gulma. UB Press. hal. 161
- Sebayang, H. T. 2010.** Ilmu gulma. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang. hal. 49 - 52.
- Sebayang, H. T. 2017.** Pertumbuhan Gulma Di Lingkungan Tanaman. Universitas Negeri Malang. Malang. Hal. 27 - 29.
- Sembodo, D. 2010.** Gulma dan Pengelolaannya. Yogyakarta : Graha Ilmu. Hal 159.
- Suryani, A., 2017.** Perbaikan tanah media tanaman jeruk dengan berbagai bahan organik dalam bentuk kompos. Tesis S2, IPB. Bogor.
- Widaryanto, E., M. Roviq dan A. Saitama. 2019.** An Effective Method of Leaf Area Measurement of Sweet Potatoes. *J. Biosci. Res.* 16 (2) 1423 – 1431.
- Widayat, D. 2012.** Kemampuan Berkompetisi Kedelai (*Glycine max*) Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*) pada Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Bionatura*. 4 (2): 118 - 128.
- Yugi, A. dan T. Harjoso. 2012.** Karakter Hasil Biji Kacang Hijau Pada Kondisi Pemupukan P dan Intensitas Penyiangan Berbeda. *J. Agrivigor* 11(2):137 - 143.