

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

Tanaman kacang hijau ialah salah satu tanaman semusim yang termasuk suku (famili) Leguminosae. Kacang hijau termasuk tanaman berumur pendek ( $\pm 60$  hari) (Atman, 2007). Berdasarkan morfologinya, kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Perakaran kacang hijau dapat membentuk bintil akar (nodule). Di dalam bintil akar hidup bakteri *Rhizobium japonica* yang dapat mengikat zat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Batangnya bercabang menyebar ke semua arah. Banyaknya cabang setiap tanaman tergantung pada varietas dan kepadatan populasi tanaman. Tanaman kacang hijau berdaun majemuk yang tersusun 3 helaian anak daun setiap tangkai. Daun berbentuk lonjong dengan bagian ujung runcing. Daun berwarna hijau sampai hijau tua (Cahyono, 2007). Bunga tanaman kacang hijau termasuk bunga hermafrodit atau bunga berkelamin sempurna. Polongnya berbentuk silindris dengan panjang antara 6-15 cm, dalam satu polong terdapat 5-16 butir biji. Umumnya biji berwarna hijau kusam atau hijau mengkilap, namun ada pula yang berwarna kuning, coklat dan hitam (Fachrudin, 2000).

Kacang hijau merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh dan berproduksi baik di dataran rendah sampai ketinggian mencapai 500 m dpl, suhu optimum yang dikehendaki oleh tanaman kacang hijau antara 25-27<sup>0</sup>C, kelembapan udara antara 50-80%. Tanaman kacang hijau dapat tumbuh dengan baik dan produksinya tinggi memerlukan curah hujan berkisar antara 50-200 mm per bulan. Jenis tanah yang dianjurkan adalah latosol, ultisol, dan pada lahan sawah menjelang penanaman padi pada musim kemarau, pH tanah yang dikehendaki sekitar 5,8 – 6,5 (Anonymous<sup>b</sup>, 2010).

Fase pertumbuhan tanaman kacang hijau terdiri dari fase vegetatif dan fase generatif (Frigustini, 2001). Secara lengkap fase pertumbuhan tanaman kacang hijau disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Fase pertumbuhan kacang hijau (Frigustini, 2001)

Fase pertumbuhan tanaman	Umur tanaman (hst)	Perubahan morfologi
Fase pertumbuhan awal	1 – 15	dimulai dari perkecambahan sampai terbentuknya trifoliolate pertama.
Fase pertumbuhan vegetatif aktif	16 – 35	ditandai dengan proses terbentuknya daun trifoliolate pertama sampai terbentuknya bunga.
Fase reproduktif aktif	36 – 50	ditandai dengan proses terbentuknya bunga sampai polong tanaman terisi penuh atau perkembangan biji maksimal.
Fase pemasakan polong	51 – 65	proses perubahan polong yang sudah terisi penuh menjadi padat dan keras. Pada fase ini ditandai dengan berubahnya warna polong menjadi hitam atau coklat.

## 2.2 Pengaruh pengaturan jarak tanam terhadap pertumbuhan tanaman

Pengaturan jarak tanam ialah salah satu cara untuk menciptakan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman secara merata bagi setiap individu tanaman dan untuk mengoptimalkan penggunaan faktor lingkungan yang tersedia. Tujuan utama dari pengaturan jarak tanam ialah untuk mendapatkan lingkungan tumbuh, baik lingkungan atas tanah maupun bawah tanah yang optimal, sehingga tanaman akan dapat memanfaatkan sumber daya lingkungan tumbuhnya secara maksimal pula baik secara kualitas maupun kuantitas per satuan luas. Pengaruh jarak tanam dimaksudkan untuk memberi ruang lingkup yang sama atau merata bagi setiap tanaman baik berupa ruang lingkup tanah maupun bagian tanaman itu sendiri, sehingga dengan pengaturan jarak tanam yang optimal pemanfaatan faktor

lingkungan dapat lebih efisien dan hasil yang diperoleh maksimal. Pengaturan jarak tanam dimaksudkan untuk mendapatkan tata letak tanaman yang sesuai dalam suatu luasan lahan. Hal tersebut mengingat bahwa dengan pengaturan tata letak tanaman yang sesuai dalam suatu lahan, maka tanaman akan dapat memanfaatkan sumberdaya lingkungan tumbuhnya secara maksimal pula (Heddy *et al.*, 1994). Disisi lain bahwa tujuan pengaturan jarak tanam ialah untuk mendapatkan informasi jumlah populasi optimum dalam satuan luas lahan.

Hubungan antara hasil tanaman per satuan luas dengan kerapatan tanaman menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tanaman per satuan luas lahan mula-mula diikuti dengan peningkatan hasil yang seimbang, akan tetapi peningkatan hasil selanjutnya tidak lagi seimbang dengan peningkatan kerapatan tanaman, yang berarti kompetisi mulai bekerja. Pada umumnya tanaman yang ditanam dengan jarak tanam sempit hasil per satuan luas lahan yang diperoleh meningkat hingga pada batas tertentu, akan tetapi tidak diikuti dengan peningkatan hasil per individu tanaman maupun kualitasnya. Namun demikian, penggunaan jarak tanam yang terlalu lebar juga dipandang kurang efisien, karena hasil per satuan luas lahan yang diperoleh menurun dengan berkurangnya jumlah populasi tanaman, walaupun diikuti dengan peningkatan hasil per individu tanaman dan kualitasnya (Sitompul dan Guritno, 1995).

Hasil penelitian Mimbar (1992) yang dilakukan pada tanaman kacang hijau, bahwa tanaman kacang hijau yang ditanam dengan jarak tanam rapat, bobot kering brangkasian yang dihasilkan paling tinggi dan bobot kering brangkasian yang paling rendah didapatkan pada tanaman kacang hijau yang ditanam dengan jarak tanam renggang. Menurut hasil penelitian Pasaribu (2003) bahwa jarak tanam berpengaruh nyata pada bobot segar tongkol berklobot dan tanpa klobot per hektare. Perlakuan jarak tanam 60 cm x 40 cm menunjukkan hasil yang paling rendah. Perlakuan jarak tanam 50 cm x 40 cm meningkatkan bobot segar tongkol berklobot per hektare sebesar 12,07 %. Jarak tanam 40 cm x 40 cm mampu meningkatkan bobot segar tongkol berklobot per hektar sebesar 39,95 % dan bobot segar tanpa klobot per hektar sebesar 34,83 %. Jarak tanam merupakan hal yang cukup penting dalam budidaya suatu tanaman yang mengarah kepada

peningkatan produksi tanaman. Jarak tanam menentukan populasi tanaman pada suatu luasan tertentu, sehingga pengaturan yang baik dapat mengurangi terjadinya kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh tersebut. Bila kanopi tanaman tersebut lebar, maka jarak tanam yang dibutuhkan juga semakin lebar (Sendhy, 2010).

Pada tanah subur, jarak tanam yang agak renggang lebih menguntungkan, pada tanah yang tandus lebih sesuai menggunakan jarak tanam yang lebih rapat. Pertanaman yang dilakukan pada musim kemarau yang diperkirakan kekurangan air, perlu ditanam pada jarak tanam yang lebih rapat (Supriono, 2000). Persaingan yang semakin meningkat pada tingkat kerapatan yang tinggi mengakibatkan tingkat hasil hampir konstan sebagai akibat dari penurunan hasil per satuan tanaman yang sebanding dengan pertambahan jumlah tanaman. Disisi lain bahwa pengaturan jarak tanam juga bertujuan untuk upaya konversi tanah dan air, khususnya pada lahan dimana air dalam kondisi terbatas. Melalui pengaturan jarak tanam, terutama penggunaan jarak tanam rapat akan dapat membantu tanah dalam mengendalikan sejumlah tingkat kehilangan air, baik yang terjadi melalui proses evaporasi, transpirasi gulma dan bahkan melalui aliran permukaan (*runoff*), dengan asumsi bahwa melalui penggunaan jarak tanam rapat kanopi tanaman akan saling bersinggungan sehingga dapat berperan sebagai tutupan lahan (Sitompul dan Guritno, 1995). Hal tersebut mengingat bahwa air mempunyai peran yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup tanaman. Sebagaimana dikemukakan oleh Ariffin (2002), bahwa air mempunyai peran sebagai pengatur dalam proses membuka dan menutupnya stomata, sebagai pelarut dan pengangkut unsur hara kedalam tubuh tanaman. Serta tujuan lain dari pengaturan jarak tanam adalah untuk mendapatkan ruang tumbuh yang optimal bagi tanaman, sehingga tanaman akan dapat memanfaatkan sumber daya lingkungannya secara maksimal, dengan demikian tanaman akan berproduksi maksimal.

Jarak tanam memiliki dua kategori, yaitu jarak tanam lebar dan jarak tanam sempit. Kelebihan penggunaan jarak tanam sempit antara lain : jumlah tanaman per hektar sebagai komponen hasil, sehingga dari jumlah tanaman yang tinggi diharapkan dapat diperoleh hasil yang tinggi pula. Sedangkan kelemahan untuk jarak tanam yang sempit diantaranya adalah : bobot biji per tanaman

menjadi sangat berkurang sehingga hasil per hektar menjadi rendah; ruas batang tumbuh lebih panjang sehingga tanaman kurang kokoh dan mudah rebah; bibit yang diperlukan lebih banyak serta terjadi kompetisi antara individu tanaman, makin tinggi populasi maka makin kuat kompetisi. Disisi lain, kelebihan penggunaan jarak tanam lebar atau tidak terlalu rapat, antara lain meski jumlah tanaman tidak terlalu banyak, tetapi diharapkan mampu menghasilkan bobot biji per tanaman menjadi lebih besar. Hal ini dikarenakan persaingan antar tanaman budidaya tidak terlalu tinggi dalam mendapatkan unsur hara, sehingga dapat memaksimalkan hasil biji per ton dalam lahan yang tidak terlalu luas. Selain itu bibit yang diperlukan tidak terlalu banyak dan efisien dalam memanfaatkan cahaya matahari. Sedangkan kelemahan bila menggunakan jarak tanam renggang, diantaranya : bila ada beberapa tanaman yang tidak tumbuh atau mati, akan mengurangi hasil per hektar, sehingga perlu diadakan penyulaman.

### **2.3 Pengaruh mulsa organik terhadap pertumbuhan tanaman**

Mulsa ialah bahan organik maupun anorganik yang dihamparkan diatas permukaan tanah atau lahan pertanian yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah dan berkemampuan mencegah berlangsungnya erosi, melindungi tanah permukaan dari daya timpa butir-butir hujan dan melindungi tanah dari daya kikis aliran air di permukaan tanah. Selain itu mulsa juga berpengaruh pada suhu, kelembaban, sifat - sifat fisik tanah, kesuburan dan biologi tanah (Sutejo, 2002). Dengan mengurangi terjadinya perompakan tanah ini, mulsa memelihara kemampuan tanah meresapkan air. Air lebih banyak masuk kedalam tanah dan jika cukup banyak akan terus masuk kelapisan tanah yang lebih dalam. Bertambahnya air yang masuk kedalam tanah meningkatkan kadar air tanah sampai mencapai kapasitas lapang, lapisan per lapisan. Mulsa memperbaiki porositas dan daya memegang air tanah. Mulsa juga mengurangi jumlah dan jarak percikan akibat benturan hujan pada tanah (Arinong, 2009). Sementara itu dari hasil penelitian Dwiyanti (2005) menyebutkan bahwa mulsa setebal 4 cm mampu menekan fluktuasi suhu tanah dan menjaga kelembaban tanah sehingga dapat mengefisienkan jumlah pemberian air.

Mulsa dibedakan menjadi dua macam dilihat dari bahan asalnya, yaitu mulsa organik dan anorganik. Mulsa anorganik terbuat dari bahan-bahan sintetis yang sukar/tidak dapat terurai. Contoh mulsa anorganik adalah mulsa plastik, mulsa plastik hitam perak atau karung. Mulsa anorganik ini harganya mahal, terutama mulsa plastik hitam perak yang banyak digunakan dalam budidaya cabai atau melon. Penggunaan mulsa organik ialah upaya untuk perbaikan pada sistem budidaya dan penambahan kesuburan tanah. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai seperti sisa-sisa tanaman seperti jerami, sekam dan alang-alang. Mulsa organik diberikan setelah bibit ditanam (Anonymous<sup>a</sup>, 2010). Contoh mulsa organik adalah jerami padi dan sekam yang berasal dari limbah pertanian.

#### 1. Mulsa jerami padi

Jerami padi merupakan sumber bahan organik tanah sawah yang potensial, relatif murah dan mudah didapat. Suhartini dan Adi Sarwanto (1996) mengemukakan bahwa limbah tanaman padi itu ada dua macam yaitu gabah dan jerami. Limbah tanaman padi yang berupa jerami mempunyai banyak fungsi, khususnya dalam mempertahankan produktivitas tanah. Mulsa jerami termasuk dalam kelompok bahan organik yang dapat dimanfaatkan pada setiap jenis tanah dan tanaman..

Pemulsaan jerami pada kacang hijau (*Vigna radiata* L.) setelah padi sawah menaikkan hasil 30 % - 40 % (Rose dan Smith, 2001). Pada ketebalan mulsa jerami yang direkomendasikan adalah 2-2,4 inch ( $\pm$  5-6 cm) dapat menjaga kelembaban tanah dan memodifikasi suhu. Upaya mekanis dengan menghamparkan jerami padi sebagai mulsa ternyata dapat mengurangi serangan lalat bibit kacang sebanyak 50% dan kematian berkurang sekitar 35%. Sedangkan serangan lalat bibit dapat ditekan hingga mencapai 64%. Hampanan jerami secara fisik dapat menghambat lalat bibit kacang untuk menemukan inangnya atau menginfeksi kotoledon yang berada di bawah jerami padi. Menurut Subiyakto *et al.* (2009), pemberian mulsa jerami padi bobot 6 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan hasil kapas berbiji 26% dan hasil kedelai 35% dibanding tanpa mulsa jerami.

Penggunaan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa penutup tanah seperti jerami padi dalam konservasi tanah dan air sudah sering dilakukan karena dapat mencegah terjadinya erosi dengan menghindarkan pengaruh-pengaruh langsung dari curah hujan terhadap tanah. Selain itu dapat meningkatkan kegiatan jasad hidup dalam tanah yang dapat menyebabkan terbentuknya pori-pori makro di dalam tanah. Pemberian mulsa dengan olah tanah terhadap bobot 100 biji kering memperlihatkan hasil yang lebih baik pada mulsa jerami, karena mulsa jerami lebih menjamin ketersediaan air sampai fase pengisian polong dibandingkan mulsa batu dan tanpa mulsa, dan dengan tersedianya air menyebabkan perkembangan akar semakin baik, yang dapat memperbaiki dan memperlancar proses penyerapan hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga proses metabolisme tanaman yang baik membuat akumulasi karbohidrat yang tertimbun akan semakin banyak, sehingga kualitas biji yang terbentuk menjadi lebih banyak (Jamila dan Kaharuddin, 2007).

## 2. Sekam

Sekam padi adalah kulit biji padi yang sudah digiling. Sekam padi yang biasa digunakan bisa berupa sekam bakar atau sekam mentah (tidak dibakar). Sekam bakar dan sekam mentah memiliki tingkat porositas yang sama. Sekam padi secara nyata mempengaruhi sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Sifat fisik tanah yang terpengaruh akibat pemberian sekam padi adalah agregasi tanah, sehingga akan menghindarkan terjadinya kerak tanah, infiltrasi, aerasi dan temperatur. Pemanfaatan sekam padi secara tidak langsung memperbaiki sifat fisik tanah serta bila dimasukkan kedalam tanah akan memperbaiki struktur tanah melalui pembentukan agregat (Sutanto, 2002)

Sekam padi merupakan limbah yang mempunyai sifat-sifat antara lain: ringan, drainase dan aerasi yang baik, tidak mempengaruhi pH, ada ketersediaan hara atau larutan garam namun mempunyai kapasitas penyerapan air dan hara rendah dan harganya murah. Kelebihan sekam mentah sebagai bahan organik yaitu mudah mengikat air, merupakan sumber kalium (K) yang dibutuhkan tanaman. Kekurangannya, sekam padi mentah memerlukan waktu cukup lama agar dapat melapuk dan sekam padi mentah cenderung miskin akan unsur hara.

Menurut Saniosal (2003), serbuk gergaji dan sekam mengandung unsur NPK sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai mulsa yang berdampak ganda.

Tanaman kedelai yang diberi mulsa sekam dengan ketebalan 6 cm menghasilkan luas daun, jumlah cabang, bobot kering total tanaman, jumlah polong, indeks panen yang paling tinggi serta memiliki pertumbuhan yang lebih baik bila dibandingkan dengan tanaman yang diberi mulsa jerami dan paitan. Hal ini diduga karena sekam memiliki kandungan lignin yang tinggi dan sukar terdekomposisi, sehingga ketersediaannya bertahan lama, selain itu mampu mengurangi evaporasi tanah dan mempertahankan kandungan air tanah lebih lama bila dibandingkan dengan jenis mulsa lainnya (Sulem, 2009).

#### **2.4 Hubungan antara pengaturan jarak tanam dengan pemanfaatan mulsa organik**

Usaha peningkatan produksi maksimal kacang hijau harus menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau. Salah satunya adalah diperlukan praktek budidaya yang lebih baik dengan pengaturan kondisi lingkungan tumbuh tanaman sehingga tanaman dapat memanfaatkan sumberdaya lingkungan tumbuhnya secara maksimal dan memberikan hasil yang maksimal, Diantaranya melalui pengaturan jarak tanam dan penggunaan mulsa.

Pengaturan jarak tanam digunakan untuk mendapatkan tata letak tanaman yang sesuai dalam suatu luasan lahan. Hal tersebut mengingat bahwa dengan pengaturan tata letak tanaman yang sesuai dalam suatu lahan, maka tanaman akan dapat memanfaatkan sumberdaya lingkungan tumbuhnya secara maksimal pula. Penggunaan jarak tanam yang sesuai dan ideal diharapkan dapat menekan terjadinya persaingan faktor kondisi lingkungan antar tanaman, menyediakan lingkungan tumbuh yang optimum sehingga pemberian pupuk untuk tanaman dapat efisien. Secara ekologis hubungan antara jarak tanam, unsur hara dan air akan mempengaruhi terjadinya kompetisi tanaman untuk mendapatkan faktor tumbuh. Kompetisi dapat terjadi sebagai akibat adanya kehadiran suatu individu atau kelompok tanaman lain di sekitar suatu individu atau kelompok

tanaman dalam suatu ruang yang mempunyai tingkat kebutuhan yang sama, baik jumlah, macam maupun waktu. Kemampuan kompetitif tanaman dapat dilihat dengan menggunakan parameter biomassa total tanaman (berat kering tanaman) (Sitompul dan Guritno, 1995). Pada prinsipnya bahwa tanaman dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi dengan baik apabila faktor pendukung pertumbuhan tersebut tidak dalam kondisi yang terbatas, baik yang mencakup ketersediaan unsur hara, air maupun ruang tumbuh. Pada umumnya tanaman yang ditanam dengan jarak tanam rapat, maka kanopi tanaman akan saling bersinggungan sehingga dapat berperan sebagai tutupan lahan. Lebih tertutupnya suatu permukaan lahan akibat tutupan kanopi akan dapat mengendalikan sejumlah energi radiasi yang akan diterima oleh permukaan lahan. Selain itu pada pengaturan jarak tanam sempit, ruang menjadi faktor pembatas. Terbatasnya ruang gerak bagi perkembangan tanaman berdampak pula pada terbatasnya ruang gerak bagi perkembangan perakaran tanaman, sehingga dimungkinkan terjadinya suatu kontak antara akar dari tanaman yang satu dengan akar tanaman yang lain. Berasal dari kontak inilah akan dimulainya tingkat persaingan antara tanaman yang satu dengan tanaman yang lain dalam memperebutkan unsur hara maupun ruang tumbuh. Apabila unsur hara dan air yang ada di dalam tanah dalam jumlah yang terbatas, maka hasil akhir (panen) yang diperoleh juga tidak akan maksimal. Akan tetapi apabila tingkat ketersediaan unsur hara dan air dalam kondisi cukup, maka tingkat persaingan dapat diminimumkan dan hasil per satuan luas lahan dan waktu diharapkan masih dapat maksimal. Menurut penelitian Kartikasari (2005) jarak tanam kacang hijau 30 cm x 20 cm menunjukkan jumlah daun dan luas daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena jarak tanam tersebut lebih mampu memenuhi kebutuhan cahaya, air dan unsur hara untuk fotosintat sehingga hasil asimilasi untuk mensuplai pembentukan organ-organ tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup.

Penggunaan mulsa digunakan untuk menekan fluktuasi suhu tanah dan menjaga kelembaban tanah sehingga dapat mengefisienkan jumlah pemberian air. Pada lingkungan dimana air dalam kondisi terbatas akan dapat membantu tanah dalam mengendalikan sejumlah kehilangan air, baik yang terjadi melalui proses evaporasi, sehingga air pada lingkungan tersebut akan terjaga, air berperan sebagai pelarut unsur hara dalam tanah, yang nantinya akan diserap oleh tanaman melalui akar. Jenis mulsa yang digunakan ialah mulsa organik karena menurut Tirta (2007) mulsa organik dapat meningkatkan

persediaan air di dalam tanah dan memberikan naungan pada tanah sehingga suhunya lebih rendah. Disamping itu lebih ekonomis, mudah didapatkan, dapat menjaga kelembapan tanah dan dapat terurai sehingga menambah kandungan bahan organik dalam tanah (Anonymous<sup>a</sup>, 2010). Contoh mulsa organik adalah jerami padi dan sekam. Mulsa jerami termasuk dalam kelompok bahan organik yang dapat dimanfaatkan pada setiap jenis tanah dan tanaman. Pemberian jerami padi, baik mentah maupun yang telah diolah menjadi kompos ataupun dalam bentuk mulsa ke beberapa tanaman pangan akan memberikan pengaruh yang positif. Sedangkan sekam padi merupakan limbah yang mempunyai sifat-sifat antara lain: ringan, drainase dan aerasi yang baik, tidak mempengaruhi pH, ada ketersediaan hara atau larutan garam namun mempunyai kapasitas penyerapan air dan hara rendah dan harganya murah. Kelebihan sekam mentah sebagai bahan organik yaitu mudah mengikat air, merupakan sumber kalium (K) yang dibutuhkan tanaman. Kekurangannya, sekam padi mentah memerlukan waktu cukup lama agar dapat melapuk dan sekam padi mentah cenderung miskin akan unsur hara. Menurut Saniosal (2003), serbuk gergaji dan sekam mengandung unsur NPK sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai mulsa yang berdampak ganda.

Apabila suatu individu atau kelompok tanaman bersaing terus menerus, maka kuantitas faktor tumbuh yang diperoleh masing-masing pihak akan semakin jauh bila dibandingkan dengan keadaan tanpa kompetisi sesuai dengan bertambahnya ukuran tanaman. Selain itu pengaturan jarak tanam mempunyai dua tujuan utama, yaitu untuk mengkonversi tanah dan untuk mengendalikan kehilangan air yang lebih besar pada kondisi air yang terbatas. Sedangkan mulsa sendiri mempunyai tujuan untuk menekan fluktuasi suhu tanah dan menjaga kelembapan tanah sehingga dapat mengefisienkan jumlah pemberian air. Pada lingkungan dimana air dalam kondisi terbatas akan dapat membantu tanah dalam mengendalikan sejumlah kehilangan air. Diharapkan dengan penggabungan jarak tanam dengan pengaplikasian mulsa dapat meningkatkan produksi yang dihasilkan selain unsur tanaman sendiri yang berpengaruh terhadap kerapatan tanaman, faktor tingkat kesuburan tanah, kelembapan tanah akan menimbulkan saingan bila kerapatan tanaman semakin besar.