

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Usaha peningkatan produksi bahan pangan terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan terutama makanan pokok yang terus meningkat sejalan dengan laju pembangunan dan pertambahan penduduk. Usaha ini tidak terbatas pada tanaman pangan utama (padi) melainkan penganeekaragaman (diversifikasi) dengan mengembangkan pangan alternatif seperti sorgum (*Sorghum bicolor* [L.]Moench). Sorgum merupakan komoditas pangan alternatif yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan di Indonesia. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat, sebagai bahan dasar pembuatan minuman dan pakan ternak (Suprpto dan Mudjishono , 1987).

Sorgum merupakan tanaman serealia sumber karbohidrat yang cukup penting bagi penduduk dunia yang menduduki urutan kelima setelah gandum, beras, jagung dan barley (FAO, 2002). Sebagai pangan sorgum biasanya dikonsumsi dalam bentuk roti, bubur, dan minuman (sirup). Sebagai pakan sorgum dimanfaatkan dalam bentuk biji dan batang.

Selain sebagai sumber karbohidrat, sorgum memiliki kandungan protein, kalsium dan vitamin B1 yang lebih tinggi dibanding beras dan jagung sehingga tanaman sorgum sangat potensial sebagai bahan pangan utama. Di daerah Afrika, biji sorgum dikonsumsi dalam bentuk roti (*unleavened breads*), bubur (*boiled porridge or gruel*), minuman (*malted beverages and beer*), berondong (*popped grain*) dan keripik (Dicko *dkk.*, 2006).

Sebagai bahan pangan kandungan biji sorgum sangat bersaing dengan beras dan jagung, bahkan kandungan protein dan kalsium lebih tinggi. Kandungan protein dan kalsium pada sorgum mencapai 11,0 g dan 28,0 mg, pada beras 6,8 g dan 6,0 mg, sedangkan pada jagung 8,7 g dan 9,0 mg per 100 gram bagian dapat dimakan. Selain itu, sorgum juga mengandung zat besi, fosfor dan vitamin B1 pada sorgum berturut-turut 4,4 mg, 287 mg, dan 0,38 mg sedangkan pada beras kandungan ketiga zat tersebut hanya 0,8 mg, 140 mg, dan 0,12 mg (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1992). Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamat (MSG), asam amino, dan industri minuman. Dengan kata lain, sorgum merupakan komoditas pengembang diversifikasi industri dan pangan (Sirrapa, 2003).

Tumpangsari adalah kegiatan penanaman dua jenis tanaman atau lebih di lahan dan waktu yang bersamaan dengan alasan utama adalah untuk meningkatkan produktivitas per satuan luas (Francis, 1986 dan Sullivan, 2003). Herawati *dkk.*, (2012) dan Kamal (2011) melaporkan bahwa sorgum dapat ditanam secara tumpang sari dengan ubikayu. Penerapan tumpangsari dengan tanaman yang

secara ekonomi menguntungkan seperti ubikayu merupakan alternatif untuk pengembangan sorgum, sekaligus mengoptimisasi penggunaan lahan.

Sebaliknya, pengembangan sorgum secara monokultur dapat meningkatkan kompetisi penggunaan lahan (Herawati *dkk.*, 2012).

Keuntungan dari pola tanam tumpangsari adalah meningkatkan produktivitas lahan per satuan waktu, mengefisienkan pemanfaatan faktor tumbuh (seperti air, unsur hara, cahaya matahari), mengurangi resiko kegagalan panen, menambah kesuburan tanah, dan menyebarkan input tenaga kerja yang lebih merata.

Keunggulan dari sistem tumpangsari sorgum dengan ubikayu adalah produktivitas lahan per satuan waktu akan meningkat dikarenakan produksi tanaman pokok ubikayu tetap dan mendapatkan produksi tambahan dari tanaman sorgum (Sullivan, 2003). Rahmawati (2013) melaporkan bahwa produktivitas sorgum yang ditumpangsarikan dengan ubikayu tidak berbeda nyata dengan sistem monokultur.

Salah satu upaya peningkatan produksi tanaman sorgum yaitu dengan pengaturan kerapatan tanaman. Melalui pengaturan kerapatan tanaman yang tepat, kompetisi antar tanaman bisa dikurangi sehingga produksi tanaman optimal. Hasil penelitian Pithaloka (2014) menunjukkan bahwa sorgum yang ditanam dengan kerapatan tinggi (3-4 tanaman/lubang) menghasilkan produksi biji per satuan luas lahan lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan tanaman (1-2 tanaman/lubang).

Penentuan kerapatan tanam pada suatu areal pertanaman pada hakekatnya merupakan salah satu cara untuk mendapatkan hasil tanaman secara maksimal.

Dengan pengaturan kepadatan tanaman sampai batas tertentu, tanaman dapat memanfaatkan lingkungan tumbuhnya secara efisien. Kepadatan populasi berkaitan erat dengan jumlah radiasi matahari yang dapat diserap oleh tanaman. Kepadatan tanaman juga mempengaruhi persaingan antartanaman dalam menggunakan unsur hara (Atus'sadiyah, 2004).

Daun merupakan organ utama pada tumbuhan karena berfungsi sebagai organ fotosintesis yang dapat menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sangat ditentukan oleh luas daun. Indeks Luas Daun (ILD) menunjukkan rasio permukaan daun terhadap luas lahan yang ditempati. Indeks luas daun sangat penting peranannya di dalam proses asimilasi karbon, sehingga pendugaan ILD memberikan gambaran pertumbuhan potensial tanaman. (Gardner *dkk.*, 1991).

Pertumbuhan biji sorgum sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Genetik berkaitan erat dengan varietas sorgum, dimana setiap varietas memiliki sifat genotipe yang berbeda-beda dan kemampuan genetik yang berbeda antar satu dengan lainnya yang juga akan berpengaruh terhadap hasil tanaman sorgum. Perbedaan varietas bisa menyebabkan perbedaan pertumbuhan biji sorgum. Demikian halnya, faktor lingkungan juga berpengaruh pada pertumbuhan biji sorgum. Hasil penelitian Pithaloka (2014) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tanaman per lubang tanam menurunkan jumlah biji per malai dan ukuran biji tanaman sorgum. Penurunan jumlah dan ukuran biji akibat kerapatan tanaman berkaitan erat dengan tingkat kompetisi antar tanaman sorgum. Budidaya sorgum

dengan kerapatan tanaman 3-4 tanaman per lubang masih menghasilkan produksi biomassa per satuan luas lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan tanam 1 dan 2 tanaman per lubang walaupun produksi ke tanaman mengalami penurunan (Pithaloka, 2014). Namun demikian, keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah dengan kerapatan tinggi (3-4 tanaman/lubang) pada sistem tumpangsari dengan ubikayu belum dilaporkan, oleh karena itu informasi pengaruh tingkat kerapatan tanaman terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji, dan daya kecambah beberapa varietas sorgum pada sistem tumpangsari perlu dilakukan secara cermat. Informasi ini sangat bermanfaat dalam pengembangan sorgum melalui sistem tumpangsari dengan ubikayu.

Kualitas benih juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kualitas benih berkaitan dengan kondisi dan perlakuan selama prapanen dan pascapanen

Menurut Kamal *dkk.* (2014), pada sistem tumpangsari dengan ubikayu, sorgum yang ternaungi oleh tajuk ubi kayu menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan memiliki serapan hara N,P, dan K yang lebih rendah dibandingkan dengan sorgum yang menerima radiasi surya lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan akibat kompetisi terhadap cahaya bisa berpengaruh negatif pada metabolisme karbon dan status hara dalam tanaman.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah tingkat kerapatan tanaman dapat berpengaruh terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
2. Apakah varietas dapat berpengaruh terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara kerapatan tanaman dan varietas terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk :

1. Mengetahui tingkat kerapatan tanaman terbaik untuk keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan varietas terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara kerapatan tanaman dan varietas terhadap keragaan daun, pertumbuhan biji, dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.

### 1.3 Kerangka pemikiran

Sorgum adalah tanaman sereal yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Walaupun tanaman sorgum sangat potensial untuk dibudidayakan di Indonesia tetapi para petani enggan menanam sorgum secara monokultur karena tidak memberikan keuntungan yang baik. Adapun alternatif pengembangan tanaman sorgum yaitu dengan melakukan pola tanam berganda atau tumpangsari dengan tanaman yang secara ekonomi menguntungkan seperti ubikayu.

Salah satu cara dalam mengoptimalkan lahan pertanian di Indonesia adalah dengan melakukan pola tanam berganda atau tumpangsari. Tumpangsari adalah usaha menanam dua atau lebih jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman, seperti penanaman sorgum dan ubikayu yang memiliki tajuk tinggi dan tajuk rendah tetapi harus ditanam dalam waktu yang sama agar tidak terjadi persaingan. Saling pengaruh dan persaingan akan terjadi apabila masing-masing tanaman memerlukan kebutuhan hidup yang sama dan unsur-unsur yang diperlukan dalam keadaan terbatas dan akibat langsung dari persaingan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, penghambatan pertumbuhan, dan penurunan hasil pada tanaman yang dibudidayakan secara keseluruhan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kerapatan tanaman. Dimana kerapatan tanaman atau populasi per lubang tanam dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman yang dibudidayakan. Pada

penelitian ini tanaman sorgum ditanam pada kerapatan yang berbeda yaitu satu, dua, tiga, dan empat tanaman per lubang tanam. Dengan penambahan kerapatan tanaman, maka jarak tanam menjadi lebih dekat dan meningkatkan persaingan antar tanaman ( Farnham, 2001). Kerapatan tanaman berkaitan erat dengan kompetisi jumlah radiasi matahari yang dapat diserap tanaman dan juga mempengaruhi kompetisi diantara tanaman dalam menggunakan unsur hara (Atus'sadiyah, 2004). Hal ini disebabkan ketika jumlah populasi per lubang tanam meningkat, maka tingkat kompetisi pun akan meningkat (cahaya matahari, unsur hara, ruang tumbuh, air, dan tanaman sejenis).

Pengaruh kerapatan tanaman terhadap kompetisi cahaya matahari terjadi saat penyerapan cahaya matahari melalui permukaan daun, dengan semakin banyaknya jumlah populasi per lubang tanam, akan terjadi kompetisi antar sejenis tanaman tersebut dalam memanfaatkan cahaya matahari untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Gardener *dkk.* (1991), jika kondisi tanaman terlalu rapat, akan menghambat perkembangan vegetatif dan menurunkan laju fotosintesis dan perkembangan daun.

Sorgum merupakan tanaman C4 yang lebih efisien dalam memanfaatkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, dimana fotosintesis tanaman C4 semakin efektif pada intensitas cahaya matahari yang semakin tinggi. Semakin tinggi laju fotosintesis, maka fotosintat yang dihasilkan semakin banyak dan hasil fotosintat pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya harus diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan tersebut untuk pertumbuhan dan ditimbun sebagai cadangan makanan yang disimpan (Lawlor, 1993).



Penyimpanan cadangan makanan saat periode pengisian biji terjadi setelah tanaman menyelesaikan fase vegetatifnya, sehingga fotosintat yang dihasilkan tidak lagi banyak digunakan untuk pertumbuhan seperti saat fase vegetatif berlangsung. Pada fase reproduktif inilah fotosintat dialirkan ke bagian-bagian tertentu tanaman untuk disimpan sebagai cadangan makanan. Salah satu tempat penyimpanan cadangan makanan tersebut adalah biji. Fotosintat akan terus dialirkan sampai periode tertentu pada saat pengisian biji sorgum (Nurhidayah, 2008). Semakin panjang periode tersebut, maka semakin banyak fotosintat yang dapat disimpan. dengan semakin banyaknya fotosintat yang tersimpan dalam biji tersebut akan menentukan kualitas benih sorgum.

#### **1.4 Hipotesis**

Adapun hipotesis yang digunakan dari penelitian ini yaitu :

1. Kerapatan tanaman yang berbeda akan memberikan perbedaan keragaan daun, pertumbuhan biji, dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
2. Perbedaan varietas sorgum memberikan perbedaan keragaan daun, pertumbuhan biji, dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara kerapatan tanaman dan varietas pada keragaan daun, pertumbuhan biji dan daya kecambah benih sorgum pada sistem tumpangsari dengan ubikayu.