II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Sorgum

Sorgum merupakan tanaman yang termasuk di dalam famili *Graminae* bersama padi, jagung,tebu,gandum, dan lain-lain. Di jawa tengah dan jawa timur, sorgum dikenal dengan nama ‘jagung cantel’, sedangkan di Jawa Barat dikenal dengan nama ‘jagung cantrik’ dan ‘batara tojeng’ di Sulawesi Selatan (Suprapto dan Mudjisihono, 1987).

Berdasarkan klasifikasi botaninya, *Sorghum bicolor* [L.] Moench termasuk ke dalam :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Ordo : Cyperales

Family : Poaceae

Genus : Sorghum

Spesies : *Sorghum bicolor (*L.*)* Moench.

Sistem perakarannya terdiri atas akar-akar seminal (akar-akar primer) pada dasar buku pertama pangkal batang, akar-akar koronal (akar-akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas) dan akar udara (akar-akar yang tumbuh dipermukaan tanah). Tanaman sorgum membentuk perakaran sekunder 2 kali lipat dari panjang akar jagung pada tahap pertumbuhan yang sama sehingga merupakan faktor utama penyebab toleransi sorgum terhadap kekeringan (Dicko *dkk.*, 2006). Menurut Dogget (1970), toleransi sorgum terhadap kekeringan disebabkan karena pada endodermis akar sorgum terdapat endapan silika yang berfungsi mencegah kerusakan akar pada kondisi kekeringan. Tanaman sorgum efisen dalam penggunaan air karena didukung oleh sistem perakaran sorgum yang halus dan letaknya agak dalam sehingga mampu menyerap air dengan cukup intensif (Rismunandar, 2006).

Tanaman sorgum mempunyai batang berbentuk silinder, beruas-ruas (*internodes*) dan berbuku-buku (*nodes*). Setiap ruas memiliki alur yang berselang-seling. Diameter dan tinggi batang bervariasi. Ukuran diameter pangkal batang berkisar 0,5-5,0 cm dan tingginya berkisar 0,5-4,0 m tergantung varietasnya. Tinggi batang sorgum manis yang dikembangkan di China dapat mencapai 5 m sehingga sangat ideal dikembangkan untuk pakan ternak dan penghasil gula (FAO, 2002). Pada daun sorgum terdapat lapisan lilin yang ada pada lapisan epidermisnya. Adanya lapisan lilin tersebut menyebabkan tanaman sorgum mampu bertahan.

Pada daerah dengan kelembaban sangat rendah,lapisan lilin tersebut menyebabkan tanaman sorgum mampu hidup dalam cekaman kekeringan (Suprapto *dkk.*, 1987).

Bunga sorgum tersusun dalam bentuk malai dengan banyak bunga pada setiap malai sekitar 1500-4000 bunga. Bunga sorgum akan mekar teratur dari 7 cabang malai paling atas ke bawah. Malai sorgum memiliki tangkai yang tegak atau melengkung, berukuran panjang atau pendek dan berbentuk kompak sampai terbuka (Dicko *dkk.*, 2006).

Secara umum, biji sorgum dapat dikenali dengan bentuknya yang bulat lonjong atau bulat telur, dan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu kulit luar (8%), lembaga (10%), dan endosperma (82%).Ukuran bijinya kira-kira adalah 4.0 x 2.5 x 3.5 mm, dan berat bijinya berkisar antara 8 mg sampai 50 mg dengan rata-rata 28 mg. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, biji sorgum dapat digolongkan sebagai biji berukuran kecil (8-10 mg), sedang (12-24 mg), dan besar (25-35 mg). Kulit bijinya ada yang berwarna putih, merah, atau coklat (Suprapto *dkk.*, 1987).

Warna dari biji sorgum bervariasi tergantung kultivar dan jenisnya ada yang berwarna putih hingga berwarna kekuningan dari merah hingga berwarna coklat gelap. Warna pigmen dari biji berasal dari pericarp atau testa bukan dari endosperm. Endosperm pada sorgum berwarna putih sama seperti yang terdapat

pada jagung putih. Ukuran biji bervariasi tergantung varietas dan jenis dengan ukuran biji kira-kira 12.000-60.000 biji/pound (Dogget, 1970).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman sorgum dapat tumbuh di daerah tropis maupun sub tropis dari dataran rendah hingga dataran tinggi yang mencapai ketinggian 1.500 m dpl (Rismunandar, 2006). Sorgum ditanam pada daerah yang berketinggian >500 m dari permukaan laut tanaman sorgum akan terhambat pertumbuhannya dan memiliki umur yang panjang. Rukmana dan Oesman (2001) menambahkan bahwa tanaman sorgum memerlukan suhu optimal berkisar 23-30C, dengan kelembapan udara 20 % dan suhu tanah 25^0 C.

Menurut Ismail *dkk.*(1977), sorgum dapat bertahan pada kondisi panas lebih baik dibandingkan tanaman lainnya seperti jagung, namun suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan produksi biji. Curah hujan yang diperlukan berkisar 375-425 mm/musim tanam dan tanaman sorgum dapat beradaptasi dengan baik pada tanah yang sering tergenang air pada saat turun hujan apabila sistem perakarannya sudah kuat. Laimeheriwa (1990) menyebutkan sorgum berproduksi baik pada lingkungan yang curah hujannya terbatas atau tidak teratur. Beti *dkk*. (1990) menambahkan tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik pada tanah yang sedikit masam (pH 5) hingga sedikit basa (pH 7,5).

Sorgum relatif lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibandingkan dengan tanaman palawija lainnya, karena kandungan taninnya yang tinggi. Sampai saat ini belum ada hama dan penyakit penting yang dapat mengakibatkan kerugian

besar pada sorgum di Indonesia. Sorgum tidak dapat bersaing dengan tumbuhan pengganggu terutama pada awal pertumbuhan karena pertumbuhan awalnya lebih lambat dibandingkan dengan tumbuhan penggangu, sehingga harus diusahakan agar pada masa tanaman muda tanah pertanaman bersih dari tumbuhan penggangu (Ismail *dkk.*, 1977).

2.3 Kandungan Gizi Sorgum

Sorgum merupakan salah satu tanaman serealia yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat dan telah dimanfaatkan sebagai sumber pangan pokok ke-5 di dunia setelah gandum, padi, jagung, dan barley (FAO, 2002). Biji sorgum mengandung gizi yang tidak lebih rendah dari kandungan tanaman serealia lainnya. Sorgum mengandung karbohidrat 83 %, protein 11 %, lemak 3,3 %, vitamin B1, Fe, P, dan Ca (Nurmala, 2003). Sebagai bahan pangan, kandungan gizi sorgum bersaing dengan beras dan jagung, bahkan kandungan protein, kalsium dan vitamin B1 sorgum lebih tinggi daripada beras dan jagung (DEPKES RI, 1992).

2.4 Kerapatan Tanaman

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.

Disamping itu, kepadatan tanaman juga mempengaruhi persaingan diantara tanaman dalam menggunakan unsur hara (Atus'sadiyah, 2004).

Pengaturan kerapatan tanam didalam satu areal penanaman sangat diperlukan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya kompetisi diantara tanaman dan untuk memperoleh peningkatan hasil dari tanaman budidaya, yaitu dengan menambah kerapatan tanaman atau populasi tanaman (Gardner *dkk.*, 1991).

Kerapatan tanaman mempunyai hubungan erat dengan hasil tanaman. Kepadatan tanaman dapat diartikan sebagai jumlah tanaman yang terdapat dalam satuan luas lahan. Peningkatan kepadatan tanaman mempunyai arti meningkatkan jumlah tanaman. Bila jumlah tanaman meningkat dan diikuti dengan luas daun serta ILD-nya yang meningkat sehingga akan menigkatkan berat kering total tanaman. Kerapatan tanam merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena penyerapan energi matahari oleh permukaan daun yang sangat menentukan pertumbuhan tanaman juga sangat dipengaruhi oleh kerapatan tanaman ini, jika kondisi tanaman terlalu rapat maka dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena dapat menghambat perkembangan vegetatif dan menurunkan hasil panen akibat menurunnya laju fotosintesis dan perkembangan daun (Gardner *dkk.*, 1991).

Kerapatan tanaman akan meyebabkan terjadinya kompetisi diantara tanaman. Moenandir (1993) menjelaskan bahwa kompetisi akan terjadi bila timbul interaksi antar tanaman lebih dari satu tanaman. Terjadinya kompetisi tergantung dari sifat komunitas tanaman dan ketersedian faktor pertumbuhan. Tanaman yang

mempunyai sifat agresivitas dan habitus yang tinggi akan mempunyai daya saing yang kuat.

2.5 Varietas

Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menyatakan bahwa varietas adalah sub divisi spesies yang terdiri atas suatu populasi yang memiliki perbedaan karakter
11 morfologi dari spesies lain dan diberi nama latin menurut aturan kode tata nama botanis internasional.

Berdasarkan bentuk malai dan tipe spiklet, sorgum diklasifikasikan ke dalam 5 ras yaitu ras *Bicolor*, *Guenia*, *Caudatum*, *Kafir*, dan *Durra*. Ras Durra yang umumnya berbiji putih merupakan tipe paling banyak dibudidayakan sebagai sorgum biji (*grain sorgum*) dan digunakan sebagai sumber bahan pangan. Diantara ras Durra terdapat varietas yang memiliki batang dengan kadar gula tinggi disebut sebagai sorgum manis (sweet sorghum). Sedangkan ras-ras lain pada umumnya digunakan sebagai biomassa dan pakan ternak. Program pemuliaan sorgum telah berhasil memperoleh varietas dengan kandungan gula yang tinggi (*sweet sorghum*) sehingga dapat menggantikan tanaman tebu sebagai penghasil bahan pemanis. Sorgum manis tersebut telah berhasil dibudidayakan di China sebagai bahan pembuat biofuel (Kusuma *dkk.*, 2008).

2.6 Tumpangsari

Tumpang sari 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). Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan akan terjadi interaksi, masing-masing tanaman harus memiliki ruang yang cukup untuk memaksimumkan kerjasama *cooperation*) dan meminumkan kompetisi (*competition*). Oleh karena itu, dalam tumpang sari perlu dipertimbangkan berbagai hal yaitu (1) pengaturan jarak tanam, (2) populasi tanaman, (3)umur panen tiap-tiap tanaman (Sullivan, 2003).

Pola tanam berganda merupakan sistem pengelolaan lahan pertanian dengan mengkombinasikan intensifikasi dan diversifikasi tanaman (Francis,1989). Pada umumnya sistem tumpangsari lebih menguntungkan dibandingkan sistem monokultur karena produktivitas lahan menjadi lebih tinggi, jenis komoditas yang dihasilkan beragam, hemat dalam pemakaian sarana produksi dan resiko kegagalan dapat diperkecil (Beets, 1982).

Keuntungan secara agronomis dari pelaksanaan sistem tumpangsari dapat dievaluasi dengan cara menghitung Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Nilai ini menggambarkan efisiensi lahan, yaitu jika nilainya > 1 berarti menguntungkan. (Beets,1982). Sistem tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian jika jenis jenis tanaman yang dikombinasikan dalam sistem ini membentuk interaksi saling menguntungkan (Vandermeer,1989).

Penanaman tumpangsari menciptakan agroekosistem pertanaman yang komplek, yang mencakup interaksi antara tanaman sejenis maupun berbeda jenis. Persaingan terjadi apabila masing-masing dua atau lebih spesies tanaman memerlukan kebutuhan hidup yang sama (Haryadi, 1996). Menurut Odum

(1997), kompetisi menunjukkan adanya upaya tanaman untuk memperoleh sumberdaya yang sama. Pada tingkat ekologi, kompetisi menjadi penting ketika dua organisme berjuang memperoleh sumberdaya yang sama yang jumlahnya tidak cukup untuk keduanya. Tanaman berkompetisi dalam memperoleh cahaya dan nutrisi.

Penurunan hasil pada salah satu atau kedua tanaman dalam sistem tumpangsari dapat disebabkan pengaruh penaungan dari salah satu tanaman oleh tanaman lainnya (Willey, 1979). Kompetisi antar tanaman terjadi untuk memperoleh air, hara, dan cahaya (Hariyadi, 1996).

2.7 Kualitas Benih Sorgum

Benih bermutu mempunyai pengertian bahwa varietasnya benar dan murni, mempunyai mutu genetis, mutu fisiologis, dan mutu fisik yang tinggi sesuai dengan standar mutu pada kelasnya (Wijayanti *dkk*., 2013).

Sutopo (2010) menjelaskan bahwa : (1) Mutu fisiologis menampilkan kemampuan daya hidup atau viabilitas yang mencakup daya kecambah dan kekuatan tumbuh benih. Bermula dari kemampuan daya hidup awal yang maksimum saat masak fisiologis dan tercermin pula pada saat daya simpannya selama periode tertentu, serta bebas dari kontaminasi hama dan penyakit benih ; (2) Mutu fisik merupakan penampilan benih secara prima bila dilihat secara fisik, antara lain dari ukuran yang homogen, bernas, bersih dari campuran benih lain, biji gulma, dan dari berbagai kontaminan lainnya, serta kemasan yang menarik; (3) Mutu genetik merupakan penampilan benih murni dari species atau varietas tertentu yang

menunjukkan identitas genetik dari tanaman induknya, mulai dari benih dasar, benih pokok, dan benih sebar.