

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Taksonomi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

Menurut Iriani dan Makkulawu (2013) menyatakan bahwa taksonomi tanaman sorgum diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Sorghum</i>
Spesies	: <i>Sorghum bicolor</i>

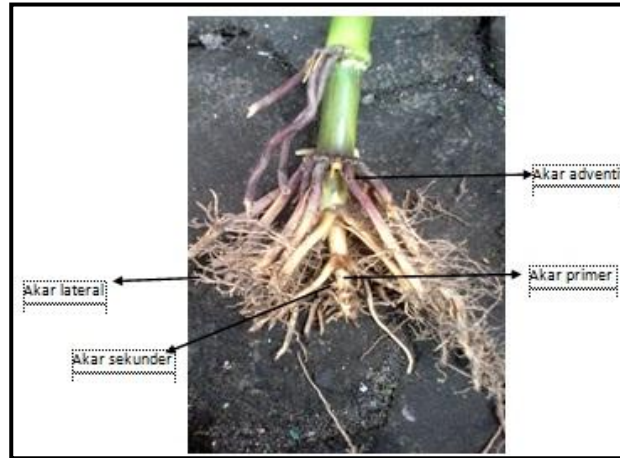
#### **2.2 Morfologi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

Morfologi tanaman sorgum mencakup akar, batang, daun, tunas, bunga, dan biji.

##### **2.2.1 Akar**

Tanaman sorgum merupakan tanaman biji berkeping satu, tidak membentuk akar tunggang, perakaran hanya terdiri atas akar lateral. Sistem perakaran sorgum terdiri atas akar-akar seminal (akar-akar primer) pada dasar buku pertama pangkal batang, akar skunder dan akar tunjang yang terdiri atas akar koronal (akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas) dan akar udara (akar yang tumbuh di permukaan tanah). Tanaman sorgum membentuk perakaran sekunder dua kali lebih

banyak dari jagung. Ruang tempat tumbuh akar lateral mencapai kedalaman 1,3 m - 1,8 m dengan panjang mencapai 10,8 m. Sebagai tanaman yang termasuk kelas monokotiledone, sorgum mempunyai sistem perakaran serabut (Andriani dan Isnaini, 2013).



Gambar 2.1 Perakaran Tanaman Sorgum  
Sumber : Damardjati dan Syam (2013)

### 2.2.2 Batang

Batang tanaman sorgum merupakan rangkaian berseri dari ruas (*internodes*) dan buku (*nodes*), tidak memiliki kambium. Pada bagian tengah batang terdapat seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras (sel-sel *parenchym*). Bentuk batang tanaman sorgum silinder dengan diameter pada bagian pangkal berkisar antara 0,5 - 5,0 cm. Tinggi batang bervariasi, berkisar antara 0,5 - 4,0 m, bergantung pada varietas. Ruas batang sorgum pada bagian tengah tanaman umumnya panjang dan seragam di banding ruas pada bagian bawah dan atas tanaman. Ruas paling panjang terdapat pada ruas terakhir (ujung tanaman), yang berupa tangkai malai. Permukaan ruas batang sorgum mirip dengan tanaman tebu, yaitu diselubungi oleh lapisan lilin

yang tebal, kecuali pada ujung batang. Lapisan lilin paling banyak pada bagian atas dari pelepah daun, yang berfungsi mengurangi transpirasi sehingga sorgum toleran terhadap kekeringan. Buku pada batang sorgum rata dengan ruasnya, pada bagian ini tumbuh akar tunjang dan tunas (Damardjati dan Syam, 2013).



Gambar 2.2 Batang Tanaman Sorgum  
Sumber : Damardjati dan Syam (2013)

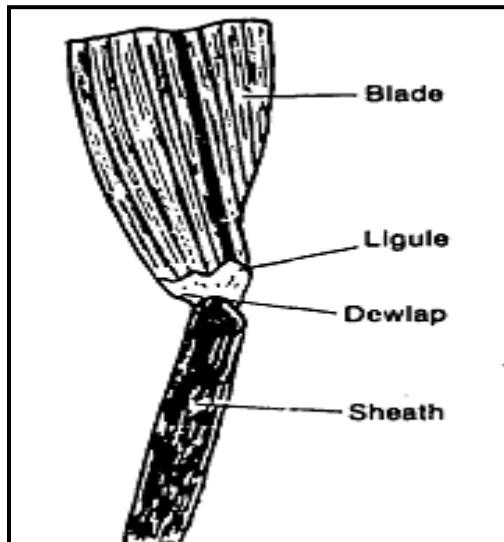
### 2.2.3 Tunas

Ruas batang sorgum bersifat *gemmiferous*, setiap ruas terdapat satu mata tunas yang bisa tumbuh sebagai anakan atau cabang. Tunas yang tumbuh pada ruas yang terdapat di permukaan tanah akan tumbuh sebagai anakan, sedangkan tunas yang tumbuh pada batang bagian atas menjadi cabang. Pertumbuhan tunas atau anakan bergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman sorgum. Pada suhu kurang dari 18 °C memicu munculnya anakan pada fase pertumbuhan daun ke-4 sampai ke-6. Cabang pada tanaman sorgum umumnya tumbuh bila batang utama rusak. Jumlah cabang dan anakan bergantung pada varietas, jarak tanam, dan kondisi lingkungan (Andriani dan Isnaini 2013).

## 2.2.4 Daun

Sorgum mempunyai daun berbentuk pita, dengan struktur terdiri atas helai daun dan tangkai daun. Posisi daun terdistribusi secara berlawanan sepanjang batang dengan pangkal daun menempel pada ruas batang. Panjang daun sorgum rata-rata 1 m dengan penyimpangan 10 - 15 cm dan lebar 5 - 13 cm. Daun melekat pada buku-buku batang dan tumbuh memanjang, yang terdiri atas pelepah dan helaian daun. Pada pertemuan antara pelepah dan helaian daun terdapat ligula (*ligule*) dan kerah daun (*dewlaps*). Helaian daun muda kaku dan tegak, kemudian menjadi cenderung melengkung pada saat tanaman dewasa. Helaian daun berbentuk lanset, lurus mendatar, berwarna hijau muda hingga hijau tua dengan permukaan mengkilap oleh

lapisan lilin. permukaan atas Tulang daun lurus warna bervariasi kuning hingga varietas (House,

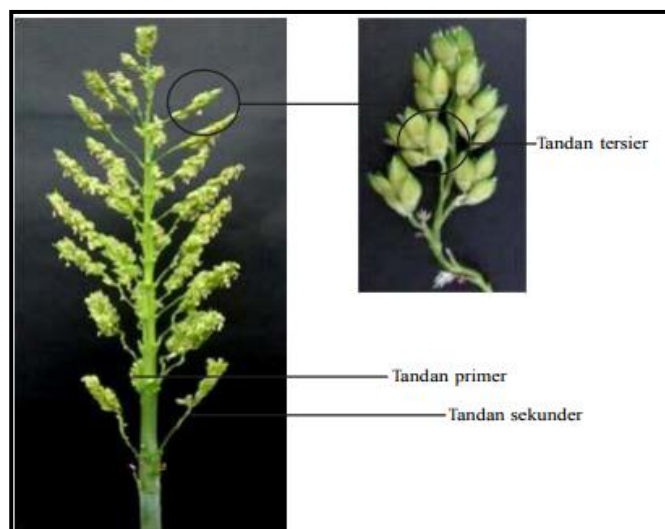


Stomata berada pada dan bawah daun. memanjang dengan dari hijau muda, putih, bergantung pada 1985).

Gambar 2.3 Daun Tanaman Sorgum  
Sumber : House (1985)

### 2.2.5 Bunga

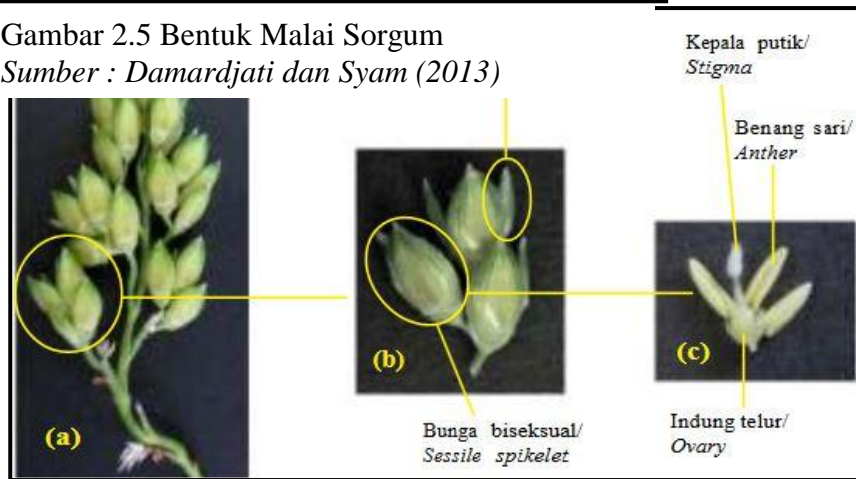
Menurut Damardjati dan Syam (2013) bunga sorgum merupakan bunga tipe panicle/malai (susunan bunga di tangkai). Bunga sorgum secara utuh terdiri atas tangkai malai (*peduncle*), malai (*panicle*), rangkaian bunga (*raceme*), dan bunga (*spikelet*). Malai (*panicle*) pada sorgum tersusun atas tandan primer, sekunder, dan tersier (Gambar 2.4). Susunan percabangan pada malai semakin ke atas semakin rapat, membentuk *raceme* yang longgar atau kompak, bergantung pada panjang poros malai, panjang tandan, jarak percabangan tandan dan kerapatan *spikelet* (Gambar 2.4). Ukuran malai beragam dengan panjang berkisar antara 4 - 50 cm dan lebar 2 - 20 cm. Rangkaian bunga (*raceme*) merupakan kumpulan beberapa bunga yang terdapat pada cabang sekunder. *Raceme* pada umumnya terdiri atas satu atau beberapa *spikelet*, dalam setiap *spikelet* terdapat dua macam bunga, yaitu bunga biseksual pada *sessile spikelet* dan bunga uniseksual pada *pediceled spikelet*, kecuali pada bunga yang paling ujung (*terminal sessile spikelet*) biasanya terdiri atas dua bunga uniseksual (Gambar 2.7).



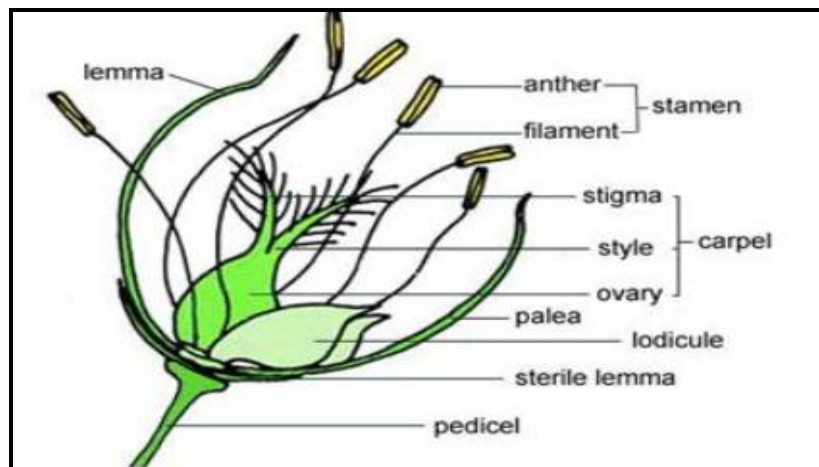
Gambar 2.4 Susunan Cabang pada Bunga Sorgum  
 Sumber : Damardjati dan Syam (2013)



Gambar 2.5 Bentuk Malai Sorgum  
 Sumber : Damardjati dan Syam (2013)



Gambar 2.6 Bagian-bagian pada raceme bunga sorgum: (a) raceme, (b) spikelet, (c) bunga biseksual/hermaprodit.  
 Sumber : Damardjati dan Syam (2013)

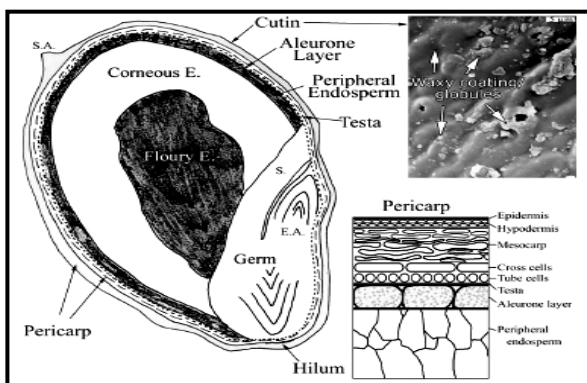


Gambar 2.7 Bagian-bagian bunga biseksual/hermaprodit pada bunga sorgum

Sumber : Damardjati dan Syam (2013)

### 2.2.5 Biji

Menurut Damardjati dan Syam (2013) biji sorgum yang merupakan bagian dari tanaman memiliki ciri-ciri fisik berbentuk bulat (*flattened spherical*) dengan berat 25 - 55 mg. Biji sorgum berbentuk butiran dengan ukuran 4,0 mm x 2,5 mm x 3,5 mm. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, sorgum dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu biji berukuran kecil (8 - 10 mg), sedang (12 - 24 mg), dan besar (25 - 35 mg). Biji sorgum tertutup sekam dengan warna coklat muda, krem atau putih, bergantung pada varietas. Biji sorgum terdiri atas tiga bagian utama, yaitu lapisan luar (*coat*), embrio (*germ*), dan endosperm (Gambar 2.8).



Keterangan :

S.A =Stylar area/bagian ujung

E.A =Embryonic axis/inti embrio,

S =Scutellum/Sekutelum

Gambar 2.8 Biji Sorgum dan Bagiannya

Sumber : Damardjati dan Syam (2013)

### **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

Sorgum dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah, kecuali pada tanah Podzolik Merah Kuning yang masam, dan mempunyai kemampuan adaptasi yang luas. Tanaman sorgum mempunyai sistem perakaran yang menyebar dan lebih toleran dibanding tanaman jagung yang ditanam pada tanah berlapisan keras dangkal. Tanah Vertisol (Grumusol), Aluvial, Andosol, Regosol, dan Mediteran umumnya sesuai untuk sorgum. Sorgum memungkinkan ditanam pada daerah dengan tingkat kesuburan rendah sampai tinggi, asal solum agak dalam (lebih dari 15 cm). Tanaman sorgum beradaptasi dengan baik pada tanah dengan pH 6,0-7,5 (Tabri dan Zubachtirodin,2013).

Tanaman sorgum dapat ditanam di daerah yang mempunyai curah hujan dan kelembaban udara rendah. Curah hujan 50-100 milimeter (mm) per bulan pada 2,0-2,5 bulan sejak tanam, diikuti dengan periode kering, merupakan curah hujan yang ideal untuk keberhasilan produksi sorgum. Walaupun demikian, tanaman sorgum dapat tumbuh dan menghasilkan dengan baik pada daerah yang curah hujannya tinggi selama fase pertumbuhan hingga panen (Tabri dan Zubachtirodin,2013).

Sorgum lebih sesuai ditanam di daerah yang bersuhu panas, lebih dari 20<sup>0</sup>C dan udaranya kering. Oleh karena itu, daerah adaptasi terbaik bagi sorgum adalah dataran rendah, dengan ketinggian antara 1 sampai 500 m di atas permukaan laut (dpl). Daerah yang selalu berkabut dan intensitas radiasi matahari yang rendah tidak menguntungkan bagi tanaman sorgum. Pada ketinggian lebih 500 m dpl, umur panen sorgum menjadi lebih panjang (Tabri dan Zubachtirodin,2013).



## **2.4 Phenology Pertumbuhan Tanaman Sorgum**

Sekelompok Tanaman sorgum mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan jagung, namun interval waktu antara tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setiap tahap bergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh. Faktor lingkungan tersebut antara lain kelembaban dan kesuburan tanah, hama dan penyakit, cekaman abiotik, populasi tanaman, dan persaingan gulma. Pertumbuhan tanaman sorgum dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu, fase vegetatif, fase reproduktif, dan pembentukan biji dan masak fisiologis (Andriani dan Isnaini, 2013).

### **2.4.1 Fase Vegetatif Tanaman Sorgum**

Pada fase vegetatif bagian tanaman yang aktif berkembang adalah bagianbagian vegetatif seperti daun dan tunas/anakan. Fase ini sangat penting bagi tanaman karena pada fase ini seluruh daun terbentuk sempurna berfungsi memproduksi fotosintat untuk pertumbuhan dan pembentukan biji. Fase vegetatif berlangsung pada saat tanaman berumur antara 1 sampai 30 hari. Tahap-tahap pertumbuhan pada fase vegetatif meliputi 3 tahap yaitu:

#### **1. Tahap 0, saat kecambah muncul di atas permukaan tanah**

Pada kondisi yang optimum, tahap ini terjadi antara 3 sampai 10 hari setelah tanam (hst). Munculnya kecambah dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, kedalaman posisi benih, dan vigor benih. Pada suhu tanah 20 °C atau lebih, tunas pucuk

(*coleoptile*) muncul di atas tanah setelah 3 sampai 4 hst, dan akan lebih lama jika suhu semakin rendah. Sedangkan akar skunder akan mulai berkembang 3 sampai 7 hari setelah berkecambah (hsb). Selama tahap ini, pertumbuhan bergantung pada nutrisi dan cadangan makanan dari benih.

## **2. Tahap 1, saat pelepah daun ke-3 terlihat**

Daun dihitung setelah pelepah daun mulai terlihat atau tidak lagi tertutup oleh pelepah daun sebelumnya, namun titik tumbuh masih berada di tanah. Laju pertumbuhan relatif lambat. Tahap ini berlangsung pada umur sekitar 10 hsb. Kecepatan pertumbuhan pada tahap ini bergantung pada suhu yang hangat. Penyiangan yang baik membantu tanaman untuk tumbuh secara optimal sehingga mampu memberikan hasil yang optimal.

## **3. Tahap 2, saat daun ke-5 terlihat**

Pada tahap ini tanaman memasuki umur sekitar 20 hsb dan memasuki fase pertumbuhan cepat. Daun dan sistem perakaran berkembang dengan cepat. Pertumbuhan yang cepat memerlukan penyiangan, pupuk, pengairan, dan pengendalian hama dan penyakit yang optimal. Laju akumulasi bahan kering akan konstan hingga saat memasuki masak fisiologis bila kondisi pertumbuhan baik. Titik tumbuh masih berada di bawah permukaan tanah. Pada fase ini, batang belum memanjang, yang terlihat di permukaan tanah adalah lapisan pelepah daun, namun vigor tanaman lebih tinggi dibanding pada tahap 1.

## **4. Tahap 3, tahap deferensiasi titik tumbuh**

Deferensiasi titik tumbuh berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar 30 hbs. Pada fase ini titik tumbuh mulai membentuk primordial bunga. Setidaknya sepertiga

jumlah daun sudah benar-benar berkembang, dan total jumlah daun optimal sudah terdeferensiasi. Penyerapan unsur hara secepat pertumbuhan tanaman, sehingga kebutuhan hara dan air juga cukup tinggi, penambahan pupuk sangat membantu tanaman untuk tumbuh optimal. Waktu yang diperlukan dari penanaman hingga deferensiasi titik tumbuh umumnya menghabiskan sepertiga dari umur tanaman.

## **2.5 Sistem Tanam Baru dan Raton I**

Budidaya sorgum dengan menanam biji dan memelihara ratunnya setelah panen tanaman utama dapat mengatasi kekurangan air pada musim kering dan pertanaman ratun cenderung lebih toleran kekeringan dibanding tanaman utamanya. Hasil penelitian ICRISAT menunjukkan pula bahwa dalam kondisi tanah lembab budi daya ratun memberi keuntungan lebih besar 5-7% dibanding penanaman ulang. Keuntungan lainnya adalah tanaman ratun berumur lebih genjah dibanding tanaman utama. Selain itu, tanaman sorgum yang mampu beregenerasi sepanjang tahun dengan ratun bermanfaat sebagai tanaman konservasi pada lahan berlerang. Raton yang tumbuh mampu menjaga perakaran tanaman dalam tanah tetap hidup sehingga efektif mengurangi erosi permukaan tanah.

Pertumbuhan tanaman ratun umumnya lebih rendah dibanding tanaman utama. Efendi, Fatmawati dan Bunyamin (2013) menunjukkan tinggi tanaman ratun turun 13-39% atau rata-rata 13,5%. Namun tinggi tanaman ratun adakalanya lebih tinggi dibanding tanaman utama. Umur panen tanaman ratun umumnya lebih genjah dibanding tanaman utama. Jika penanaman atau peratunan dan pertumbuhan

vegetatif-generatif bertepatan pada musim hujan maka umur panen lebih panjang dibanding musim kemarau. Jika tanam benih pada musim hujan - akhir musim hujan dan waktu panen atau peratunan pada musim kemarau maka umur panen tanaman utama lebih panjang (Efendi, *et al* 2013)

## **2.6 Varietas Tanaman Sorgum**

### **2.6.1 Varietas Numbu**

Varietas Numbu dilepas pada tahun 2001, varietas numbu beradaptasi baik pada lahan kering masam, hasil 5 t/ha. Umur panen 100-110 hari, tinggi tanaman mencapai 1,87 m, panjang malai 22-23, kandungan gizi sorgum varietas numbu protein 9,12 %, lemak 3,94 %, karbohidrat 84,5 % dan tanin 0,18 %. Kelebihan dari sorgum varetas Numbu adalah mudah dirontokkan, tahan terhadap bercak dan karat daun (Subagio and Aqil, 2015).

### **2.6.2 Varietas Suri 3 Agritan**

Sorgum varietas Suri 3 Agritan merupakan perbaikan galur introduksi galur 5 193 B, introduksi ICRISAT, India tahun 2002 dimana umur berbunga 50% sekitar 54 hst dengan umur panen sekitar 95 hari. Tinggi tanaman +230,4 cm dengan bentuk daun pita semi tegak dan jumlah daun 12 helai. Kedudukan tangkai di pucuk, sifat malai kompak, bentuk malai simetris, dan panjang malai +29,1 cm. Warna biji coklat kemerahan dengan sifat kerontokan sangat sedikit, bernas, berbiji tunggal dan bentuk gepeng serta ukuran biji panjang.

Potensi hasil 6,0 ton/ha (KA. 10%) dengan rata-rata +4,5 ton/ha (KA. 10%), potensi produksi biomas 22,5 ton/ha dengan rata-rata 21,1 ton/ha. Tahan terhadap hama aphid, dan penyakit antraknosa, bercak daun, serta beradaptasi pada lingkungan optimal dan berpotensi sebagai pangan dan bahan baku energi (Rahayu, Sumanhudi dan Wartoyo, 2013).

### **2.6.3 Varietas Super 1**

Super-1 merupakan galur asal Sumba NTT. Varietas ini mempunyai beberapa kelebihan, di antaranya penampilan batang tanaman tinggi (2,16 m), umur 105 hari, potensi hasil 5,75 ton/ha, kadar gula brix 13,47%, potensi biomas 38,70 t/ha dengan potensi etanol 4.220 liter/ha. Varietas ini juga mempunyai kelebihan lain yaitu dapat diratun sampai dua kali (Rahayu, Sumanhudi dan Wartoyo, 2013).

### **2.6.3 Varietas Kawali**

Varietas Kawali dicirikan oleh karakter tanaman yang pendek (135 cm) dan bulir agak tertutup sehingga kurang disenangi hama burung. potensi hasil 5,75 t/ha 4,0-5,0 ton/ha, umur panen 100-110 hari, panjang malai 28-29 cm, kandungan protein 8,81 %, lemak 1,97 %, karbohidrat 87,87 %, tanin 0,21 % (Rahayu, Sumanhudi dan Wartoyo, 2013).

### **2.6.4 Varietas Suri 4 Agritan**

Sorgum varietas Suri 4 Agritan merupakan perbaikan galur introduksi galur 15020, introduksi ICRISAT, India tahun 2002 dimana umur berbunga 50% sekitar 54 hst dengan umur panen sekitar 95 hari. Tinggi tanaman + 230,4 cm dengan bentuk

daun pita semi tegak dan jumlah daun 12 helai. Kedudukan tangkai di pucuk, sifat malai kompak, bentuk malai simetris, dan panjang malai +29,7 cm. Warna biji coklat kemerahan dengan sifat kerontokan sangat sedikit, bernas, berbiji tunggal dan bentuk gepeng serta ukuran biji panjang. Potensi hasil 5,7 ton/ha (KA. 10%) dengan rata-rata +4,8 ton/ha (KA. 10%), potensi produksi biomas 25,0 ton/ha dengan rata-rata +23,3 ton/ha. Tahan terhadap hama aphid, dan penyakit antraknosa, bercak daun, serta beradaptasi pada lingkungan optimal dan berpotensi sebagai pangan dan bahan baku energi (Rahayu, Sumanhudi dan Wartoyo, 2011).