

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengenalan Tanaman Sorgum

Sorgum merupakan tanaman sereal yang bukan asli Indonesia, melainkan dari Ethiopia dan Sudan di Afrika. Di Indonesia sorgum punya beberapa nama seperti gandrung, jagung pari, dan jagung canthel. Tanaman sorgum merupakan tanaman gramineae yang memiliki taksonomi sebagai berikut (Martin, 1970):

Kingdom : Plantae  
Division : Magnoliophyta  
Class : Liliopsida  
Subclass : Commelinidae  
Order : Cyperales  
Family : Poaceae (Grass)  
Genus : Sorghum  
Spesies : *Sorghum bicolor* (L.) Moench

Batang sorgum manis berbentuk silindris, beruas-ruas, dan mengandung gula, yaitu 55% sukrosa (berat kering) dan 3,2 % glukosa (berat kering), juga mengandung selulosa 12,4 % dan hemiselulosa 10,2% (Billa *et al.*, 1997).

Kandungan sukrosa, glukosa, dan fruktosa akan meningkat setelah bunga mekar (Almodares and Hadi, 2009). Panen batang dilakukan pada saat kemasakan optimal, pada umumnya terjadi pada umur 16 – 18 minggu (112 – 126 hari), sedangkan biji umumnya matang pada umur 90 – 100 hari. Oleh karena itu biji dipanen terlebih dahulu (Sumantri, 1996).

Tanaman sorgum mempunyai batang yang merupakan rangkaian berseri dari ruas (*internodes*) dan buku (*nodes*). Bentuk batangnya silinder dengan ukuran diameter batang pada bagian pangkal antara 0,5-5,0 cm. Tinggi batang tanaman sorgum bervariasi yaitu antara 0,5-4,0 m tergantung pada varietas (House, 1985). Tinggi batang sorgum manis yang dikembangkan di China dapat mencapai 5 m, dan struktur tanaman yang tinggi sangat ideal dikembangkan untuk pakan ternak dan penghasil gula (FAO, 2002).

Sorgum mempunyai daun berbentuk seperti pita sebagaimana jagung atau padi dengan struktur daun terdiri atas helai daun dan tangkai daun. Posisi daun terdistribusi secara berlawanan sepanjang batang dengan pangkal daun menempel pada *nodes*. Daun sorgum rata-rata panjangnya satu meter dengan penyimpangan kurang lebih 10-15 cm (House, 1985). Jumlah daun bervariasi antara 13-40 helai tergantung varietas (Martin, 1970), namun Gardner *et al.* (1991) menyebutkan bahwa jumlah daun sorgum berkisar antara 7-14 helai. Daun sangat penting sebagai organ fotosintesis yang merupakan produsen utama fotosintat sehingga dapat dijadikan sebagai indikator pertumbuhan terutama untuk menjelaskan proses pembentukan biomassa (Sitompul dan Guritno, 1995).

Freeman (1970) menyebutkan bahwa tanaman sorgum juga mempunyai daun bendera (*leaf blades*) yang muncul paling akhir, yaitu bersamaan dengan inisiasi malai. Daun bendera muda bentuknya kaku dan tegak, sangat penting artinya sebagai pintu transportasi fotosintat. Sorgum termasuk tanaman menyerbuk sendiri (*self pollination*), pada setiap malai terdapat bunga jantan dan bunga betina yang letaknya terpisah. Proses penyerbukan dan fertilisasi terjadi

apabila *glume* atau sekam dari masing-masing bunga membuka. Karena proses membukanya *glume* antara bunga jantan dan bunga betina tidak selalu bersamaan, maka *pollen* dapat *viable* untuk jangka waktu 10-15 hari (House, 1985).

Malai tanaman sorgum beragam tergantung varietas dan dapat dibedakan berdasarkan posisi, kerapatan, dan bentuk. Berdasarkan posisi, malai sorgum ada yang tegak, miring dan melengkung; berdasarkan kerapatan, malai sorgum ada yang kompak, longgar, dan *intermediate*; dan berdasarkan pada bentuk malai ada yang oval, silinder, elip, seperti seruling, dan kerucut (Martin, 1970).

Tanaman sorgum termasuk tanaman C-4. Karakteristik tanaman C-4 yaitu pada penyinaran tinggi dan suhu panas tanaman ini mampu berfotosintesis lebih cepat sehingga menghasilkan biomassa yang lebih banyak dibandingkan tanaman C-3 (Salisbury and Ross, 1985). Selain sebagai tanaman C-4, tingginya produktivitas tanaman sorgum juga didukung oleh fakta bahwa permukaan daunnya dilapisi oleh lilin yang dapat mengurangi laju transpirasi dan mempunyai sistem perakaran yang ekstensif. Kedua faktor ini menjadikan sorgum sangat efisien dan efektif dalam pemanfaatan air (House, 1985), sehingga produktivitas biomassa sorgum lebih tinggi dibandingkan jagung atau tebu (Hoeman, 2007).

Keunggulan proses fisiologi tanaman sorgum lainnya adalah memiliki gen pengendali untuk berada dalam kondisi *stay-green* sejak fase pengisian biji. Fenomena *stay-green* ini berhubungan dengan kandungan nitrogen daun spesifik (*specific leaf nitrogen*) yang lebih tinggi sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan radiasi dan transpirasi (Borrel *et al.*, 2006). Fisiologi *stay-green* pada akhirnya mampu memperlambat proses *senescen* pada daun (Mahalakshmi dan

Bidinger, 2002) sehingga tanaman sorgum mampu mengelola batang dan daunnya tetap hijau walaupun pasokan air sangat terbatas (Borrel *et al.*, 2006).

Beberapa karakter penting yang terdapat pada tanaman sorgum adalah: (1) menghasilkan akar yang lebih banyak dibandingkan tanaman sereal lainya. Akar sorgum adalah serabut (Purseglove dikutip oleh Efendi *et al.*, 2013) dan pada endodermis akar ada endapan silica yang mencegah kerusakan pada kondisi kekeringan (Doggett, 1970), (2) daunnya mempunyai lapisan lilin dan kemampuan menggulung sehingga meningkatkan efisiensi transpirasi, (3) dapat dorman selama kekeringan dan tumbuh kembali ketika kondisi *favorable*, (4) tanaman bagian atas (tajuk) akan tumbuh hanya setelah sistem perakaran berkembang dengan baik, (5) mampu berkompetisi dengan bermacam-macam jenis gulma, (6) mempunyai laju fotosintesis yang lebih tinggi dibandingkan tanaman sereal lainya, dan (7) produktivitas sangat tinggi dan dapat *diratoon* (dapat dipanen lebih dari satu kali dalam satu musim tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, tergantung pemeliharaan tanamannya).

## **2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Sorgum**

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman tahunan asli tropis yang dapat beradaptasi di daerah sedang (*temperate*) dan sub tropis.

Tanaman ini mampu beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45° LU sampai dengan 40° LS, dari daerah dengan iklim tropis-kering (semi arid) sampai daerah beriklim basah. Tanaman sorgum masih dapat menghasilkan pada lahan marginal. Sorgum dapat tumbuh pada tanah liat yang berat ataupun tanah pasir yang ringan. Kisaran pH optimalnya adalah antara 5,0 – 8,5 sehingga jika pH

rendah perlu dikakukan pengapuran untuk perbaikan (Suwelo, 1978). Tanaman sorgum dapat tumbuh pada ketinggian 0-500 m di atas permukaan laut (Sumantri, 1996). Sorgum lebih cocok di daerah yang bersuhu panas, suhu optimum untuk sorgum yaitu  $28^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Kelembaban tanah pada 40% - 60% kapasitas lapang menghasilkan perkecambahan yang terbaik (Sumantri, 1996). 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 (Rukmana dan Oesman, 2001).

### **2.3 Kerapatan Tanaman**

Populasi tanaman yang akan ditanam dalam satu satuan luas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil yang akan dicapai. Penanaman dengan populasi yang rendah disarankan di daerah yang marginal (kurang subur) dan sumber air yang terbatas. Penanaman populasi yang tinggi akan memberikan dampak positif terhadap jumlah tanaman akan tetapi akan menurunkan hasil karena akan menyebabkan persaingan yang sangat ketat antar tanaman terhadap unsur hara, air, media tumbuh, sinar matahari sehingga ukuran lebih kecil, batang lebih kecil dan tanaman berpotensi mudah rebah.

Fadhly *et al.*, (2000) menyatakan bahwa peningkatan populasi tanaman akan meningkatkan Indeks Luas Daun (ILD) sehingga radiasi surya akan dimanfaatkan lebih baik dalam proses fotosintesis. Takagi dan Sumadi (1984) berpendapat bahwa Indeks Luas Daun (ILD) meningkat dengan meningkatnya populasi tanaman. Namun, luas daun tanaman menurun jika populasi tanaman meningkat, sedangkan jumlah buku per tanaman berkurang.

Kerapatan tanaman yang lebih tinggi akan menyebabkan tanaman lebih cepat menutupi permukaan tanah dan terjadi saling menaungi. Semakin banyak tanaman per satuan luas maka semakin tinggi ILD sehingga persen cahaya yang diterima oleh bagian tanaman yang lebih rendah menjadi lebih sedikit akibat adanya penghalang cahaya oleh daun-daun di atasnya (Hanafi, 2005). Berat kering total tanaman merupakan akibat efisiensi penyerapan dan pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia sepanjang musim pertumbuhan oleh tajuk tanaman budidaya (Gardner *et al.*, 1991). Kompetisi pada keadaan ekstrim (ILD yang terlalu tinggi) mengakibatkan penyerapan cahaya matahari oleh daun-daun bagian bawah begitu rendah sehingga hasil fotosintesis tidak mencukupi untuk kebutuhan respirasi. Daun-daun tersebut bersifat negatif karena untuk kebutuhannya harus mengambil karbohidrat dari daun bagian atas (Sugito, 1999).

Jika populasinya sedikit akan terdapat banyak ruang kosong diantara tajuk tanaman (Sugito, 1999). Rochmah (1999) yang menyatakan bahwa semakin lebar jarak tanam akan menyebabkan terjadinya peningkatan diameter batang. Tanaman cenderung menginvestasikan sebagian besar awal pertumbuhan mereka dalam bentuk penambahan luas daun yang berakibat pada pemanfaatan radiasi matahari yang efisien (Gardner *et al.*, 1991). Pengaturan banyaknya populasi tanaman erat kaitannya dengan produksi yang akan dicapai. Kerapatan tanaman yang tidak optimum akan memungkinkan terjadi kompetisi terhadap cahaya matahari, unsur hara, air diantara individu tanaman, sehingga pengaturan kerapatan tanaman yang sesuai dapat mengurangi terjadinya kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh tanaman (Aribawa *et al.*, 2007) dan pada prinsipnya pengaturan banyaknya populasi tanaman untuk memberikan tanaman tumbuh lebih baik tanpa kompetisi.

Kompetisi diantara tanaman terjadi karena kerapatan tanam yang tinggi. Dengan demikian, masing-masing tanaman akan saling memperebutkan bahan-bahan yang dibutuhkan seperti cahaya, air, udara, dan hara tanah. Moenandir (1988) menjelaskan bahwa kompetisi akan terjadi bila timbul interaksi antar tanaman lebih dari satu tanaman.

Terjadinya kompetisi tergantung dari sifat tanaman dan ketersediaan faktor pertumbuhan. Tanaman yang mempunyai sifat agresivitas dan habitus yang tinggi akan mempunyai daya saing yang kuat. Pengaruh terjadinya kompetisi ada dua faktor, pertama adalah hadirnya suatu individu atau kelompok tanaman lain disekitar individu tersebut, faktor kedua adalah kuantitas faktor pertumbuhan yang tersedia. Ketersediaan faktor-faktor pertumbuhan akan memperkecil terjadinya kompetisi. Pada kondisi lapang, kompetisi biasanya terjadi setelah tanaman mencapai tingkat pertumbuhan tertentu, kemudian kompetisi semakin besar sesuai dengan pertumbuhan ukuran dan fungsi pertumbuhannya. Daya kompetitif tanaman tergantung pada kapasitas organ akar dan daun dalam melaksanakan fungsi untuk pertumbuhan (Sitompul dan Guritno, 1995).

#### **2.4 Varietas Sorgum**

Sorgum memiliki keragaman genetik yang luas dengan berbagai sifat agronomi. Terdapat sekitar 4.000 spesies sorgum manis di seluruh dunia (Murray *et al.*, 2009). Penyediaan basis genetik yang beragam sangat penting untuk pengembangan varietas produktif pada lingkungan yang sangat beragam, termasuk pembentukan hibrida sorgum (Hunter and Anderson, 1997). Sebagian

besar kendali gen sifat bioenergi seperti biomassa, karbohidrat, dan kadar nira, sangat kompleks, seperti yang ditunjukkan oleh variasi yang terus-menerus muncul dalam satu populasi dan menunjukkan bahwa gen yang bertanggung jawab terhadap karakter tersebut bersifat kuantitatif (Efendi *et al.*, 2013).

Tanaman sorgum yang umum dibudidayakan meliputi tiga spesies, yaitu *Sorghum helepense* (L.) Pers., *Sorghum propinquum* (Kunth) Hitchc., dan *Sorghum bicolor* (L.) Moench., (De Wet *et al.*, 1970 dikutip oleh House, 1985). Dari ketiga spesies tersebut yang sangat populer dan menjadi tanaman komersial di dunia adalah *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Penyebaran spesies ini meliputi seluruh dunia yang dikembangkan sebagai tanaman pangan, pakan ternak, dan bahan baku berbagai industri (House, 1985).

Varietas sorgum manis dapat menghasilkan 24-56 ton/ha biomassa segar (Almodares and Hadi, 2009). Putnam *et al.* (1991) mengevaluasi 13 varietas sorgum manis, dengan hasil total bobot biomassa kering 16-36 ton/ha; kadar gula *brix* hasil ekstraksi 5,8-13,7 %; kadar air batang 67-76 %; hasil ekstraksi gula 2,3-7,0 ton/ha; bervariasi antar varietas. Tanaman sorgum manis membutuhkan hara nitrogen kurang dari 50% dari total nitrogen untuk memproduksi hasil yang sama dengan jagung untuk etanol dan menghemat 62% dari total nitrogen tanpa perbedaan bobot kering. Sorgum manis yang menghasilkan 11-16 ton/ha biomas kering akan menyerap hara nitrogen, fosfor, dan kalium masing-masing 112, 45, dan 202 kg/ha (Hunter and Anderson, 1997).

Numbu merupakan varietas yang tergolong sebagai sorgum manis sehingga berpotensi untuk menghasilkan bioetanol. Numbu mempunyai toleransinya dapat

tumbuh di lahan masam. Varietas Numbu merupakan salah satu contoh yang menunjukkan bahwa terdapat varietas yang memiliki bobot biji dan kadar nira yang tinggi. Badan Litbang Pertanian telah melepas varietas sorgum yaitu Varietas Numbu yang berasal dari India, dengan potensi hasil 5 ton/ha, tahan rebah, umur panen 100-105 hari, tinggi tanamnya dapat mencapai 187 cm, jumlah daun yaitu 14 helai, warna sekamnya coklat muda, ukuran biji adalah 4,2; 4,8; 4,4 mm, sifat sekam yang menutup sepertiga bagian biji, memiliki bentuk atau sifat biji yaitu bulat lonjong dan mudah dirontokan. Varietas Numbu merupakan salah satu contoh yang menunjukkan bahwa terdapat varietas yang memiliki bobot biji dan kadar nira yang tinggi (Matsue *et al.*, 2004). Berdasarkan penelitian Efendi *et al.* (2013), Varietas Numbu memiliki daya ratun tinggi dengan persentase tumbuh *ratoon* pertama di atas 75%.

Dajue dan Guangwei (2000) dikutip oleh Purnomohadi (2006) melaporkan hasil penelitiannya tentang beberapa varietas sorgum manis (Wray, Keller, dan Rio) di Beijing menghasilkan hijauan segar berturut-turut 106 ton/ha, 107 ton/ha, dan 82 ton/ha. Kadar serat kasar ketiga varietas sorgum manis berbeda baik pada 50 hari setelah tanam (hst) maupun 100 hst. Varietas Rio menghasilkan kadar serat kasar lebih tinggi daripada Wray dan Keller. Dari hasil penelitian Purnomohadi (2006), Varietas Wray dan Keller mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman penghasil hijauan pakan. Selain itu Varietas Wray dan Keller mempunyai pertumbuhan vegetatif yang lebih panjang, komposisi kimiawi yang dihasilkan lebih baik kualitasnya untuk hijauan pakan. Varietas Keller dan Wray mempunyai pertumbuhan vegetatif yang lebih panjang 100 hst.

## 2.5 *Ratoon* pada Sorgum

Kelebihan lain dari sorgum adalah tanaman dapat tumbuh kembali setelah dipanen. *Ratoon* merupakan pemangkasan atau penebasan pada batang bawah tanaman. Hasil keprasan tersebut disebut tunggul. Tunggul hasil pemangkasan batang bawah tersebut nantinya akan tumbuh sebagai tanaman baru dengan sistem perakaran yang baru yang berasal dari tunas yang tumbuh. Menurut Chauchan *et al.* (1985), beberapa keuntungan dengan cara ini di antaranya adalah umurnya relatif lebih pendek, kebutuhan air lebih sedikit, biaya produksi lebih rendah karena penghematan dalam pengolahan tanah, penggunaan benih, kemurnian genetik lebih terpelihara dan hasil panen tidak berbeda jauh dengan tanaman awal.

Menurut Alfandi (2006), *ratoon* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan hasil tanaman per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Keistimewaan dari tanaman sorgum adalah kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dipotong atau dipanen disebut *ratoon*. *Ratoon* sorgum dapat dilakukan 2 - 3 kali, sehingga tanaman sorgum dapat memenuhi kebutuhan bahan baku biomas atau biji yang berkesinambungan. Tanam *ratoon* tidak melibatkan proses penanaman benih karena menggunakan regenerasi batang, dan merupakan sarana yang berguna untuk memulai budidaya pada kondisi kekeringan. Budidaya sorgum dengan sistem *ratoon* telah diterapkan oleh peternak di wilayah kering. Bukan hanya di Indonesia saja tetapi juga di India, Afrika, bahkan Amerika Serikat (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2012).

Menurut Tsuchihashi dan Goto (2004), tanaman induk sorgum dan tanaman *ratoon* dalam setahun dapat dipanen dua sampai tiga kali, namun daya

*ratoon* bervariasi antar varietas. Penelitiannya menunjukkan bobot biomas segar tanaman primer rata-rata 43,0 ton/ha, kemudian menurun nyata pada tanaman *ratoon* pertama menjadi 22,6 ton/ha dan turun kembali pada pertanaman *ratoon* kedua menjadi 17,0 ton/ha. Budidaya sorgum dapat dilakukan pada musim kemarau karena persentase tanaman tumbuh *ratoon* juga cukup besar dan tanaman *ratoonnya* lebih toleran terhadap kekeringan dibanding tanaman primer. Pertumbuhan tanaman yang berasal dari tunggul cenderung lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang berasal dari biji. Sistem *ratoon* meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering akar pada umur 4 mst, berat kering tajuk umur 4 mst, bobot 1000 biji, serta memberikan hasil bioetanol 87,66 % lebih besar dan pakan 59,89 % lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa *ratoon* (Galuh *et al.*, 2012). Potensi biomassa sorgum juga dapat ditingkatkan lagi dengan mengoptimalkan potensi *ratoon* I pada sorgum.

Sejumlah hasil penelitian menunjukkan dengan pemeliharaan yang baik *ratoon* pertama tanaman sorgum masih mampu menghasilkan biomas sampai 80% dibandingkan tanaman utama. Sementara itu pada *ratoon* kedua masih mampu menghasilkan biomas 60 % dibandingkan tanaman utama. Penurunan potensi biomassa disebabkan oleh menurunnya persentase tumbuh *ratoon* dan umur tanaman yang menjadi lebih pendek (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2012).

## **2.6 Produksi Nira Sorgum**

Nira adalah hasil dari perasan batang sorgum yang mengandung kadar gula (brix) dan lain sebagainya. Batang sorgum apabila diperas akan menghasilkan nira.

Kadar air dalam batang sorgum kurang lebih 70 % yang artinya kandungan niranya kurang lebih sebesar itu. Batang sorgum yang menghasilkan nira biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak belum memiliki nilai ekonomis. Mengingat nira sorgum mengandung kadar glukosa yang cukup besar karena nira sorgum manis setara dengan nira tebu (Putri, 2009).

Proses pemerahan batang nira adalah proses pemisahan nira (bagian cair) dengan ampas (bagian padat), keberhasilan proses ini diukur dengan efisiensi pemerahan, seperti juga halnya pemerahan batang tebu. Batang sorgum manis yang diperas akan menghasilkan nira yang memiliki kadar gula yang hampir sama dengan nira tebu (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1996).

Menurut Hoeman *et al.* (2001), kelebihan sorgum manis dibanding tebu, yaitu tanaman sorgum memiliki produksi biji dan biomassa yang jauh lebih tinggi dibanding tanaman tebu; adaptasi sorgum jauh lebih luas dibanding tebu sehingga sorgum dapat ditanam di hampir semua jenis lahan, baik lahan subur maupun lahan marjinal; tanaman sorgum memiliki sifat lebih tahan terhadap kekeringan, salinitas tinggi dan genangan air dibanding tanaman tebu; kebutuhan air untuk tanaman sorgum hanya sepertiga dari tanaman tebu; sorgum memerlukan pupuk relatif lebih sedikit dan pemeliharaannya lebih mudah daripada tanaman tebu; laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman sorgum jauh lebih tinggi dan lebih cepat dibanding tanaman tebu; menanam sorgum lebih mudah, kebutuhan benih hanya 4,5–5 kg/ha dibanding tebu yang memerlukan 4.500–6.000 kg stek batang; umur panen sorgum lebih cepat yaitu hanya 3-4 bulan, dibanding tebu yang dipanen pada umur 7 bulan; sorgum dapat *diratoon* dipanen beberapa kali satu kali tanam.

Nira sorgum merupakan produk yang memiliki keunggulan bahkan apabila dibandingkan dengan nira tebu. Keunggulannya terletak pada tingkat produktivitas dan ketahanan tanaman sorgum. Produksi biji dan biomassa lebih besar dibandingkan dengan tebu. Perbandingan karakteristik budidaya sorgum dengan tebu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Budidaya Sorgum dengan Tebu.

<b>Karakteristik</b>	<b>Sorgum</b>	<b>Tebu</b>
Produktivitas	Biji dan biomass	Biomass
Lahan Tanam	Marginal	Subur
Kebutuhan air	332 kg/kg bahan kering	3 kali sorgum
Laju Fotosintesis	Tinggi dan cepat	Lebih rendah
Kebutuhan benih	4,5-5 kg/ha	4.500-6.000 kg stek/ha
Umur Produksi	3-4 bulan	> 10 bulan

Sumber : Setyaningsih (2009).

Sorgum dapat menghasilkan nira yang memiliki kadar gula yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Walaupun demikian, terdapat beberapa kekurangan nira sorgum dibandingkan dengan nira tebu, yaitu dalam kadar pati serta abunya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Perbedaan karakteristik nira sorgum dengan nira tebu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Nira Sorgum dan Nira Tebu

<b>Komposisi</b>	<b>Nira sorgum</b>	<b>Nira tebu</b>
Brix (%)	13,6 – 18,40	12 – 19
Sukrosa	10,0 – 14,40	9 – 17
Gula reduksi (%)	0,75 – 1,35	0,48 – 1,52
Abu (%)	1,28 – 1,57	0,40 – 0,70
Amilum (ppm)	209 – 1764	1,50 – 95
Asam akonitat	0,56	0,25
Gula total (%)	11 – 16	10 – 18

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (1996).

Dari Tabel 2 di atas, terlihat bahwa kadar gula (dalam derajat Brix) nira sorgum lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Nira sorgum memiliki kelemahan dalam kadar abu, amilum dan asam akonitat yang lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Amilum dan asam akonitat merupakan penghambat proses pengolahan nira menjadi gula kristal dan kandungan gula reduksi nira sorgum yang tinggi cenderung membentuk tetes (*molasses*) sehingga pemanfaatan nira batang sorgum sebagai bahan baku gula kristal tidak menguntungkan.

Pemanfaatan nira batang sorgum akan lebih cocok apabila diarahkan pada pembuatan bioetanol (Sumantri, 1996).

Sebenarnya bagi Indonesia sebagai negara agraris merupakan suatu peluang untuk mengembangkan sorgum di seluruh wilayah Indonesia yang masih luas.

Ditambah dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5

Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber

energi alternatif sebagai pengganti BBM dan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006

tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar

Nabati (*Biofuel*) sebagai bahan bakar lain.

## **2.7 Produksi Biomassa Sorgum**

Biomassa digunakan untuk menggambarkan bahan organik tanaman yang berasal dari konversi energi fotosintesis sebagai sumber energi serbaguna yang dapat disimpan dengan mudah dan berubah menjadi bahan bakar cair, listrik, dan panas melalui berbagai proses (Bassam, 2004). Bobot berangkas basah merupakan indikator yang menunjukkan tingkat serapan air dan unsur hara oleh tanaman untuk metabolisme serta merupakan gabungan dari perkembangan dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman (Dwidjoseputro, 1994). Sedangkan berat tanaman kering merupakan bahan organik yang terdapat dalam bentuk biomassa yang mencerminkan penangkapan energi oleh tanaman dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi berat tanaman kering menunjukkan bahwa proses fotosintesis berjalan baik. Produksi bahan kering tanaman tergantung dari penerimaan penyinaran matahari dan pengambilan karbondioksida dan air dalam tumbuhan (Harjadi, 1996). Selain itu, perbedaan berat tanaman kering juga dapat disebabkan karena perbedaan faktor genetik .