

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman sorgum sudah dikenal sejak lama oleh masyarakat Indonesia, tetapi pengembangan tanaman tersebut belum meluas. Sebenarnya, tanaman sorgum mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan secara komersial di Indonesia karena sangat potensial sebagai sumber bahan pangan, pakan, bioetanol, dan untuk berbagai keperluan industri lainnya (Sumantri, 1996).

Sebagai bahan pangan sorgum biasanya dikonsumsi dalam bentuk roti, bubur dan minuman (sirup). Sebagai pakan dimanfaatkan bijinya, batang dan daunnya diberikan dalam bentuk *green chop*, *hay* dan *silase*. Untuk industri dijadikan bahan perekat, pelet pakan ternak atau industri gula (Irwan *et al.*, 2004).

Tanaman sorgum termasuk tanaman pangan (biji-bijian), tetapi lebih banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak (*livestock fodder*). Sorgum manis berpotensi dikembangkan sebagai bahan pakan hijauan ternak, dimana nutrisi daunnya setara dengan rumput gajah dan pucuk tebu (Atmodjo, 2011) dan produktivitas biomasnya lebih tinggi dibanding jagung atau tebu (Hoeman, 2007). Hal ini karena tanaman sorgum memiliki gen pengendali kehijauan daun sampai masak fisiologis (Borrel *et al.*, 2006).

Sorgum merupakan salah satu bahan baku untuk bahan bakar nabati (BBN).

Sorgum memiliki kandungan gula pada batang sehingga niranya dapat difermentasi menjadi bioetanol. Kandungan gula pada batang sorgum meliputi sukrosa dan gula *invert* (glukosa, fruktosa, maltosa dan xilosa) (Almodares and Hadi, 2009). Selanjutnya dikatakan bahwa secara teori *juice* dari batang sorgum dapat dikonversi menjadi etanol dengan efisiensi sebesar 85% (Almodares and Hadi, 2009). Kandungan gula pada nira batang sorgum manis yaitu antara 16-23% Brix (*total sugar* 14-21%), dengan efisiensi fermentasi berkisar 90-92% (Reddy and Dar, 2007).

Sorgum yang telah diolah menjadi bioetanol dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah dengan kadar etanol 40-60%, untuk kebutuhan laboratorium dan farmasi 70-90 %, dan sebagai bahan substitusi premium 90-100 %. Di Amerika, produktivitas bioetanol sorgum mencapai 10.000 liter/ha, India 3.000–4.000 liter/ha, dan China 7.000 liter/ha. Di Indonesia, kemampuan tanaman sorgum menghasilkan etanol berkisar antara 3.000-6.600 liter/ha (Efendi *et al.*, 2013).

Pengaturan kerapatan tanaman merupakan salah satu upaya peningkatan produksi biomassa dan nira tanaman sorgum melalui efisiensi faktor-faktor tumbuh, seperti cahaya, air, dan unsur hara. Peningkatan kerapatan tanaman juga mempunyai arti meningkatkan jumlah tanaman. Kerapatan tanaman dapat ditingkatkan sampai mencapai titik optimum tertentu. Pada populasi tinggi, kompetisi antar tanaman dapat terjadi, yang mengakibatkan pertumbuhan dan hasil per individu menjadi berkurang, namun karena jumlah tanaman per hektar bertambah dengan

meningkatnya populasi, maka produksi biomassa dan nira per hektar masih dapat meningkat. Disamping kerapatan tanam, varietas sorgum juga akan mempengaruhi produksi biomassa dan nira.

Tanaman sorgum dapat diratoon atau dipanen lebih dari sekali dalam satu musim tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda (tergantung pemeliharaan tanaman). Sistem budidaya seperti kerapatan tanaman yang dikombinasikan dengan perbedaan varietas tanaman sorgum ratoon I dapat berpengaruh terhadap produksi nira dalam batang tanaman dan biomassa yang dihasilkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mencari varietas yang dapat beradaptasi dengan baik dan kerapatan tanaman terbaik dengan sistem ratoon I agar diperoleh produksi biomassa dan nira yang tinggi. Sehingga budidaya sorgum dengan teknik sederhana ini diharapkan dapat menjadi peluang usaha petani sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani yang memungkinkan berkembangnya agroindustri pedesaan di lahan kering, terutama industri gula dan pakan ternak.

Berdasarkan uraian di atas dalam penelitian ini dapat di rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah kerapatan tanaman dapat berpengaruh terhadap produksi biomassa dan nira tanaman sorgum ratoon I?
2. Apakah varietas dapat berpengaruh terhadap produksi biomassa dan nira tanaman sorgum ratoon I?
3. Apakah interaksi antara kerapatan tanaman dan varietas dapat berpengaruh terhadap produksi biomassa dan nira tanaman sorgum ratoon I?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang akan saya lakukan yaitu:

1. Mengetahui tingkat kerapatan tanaman yang terbaik untuk produksi biomassa dan nira pada tanaman sorgum *ratoon I*.
2. Mengetahui varietas sorgum yang terbaik untuk produksi biomassa dan nira pada *ratoon I*.
3. Mengetahui pengaruh interaksi kerapatan tanaman dan varietas terhadap produksi biomassa dan nira.

1.3 Kerangka Pemikiran

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan salah satu tanaman penghasil bahan pemanis dari nira batangnya. Tanaman ini sebagaimana tanaman sorgum yang lain (sorgum biji, *grain sorghum*), dapat juga ditanam di tegalan, berumur relatif pendek (kurang lebih empat bulan) dan dapat dipelihara *ratoonnya*, sehingga tanaman ini dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan. Tanaman sorgum juga memiliki kemampuan tumbuh yang baik pada kondisi kelembaban tanah yang relatif rendah; sehingga pengembangan tanaman ini bisa dilakukan pada daerah lahan kering atau wilayah yang beriklim kering (Arifin dan Martoyo, 1986).

Budidaya sorgum manis di Indonesia masih belum intensif dilakukan oleh masyarakat Indonesia, padahal potensinya sangat baik sebagai pakan ternak dan salah satu jenis bahan baku bahan bakar nabati. Nira sorgum juga dapat diproses untuk pembuatan bioetanol sebagai pengganti bahan bakar minyak dari fosil.

Nira sorgum pada penelitian ini diperoleh dengan cara mekanik yaitu menggiling batang tanaman sorgum dengan mesin pemeras tebu kemudian dilakukan pengukuran kadar gula dalam nira batang sorgum dengan refraktometer dan dilakukan pengukuran volume nira.

Pada penelitian ini tanaman sorgum di tanam pada kerapatan yang berbeda, yaitu kerapatan satu, dua, tiga dan empat tanaman per lubang tanam. Peningkatan kerapatan tanaman juga mempunyai arti meningkatkan jumlah tanaman. Kerapatan tanaman merupakan salah satu faktor penting dalam usaha meningkatkan produksi biomassa dan nira. Pada populasi tinggi, kompetisi antar tanaman dapat terjadi sehingga pertumbuhan dan hasil per individu menjadi berkurang, namun karena jumlah tanaman per hektar bertambah dengan meningkatnya populasi, maka produksi biomassa dan nira per hektar masih dapat meningkat. Sebaliknya populasi tanaman yang terlalu tinggi, bisa menyebabkan penurunan produksi biomassa dan nira per hektar.

Budidaya dengan kerapatan tanaman yang tinggi dapat menekan pertumbuhan gulma dan erosi lahan. Kepadatan populasi tanaman dapat ditingkatkan sampai mencapai titik optimum tertentu. Kepadatan populasi tanaman yang tinggi meningkatkan Indeks Luas Daun (ILD) yang berarti meningkatkan luas daun yang berfotosintesis per satuan luas tanah. Produksi bahan kering tanaman adalah fungsi dari laju fotosintesis seluruh daun. Sehingga peningkatan populasi tanaman pada luasan tertentu akan diikuti dengan peningkatan produksi biomassa dan nira.

Populasi yang tinggi menimbulkan persaingan antar tanaman yang menyebabkan batang tanaman semakin tinggi dan diameternya semakin mengecil. Masing-masing tanaman harus tumbuh lebih tinggi agar memperoleh cahaya lebih banyak (Salisbury and Ross, 1985) dan pemanjangan batang pada tanaman sering menguntungkan dalam persaingan memperebutkan cahaya matahari. Selanjutnya Tollenaar *et al.* (1994) menyatakan bahwa populasi yang tinggi dapat menekan pertumbuhan gulma dan pengaruh kepadatan tanaman terhadap gulma selama daun pertumbuhannya menjadi lebih kecil dan pada saat kepadatan tanaman meningkat, maka biomassa gulma menurun hingga 50% karena pertumbuhan gulma menjadi terhambat dan laju evaporasi dapat ditekan.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa mengatur banyaknya populasi tanaman bertujuan untuk meminimalkan terjadinya kompetisi *intra-species* maupun *inter-species* dan merupakan suatu tindakan manipulasi agar kanopi dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal. Kerapatan tanaman yang optimal akan memperoleh hasil yang maksimal. Produksi biomassa dan nira juga merupakan indikasi keberhasilan tanaman berinteraksi dengan lingkungan seperti unsur hara, air, cahaya, kelembaban, dan suhu.

Produksi biomassa dan nira mempunyai hubungan dengan morfologi dari setiap varietas. Setiap varietas sorgum memiliki respon yang berbeda karena setiap varietas sudah membawa gen bawaan atau sifatnya masing-masing, sehingga memiliki kemampuan untuk produksi nira maupun biomassa yang berbeda-beda untuk setiap varietasnya. Penampilan varietas juga berhubungan erat dengan kondisi lingkungan karena karakter mudah dipengaruhi lingkungan.

Upaya lain dalam peningkatan produksi sorgum adalah melalui pemanfaatan sistem *ratoon*. Sistem *ratoon* adalah sisa tunggul batang tanaman primer setelah dipanen dengan cara di potong batang bawahnya, dipelihara sampai tumbuh tunas baru yang disebut tanaman *ratoon* (*ratoon* pertama), sehingga sistem *ratoon* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. 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 utama. Di beberapa negara telah mempraktikkannya pada skala komersial seperti USA, China, India, Jepang, Thailand, dan Filipina.

Pemotongan batang dimaksudkan untuk merangsang tumbuhnya tunas dan akar baru sehingga dengan sendirinya akan meningkatkan jumlah anakan dan jumlah daun tanaman. Menghilangkan batang dan daun tua berarti menghilangkan sumber auksin dan dengan demikian pertumbuhan tunas baru akan terbentuk begitu juga akarnya, mengingat fungsi auksin dapat menghambat pertumbuhan tunas dan dapat menstimulir pertumbuhan akar baik panjang maupun jumlahnya (Abidin, 1993). Adanya kombinasi pengaturan kerapatan tanaman dan varietas tertentu dengan sistem *ratoon* diharapkan dapat diperoleh hasil yang optimal dari tanaman sorgum, sehingga tanaman sorgum tersebut dapat memproduksi nira dan biomassa yang tinggi.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Kerapatan tanaman yang berbeda dapat mempengaruhi produksi biomassa dan nira tanaman sorgum *ratoon I*.
2. Varietas yang berbeda dapat mempengaruhi produksi biomassa dan nira tanaman sorgum *ratoon I*.
3. Adanya pengaruh varietas sorgum pada berbagai kerapatan tanaman terhadap produksi biomassa dan nira tanaman sorgum *ratoon I*.