

Prospek Pengelolaan Ratus Sorgum

Roy Efendi, Fatmawati dan Bunyamin Z.

Balai Penelitian Tanaman Serealia

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) merupakan salah satu jenis tanaman serealia famili Poaceae yang mampu beradaptasi luas dan prospektif dikembangkan pada lahan marginal. Secara fisiologis, permukaan daun sorgum, yang mengandung lapisan lilin dan sistem perakaran yang dalam, membuat tanaman sorgum efisien dalam pemanfaatan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menghasilkan 1 kg bahan kering sorgum hanya memerlukan 332 kg air, sedangkan jagung memerlukan lebih banyak air, yaitu 368 kg air (House 1995, Reddy *et al.* 2005).

Pemanfaatan sorgum umumnya digunakan sebagai bahan hijauan pakan ternak yang bermutu melalui bioproses (Sirappa 2003, Fanindiet *al.* 2005, Atmodjo 2011, Whitfield *et al.* 2011) dan sebagai gula fermentasi (Tew *et al.* 2008) dengan kualitas mendekati nira tebu. Etanol dari sorgum memiliki daya bakar yang tinggi sehingga sangat baik untuk bahan baku biofuel.

Batang tanaman sorgum memberi kontribusi paling besar terhadap produksi nira sebagai bahan baku bioetanol (Almodares and Hadi 2009). Produktifitas batang tanaman sorgum berkisar antara 30-50 t/ha, sedangkan daun segar 7-13 t/ha (Efendi *et al.* 2013). Peluang sorgum sebagai bahan baku bioetanol atau hijauan pakan ternak semakin terbuka, sehingga kedepan tantangan yang dihadapi adalah ketersediaan bahan baku biomas sorgum, terutama dari segi kuantitas.

Keistimewaan tanaman sorgum adalah memiliki kemampuan tumbuh kembali setelah dipanen (*ratoon*). Peratanan dapat dilakukan 2-3 regenerasi. Tanam ratus tidak memerlukan benih, cukup menggunakan regenerasi tunas, dan merupakan sarana yang berguna untuk memulai budidaya pada kelembaban tanah terbatas. Menurut House (1995), akar primer tanaman sorgum tumbuh pada saat proses perkecambahan berlangsung dan seiring dengan proses pertumbuhan akar sekunder pada ruas pertama. Akar sekunder kemudian berkembang secara ekstensif yang diikuti oleh matinya akar primer. Akar sekunder kemudian berfungsi menyerap air dan unsur hara serta memperkokoh tegaknya batang dan sanggup menopang pertumbuhan dan perkembangan tanaman ratus (*ratoon*). Dalam sistem ratus, budidaya sorgum dengan penanaman biji sampai panen pertama, kemudian dilanjutkan dengan memelihara tanaman ratusnya hingga panen kedua atau ketiga yang merupakan sistem budidaya yang dapat memenuhi kebutuhan bahan baku biomas atau biji secara berkesinambungan.

MANFAAT BUDI DAYA RATUN

Budi daya sorgum dengan peratunan adalah sistem budidaya yang telah dipraktekkan di daerah tropis dan secara luas diterapkan pada beberapa tanaman misalnya tebu, padi, dan pisang. Dasar perlakuan ratun adalah kemampuan tanaman seperti tanaman perennial (tahunan) yang melanjutkan pertumbuhan lebih dari satu siklus panen. Hal ini dimungkinkan karena kemampuan tanaman utama setelah dipotong akan muncul tunas dari bagian dasar batang, dekat permukaan tanah, untuk menghasilkan tanaman baru. Budidaya sorgum dengan sistem ratun telah dilakukan di India, Hawaii, dan Australia, Filipina, Indonesia, California di Amerika Serikat, dan Afrika (Gardner *et al.* 1991, Enserink 1995).

Tanaman sorgum dapat dibudidayakan pada lahan kering sepanjang tahun atau pada musim hujan dan kemarau (Tsuchihashi and Goto 2004 dan 2005). Hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) menunjukkan tanaman sorgum dapat menghasilkan ratun baik, pada musim kemarau maupun musim hujan, sehingga dapat dipanen 2-3 kali. Hasil penelitian Schaffert dan Borgonovi (2002) dengan sistem budi daya asal biji dan peratunan dua kali mampu menghasilkan 166 t/ha biomas sorgum dalam tiga kali panen. Opole *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa sorgum dengan kemampuan daya ratunnya dapat meningkatkan hasil dan pendapatan petani di Kenya.

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 (Tsuchihashi and Goto 2008). Selain itu, keuntungan budidaya sorgum dengan sistem ratun adalah efisien penggunaan biaya, benih, tenaga kerja, dan waktu. Hasil penelitian Solamalai *et al.* (2001) menunjukkan bahwa tanaman ratun memerlukan air lebih sedikit 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. Ratun 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. Hasil penelitian Duncan dan Gardner (1984) menunjukkan tinggi tanaman ratun turun 13-39% atau

rata-rata 13,5%. Namun tinggi tanaman ratun adakalanya lebih tinggi dibanding tanaman utama. Pada varietas Wray dan MN1056, tinggi tanaman masing-masing 181 dan 144 cm, sedangkan tinggi tanaman ratunnya masing-masing 192 dan 163 cm (Tabel 1). Hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) di Sugihwaras, Bojonegoro, Jawa Timur, menunjukkan bahwa tinggi tanaman utama pada akhir musim hujan 306 cm sedangkan pada musim kemarau turun menjadi 198-250 cm. Penurunan tinggi tanaman berhubungan dengan ketersediaan air yang rendah. Tanaman ratun dapat lebih tinggi jika tanaman utamanya ditanam pada musim kemarau dan panen pada awal musim hujan, dan ratunnya tumbuh pada musim hujan.

Tabel 1. Tinggi tanaman utama dan ratun 14 genotipe sorgum

| Varietas | Tinggi tanaman (cm) | | |
|-----------|---------------------|-----------|-------|
| | Utama (U) | Ratun (R) | % U-P |
| Brandes | 244 | 149 | -38,9 |
| Wray | 181 | 192 | 6,1 |
| Keller | 283 | 208 | -26,5 |
| MN1500 | 279 | 191 | -31,5 |
| Dale | 277 | 179 | -35,4 |
| Theis | 302 | 206 | -31,8 |
| Rio | 277 | 207 | -25,3 |
| MN1054 | 201 | 150 | -25,4 |
| MN1048 | 257 | 182 | -29,2 |
| MN1060 | 212 | 161 | -24,1 |
| Roma | 218 | 190 | -12,8 |
| MN960 | 210 | 156 | -25,7 |
| MN1056 | 144 | 163 | 13,2 |
| Ramada | 200 | 173 | -13,5 |
| Rata-rata | 235 | 179 | -21,5 |

Sumber: Duncan dan Gardner (1984)

Umur panen tanaman ratun umumnya lebih genjah dibanding tanaman utama. Namun hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) menunjukkan bahwa umur tanaman utama atau ratun dapat lebih panjang atau lebih genjah, bergantung pada musim, ketersediaan air, suhu, dan fotoperiode (Escalada and Plucknett 1975). 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 (118-120 hari) dibanding ratun (91-112 hari) (Tabel 2). Sebaliknya bila penanaman benih sorgum pada musim kemarau atau mendekati puncak musim hujan dan saat panen atau peratunan pada akhir musim

hujan atau awal kemarau, maka umur panen tanaman utama lebih genjah (117-119hari) dibanding tanaman ratun (119 -124 hari).

Tabel 2. Bobot biomas segar tanaman utama dan ratun beberapa galur/varietas sorgum manis. Maros, MH 2009-2010.

| Galur/varietas | Bobot biomas (t/ha) | | | Persentase penurunan | |
|-------------------|---------------------|--------------|---------------|----------------------|--------|
| | Utama (U) | Ratun I (R1) | Ratun II (R2) | U-R1 | U - R2 |
| 1090A | 40,1 | 18,7 | 13,6 | -53,4 | -66,1 |
| 15011A | 44,8 | 31 | 27 | -30,8 | -39,7 |
| 15011B | 46,2 | 23,8 | 8,6 | -48,5 | -81,4 |
| 15019B | 29,6 | 20,9 | 15,1 | -29,4 | -49,0 |
| 15021A | 63,4 | 24,6 | 20,6 | -61,2 | -67,5 |
| 15105B | 41,8 | 31,9 | 25,3 | -23,7 | -39,5 |
| 15120A | 26,5 | 12,6 | 14,4 | -52,5 | -45,7 |
| 15131B | 36,5 | 22,8 | 22,6 | -37,5 | -38,1 |
| 4_183A | 47,1 | 24,2 | 14,6 | -48,6 | -69,0 |
| 5_193C | 44,6 | 15,9 | 14,6 | -64,3 | -67,3 |
| Selayar hitam | 47,4 | 32,1 | 16,5 | -32,3 | -65,2 |
| Sorgum hitam | 34,5 | 15,8 | 12,7 | -54,2 | -63,2 |
| Watar Hammu Putih | 53,8 | 24,6 | 13,2 | -54,3 | -75,5 |
| Numbu | 45,3 | 17,7 | 18,8 | -60,9 | -58,5 |

Sumber : Efendi *et al.* 2013

Penelitian Ispandi (1986) pada MK 1985 dan MH 1985/86 terhadap sejumlah galur/varietas sorgum di Probolinggo, Jawa Timur, menunjukkan bahwa pertanaman masih mampu memberikan hasil sampai ratun ketiga. Hasil pertanaman ratun pertama atau pertanaman kedua umumnya lebih tinggi daripada pertanaman utama kecuali varietas UPCS-2 dan galur No. 6-c (Tabel 3). Namun kondisi tanah, air, dan perlakuan pemupukan serta pengendalian hama, penyakit, dan periode pertanaman utama sampai panen ratun ketiga tidak diuraikan secara detail. Meski demikian total hasil biji yang diperoleh (7-13 t/ha) memberikan bukti bahwa sorgum mempunyai peluang untuk dikembangkan.

Tabel 3. Hasil biji pertanaman utama dan ratun beberapa varietas sorgum, Probolinggo, MK 1985 dan MH 1985/86.

| Varietas/galur | Hasil biji (t/ha) | | | | Total hasil (t/ha) |
|----------------|-------------------|------|------|------|--------------------|
| | I | II | III | IV | |
| UPCA S-1 | 4,20 | 4,32 | 1,76 | 1,62 | 11,90 |
| KD-4 | 3,66 | 3,84 | 1,54 | 1,00 | 12,55 |
| No. 324 | 4,23 | 4,53 | 1,60 | 1,37 | 11,23 |
| No. 311 | 4,15 | 4,46 | 2,31 | 1,84 | 12,76 |
| No. 331 | 3,42 | 4,83 | 2,43 | 1,46 | 12,14 |
| No. 339 | 3,98 | 4,74 | 2,83 | 1,72 | 13,27 |
| No. 306 | 3,74 | 4,50 | 1,56 | 0,78 | 10,58 |

| | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|-------|
| No. 302 | 2,87 | 4,57 | 2,49 | 1,80 | 11,73 |
| No. 140/0203 | 3,78 | 4,82 | 2,17 | 1,56 | 12,33 |
| Early Hegari | 3,61 | 4,94 | 2,94 | 1,44 | 12,93 |
| UPCA S-2 | 4,01 | 0,89 | 1,25 | 0,74 | 6,89 |
| No. 6-c | 3,96 | 1,07 | 1,47 | 0,87 | 7,37 |

I= Tanaman Utama

II= Tanaman ratun pertama

III= Tanaman ratun kedua

IV= Tanaman ratun ketiga

Sumber: Ispandi (1986)

Sebaliknya penelitian Molina *et al.* (1988) menunjukkan bahwa hasil ratun pertama dan kedua dari tujuh varietas sorgum yang di uji menurun cukup tajam dibandingkan dengan hasil panen tanaman utama (Tabel 4). Hasil biji dari tanaman ratun lebih rendah 25-82% dibanding tanaman utama, sedangkan pada ratun kedua penurunan hasil mencapai 85-100%. Penurunan hasil tanaman ratun disebabkan oleh umur tanaman yang lebih genjah sehingga periode fotosintesis lebih singkat dan akumulasi fotosintat kebiji lebih rendah dan daya ratun rendah sehingga populasi tanaman persatuan luas tidak optimal.

Tabel 4. Hasil biji tanaman utama dan ratun beberapa varietas sorgum. UPLB, Filipina, 1987-1988.

| Varietas | Hasil biji (t/ha) | | | Persentase penurunan hasil | |
|----------|-------------------|--------------|---------------|----------------------------|--------|
| | Utama (P) | Ratun I (R1) | Ratun II (R2) | R1 | R2 |
| Cosor 2 | 3,0 | 2,1 | 0,0 | -29,4 | -100,0 |
| Cosor 3 | 2,9 | 2,3 | 0,0 | -24,8 | -100,0 |
| IS-8544 | 1,7 | 0,6 | 0,0 | -81,8 | -100,0 |
| Darso | 2,3 | 1,3 | 0,4 | -58,7 | -85,5 |
| CS-36 | 1,4 | 1,4 | 0,1 | -55,4 | -95,7 |
| IS-295 | 2,6 | 1,6 | 0,5 | -45,9 | -84,8 |
| EG-3 | 3,1 | 1,0 | 0,0 | -68,6 | -100,0 |

Sumber: Molina *et al.* (1988)

Tabel 5. Hasil biji tanaman utama dan ratun dari beberapa galur/varietas sorgum umur genjah (<85 hari). Cikeumeuh, Bogor, akhir MH – MK, 1999.

| Galur/varietas | Hasil biji (t/ha) | | | Persentase penurunan hasil (R-U) | Persentase tumbuh ratun |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------|----------------------------------|-------------------------|
| | Tanaman utama (U) | Tanaman ratun (R) | Total U+R | | |
| Keris | 0,84 | 0,67 | 1,52 | -20,6 | 40,0 |
| TUBJ | 1,80 | 1,36 | 3,16 | -24,2 | 50,0 |
| IRAT 204 | 2,24 | 1,08 | 3,32 | -52,1 | 27,5 |
| Hegari Genjah | 1,60 | 1,33 | 2,93 | -16,6 | 37,5 |
| Badik | 1,82 | 1,30 | 3,12 | -28,3 | 55,0 |
| 867-086 | 3,04 | 1,30 | 4,34 | -57,1 | 32,5 |
| ICSR 50 | 3,10 | 0,72 | 3,82 | -76,9 | 37,5 |
| ICSR 14 | 3,43 | 2,53 | 5,96 | -26,1 | 52,5 |
| Sangkur | 3,26 | 1,24 | 4,50 | -62,0 | 60,0 |
| UPCASI | 2,41 | 2,10 | 4,50 | -12,8 | 70,0 |
| ICSV 93004 | 1,88 | 0,79 | 2,67 | -58,2 | 27,5 |
| CK 2 | 2,86 | 2,14 | 4,99 | -25,3 | 45,0 |
| CA Wonogiri | 3,43 | 1,51 | 4,94 | -56,1 | 52,5 |
| Sil.75 | 4,24 | 0,80 | 5,04 | -81,2 | 45,0 |
| MK Progo | 2,59 | 0,06 | 2,66 | -97,6 | 5,0 |
| No. 15/226 | 2,58 | 3,12 | 5,70 | 20,7 | 62,5 |
| Mandau | 2,92 | 1,53 | 4,45 | -47,6 | 45,0 |
| 867032 | 1,59 | 1,03 | 1,69 | -93,5 | 5,0 |
| ICSR.296B | 1,10 | 0,30 | 1,38 | -74,7 | 5,0 |

Sumber: Setyowati *et al.* (2005)

Penelitian Setyowati *et al.* (2005) terhadap 100 genotipe sorgum menunjukkan hasil biji tanaman ratun umumnya lebih rendah dibanding tanaman utama dan kemampuan daya ratun sangat beragam. Tingkat penurunan hasil pada tanaman ratun pertama berkisar antara 8-100% (Tabel 5, 6 dan 7), kecuali galur No.15/226 mengalami peningkatan hasil 20,7% dibanding tanaman utama (Tabel 5). Persentase ratun tumbuh menunjukkan daya ratun genotipe sorgum.

Tabel 6. Hasil biji tanaman utama dan ratun beberapa galur/varietas sorgum umur sedang (86 - 95 hari). Cikeumeuh, Bogor, akhir MH - MK, 1999.

| Galur/varietas | Hasil biji (t/ha) | | | Persentase (R-U) | Persentase tumbuh ratun |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------|------------------|-------------------------|
| | Tanaman utama (U) | Tanaman ratun (R) | Total U+R | | |
| ICSV 92024 | 3,79 | 0,17 | 3,96 | -95,57 | 0,50 |
| No. 867161 | 3,11 | 0,41 | 3,53 | -86,69 | 10,00 |
| ICSV 84 | 2,03 | 0,77 | 2,79 | -62,30 | 15,00 |
| TX62313 | 3,08 | 2,50 | 5,57 | -18,94 | 71,50 |
| ICSV 93033 | 4,45 | 0,89 | 5,34 | -79,98 | 20,00 |
| ENTRY(X)ISSDAC | 4,74 | 1,95 | 6,69 | -58,87 | 22,50 |
| MO-432 | 3,24 | 0,96 | 4,19 | -70,50 | 27,50 |
| ICSR 31 | 3,32 | 0,70 | 4,03 | -78,81 | 30,00 |
| ICSV 89102 | 4,93 | 2,68 | 7,61 | -45,68 | 35,00 |
| ISIAP DORADO | 3,22 | 0,61 | 3,83 | -81,00 | 37,50 |
| ICSV 745 | 3,61 | 1,92 | 5,53 | -46,67 | 40,00 |
| No. 867171 | 3,18 | 1,47 | 4,66 | -53,71 | 45,00 |
| ICSV 93005 | 3,77 | 2,08 | 5,85 | -44,83 | 47,50 |
| K. Putih 64R6 | 3,47 | 2,35 | 5,82 | -32,10 | 50,00 |

| | | | | | |
|-------------|------|------|------|--------|-------|
| ICSV 88032 | 4,19 | 0,57 | 4,76 | -86,50 | 52,50 |
| ENTRY 64DTN | 4,19 | 3,86 | 8,05 | -8,00 | 62,50 |
| ICSV 93051 | 3,28 | 1,14 | 4,42 | -65,27 | 70,00 |
| No. 867226 | 2,23 | 0,83 | 3,06 | -63,02 | 80,00 |

Sumber: Setyowati *et al.* (2005)

Adanya keragaman penurunan hasil tanaman ratun beberapa galur/varietas sorgum menunjukkan terdapat peluang pengembangan sorgum melalui perakitan varietas yang memiliki dayaratun tinggi dengan produktivitas sama dengan tanaman utamasehingga memungkinkan panen dapat dilakukan 2-3 kali dengan produksi optimal. Salah satu faktor pendukung kemampuan galur/varietas sorgum memiliki daya ratun tinggi adalah kemampuan mempertahankan kehijauan daun (*stay green*) dan umur panen yang sama dengan tanaman utama sehingga periode aktif fotosintesis dan produksi biomassa atau biji relatif sama dengan tanaman utama (Long *et al.* 2006).

Tabel 7. Hasil biji tanaman utama dan ratun beberapa galur/varietas sorgum umur dalam (>95 hari). Cikeumeuh, Bogor, akhir MH – MK, 1999.

| Galur/varietas | Hasil biji (t/ha) | | | Persentase (R-U) | Persentase tumbuh ratun |
|----------------|-------------------|-------------------|-----------|------------------|-------------------------|
| | Tanaman utama (U) | Tanaman ratun (R) | Total U+R | | |
| ICSV II | 2,48 | 0,00 | 2,48 | -100,00 | 0,00 |
| ICSR 102 | 3,51 | 0,11 | 3,62 | -96,81 | 0,00 |
| ICSW,LM 90502 | 2,85 | 0,44 | 3,30 | -84,43 | 12,00 |
| ICSR 103 | 3,59 | 0,66 | 4,25 | -81,70 | 15,00 |
| ICSB 88005 | 1,36 | 0,36 | 1,72 | -73,92 | 17,00 |
| ICSVLM,89522 | 3,97 | 1,24 | 5,21 | -68,77 | 20,00 |
| ICSV 89106 | 2,21 | 0,77 | 2,98 | -64,99 | 25,00 |
| ICSR 60 | 1,68 | 1,05 | 2,73 | -37,74 | 30,00 |
| SPV 669 | 4,31 | 1,28 | 5,59 | -70,34 | 32,00 |
| ICSR 119 | 3,38 | 0,88 | 4,26 | -74,01 | 35,00 |
| ICSR 91011 | 3,64 | 2,02 | 5,66 | -44,58 | 37,00 |
| ICSV 92015 | 2,15 | 0,60 | 2,75 | -72,05 | 40,00 |
| ICSV 427 | 2,85 | 1,09 | 3,94 | -61,71 | 42,00 |
| ICSV 112 | 2,63 | 2,01 | 4,63 | -23,65 | 45,00 |
| ICSV247 | 3,53 | 2,23 | 5,76 | -36,74 | 52,00 |
| LB 5 | 2,64 | 1,74 | 4,38 | -34,00 | 65,00 |
| ICSV 93055 | 2,68 | 2,41 | 5,09 | -10,15 | 65,00 |

Sumber: Setyowati *et al.* (2005)

Sorgum umumnya diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L) Moench) dan sorgum penghasil biji. Sorgum manis memiliki kadar gula yang tinggi pada batangnya, yang sebagian besar terdiri atas sukrosa, juga terdapat fruktosa dan glukosa,

sehingga dapat diubah menjadi etanol (Sakellariou *et al.* 2007). Biomassorgum manis banyak dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak dan bahan baku biofuel. Di India, produktivitas biomas segar batang tanaman utama sorgum berkisar antara 53-104 t/ha (Reddy and Dar 2007, Almodares and Hadi 2009). Namun produksi biomas batang segar tanaman ratun umumnya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman utama. Hasil penelitian Duncan dan Gardner (1984) menunjukkan penurunan hasil biomas dari ratun pertama dibanding tanaman utama berkisar antara 5-66%. Namun pada varietas tertentu seperti Ramada justru hasil biomasnya lebih tinggi 16-17% dibanding tanaman utama (Tabel 8). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan daya ratun yang dipengaruhi oleh genetik.

Tabel 8. Bobot biomas segar tanaman utama dan ratun beberapa galur/varietas sorgum manis. Georgia, 1980-1981.

| Varietas | Bobot segar tanaman (t/ha) | | | Persentase |
|-----------|----------------------------|-----------|-------------|----------------------|
| | Utama (U) | Ratun (R) | Total (U+R) | Penurunan (%) R-U |
| Brandes | 62,0 | 21,1 | 83,1 | -66,0 |
| Wray | 61,7 | 31,7 | 93,4 | -48,6 |
| Keller | 61,0 | 29,2 | 90,2 | -52,1 |
| MN1500 | 55,8 | 28,1 | 83,9 | -49,6 |
| Dale | 55,6 | 25,9 | 81,5 | -53,4 |
| Theis | 54,6 | 25,6 | 80,2 | -53,1 |
| Rio | 48,4 | 27,8 | 76,2 | -42,6 |
| MN1054 | 48,2 | 24,7 | 72,9 | -48,8 |
| MN1048 | 40,7 | 22,2 | 62,9 | -45,5 |
| MN1060 | 36,5 | 18,4 | 54,9 | -49,6 |
| Roma | 31,6 | 21,6 | 53,2 | -31,6 |
| MN960 | 17,0 | 9,0 | 26,0 | -47,1 |
| MN1056 | 16,2 | 15,4 | 31,6 | -4,9 |
| Ramada | 10,7 | 12,5 | 23,2 | 16,8 |
| Rata-rata | 42,9 | 22,4 | 65,2 | -41,1 |

Sumber: Duncan dan Gardner (1984)

Penurunan biomas ratun pertama mencapai 24-61% dan meningkat pada ratun kedua menjadi 40-82% (Tabel 2). Besarnya penurunan biomas tanaman ratun kedua disebabkan oleh menurunnya persentase tumbuh ratun dan umur tanaman menjadi lebih pendek. Besarnya akumulasi bobot total biomas tanaman utama dan ratun didukung oleh beberapa faktor, yaitu (a) potensi produksi biomas per satuan luas yang besar, dan (b) daya ratun yang tinggi. Hal tersebut perlu menjadi pertimbangan dalam merakit varietas sorgum manis yang mampu menghasilkan

biomas segar dan daya ratun tinggi serta persentase penurunan biomas tanaman ratun yang rendah dibanding tanaman utama (Efendi *et al.* 2013).

FAKTOR PENDUKUNG KEBERHASILAN BUDI DAYA SORGUM DENGAN SISTEM RATUN

Daya Ratun Tinggi

Daya ratun tinggi berperan penting untuk memperoleh biomas dan hasil biji per satuan luas yang tinggi dari tanaman utama dan ratun (Livingston and Coffman 2003). Kemampuan tanaman sorgum menghasilkan ratun dipengaruhi oleh faktor internal (genetik dan cadangan makanan dalam akar dan batang) dan faktor eksternal seperti ketersediaan air, tingkat kesuburan tanah, sinar matahari, suhu, dan hama dan penyakit tanaman (Mahadevappa 1988).

Setiap galur/varietas sorgum memiliki kemampuan ratun yang berbeda. Hasil penelitian Setyowati *et al.* (2005) menunjukkan bahwa keragaman tumbuh ratun dari 100 plasma nutfah sorgum pada musim kering berkisar antara 0,5-80% (Tabel 9). Keragaman daya ratun galur/varietas sorgum menunjukkan bahwa faktor genetik sangat menentukan kemampuan genotipe sorgum dalam menghasilkan tanaman ratun. Duncan *et al.* (1980) menyatakan bahwa terdapat gen pengendali pertumbuhan tanaman ratun di satu segmen kromosom.

Tabel 9. Persentase ratun tumbuh pada beberapagalur/varietas sorgum. Cikeumeuh, Bogor, MK 1999

| No. | galur/varietas | Persentase tumbuh ratun | No. | Genotipe | Persentase tumbuh ratun |
|-----|----------------|-------------------------|-----|------------|-------------------------|
| 1 | ICSV 93036 | 0,0 | 14 | ICSV 93026 | 40,0 |
| 2 | ICSB 31 | 0,5 | 15 | ICSV 427 | 42,0 |
| 3 | CK-5 | 2,5 | 16 | ICSV 112 | 45,0 |
| 4 | MK Progo | 5,0 | 17 | Keris M3 | 47,5 |
| 5 | GJ 35-15-15 | 10,0 | 18 | TUBJ | 50,0 |
| 6 | ICSR 97 | 12,0 | 19 | ICSV247 | 52,0 |
| 7 | ICSV 84 | 15,0 | 20 | ICSV 88032 | 52,5 |
| 8 | ICSB 88005 | 17,0 | 21 | Badik | 55,0 |
| 9 | ICSR 88020 | 17,5 | 22 | Sangkur | 60,0 |
| 10 | ICSV III | 25,0 | 23 | No. 15/226 | 62,5 |
| 11 | IRAT 204 | 27,5 | 24 | UPCASI | 70,0 |
| 12 | ICSV 93024 | 32,0 | 25 | ICSV 93051 | 70,0 |
| 13 | K-905 | 35,0 | 26 | No. 867226 | 80,0 |

Sumber: Setyowati *et al.* (2005)

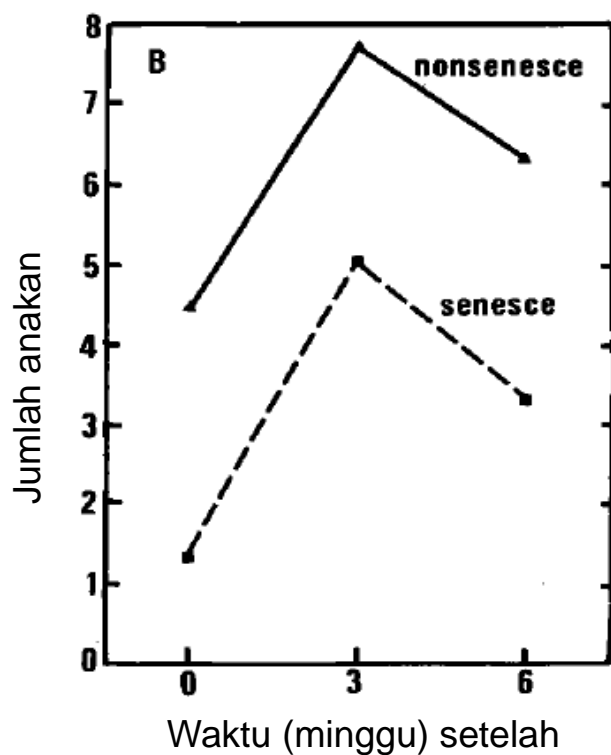
Faktor penentu keberhasilan tanaman ratun adalah vigor tunggul batang setelah panen tanaman utama, yang erat kaitannya dengan cadangan hasil fotosintesis. Aktivitas fotosintesis

menentukan jumlah energi yang masuk dan tersimpan dalam sistem tanaman yang dapat dimanfaatkan (Marschner 1995). Penyimpanan hasil fotosintesis ke bagian akar dan batang sangat diperlukan agar dapat ditranslokasikan untuk inisiasi tunas sehingga menjadi tanaman ratun. Kemampuan organ tanaman beregenerasi dengan menghasilkan tanaman ratun dipengaruhi oleh kekuatan organ sink untuk menyediakan karbohidrat. Karbohidrat yang tersedia dengan cukup pada bagian akar dan batang mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman ratun sorgum.

Kondisi kekeringan mengakibatkan penipisan cadangan karbohidrat pada akar dan batang yang dibutuhkan oleh bakal tunas ratun untuk tumbuh kembali, sehingga mengurangi kesempatan untuk bertahan hidup. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanaman utama setelah panen menjadi faktor penentu keberhasilan pertumbuhan tanaman ratun. Kelebihan asimilat dari tanaman utama yang tersusun dalam bentuk karbohidrat, lipid, dan protein akan dimanfaatkan tanaman sebagai cadangan makanan yang akan dimanfaatkan untuk menginisiasi tumbuhnya tunas atau ratun. Akar dan batang merupakan organ penting untuk menyimpan cadangan asimilat guna menginisiasi pertumbuhan ratun. Menurut Gardner *et al.* (1991), proporsi sisa hasil fotosintesis yang dimanfaatkan akar dan batang mempengaruhi pertumbuhan anakan ratun yang akan muncul dari tunggul batang. Jika asimilat tersedia cukup, dan tingkat kesuburan batang dapat dipertahankan, maka tunas ratun dapat muncul padahari kedua hingga hari ke-10 setelah panen tanaman utama.

Terdapat hipotesis bahwa jika akumulasi karbohidrat berlangsung lama, maka potensi produksi ratun dapat ditingkatkan. Hal ini dapat dicapai dengan menunda penuaan daun. Penundaan penuaan daun dapat meningkatkan karbohidrat tunggul tanaman utama sehingga insiasi tumbuh ratun menjadi lebih baik (Gambar 1). Hasil penelitian Charoen (2003) menunjukkan jumlah anakan ratun menjadi lebih banyak apabila konsentrasi karbohidrat yang tinggi tersedia pada tunggul batang utama saat panen. Varietas sorgum yang daunnya tetap hijau (*stay green*) setelah masak fisiologis telah diidentifikasi sebagai tanaman yang mampu mempertahankan stok karbohidrat yang lebih tinggi dibanding tanaman yang tidak *stay green* (McBee *et al.* 1983). Menurut (Borrell *et al.* 2000), galur/varietas sorgum yang *stay green* merupakan indikator kemampuan tanaman mempertahankan kandungan nitrogen dalam jaringan daun dalam jumlah yang optimal pada stadia pembungaan sampai pengisian biji dengan efisiensi transpirasi yang cukup tinggi. Varietas sorgum yang *stay green* tetap aktif secara fisiologis pada kondisi kekeringan (Duncan *et al.* 1980) dan mengalami kematian akar lebih lambat dan mampu

membentuk sistem akar adventif lebih cepat setelah pemotongan batang utama dibanding tanaman yang tidak *stay green* (Zartman 1979).



Gambar 1. Pertumbuhan anakan (tanaman ratun) sorgum yang daunnya tetap hijau atau menunda penuaan daun (*non senescence*) pada stadia berbunga – masak fisiologis dan tanaman sorgum yang mengalami penuaan daun (*senescence*).

Sumber: Duncan *et al.* (1980)

Pupuk dan ketersediaan air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ratun. Pertumbuhan ratun bergantung pada komposisi, waktu pemberian, dan dosis pupuk yang diberikan pada tanaman utama dan tanaman ratun, terutama pupuk N. Pupuk N nyata berpengaruh terhadap penampilan tanaman ratun, meningkatkan jumlah anakan dan hasil ratun (Conley 2005). Pada tanaman padi, hasil tanaman ratun meningkat jika dilakukan pemupukan N pada saat 15 hari sebelum panen tanaman utama dan 15 hari setelah panen (Jason 2005).

Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan tanaman ratun adalah panjang pemotongan pada saat panen tanaman utama, pemupukan, dan pengelolaan air. Panjang pemotongan batang tanaman utama dapat mempengaruhi jumlah anakan, periode pertumbuhan, vigor ratun, dan hasil biji (Escalada and Plucknett 1977). Pemotongan batang tanaman utama setinggi 3 cm dari permukaan tanah menghasilkan anakan lebih sedikit sehingga persediaan makanan yang cukup dapat dimanfaatkan dengan baik, dibandingkan dengan pemotongan batang utama setinggi 10 cm yang akan menghasilkan anakan yang banyak.

Waktu Tanam dan Peratunan

Tanaman sorgum dapat dibudidayakan pada daerah kering dan pada musim hujan (Tsuchihashi and Goto 2004, 2005) serta musim kemarau meskipun selama periode musim kemarau hasil dan ukuran panjang ruas batang lebih pendek dan ringan. Budi daya sorgum dengan metode ratun perlu memperhatikan waktu tanam benih dan panen serta peratunan. Penanaman benih sebaiknya dilakukan pada musim hujan dan pembentukan ratun menjelang akhir musim kemarau. Tanaman ratun pada akhir musim kemarau lebih menguntungkan karena sudah adanya perakaran asal tanah masih lembab.

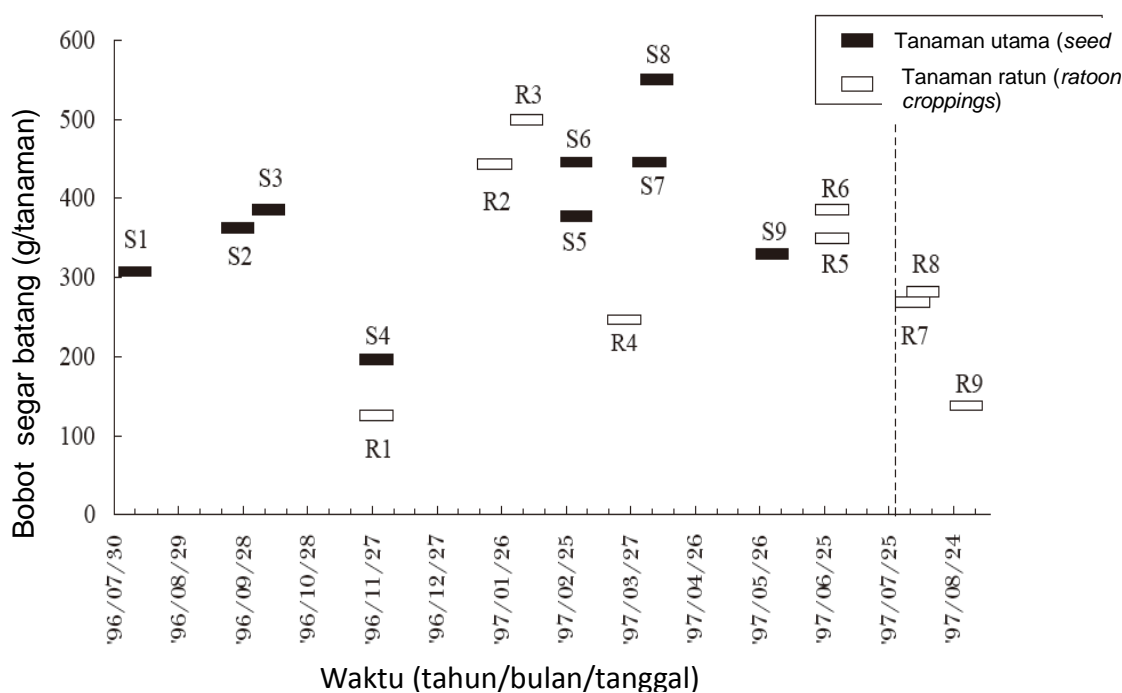
Tabel 10. Waktu tanam dan panen tanaman utama dan ratun sorgum di Sugihwaras Bojonegoro, Jawa Timur, April 1997 – Agustus 1998.

| Tanaman utama (TU) | Waktu tanam benih atau S (B) | waktu panen TU dan peratunan (C) | Tanaman ratun (TR) | Panen TR (D) | Curah hujan B - C (mm) | Curah hujan C - D (mm) | Umur panen TU (hari) | Umur panen TR (hari) |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| S1 | April | Agustus | R1 | November | 523 | 334 | 118 | 112 |
| S2 | Juni | September | R2 | Januari | 202 | 890 | 117 | 119 |
| S3 | Juni | Oktober | R3 | Februari | 127 | 983 | 107 | 120 |
| S4 | Juli | November | R4 | Maret | 264 | 1.073 | 124 | 118 |
| S5 | Oktober | Maret | R5 | Juni | 1.115 | 701 | 137 | 120 |
| S6 | Oktober | Maret | R6 | Juni | 1.034 | 701 | 130 | 120 |
| S7 | Desember | April | R7 | juli | 988 | 498 | 124 | 105 |
| S8 | Desember | April | R8 | Agustus | 794 | 449 | 119 | 124 |
| S9 | Februari | Juni | R9 | September | 915 | 22 | 120 | 91 |

Sumber: Tsuchihashi dan Goto (2008)

Hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) menunjukkan bahwa saat tanam benih yang baik adalah pada awal dan akhir musim hujan (S1 – S2 dan S8 – S9) karena tanaman tumbuh optimal dan hasil tinggi. Pada puncak musim kering dan puncak musim hujan (S4 dan S5) daya perkecambahan benih sangat rendah dan bahkan benih yang telah berkecambah adakalanya mati. Hal tersebut menunjukkan tidak mungkin menghasilkan sorgum manis sepanjang tahun hanya mengandalkan tanaman yang berasal dari biji.

Setelah panen tanaman utama (S1- S2) pada awal – akhir musim kemarau, tanaman ratun R1, R2, dan R3 dapat berproduksi cukup baik, sehingga dimungkinkan memulai ratun dari tanaman utama asal benih pada periode S1 dan S2. Hal tersebut menunjukkan terdapat peluang budidaya sorgum sepanjang tahun, dari penanaman benih sampai tanaman ratun pertama dan kedua.



Gambar 2. Pengaruh saat tanam dan peratananterhadap biomas segar batang sorgum.

Sumber: Tsuchihashi dan Goto (2008)

Gambar 2 menunjukkan bobot batang segar paling tinggi dari tanaman utama (*seed cropping*) pada periode penanaman S8, S6, dan S7, penanam pada awal musim hujan (Oktober – Desember) dan panen pada akhir musim hujan (Maret – April). Bobot biomas segar tertinggi yang diperoleh dari tanaman ratun adalah R2 dan R3, peratanan dilakukan pada September - Oktober (akhir musim kemarau) dan dipanen pada Januari – Februari (musim hujan). Namun bobot batang segar akan terus menurun (R5 - R9) bila peratanan dilakukan pada awal musim kemarau (Maret –

Juni), pertumbuhan berlangsung selama musim kemarau dan pertumbuhan tanaman ratun pada musim kemarau.

Budidaya Sorgum dengan Sistem Ratun

Pemotongan batang tanaman utama yang tepat waktu panen adalah pada saat tanaman fase masak fisiologis. Pemotongan batang utama setinggi 5-10 cm di atas permukaan tanah dengan pisau tajam. Tanaman utama yang mengalami serangan hama penggerek batang atau penyakit sebaiknya dicabut yang diikuti oleh pengendalian gulma sesegera mungkin setelah panen tanaman utama. Pemupukan pertama dilakukan dengan 50 kg N dan 20-35 kg P₂O₅/ha, kemudian tanaman segera diairi jika tidak ada hujan. Penjarangan anakan dilakukan pada saat tanaman ratun berumur 25-30 hari dengan menyisakan 2-3 anakan per tanaman. Pemupukan kedua dilakukan setelah penjarangan anakan yaitu pada umur 26-31 hari dengan dosis 100-200 kg N/ha.

KESIMPULAN

Sorgum sebagai penyedia pakan hijauan dan biofuel prospektif seiring dengan bertambahnya permintaan pakan hijauan ternak dan tuntutan terhadap energi terbarukan. Tantangan yang dihadapi adalah penyediaan bahan baku dengan kuantitas dan kualitas yang memadai secara berkesinambungan. Hal tersebut dapat dipenuhi dengan budidaya sorgum sepanjang tahun, memanfaatkan lahan marginal, dan menerapkan budidaya gabungan, yaitu penanaman benih kemudian peratunan. Budi daya ratun bermanfaat karena menghemat tenaga, waktu, dan biaya serta dimungkinkan panen sepanjang tahun 2-3 kali. Sistem tanam yang menggabungkan tanaman benih (*seed crop*) dan ratun (*ratoon crop*) dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan air selama musim kering sehingga budidaya sorgum dapat dilakukan sepanjang tahun.

Varietas dengan hasil biji dan biomas yang tinggi serta kemampuan tumbuh ratun yang baik di daerah tropis sangat bermanfaat agar tanaman sorgum dapat diusahakan sepanjang tahun. Perbaikan varietas sorgum untuk mendapatkan varietas dengan hasil biji atau biomas tinggi dan daya ratun yang baik perlu dilakukan melalui program pemuliaan secara konvensional dan molekuler. Selain itu perlu pengembangan teknik budidaya sorgum dengan sistem ratun spesifik lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alicia, J.W., M.K.Richard, K.R.Samuel, J.R.Kenneth, and J.L. Erick. 2008. Ratoon grain sorghum and other seeds for waterfowl in sorghum croplands. Proc. Annu. Conf.outheast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies 64:106–111.
- Almodares, A. and M.R. Hadi. 2009. Production of bioethanol from sweet sorghum: A review. African J. Agri. 4(9):772-780.
- Atmodjo, M.C.T. 2011. Tanaman sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) pada berbagai umur tanaman untuk pakan ternak. Seminar Sains dan Teknologi IV. Bandar Lampung 29-30 Novemver 2011. <http://lemlit.unila.ac.id/file/Arsip-2012/Prosiding%20Seminar%20Nasional%20SATEK%20IV/Buku%202/STK%202031.pdf>. Diakses 22 Mei 2012.
- Borrell, A.K., G.L.Hammer,and A.C.L. Douglas.2000. Does maintaining green leaf area in sorghum improve yield under drought? I. Leaf growth and senescence. Crop Sci. 40:1026–1037.
- Charoen, T. 2003. Ratoon cropping of lodged stubble. The Office of Agricultural Research and Development Region 5. Sapaya District, Chainat Province,17150 Thailand.
- Conley, S.P. 2005. Grain sorghum ratoon cropping system for semo: final report. missouri soil fertility and fertilizers research update 2004. Agronomy Department College of Agriculture, Food and Natural Resources University.
- Duncan, R.R. and W.A. Gardner. 1984. The influence of ratoon cropping on sweet sorghum yield, sugar production, and insect damage. Can. J. Plant Sci.64:261-273.
- Duncan, R.R., F.R. Mrlen, and A.J. Bocrnolr. 1980. Inheritance of tiller regrowth in ratooned sorghrim. Can. J. Plant Sci. 60:473-478.
- Enserink, H.J. 1995. Sorghum agronomy in West Kenya: investigations from a farming systems perspective. Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands.
- Escalada, R.G. and D.L. Plucknett. 1975. Ratoon cropping of sorghum: II. effect of daylength and temperature on tillering and plant development. Agronomy Journal 67(4): 479-484.
- Escalada, R.G. and D.L. Plucknett.1975. Ratoon cropping of sorghum: I. origin, time of appearance, and fate of tillers. Agronomy Journal 67:473-478.
- Fanindi, A., S.Yuhaeni, dan H.Wahyu. 2005. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (l) moenchdan *Sorghum sudanense* (piper) stafp) yang mendapatkan kombinasi pemupukan N, P, K dan Ca. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. p. 872-878.
- Gardner, B., Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. Physiology of crop plants. The Iowa State University.
- House, L.R. 1995. A Guide to sorghum breeding.International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India. 238p.
- Ispandi, A. 1986. Kendala budidaya dan pengembangan sorgum di Jawa Timur.DalamSudaryono, A. Sumantri, N.Saleh, J.A. Beti, dan A. Winarto (eds). Prospek tanaman sorgum untuk pengembangan agroindustri. Risalah Simposium. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.

- Jason, B. 2005. It's not too early to plant for ratoon rice crop. LSU AgCenter's Rice Research Station in Crowley, Los Angles.
- Livingston, S. and D. Coffman. 2003. Ratooning grain sorghum on the Texas Gulf Coast. <http://soilcrop.tamu.edu/publications/pubs/11568.pdf>
- Long, S.P., Z.Xin-Guang, L.Shawna, Naidu, and R.Donald. 2006. Can improvement in photosynthesis increase crop yields? *Plant Cell and Environment* 29:315–330.
- Mahadevappa. 1988. Rice ratooning: Breeding, agronomic practices and seed production potentials. In *Rice Ratooning*, eds. International Rice Research Institute, Los Banos Philippines:IRRI.
- Marschner. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press Harcourt Brace and Company, London.
- McBee, G.G., R.M. Waskom III, F.R. Miller, and R.A.Creelman.1983. Effect of senescence and non-senescence on carbohydrates in sorghum during late kernel maturity stages. *Crop Science* 23:372-376.
- Molina, A.B., R.P.Cabangbang, and R.U.Quintana. 1988. Ratoon performance of selected grain sorghum varieties at three levels of plant population and nitrogen fertilizer. *The Phipippine Journal of Crop Science* 2(2):109-122
- Opole, R.A., C.M. Mburu, and J.Lumuli. 2007.Improving ratoon management of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) for increasing yields in western Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings* 8:143-146.
- Reddy, B.V.S. and W.D. Dar. 2007. Sweet sorghum for bioethanol. Makalah pada Workshop “Peluang dan Tantangan Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol”. Ditjen Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Reddy, B.V.S., S. Ramesh, P.S. Reddy, B. Ramaiah, P.M. Salimath, and R. Kachapur. 2005. Sweet sorghum—a potential alternate raw material for bio-ethanol and bio-energy. *Int. Sorghum Millets Newslett.* 46: 79–86.
- Roy Efendi, M. Aqil, dan M. Pabendon. 2013. Evaluasi genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) produksi biomas dan daya ratun tinggi. *Jurnal Tanaman Pangan* No 32.
- Sakellariou, M.M., D. Papalexis, N. Nakos, and I.K. Kalavrouziotis. 2007. Effect of modern irrigation methods on growth and energy production of Sweet sorghum (var. Keller) on a dry year in Central Greece. *Agricultural Water Management* 90:181-189.
- Schaffert, R.E. and L.M.Gourley. 2002.Sorghum as an energy source. *Sorghum in the Eighties proceedings of the International Symposium on Sorghum* 2:2-7. ICRISAT Center Patancheru, A.P. India
- Setyowati, M., Hadiatmi, dan Sutoro. 2005. Evaluasi pertumbuhan dan hasil plasma nutfah sorgum (*sorghum vulgare* (l.) moench.) dari tanaman induk dan ratun. *Buletin Plasma Nutfah* 11(2):41-49.
- Sirappa, M.P. 2003.Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri.*Jurnal Litbang Pertanian* 22(4):133-140.
- Solaimalai, A., N.Ravisankar, and B.Chandrasekaran. 2001. Water management to sorghum-a review. *Agric. Rev.*22 (2):115 – 120.

- Tew, T.L., R.M. Cobill, and E.P. Richard. 2008. Evaluation of sweet sorghum and sorghum × sudangrass hybrids as feedstocks for ethanol production. *Bioenergy Res.* 1: 147–152.
- Tsuchihashi, N. and Y. Goto. 2004. Cultivation of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) and determination of its harvest time to make use as the raw material for fermentation, practiced during rainy season in dry land of Indonesia. *Plant Prod. Sci.* 7:442-448.
- Tsuchihashi, N. and Y. Goto. 2005. Internode characteristics of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) during dry and rainy season in Indonesia. *Plant Prod. Sci.* 8:601-607.
- Tsuchihashi, N. and Y. Goto. 2008. Year-round cultivation of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) through a combination of seed and ratoon cropping in Indonesia savanna. *Plant Prod. Sci.* 11(3):377-384.
- Whitfield, M.B., M.S. Chinn, and M.W. Veal. 2011. Processing of materials derived from sweet sorghum for biobased products. *Industrial Crops and Products* 37:362-375.
- Yudiarto, M.A. 2006. Pemanfaatan sorgum sebagai bahan baku bioetanol. Fokus Grup Diskusi Prospek Sorgum dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi. Serpong, 5 September 2006.
- Zartman, R.E. and R.T. Woyewodzic. 1979. Root distribution patterns of two hybrid grain sorghums under field conditions. *Agronomy Journal* 71:325-328.