

**PENAMPILAN AGRONOMIS DAN HASIL NIRA BEBERAPA
GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) YANG DITANAM
SECARA TUMPANGSARI DENGAN UBIKAYU (*Manihot esculanta*
Crantz) PADA DUA LOKASI YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

IIN ARIA SURYANA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENAMPILAN AGRONOMIS DAN HASIL NIRA BEBERAPA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) YANG DITANAM SECARA TUMPANGSARI DENGAN UBIKAYU (*Manihot esculanta* Crantz) PADA DUA LOKASI YANG BERBEDA

Oleh

Iin Aria Suryana

Sorgum adalah tanaman multiguna yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Sorgum memiliki beberapa jenis varietas, setiap varietas yang berbeda memiliki kemampuan yang berbeda pula. Pengembangan tanaman sorgum juga dapat dilakukan dengan sistem tanam tumpangsari untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Hal ini lah yang menjadi dasar pemikiran untuk menggunakan beberapa jenis varietas tanaman sorgum. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh (1) sistem tanam (2) genotipe (3) interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap penampilan agronomis dan hasil nira beberapa tanaman sorgum. Penelitian ini dilakukan pada dua lokasi yang berbeda. Lokasi 1 di Desa Sulusuban, Lampung Tengah (lahan sub-optimum) dan lokasi 2 Desa Talang Agung, Pringsewu (lahan optimum) pada bulan Februari – Juli 2016. Perlakuan disusun secara faktorial (2x5) dalam rancang petak terbagi (*split plot desain*) dengan tiga ulangan. Petak utama adalah sistem tanam dan anak petak adalah 5 genotipe tanaman sorgum yang terdiri dari

Numbu, P/F 5-193 C, P/I WHP, Super-2, UPCA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Sistem tanam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum baik di lahan sub-optimum maupun di lahan optimum. (2) Genotipe P/F 5-193 C lebih baik dalam penampilan agronomis pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum maupun di lahan optimum. Genotipe Super-2 lebih baik dalam penampilan agronomis pada fase masak susu di lahan sub-optimum dan lahan optimum. Genotipe P/I WHP dan UPCA lebih baik dalam memproduksi nira pada fase masak susu di lahan sub-optimum. (3) Genotipe Super 2 yang ditanam secara tumpangsari menunjukkan penampilan agronomis lebih baik pada komponen hasil (bobot biji dan jumlah biji) di lahan sub-optimum.

Kata Kunci; Genotipe, hasil nira, sistem tanam, sorgum, penampilan agronomis

**PENAMPILAN AGRONOMIS DAN HASIL NIRA BEBERAPA
GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) YANG DITANAM
SECARA TUMPANGSARI DENGAN UBIKAYU (*Manihot esculanta*
Crantz) PADA DUA LOKASI YANG BERBEDA**

Oleh

IIN ARIA SURYANA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

**: PENAMPILAN AGRONOMIS DAN HASIL
NIRA BEBERAPA GENOTIPE SORGUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) YANG
DITANAM SECARA TUMPANGSARI
DENGAN UBIKAYU (*Manihot esculenta*
Crantz) PADA DUA LOKASI YANG
BERBEDA**

Nama Mahasiswa

: Tin Aria Suryana

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1214121094

Jurusan

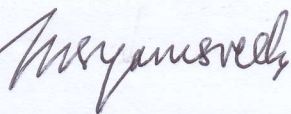
: Agroteknologi

Fakultas

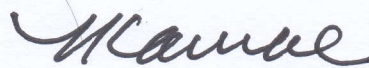
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

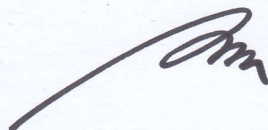


Ir. M. Syamsoel Hadi, M.Sc.
NIP 196106131985031002



Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.
NIP 196101011985031003

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



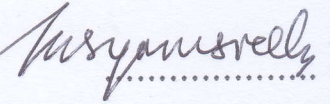
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

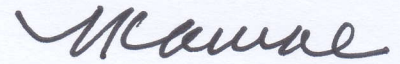
Ketua

: **Ir. M. Syamsuel Hadi, M.Sc.**



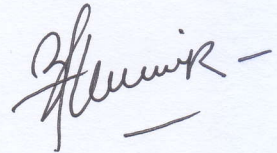
Sekretaris

: **Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Niar Nurmauli, M.S.**



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Februari 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “PENAMPILAN AGRONOMIS DAN HASIL NIRA BEBERAPA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) YANG DITANAM SECARA TUMPANGSARI DENGAN UBIKAYU (*Manihot esculanta* Crantz) PADA DUA LOKASI YANG BERBEDA” merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Maret 2017



Iin Aria/Suryana
1214121094

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Bandar Kejadian, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung, pada tanggal 26 April 1994, sebagai anak Pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Suhaimi dan Ibu Suani. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sinar Saudara dan lulus pada tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kota Agung Pusat dan lulus pada tahun 2009, selanjutnya pendidikan Sekolah Menengah Atas ditempuh di SMA Negeri 2 Kota Agung Pusat dan lulus pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur UM UNILA (Ujian Mandiri Universitas Lampung). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Produksi Tanaman Pangan tahun ajaran 2014/2015, Produksi Tanaman Hortikultura tahun ajaran 2015/2016, Metodologi Penelitian tahun ajaran 2015/2016 dan Dasar-Dasar Budidaya Tanaman tahun ajaran 2016/2017.

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Kecubung Jaya, Kecamatan Gedung Aji, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan

Praktik Umum (PU) di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanah Taman Bogo,
Desa Purbolinggo, Lampung Timur dengan judul “Teknik Budidaya Tanaman
Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Pada Lahan Kering Di Kebun Percobaan
Taman Bogo Lampung Timur”.

Alhamdulillahilalamin

Dengan penuh rasa syukur dan bangga,

ku persembahkan karya ini kepada :

Kedua orangtuaku

*“Bapak Suhaimi dan Ibu Suani” untuk cinta, kasih sayang, dukungan serta doa yang tiada
henti diberikan kepada penulis hingga saat ini.*

Dan untuk Almamater tercinta

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Surat Al-Insyirah ayat-6 dan 8)

“Orang - orang yang telah sukses telah belajar membuat diri mereka telah melakukan hal yang harus dikerjakan ke tika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukai atau tidak”

(Aldus Huxley)

“Orang - orang hebat bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih bekerja. Mereka tidak mengia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi”

(Ernest Newman)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penampilan Agronomis dan Hasil Nira Beberapa Genotipe Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] yang Ditanam Secara Tumpangsari Dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Pada Dua Lokasi yang Berbeda”. Dalam penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Muhammad Syamsuel Hadi, M.Sc. selaku pembimbing utama yang telah membimbing, memeberikan waktu, saran, bantuan dan motivasi kepada penulis selama melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku pembimbing kedua atas bimbingan, bantuan, saran dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Niar Nurmauli, M.S. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, nasehat dan bantuan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Solikhin.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku Ketua Bidang Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Bapak Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc. terimakasih atas ilmu, saran, motivasi dan dukungan semangat selama melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Kedua orangtua ku Bapak Suhaimi dan Ibu Suani dan Ketiga saudaraku Nong Astriyana, Sofi Juniana, M. Alfin Al-Baroq terimakasih atas doa, kasih sayang yang telah diberikan hingga saat ini.
10. Teman seperjuangan penelitian Jeca Haresta S.P., Destia Novita Sari S.P, dan Anggi Tyas Rini S.P atas kerjasama, dukungan dan bantuannya.
11. Hindun, Flora, Ketty, Kharisa, Eriza, Irma, Endah, Hairani, Tanti, Karisma, Irma, Isma dan teman – teman Agroteknologi 2012 lainnya atas bantuan dan dukungannya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna dan dimungkinkan ada kesalahan yang tidak disengaja, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun supaya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan seluruh civitas akademik pertanian serta masyarakat.

Bandar Lampung, Maret 2017

Penulis

Iin Aria Suryana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Morfologi Tanaman Sorgum.....	8
2.2 Syarat Tumbuh.....	10
2.3 Varietas	12
2.4 Sistem Tanam.....	13
2.5 Produksi Nira Sorgum.....	15
III. BAHAN DAN METODE	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian	17
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.3.1 <i>Pengolahan Tanah</i>	17
3.3.2 <i>Penanaman dan Penentuan Jarak Tanam</i>	18
3.3.3 <i>Penyulaman</i>	18
3.3.4 <i>Penjarangan</i>	18
3.3.5 <i>Pemupukan</i>	19
3.3.6 <i>Pemeliharaan</i>	19
3.3.7 <i>Pemanenan</i>	20
3.3.8 <i>Variabel Pengamatan</i>	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 <i>Komponen Pertumbuhan</i>	25
4.1.2 <i>Komponen Hasil</i>	28
4.1.3 <i>Bobot Segar Brangkasan Fase Vegetatif Maksimum</i>	31
4.1.4 <i>Bobot Kering Brangkasan Fase Vegetatif Maksimum</i>	32
4.1.5 <i>Bobot Segar Brangkasan Fase Masak Susu</i>	34
4.1.6 <i>Berangkasan Kering Fase Masak Susu</i>	36
4.1.7 <i>Volume Nira dan Nilai °Brix</i>	38
4.2 Pembahasan.....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
PUSTAKA ACUAN	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh sistem tanam, genotipe dan interaksi pada pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum.	24
2. Pengaruh genotipe terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan kehijauan daun tanaman sorgum di lahan sub-optimum dan optimum.	26
3. Pengaruh Genotipe terhadap boot biji, Jumlah biji, dan bobot 1000 butir pada tanaman sorgum di lahan sub-optimum dan optimum.	29
4. Pengaruh genotipe terhadap bobot segar brangkasan (bobot segar tajuk, bobot batang, bobot batang peras) fase vegetatif maksimum..	31
5. Pengaruh genotipe terhadap bobot kering brangkasan (bobot kering batang dan bobot kering daun) fase vegetatif maksimum.	33
6. Pengaruh genotipe terhadap bobot segar brangkasan (bobot segar tajuk, bobot batang, bobot batang peras) fase masak susu.	35
7. Pengaruh genotipe terhadap bobot kering brangkasan (bobot kering batang dan bobot kering daun) fase vegetatif maksimum.	36
8. Pengaruh Genotipe terhadap volume nira dan nilai °Brix tanaman sorgum pada fase masak susu.	38
9. Rata-rata tinggi tanaman (cm) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	53
10. Analisis ragam tinggi tanaman sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	53
11. Rata-rata tinggi tanaman (cm) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	54
12. Analisis ragam tinggi tanaman sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	54

Tabel	Halaman
13. Rata-rata jumlah daun (helai) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum	55
14. Analisis ragam jumlah daun (helai) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	55
15. Rata-rata jumlah daun (helai) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	56
16. Analisis ragam jumlah daun (helai) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	56
17. Rata-rata tingkat kehijauan daun (unit) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	57
18. Analisis ragam kehijauan daun sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	57
19. Rata-rata tingkat kehijauan daun (unit) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum	58
20. Analisis ragam kehijauan daun sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	58
21. Rata-rata diameter batang (cm) sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	59
22. Analisis ragam diameter batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	59
23. Rata-rata diameter batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	60
24. Analisis ragam diameter batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	60
25. Rata-rata bobot biji (g) sorgum di lahan sub-optimum.	61
26. Analisis ragam bobot biji sorgum di lahan sub-optimum.....	61
27. Rata-rata bobot biji (g) sorgum di lahan optimum.	62
28. Rata-rata bobot biji (g) sorgum di lahan optimum.	62
29. Rata-rata jumlah biji (butir) sorgum di lahan sub-optimum.....	63
30. Analisis ragam jumlah biji sorgum di lahan sub-optimum.....	63

Tabel	Halaman
31. Rata-rata jumlah biji (butir) sorgum di lahan optimum.....	64
32. Analisis ragam jumlah biji sorgum di lahan optimum.....	64
33. Rata-rata bobot 1000 butir biji (g) sorgum di lahan sub-optimum....	65
34. Analisis ragam bobot 1000 butir sorgum di lahan sub-optimum.	65
35. Rata-rata bobot 1000 butir biji (g) sorgum di lahan optimum.....	66
36. Analisis ragam bobot 1000 butir sorgum di lahan optimum.	66
37. Rata-rata bobot segar tajuk (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum	67
38. Analisis ragam bobot segar tajuk sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	67
39. Rata-rata bobot segar tajuk (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	68
40. Analisis ragam bobot segar tajuk sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	68
41. Rata-rata bobot batang (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	69
42. Analisis ragam bobot batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	69
43. Rata-rata bobot batang (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	70
44. Analisis ragam bobot batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	70
45. Rata-rata bobot batang setelah peras (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	71
46. Analisis ragam bobot batang setelah peras sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	71
47. Rata-rata bobot batang setelah diperas (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	72
48. Analisis ragam bobot batang setelah peras sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	72

Tabel	Halaman
49. Rata-rata bobot kering batang (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	73
50. Analisis ragam bobot kering batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	73
51. Rata-rata bobot kering batang (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	74
52. Analisis ragam bobot kering batang sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	74
53. Rata-rata bobot kering daun (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	75
54. Analisis ragam bobot kering daun sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	75
55. Rata-rata bobot kering daun (g) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	76
56. Analisis ragam bobot kering daun sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	76
57. Rata-rata volume nira (ml) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub- optimum.	77
58. Analisis ragam volume nira sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	77
59. Rata-rata volume nira (ml) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	78
60. Analisis ragam volume nira sorgum fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	78
61. Rata-rata nilai brix (%) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan sub- optimum.	79
62. Analisis ragam nilai brix sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	79
63. Rata-rata nilai brix (%) sorgum pada fase vegetatif maksimum di lahan optimum.	80
64. Analisis ragam nilai brix sorgum fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum.	80

Tabel	Halaman
65. Rata-rata bobot segar tajuk sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	81
66. Analisis ragam bobot segar tajuk sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	81
67. Rata-rata bobot segar tajuk sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	82
68. Analisis ragam bobot segar tajuk sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	82
69. Rata-rata bobot batang sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	83
70. Analisis ragam bobot batang sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	83
71. Rata-rata bobot batang sorgum fase masak susu di lahan optimum.	84
72. Analisis ragam bobot batang sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	84
73. Rata-rata bobot batang setelah peras sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	85
74. Analisis ragam bobot batang setelah peras sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	85
75. Rata-rata bobot batang setelah peras sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	86
76. Analisis bobot batang setelah peras sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	86
77. Rata-rata bobot kering batang sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	87
78. Analisis ragam bobot kering batang sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	87
79. Rata-rata bobot kering batang sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	88
80. Analisis ragam bobot kering batang sorgum fse masak susu di lahan optimum.....	88

Tabel	Halaman
81. Rata-rata bobot kering daun sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	89
82. Analisis ragam bobot kering daun sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	89
83. Rata-rata bobot kering daun sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	90
84. Analisis ragam bobot kering daun sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	90
85. Rata-rata volume nira sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	91
86. Analisis ragam volume nira sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	91
87. Rata-rata volume nira sorgum fase masak susu di lahan optimum. .	92
88. Analisis ragam volume nira sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	92
89. Rata-rata nilai brix sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.	93
90. Analisis ragam nilai brix sorgum fase masak susu di lahan sub-optimum.....	93
91. Rata-rata nilai brix sorgum fase masak susu di lahan optimum.	94
92. Analisis ragam nilai brix sorgum fase masak susu di lahan optimum.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik pengamatan tinggi tanaman sorgum di lahan sub-optimum dan lahan optimum.	25
2. Interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap jumlah daun di lahan sub-optimum	26
3. Interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap tingkat kehijauan daun tanaman sorgum di lahan sub-optimum.	28
4. Interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap bobot biji tanaman sorgum di lahan su-optimum.....	29
5. Interaksi sistem tanam dan genotipe terhadap jumlah biji tanaman sorgum pada lahan sub-optimum.....	30
6. Interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap bobot kering daun fase vegetatif maksimum tanaman sorgum di lahan sub-optimum.....	34
7. Interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap nilai brix tanaman sorgum di lahan sub-optimum.....	39
8. Penampilan beberapa genotipe tanaman Sorgum	95
9. Biji Sorgum.....	95
10. Proses pemerasan batang sorgum dengan mesin pemeras tebu.....	96
11. Nira Sorgum	96
12. Proses pengukuran volume nira yang dihasilkan setiap genotipe tanaman sorgum.....	97
13. Alat refraktometer pengukur kadar OBrix	97
14. Denah Penanaman Sorgum.....	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara agraris, kehidupan sebagian besar masyarakatnya ditopang oleh hasil - hasil pertanian dan pembangunan disegala bidang industri jasa maupun industri pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi. Proses pembangunan di Indonesia mendorong tumbuhnya industri yang berbahan baku hasil pertanian (agroindustri). Perkembangan industri pangan tersebut banyak mendatangkan keuntungan bagi masyarakat maupun pemerintah, namun juga diiringi dengan timbulnya beberapa permasalahan baru diberbagai sektor (Nurdyastuti, 2008).

Ketahanan pangan dan krisis energi sampai saat ini masih menjadi salah satu masalah utama dalam pembangunan nasional. Seiring dengan peningkatan penduduk setiap tahunnya, usaha peningkatan produksi bahan pangan terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Usaha yang dilakukan tidak terbatas pada tanaman utama (padi) melainkan penganekaragaman (diversifikasi) dengan mengembangkan tanaman pangan alternatif sumber bahan pangan. Sorgum merupakan salah satu komoditas pangan alternatif yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia.

Sorgum merupakan tanaman yang mempunyai banyak kegunaan. Hampir seluruh bagian dari tanaman sorgum seperti biji, tangkai biji, daun, batang dan akar dapat dimanfaatkan. Produk - produk turunan seperti gula, bioetanol, kerajinan tangan, pati, biomas dan lain - lain merupakan beberapa produk yang dapat dihasilkan dari tanaman sorgum. Adapun batang sorgum terutama jenis sorgum manis memiliki kandungan nira sebagaimana halnya tanaman tebu. Nira sorgum dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula dan bioetanol (Soeranto, 2002).

Potensi pengembangan sorgum di Indonesia sangat besar, khususnya pada daerah tadah hujan atau lahan kering dengan tingkat curah hujan yang terbatas. Data terbaru, menyebutkan Indonesia memiliki lahan kering sekitar 148 juta ha (78%) dan lahan basah (*wet lands*) seluas 40,20 juta ha (22%) dari 188,20 juta ha total luas daratan (Abdulrachman *et al.*, 2005). Untuk Propinsi Lampung, total luas lahan kering masam adalah 2.650.413 ha, dan yang cocok untuk tanaman semusim pada dataran rendah adalah seluas 912.609 ha, dan pada dataran tinggi seluas 12.624 ha (Mulyani *et al.*, 2004). Secara umum, lahan kering dapat dibedakan menjadi lahan kering masam dan non masam. Lahan kering tergolong masam bila tanahnya memiliki $\text{pH} < 5$ dan kejenuhan basa $< 50\%$ (Mulyani *et al.*, 2004).

Keterbatasan lahan pertanian menjadi masalah untuk pengembangan tanaman sorgum secara monokultur, ini akan berkompetisi dalam penggunaan lahan untuk perkembangan tanaman pangan lainnya, oleh karena itu salah pengembangan tanaman sorgum yang dapat mengoptimalkan penggunaan lahan yaitu dengan menggunakan sistem tumpangsari. Tumpangsari adalah sistem budidaya

tanaman dengan menanam lebih dari satu tanaman pada waktu dan tempat yang sama. Penanaman tanaman dengan sistem tumpangsari dapat digunakan pada tanaman yang relatif seumur atau dapat juga pada beberapa jenis tanaman yang memiliki umur yang berbeda seperti tanaman ubikayu (Warsana, 2009).

Setiap tanaman memiliki karakteristik yang berbeda beda. Perbedaan terjadi dapat disebabkan oleh faktor genetik dari genotipe benih sorgum dan lingkungan sekitarnya. Genotipe mengacu kepada gen yang mengendalikan sifat suatu tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat bergantung pada sifat genetik tanaman, tetapi sifat genetik suatu genotipe tanaman masih dapat berubah akibat pengaruh lingkungan. Lingkungan adalah suatu faktor yang mempengaruhi kinerja gen termasuk didalamnya adalah kesuburan tanah, kandungan hara tanah, pH tanah, suhu, cahaya dan air. Gen dalam setiap benih tanaman sorgum yang berbeda varietasnya akan memiliki tampilan tanaman yang berbeda satu sama lain.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah Perbedaan sistem tanam dapat mempengaruhi penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda?
2. Apakah perbedaan genotipe memberikan pengaruh berbeda pada penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda?
3. Apakah ada pengaruh interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda?

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk:

1. Mengetahui pengaruh sistem tanam terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.
2. Mengetahui pengaruh genotipe pada penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara genotipe dan sistem tanam terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.

1.3 Kerangka Pemikiran

Sorgum adalah tanaman multiguna yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah kebutuhan pangan. Secara garis besar kebutuhan pangan dapat dicirikan atas kebutuhan karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Kebutuhan kalori yang sering dikonsumsi di Indonesia adalah beras, jagung, ubikayu, dan kedelai.

Dibandingkan dengan keempat komoditas pangan tersebut sorgum memiliki kandungan kalori yang relatif tinggi yaitu sebesar 332 kal/100 g, karbohidrat 73 g/100 g, dan Protein 11 g/100 g (Beti *et al.*, 1990).

Sementara itu, batang dari sorgum manis (*sweet sorghum*) dapat diperas niranya untuk bahan pembuatan gula atau jaggery dan bioetanol (ICRISAT, 1990; Reddy *et al.*, 2007). Selain untuk pangan, sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak unggas (biji) maupun ternak ruminansia (batang dan daun). Di

negara maju, sorgum banyak digunakan sebagai bahan baku industri seperti industri bioetanol, bir, kertas, plastik bio, sirup, pati, dan bermacam makanan olahan (ICRISAT, 1990).

Nira adalah cairan yang keluar dari pohon ataupun batang seperti aren, tebu, lotar, sorgum dan tanaman penghasil nira lainnya. Komposisi nira dari suatu tanaman penghasil nira dipengaruhi beberapa faktor yaitu antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah iklim, pemupukan, dan pengairan. Demikian juga setiap tanaman penghasil nira mempunyai komposisi nira berlainan dan umumnya terdiri dari air, sukrosa, gula reduksi, bahan organik lain dan bahan anorganik. Nira sorgum mengandung kadar glukosa yang cukup besar karena kualitas nira sorgum manis setara dengan nira tebu dan belum dimanfaatkan (Sari, 2009).

Pengembangan tanaman sorgum dapat dilakukan dengan sistem tanam tumpangsari untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Tumpangsari sebagai salah satu usaha untuk intensifikasi yang memanfaatkan ruang dan waktu, banyak dilakukan terutama pada pertanian lahan sempit, lahan kering atau lahan tadah hujan.

Tumpangsari ditujukan untuk memanfaatkan lingkungan (cahaya, air, dan unsur hara) sebaik-baiknya agar diperoleh produksi maksimum, serta menurunkan serangan hama dan penyakit dan menekan pertumbuhan gulma. Selain itu pertanaman tumpangsari masih memberikan peluang bagi petani untuk mendapatkan hasil jika satu jenis tanaman mengalami gagal panen (Buhaira, 2007).

Sorgum memiliki beberapa jenis varietas, setiap varietas yang berbeda memiliki kemampuan yang berbeda pula. Hal ini lah yang menjadi dasar pemikiran untuk menggunakan beberapa jenis varietas tanaman sorgum. Perbedaan varietas sorgum akan mengacu pada faktor genetik pada masing masing varietas sorgum. Faktor genetik merupakan salah satu faktor penentu pada pertumbuhan dan hasil pada tanaman sorgum. Gen dalam setiap benih tanaman sorgum yang berbeda varietasnya akan memiliki tampilan dan hasil produksi nira yang berbeda satu sama lain. Adanya perbedaan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dengan perlakuan yang sama (Rahmawati, 2013). Penampilan varietas juga berhubungan erat dengan kondisi lingkungan karena karakter mudah di pengaruhi oleh lingkungan.

Varietas sorgum sangat beragam baik dari daya hasil, umur panen, warna biji, rasa, dan kualitas olah biji. Fenotipe yang merupakan hasil ekspresi dari penampilan genotipe tanaman pada suatu lingkungan yang tertentu mempengaruhi kandungan etanol yang tinggi. Kemampuan tanaman sorgum dalam mempertahankan daya hasil terhadap perubahan kondisi lingkungan bersifat dinamik dan statis. Sifat dinamik artinya dapat berubah sesuai keadaan lingkungan, sedangkan sifat statis adalah daya hasil suatu genotipe yang tetap pada berbagai lingkungan.

Dari beberapa kelebihan tanaman sorgum dibanding tanaman pangan lainnya maka dilakukan penelitian tentang tanaman sorgum ini dengan sistem budidaya secara tumpang sari dan genotipe berbeda yang diterapkan pada tanaman sorgum. Sorgum merupakan tanaman yang proses budidayanya mudah dengan biaya yang relatif murah, dapat ditanam monokultur maupun tumpangsari, produktifitas

sangat tinggi. Selain itu tanaman sorgum lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit sehingga resiko gagal relatif kecil (Rahmi, 2007).

1.4 Hipotesis

Dari rumusan masalah yang dikemukakan maka ditetapkan beberapa hipotesis dalam penelitian ini, antara lain:

1. Sistem tanam dapat mempengaruhi penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.
2. Genotipe dapat mempengaruhi penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara sistem tanam dan genotipe terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum pada dua lokasi yang berbeda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Sorgum

Sorgum manis merupakan tanaman asli dari wilayah - wilayah tropis dan subtropis di bagian Pasifik Tenggara dan Australia, wilayah yang terdiri dari Australia, Selandia Baru dan Papua. Sorgum merupakan tanaman dari keluarga *Poaceae* dan marga *Sorghum*. Sorgum sendiri memiliki 32 spesies. Diantara spesies - spesies tersebut, yang paling banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor (japonicum)*. Tanaman ini sekeluarga dengan tanaman sereal lain lainnya seperti padi, jagung dan gandum serta tanaman lain seperti bambu dan tebu. Dalam taksonomi, tanaman - tanaman tersebut tergolong dalam satu famili besar *Poaceae* yang juga sering disebut sebagai *Gramineae* atau rumput - rumputan (Daru, 2003).

Di dunia, sorgum sebagai pangan menduduki urutan ke lima setelah beras, gandum, jagung, dan *barley*, sedang di USA menduduki urutan ke tiga setelah gandum dan *barley*. Dengan demikian pada dasarnya sorgum telah menjadi komoditas penting untuk dikembangkan sebagai pangan, terutama pada lahan - lahan kering ketika sudah tidak dapat ditanami padi atau jagung. Di Indonesia saat ini terdapat beberapa varietas sorgum yang dikembangkan. Total terdapat 9 jenis varietas yang dijadikan varietas sorgum unggulan Indonesia yaitu : UPCA,

Keris, Mandau, Higari, Badik, Gadam, Sangkur, Numbu dan Kawali (Supriyanto, 2010).

Secara fisiologis, permukaan daun yang mengandung lapisan lilin dan sistem perakaran yang ekstensif, *fibrous* dan dalam, cenderung membuat tanaman sorgum efisien dalam absorpsi dan pemanfaatan air. Berdasarkan bentuk malai dan tipe *spikelet*, 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 sorghum*) 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 biomasa dan pakan ternak (Soeranto, 2002).

Daun sorgum berbentuk mirip seperti daun jagung, tetapi daun sorgum dilapisi oleh sejenis lilin yang agak tebal dan berwarna putih. Lapisan lilin ini berfungsi menahan atau mengurangi penguapan air dari dalam tubuh tanaman sehingga mendukung resistansi terhadap kekeringan (Mudjisihono, 1987). Ukuran daun meningkat dari bawah (pertama ketika mulai tumbuh) keatas umumnya sampai daun ketiga atau keempat kemudian menurun samapai daun bendera. Jumlah daun pada saat dewasa berkorelasi dengan panjang periode vegetatif, tetapi umumnya berkisaran antara 7-18 helai daun atau lebih.

Menurut Sumantri (1996), batang sorgum tegak lurus dan beruas ruas, setiap ruas mempunyai alur yang letaknya berselang seling. Dari setiap buku keluar daun berhadapan dengan alur. Batang sorgum yang mengandung nira dengan kadar

gula cukup tinggi disebut sorgum manis. Tinggi batang sorgum beragam mulai kurang dari 150 cm hingga lebih dari 2,5 meter. Untuk sorgum manis tipe ideal yang berpotensi nira cukup tinggi adalah yang relatif tinggi dan mempunyai diameter yang besar. Batang tanaman sorgum beruas-ruas dan berbuku-buku, tidak bercabang dan pada bagian tengah batang terdapat seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras (sel sel *parenchym*).

Sistem perakaran sorgum terdiri dari akar akar primer dan sekunder yang panjangnya hampir dua kali panjang akar jagung pada tahap pertumbuhan yang sama sehingga merupakan faktor utama penyebab toleransi sorgum terhadap kekeringan (Thomas *et al.*,1976).

Rangkaian bunga sorgum terdapat diujung tanaman, bunga tersusun dalam malai. Rangkaian bunga ini yang nantinya akan menjadi bulir bulir sorgum. Bunga terbentuk setelah pertumbuhan vegetatif, bunga berbentuk malai bertangkai panjang tegak lurus terlihat pada pucuk batang (Sumantri, 1996). Setiap malai mempunyai bunga jantan dan bunga betina. Pesarian berlangsung tanpa bantuan serangga. Kira kira 95% dari bunga betina yang berubah adalah hasil penyerbukan sendiri (Mudjisihono, 1987).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman sorgum dapat beradaptasi pada daerah tropis maupun subtropis dari dataran rendah hingga dataran tinggi yang mencapai tinggi 1500 m dpl. Betti *et al.*, (1990) menambahkan bahwa tanaman sorgum mampu beradaptasi dengan tanah yang sedikit masam (pH 5) hingga sedikit basa (pH 8). Lahan suboptimal

adalah lahan yang tidak dapat secara optimal dalam pemanfaatannya karena beberapa hal antara lain minim unsur hara, pengairan yang tidak bisa optimal dan pencemaran lahan karena aktifitas manusia.

Sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L). Moench) merupakan tanaman tahunan asli tropis yang dapat beradaptasi di daerah sedang dan (*temperate*) dan sub tropis. Tanaman ini mampu beradaptasi didaerah yang luas mulai 45° LU sampai dengan 40° LS, dari daerah dengan iklim tropis-kering 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. Sorgum lebih cocok di daerah yang bersuhu panas, suhu optimum untuk sorgum yaitu 28° -30° C dengan kelembaban tanah pada 40% - 60% (Sumantri, 1996).

Secara umum, lahan kering dapat didefinisikan sebagai suatu hamparan lahan yang tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun. Lahan kering masam adalah lahan yang mempunyai sifat-sifat seperti pH rendah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungann besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi, dan miskin unsur biotik (Adiningsih dan Sudjadi, 1993; Soepardi, 2001).

Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara tinggi terutama basa-basa, sehingga basa-basa dalam tanah akan segera tercuci keluar lingkungan tanah dan yang tinggal dalam kompleks adsorpsi liat dan humus adalah ion H dan Al. Akibatnya tanah menjadi bereaksi masam

dengan kejenuhan basa rendah, dan menunjukkan kejenuhan aluminium yang tinggi (Subagyo *et al.*, 2000).

2.3 Varietas

Sorgum memiliki keragaman genetik yang luas dengan berbagai sifat agronomi. Terdapat sekitar 4.000 spesies sorgum manis yang ada di seluruh dunia (Murray *et al.*, 2009). Penampilan yang diperlihatkan oleh suatu tanaman disebut fenotipe yang merupakan hasil ekspresi dari penampilan genotipe tanaman pada suatu lingkungan tertentu dan interaksinya (Allard, 1960; Falconer, 1989; Brennan and Byth 1979).

Pentingnya tanaman sorgum menyebabkan perkembangan pemuliaan tanaman ini berkembang cukup pesat. Pemuliaan tanaman sorgum lebih diarahkan pada tinggi tanaman, hasil, ketahanan terhadap hama penyakit, kualitas dan mutu biji.

Berdasarkan bentuk malai dan tipe spikelet, sorgum diklasifikasikan ke dalam 5 ras yaitu ras *Bicolor*, *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 lain pada umumnya digunakan sebagai biomasa dan pakan ternak. Program pemuliaan sorgum telah berhasil memperoleh varietas dengan kandungan gula cukup 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 *et al.*, 2008).

Perbedaan varietas sorgum akan mengacu pada faktor genetik pada masing-masing varietas sorgum. Faktor genetik merupakan salah satu faktor penentu pada pertumbuhan dan hasil pada tanaman sorgum. Gen dalam setiap benih tanaman sorgum yang berbeda varietasnya akan memiliki tampilan tanaman yang berbeda satu sama lain. Adanya perbedaan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dengan perlakuan yang sama (Rahmawati, 2013).

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

Numbu merupakan varietas yang tergolong sebagai sorgum manis sehingga berpotensi untuk menghasilkan bioetanol. Numbu memiliki toleransi 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 (Matsue *et al.*, 2004).

2.4 Sistem Tanam

Tumpangsari adalah penanaman dua tanaman secara bersamaan atau dengan interval yang singkat, sebidanglahan yang sama. Tumpangsari merupakan sistem penanaman tanaman secara barisan diantara tanaman semusim dengan tanaman tahunan. Tumpangsari dapat dilakukan antara tanaman semusim dengan tanaman semusim yang dapat saling menguntungkan. Pengaturan tumpangsari harus

diingat bahwa tanaman selalu mengadakan kompetisi baik diatas tanah (suhu dan cahaya) dan dibawah tanah (unsur hara dan air) (Jumin HB, 2010).

Hamim *et.al* (2012) melaporkan bahwa sorgum dapat ditumpangsarikan dengan ubi kayu. Keberhasilan tumpangsari sangat tergantung dari sifat kompetisi antar tanaman yang ditumpangsarikan. Tumpangsari ubikayu dengan tanaman sorgum merupakan dua jenis tanaman yang sesuai untuk ditumpangsarikan asalkan kedua tanaman ditanam pada waktu yang bersamaan, karena ubikayu dan sorgum merupakan tanaman yang mempunyai habitus yang berbeda sehingga pemanfaatan pengaruh dari faktor lingkungan akan berbeda pula sehingga tidak berpengaruh terhadap proses fotosintesis, biomasa tanaman, partisi tanaman.

Sistem tanam tumpangsari banyak memiliki keuntungan di bandingkan dengan sistem tanam monokultur. Beberapa keuntungan sistem tanam tumpangsari diantaranya adalah: 1) akan terjadi peningkatan efisiensi penyiapan lahan, 2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 4) tetap mendapatkan peluang hasil manakala satu jenis tanaman yang diusahakan gagal, 5) kombinasi beberapa tanaman dapat menciptakan beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan dalam hal ini kesuburan tanah (Warsana, 2009).

2.5 Produksi Nira Sorgum

Nira adalah cairan yang keluar dari pohon ataupun batang penghasil nira seperti aren, tebu, lontar, sorgum dan tanaman penghasil nira lainnya. Komposisi nira dari suatu jenis tanaman dipengaruhi beberapa faktor yaitu antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan, dan pengairan. Demikian pula setiap jenis tanaman mempunyai komposisi nira yang berlainan dan umumnya terdiri dari air, sukrosa, gula reduksi, bahan organik lain, dan bahan anorganik. Umumnya yang terkandung dalam nira sorgum yaitu: air berkisaran antara 75 – 90%, sukrosa berkisar antara 12,30 – 17,40%, gula reduksi antara 0,50 – 1,00% dan sisanya merupakan senyawa organik serta anorganik (Anonim, 2012).

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

Nira sorgum memiliki nilai brix pada nira batang sorgum manis yang cukup tinggi yaitu antara 16-23% Brix (*total sugar* 14-21%), dengan efisiensi fermentasi berkisar 90-92% (Reddy and Dar, 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi. Lokasi 1 terletak di Kebun Percobaan Balai Besar Teknologi Pati BBPT Desa Sulusuban, Kec. Anak Tuha, Lampung Tengah, Provinsi Lampung dengan kondisi tanah (Sub-optimum) berdasarkan pH 4,14 dan kandungan lainnya seperti N-total 0,14%, K-dd 0,31 me/100g, P-tersedia 2,20 ppm, pasir 30,26%, debu 19,11% dan liat 50,63% sehingga berdasarkan segitiga testur tanah lokasi memiliki tekstur tanah liat. Lokasi 2 terletak di Kebun warga Desa Tulung Agung, Kec.Gading Rejo, Pringsewu, Provinsi Lampung dengan kondisi tanah (Optimum) berdasarkan pH 5,38 dan kandungan lainnya seperti N-total 0,11%, K-dd 0,32 me/100g, P-tersedia 2,86 ppm, pasir 28,61%, debu 36,06% dan liat 35,33% sehingga berdasarkan segitiga tesktur tanah memiliki tekstur tanah lempung berliat. Waktu penelitian di lapang pada bulan Februari-Juni 2016, di laboratorium benih Fakultas Pertanian pada bulan Juni-Juli 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 genotipe tanaman sorgum (Numbu, Super 2, P/F 5-193 C, P/I WHP, UPCA) dan bibit ubikayu Kasetsart (UJ5). Dosis pupuk untuk tanaman sorgum yang diaplikasikan adalah Urea 200 kg/ha, TSP 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan untuk tanaman ubikayu Urea 200 kg/ha, TSP 100 kg/ha, KCl 200 kg/ha.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat pengolah tanah (hand teraktor), golok, sabit, ember, selang, tali plastik, label sampel, cutter, jangka sorong, gelas ukur, refraktometer, stapler, meteran, timbangan, SPAD 500 (Konica Minolta) alat tulis, kamera dan oven.

3.2 Metode Penelitian

Perlakuan disusun secara faktorial dalam Petak terbagi (*split plot design*) dengan tiga ulangan. Petak utama adalah sistem tanam monokultur dan tumpangsari, sedangkan anak petak adalah 5 genotipe tanaman sorgum (Numbu, Super 2, P/F 5-193 C, P/I WHP, UPCA) yang terdiri dari satu baris sebagai satu satuan percobaan.

Homogenitas ragam diuji dengan menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Bila kedua asumsi terpenuhi, dilakukan analisis ragam. Jika ada perbedaan antarperlakuan maka dilakukan pemisahan nilai tegah dengan menggunakan Uji BNT pada taraf 5% dengan program MiniTab (versi 17).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Pengolahan Tanah

Sebelum dilakukan pengolahan lahan, pada masing-masing lokasi yang digunakan telah dilakukan analisis tanah secara komposit di Laboratorium terlebih dahulu dan masing-masing lokasi memiliki tekstur tanah yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini lokasi 1 dikatakan sebagai lahan sub-optimum, sedangkan lokasi 2 sebagai lahan optimum.

Penyiapan lahan dilakukan mulai membersihkan lahan dari sisa sisa tanaman sebelumnya, kemudian lahan dibajak dua kali, dan setelah itu tanah diratakan dengan bajak rotari. Susunan petak percobaan disajikan pada lampiran (Gambar 14).

3.3.2 Penanaman dan Penentuan Jarak Tanam

Penanaman tanaman sorgum dilakukan dengan cara ditugal sedalam 3-5 cm dengan setiap lubang tanam sebanyak 3-5 benih sorgum /lubang, untuk penanaman monokultur benih sorgum ditanam pada jarak 80 cm x 20 cm.

Tumpangsari sorgum dan ubikayu dilakukan dengan cara menanam sorgum di antara tanaman ubikayu sedemikian rupa sehingga jarak tanam untuk sorgum tetap 80 cm x 20 cm, sedangkan jarak tanam ubikayu 80 cm x 60 cm, baik sorgum maupun ubikayu ditanam secara bersamaan.

3.3.3 Penyulaman

Penyulaman bertujuan untuk mengganti benih yang tidak tumbuh. Hal ini dilakukan dengan cara menanam kembali benih sorgum pada lubang tanam yang benih sebelumnya tidak tumbuh. Penyulaman dilakukan paling lambat yaitu dua minggu setelah waktu pertanaman.

3.3.4 Penjarangan

Penjarangan dilakukan terhadap tunas tunas baru yang sudah tumbuh pada pertanaman sorgum sesuai dengan jumlah perlakuan per lubang tanam yang dipilih tanaman yang mampu tumbuh dan berkembang dengan baik sebanyak 3

tanaman. Penjarangan dilakukan pada saat umur 2 MST sebelum dilakukan pemupukan.

3.3.5 *Pemupukan*

Pemupukan menggunakan pupuk anorganik yaitu Urea, TSP, KCl dengan dosis masing masing yaitu Urea 200 kg/ha, TSP 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha. Sedangkan untuk tanaman ubikayu dosis pupuk yang dibutuhkan adalah Urea 200 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha. Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal diantara tanaman. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pemupukan awal dilakukan 2 MST dengan pemberian dosis pupuk urea dan KCl $\frac{1}{2}$ dosis dan pupuk TSP. Pemupukan kedua dilakuan pada fase vegetatif maksimal (50 HST) dengan pemupukan $\frac{1}{2}$ dosis pupuk Urea dan KCl yang tersisa.

3.3.6 *Pemeliharaan*

Pemeliharaan meliputi penyiraman (ketika sangat diperlukan pada awal pertumbuhan) dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan untuk memberikan ketersediaan air dalam tanah, agar tanaman tidak kekurangan air untuk membatu proses fotosintesis dan masa pembuahan selama awal pertumbuhan tanaman.

Pembumbunan dilakukan dengan menggemburkan tanah di sekitar tanaman. Kemudian menimbun tanah tersebut pada pangkal batang tanaman sorgum sehingga membentuk guludan kecil. Pembumbunan dilakukan jika diperlukan atau ketika terjadi erosi pada lahan pertanaman.

Penyiangan dilakukan secara manual, agar tidak mengganggu perakaran tanaman sorgum. Penyiangan pertama dilakukan umur \pm 1 bulan setelah tanam dan disesuaikan dengan kondisi lapang.

3.3.7 Pemanenan

Secara umum tanaman sorgum dipanen pada umur \pm 100 – 120 HST. Namun dalam penelitian ini proses pemanenan tanaman sorgum dilakukan dua kali yaitu pada saat fase vegetatif maksimum (lokasi lahan sub-optimum 11-12 MST dan lokasi lahan optimum 9-11 MST) dan pada fase masak susu (lokasi lahan sub-optimum 13-16 MST dan lokasi lahan optimum 11-13 MST).

3.3.8 Variabel Pengamatan

Jumlah tanaman yang diamati adalah 5 tanaman setiap petak genotipe yang dipilih secara acak. Pengamatan untuk keseluruhan variabel dibagi menjadi dua komponen yaitu komponen pertumbuhan dan komponen hasil.

Komponen pertumbuhan meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang sampai titik ujung daun tertinggi, dilakukan pada tanaman berumur 4 MST dengan selang waktu setiap 2 minggu sampai pertumbuhan vegetatif maksimum (tumbuhnya daun bendera) 12 MST.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung banyaknya daun yang telah membuka sempurna pada tanaman. Pengamatan dilakukan saat

tanaman berumur 4 MST dengan selang waktu setiap 2 minggu sampai pertumbuhan vegetatif maksimum (tumbuhnya daun bendera) 12 MST.

3. Diameter batang (cm)

Pengukuran diameter tanaman dilakukan di bagian tengah batang yang mewakili diameter keseluruhan batang dengan menggunakan jangka sorong untuk setiap perlakuan pada satuan percobaan dan pengukuran dilakukan pada umur tanaman mencapai vegetatif maksimum (12 MST).

4. Tingkat kehijauan Daun (unit)

Pengukur tingkat kehijauan daun menggunakan alat SPAD pada waktu panen vegetatif maksimum (12 MST). Pengukuran dilakukan terhadap daun ketiga dari atas.

5. Bobot berangkasan segar tajuk (g)

Bobot berangkasan tajuk diukur dengan memisahkan batang dan daun kemudian ditimbang menggunakan timbangan. Pengamatan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada fase vegetatif maksimum (12 MST) dan fase masak susu (16 MST).

6. Bobot berangkasan kering tajuk (g)

Semua brangkasan tajuk yang sudah diukur bobot basahya, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 70⁰C dengan waktu 3x24 jam. Setelah dikeringkan bobot ditimbang menggunakan timbangan. Pengamatan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada fase vegetatif maksimum (12 MST) dan fase masak susu (16 MST).

Komponen hasil meliputi;

1. Jumlah biji (butir)

Jumlah biji diketahui setelah dipipil dari malainya dan dihitung jumlah biji pertanaman menggunakan *seed counter* dengan satuan butir.

2. Bobot biji (g)

Bobot biji diketahui dengan cara menimbang seluruh biji sorgum yang sudah dipipil dari malainya pada masing-masing tanaman sampel setelah dikeringkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 70°C.

3. Bobot 1000 butir (g)

Bobot 1000 butir biji diketahui dengan cara menimbang 1000 butir biji tanaman sorgum yang sudah dipipil dan dikeringkan pada masing-masing tanaman sampel.

4. Volume Nira (ml)

Nira diperoleh dari batang sorgum yang diperas dengan mesin peras tebu (Gambar 13), kemudian nira ditampung dan diukur volumenya menggunakan gelas ukur (Gambar 15). Pengukuran nira dilakukan terhadap 5 genotipe tanaman sorgum saat fase vegetatif maksimum dan pada biji memasuki fase masak susu (generatif).

5. Nilai ⁰Brix (%)

Nilai ⁰Brix pada nira diukur dengan menggunakan refraktometer manual.

Pengukuran kadar brix dilakukan pada saat tanaman memasuki fase vegetatif (12 MST) dan fase masak susu (16 MST) dengan satuan persen (%).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem tanam tidak berpengaruh nyata terhadap penampilan agronomis dan hasil nira tanaman sorgum baik di lahan sub-optimum maupun di lahan optimum.
2. Genotipe P/F 5-193 C lebih baik dalam penampilan agronomis pada fase vegetatif maksimum di lahan sub-optimum maupun di lahan optimum.
Genotipe Super-2 lebih baik dalam penampilan agronomis pada fase masak susu di lahan sub-optimum dan lahan optimum. Genotipe P/I WHP dan UPCA lebih baik dalam memproduksi nira pada fase masak susu di lahan sub-optimum.
3. Genotipe Super-2 yang ditanam secara tumpangsari menunjukkan penampilan agronomis lebih baik pada komponen hasil (bobot biji dan jumlah biji) di lahan sub-optimum.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan saran pada penelitian selanjutnya digunakan alat pemeras dan pengukur kadar brix nira sorgum yang lebih baik untuk lebih akurat pada proses ekstraksi nira. Hal ini dilakukan untuk menghindari penurunan nilai brix akibat terjadinya fermentasi pada nira sorgum akibat waktu proses yang lama.

PUSTAKA ACUAN

- Abdurachman, A., A. Mulyani, G. Irianto, dan N. Heryani. 2005. Analisis potensi sumber daya lahan dan air dalam mendukung pematapan ketahanan pangan. hlm. 245–264. *Dalam Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, 17–19 Mei 2004. Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi*. LIPI bekerja sama dengan Badan Pusat Statistik, Departemen Kesehatan, Bappenas, Departemen Pertanian, dan Kementerian Riset dan Teknologi, Jakarta.
- Allard, R.W. 1960. *Principle of plant breeding*. John Wiley & Sons. Inc. New York. 485 p.
- Almodares A., dan M.R. Hadi. 2009. Production of Bioethanol From Sweet Sorghum. *A Review African Journal Agric. Research* 4 (9): 772-800.
- Anonim, 2012. Nira Aren. (<http://gulasemutaren.blogspot.com>) Akses Desember 2015. Makassar.
- Beti, Y.A., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorghum. Monografi No. 5. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. 25 hlm.
- Buhaira. 2007. Respon Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dan jagung (*Zea mays* L.) terhadap beberapa pengaturan tanam jagung pada sistem tanam tumpangsari. *Jurnal Agronomi* 11(1):41-45.
- Daru, M. 2003. *Budidaya Rumput Hermada Di Lahan Kering dan kritis*. Kanisius. Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 1996. Sorghum Manis Komoditi Harapan di Provinsi Kawasan Timur Indonesia. *Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorghum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995*. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1996: 6-12.
- Efendi, R., M. Aqil, dan M. Pabendon. 2013. Evaluasi genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) produksi biomassa dan daya ratoon tinggi. *Jurnal Tanaman Pangan* 32 (2) 116-125.

- FAO Corporate Document Repository. 2013. *Integrated Energy System In China The Cold Northeastern Region Experience*. Natural Resources Management and Environment Department.
- Hamim, H., R. Larasati dan M. Kamal. 2012. *Analisis komponen hasil sorgum yang ditanam tumpangsari dengan ubi kayu dan waktu tanam berbeda*. Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI PERIPIHIGI Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi yang Berkelanjutan. p 91-94. Bogor, 1-2 Mei 2012.
- ICRISAT. 1990. Industrial Utilization of Sorghum. Proceedings of Symposium on the Current Status and Potential of Industrial Uses of Sorghum. 59p.
- Jumin. H. B. 2012. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali. Jakarta. 243 hlm.
- Kusuma, J., F. N. Azis, Erifah, M. Iqbal, A. Reza, dan Sarno. 2008. *Sorgum*. Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Matsue, N. dan T. Henmi. 2009. Validity of the new method for imogolite synthesis and its genetic implication. Pp. 331-341. *In Y. Obayashi and page (Eds). Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry*. Environmental Research in Asia.
- Mudjisihono, R., dan D. S. Damarjati. 1987. Prospek Kegunaan Sorgum sebagai Sumber Pangan dan Pakan Ternak. *J.Litbang Pertanian* 6 (1):1-4.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. hlm. 1-32. *Dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor
- Nurydastuti, I. 2008. *Prospek Pengembangan biofuel sebagai substitusi bahan bakar minyak*. [Http://www.sinarharapan.com](http://www.sinarharapan.com).
- Rahmawati, A. 2013. Respons Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Terhadap Sistem Tumpangsari Dengan Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rahmi, Syuryawati, Zubachtirodin. 2007. *Teknologi Budidaya Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Reddy, B.V.S., dan W.D. Dar. 2007. Sweet Sorghum for Bioethanol. *Makalah pada workshop "Peluang dan Tantangan Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol"*. Dirjen Perkebunan: Departemen Pertanian: Jakarta.
- Sari, R. P. S. 2009. *Pembuatan Etanol dari Nira Sorgum dengan Proses Fermentasi*. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Soepardi, H. G. 2001. Strategi usahatani agribisnis berbasis sumber daya lahan. hlm. 35-52 dalam Prosiding Nasional Pengelolaan Sumber daya Lahan dan Pupuk Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Soeranto, H. 2002. *Prospek dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol*. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta Selatan.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A. B. Siswanto. 2000. Tanah tanah pertanian di Indonesia. hlm. 21-66 dalam Buku Sumber daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor
- Sumantri, A. 1996. *Pedoman Teknis Budaya Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Industri Gula*. Kerjasama Direktorat Jendral Perkebunan dengan Pusat Perkebunan Gula: Indonesia.
- Supriyanto. 2010. *Pengembangan Sorgum di lahan Kering Untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan, Pakan, ENERGI dan Industri*. Simposium Nasional. Bogor.
- Thomas J. C., K.W. Brown and W. R. Jordan. 1976. Stomata Response to leaf water potential as affected by preconditioning water stree in the field, *Agronomi. J.* 68:706-708.
- Prawiradiputra, B. 2011. Pasang Surut Penelitian dan Pengembangan Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. *Lokakarya Nasiaonal Tanaman Pakan Ternak*. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Prihandana R dan R. Hendroko. 2007. *Energi Hijau: Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Warsana. 2009. *Introduksi Teknologi Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah. Penyuluhan Pertanian BPTP*. Jawa Tengah.