

Sulistyawati

MENGENAL GENOTIPE
SORGUM LOKAL
— **JAWA TIMUR** —



Sulistyawati

MENGENAL GENOTIPE **SORGUM LOKAL** — JAWA TIMUR —




literasi
nusantara

MENGENAL GENOTIPE SORGUM LOKAL JAWA TIMUR

Penulis : Sulistyawati

ISBN : 978-623-495-037-3

Copyright © Oktober 2022

Ukuran: 15,5 cm x 23 cm; Hal: xiv + 54

Isi merupakan tanggung jawab penulis.
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Desainer sampul : An Nuha Zarkasyi

Penata isi : Fahrul Andriansyah

Cetakan 1, Oktober 2022

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh
CV. Literasi Nusantara Abadi
Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11
Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang
Telp : +6285887254603, +6285841411519
Email: penerbitlitnus@gmail.com
Web: www.penerbitlitnus.co.id
Anggota IKAPI No. 209/JTI/2018

MENGENAL GENOTIPE SORGUM LOKAL JAWA TIMUR

Penulis : Sulistyawati

ISBN : 978-623-495-037-3

Copyright © Oktober 2022

Ukuran: 15,5 cm x 23 cm; Hal: xiv + 54

Isi merupakan tanggung jawab penulis.

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Desainer sampul : An Nuha Zarkasyi

Penata isi : Fahrul Andriansyah

Cetakan 1, Oktober 2022

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

CV. Literasi Nusantara Abadi

Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11

Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang

Telp : +6285887254603, +6285841411519

Email: penerbitlitnus@gmail.com

Web: www.penerbitlitnus.co.id

Anggota IKAPI No. 209/JTI/2018



PENGANTAR PENULIS

Bidang pangan selalu menjadi prioritas utama dalam program pemenuhan kebutuhan pokok penduduk. Masalah pangan di Indonesia tidak hanya disebabkan oleh jumlah penduduk yang meningkat pesat namun juga ketergantungan masyarakat pada bahan pangan tertentu. Salah satu hal yang masih perlu dikembangkan adalah program diversifikasi pangan agar kurangnya ketersediaan bahan pangan dapat teratasi. Pengenalan terhadap pangan alternatif menjadi solusi yang perlu dipertimbangkan meskipun bukan merupakan hal yang mudah. Pada umumnya masyarakat susah diajak beralih untuk mengkonsumsi makanan yang belum atau baru dikenal, perlu pendekatan-pendekatan, baik secara sosial, ekonomi maupun dari segi kesehatan.

Sorghum merupakan salah satu pangan alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi upaya diversifikasi tersebut. Tanaman jenis sereal ini mempunyai nutrisi yang cukup lengkap sehingga dapat menjadi bahan pangan alternatif pendamping atau pengganti padi dan jagung. Keberadaan Sorghum di Indonesia, khususnya di Jawa Timur belum banyak diketahui oleh masyarakat sehingga perlu diperkenalkan melalui beberapa metode. Penyusunan buku monograf ini merupakan salah satu cara untuk mengenalkan tanaman Sorghum kepada masyarakat umum maupun unsur akademisi dengan harapan dapat menarik minat peneliti untuk mengeksplorasi, mengkaji, meneliti atau mengembangkan sehingga mempermudah masyarakat untuk mengenal dan memanfaatkan.

Buku ini berisi tentang karakter genotipe sorgum lokal yang saat ini masih ditanam di wilayah Jawa Timur. Karakter agronomi dan morfologi Sorghum yang ditemukan, disajikan dalam bentuk data maupun gambar dengan tujuan agar mudah dikenal dan dipahami untuk selanjutnya dapat dijadikan acuan bagi peneliti serta dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pangan alternatif. Terima kasih saya sampaikan kepada para pihak yang terlibat dalam penerbitan buku ini. Selamat membaca dan semoga bermanfaat.



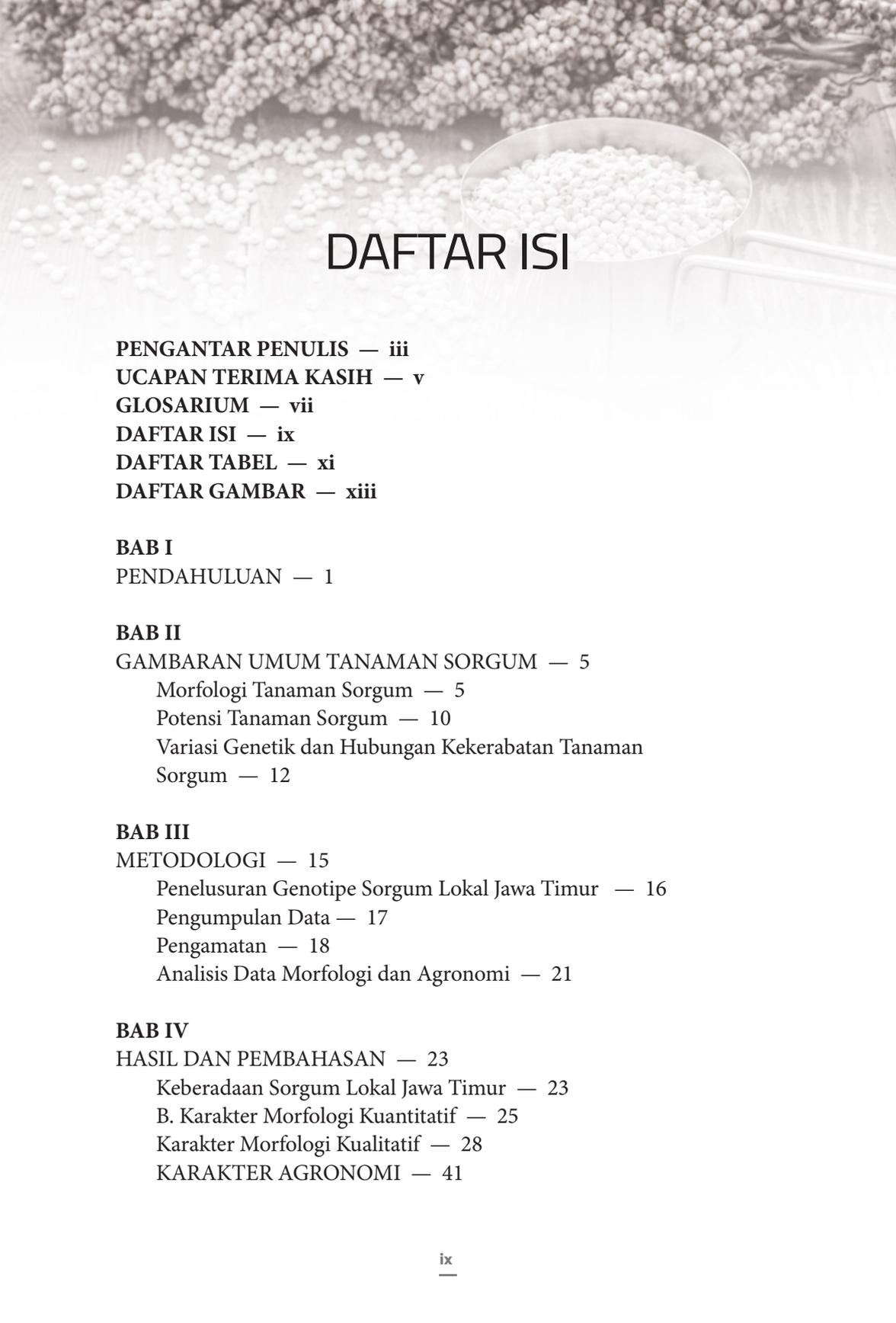
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dyah Roeswitawati, M.S., Prof. Dr. Ir. Jabal Tarik Ibrahim, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Maftuchah, M.P. yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan selama penulis melaksanakan penelitian serta Dr. Fridiyanto, M.Pd.I, Dr. Kholis Amrullah, M.Pd. dan Tim Literasi Nusantara Abadi sebagai pendamping penyusunan buku monograf ini. Kepada teman-teman dan petani yang terlibat dalam proses pengumpulan data, terima kasih atas bantuan dan peran sertanya. Terima kasih juga kepada Ketua Umum Yayasan Perguruan Tinggi Merdeka Pasuruan dan Rektor Universitas Merdeka Pasuruan yang telah memberikan dukungan moril dan materiil kepada penulis pada saat penelitian hingga buku monograf ini diterbitkan.



GLOSARIUM

GY	: Green Yellow
HST	: Hari Setelah Tanam
IBPGR	: International Board for Plant Genetic Resources
ICRISAT	: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
L	: Linnaeus
NTT	: Nusa Tenggara Timur
Sb.Pas	: Genotipe sorgum lokal Pasuruan
Sb.Lmg1	: Genotipe sorgum lokal Lamongan nomor 1
Sb.Lmg2	: Genotipe sorgum lokal Lamongan nomor 2
Sb.Tbn	: Genotipe sorgum lokal Tuban
Sb.Spg1	: Genotipe sorgum lokal Sampang nomor 1
Sb.Spg2	: Genotipe sorgum lokal Sampang nomor 2
Sb.Tag1	: Genotipe sorgum lokal Tulungagung nomor 1
Sb.Tag2	: Genotipe sorgum lokal Tulungagung nomor 2
Sb.Jbg	: Genotipe sorgum lokal Jombang
UPGMA	: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean
UPOV	: International Union for The Protection of New Varieties of Plants



DAFTAR ISI

PENGANTAR PENULIS — iii
UCAPAN TERIMA KASIH — v
GLOSARIUM — vii
DAFTAR ISI — ix
DAFTAR TABEL — xi
DAFTAR GAMBAR — xiii

BAB I

PENDAHULUAN — 1

BAB II

GAMBARAN UMUM TANAMAN SORGUM — 5
 Morfologi Tanaman Sorgum — 5
 Potensi Tanaman Sorgum — 10
 Variasi Genetik dan Hubungan Kekerabatan Tanaman
 Sorgum — 12

BAB III

METODOLOGI — 15
 Penelusuran Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 16
 Pengumpulan Data — 17
 Pengamatan — 18
 Analisis Data Morfologi dan Agronomi — 21

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN — 23
 Keberadaan Sorgum Lokal Jawa Timur — 23
 B. Karakter Morfologi Kuantitatif — 25
 Karakter Morfologi Kualitatif — 28
 KARAKTER AGRONOMI — 41

Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan
Agronomi — 43

BAB V

SIMPULAN — 47

DAFTAR PUSTAKA — 49

TENTANG PENULIS — 53



DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Varietas Sorgum yang Telah Dilepas hingga Tahun 2019 — 4
- Tabel 2. Komposisi Nutrisi Sorgum dan Serealia Lain (per 100 g) — 12
- Tabel 3. Karakterisasi Berdasarkan Ciri Morfologi dan Agronomi — 19
- Tabel 4. Jumlah Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur yang Ditemukan dan Penamaan (Kode) Genotipe — 25
- Tabel 5. Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Diameter Batang Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 26
- Tabel 6. Rata-rata Panjang Malai, Jumlah Biji Malai⁻¹, Bobot Biji Malai⁻¹ dan Bobot 100 Biji Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 28
- Tabel 7. Persentase Warna Daun Muda, Warna Daun Tua, Warna Tulang Daun Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 30
- Tabel 8. Bentuk dan Kerapatan Malai, Penutupan Biji (Panjang Sekam), Warna Sekam dan Warna Biji Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 31
- Tabel 9. Rata-rata Jumlah Anakan dan Produksi Hektar⁻¹ Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 42
- Tabel 10. Rata-rata Umur Berbunga, Umur Berbunga hingga Panen dan Umur Panen Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 43



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Bunga Sorgum (Andriani & Isnaini, 2013) — 7
- Gambar 2. Bentuk Malai Sorgum Berdasarkan Kerapatannya (Andriani & Isnaini, 2013) — 8
- Gambar 3. Tipe Malai dan Spikelet Lima Kelompok Kultivar Sorgu (Andriani & Isnaini, 2013) — 9
- Gambar 4. Posisi Penutupan Kulit pada Biji (House, 1985) — 10
- Gambar 5. Peta Lokasi Penanaman Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 16
- Gambar 6. Morfologi Genotipe Sb.Pas — 32
- Gambar 7. Morfologi Genotipe Sb.Lmg1 — 33
- Gambar 8. Morfologi Genotipe Sb.Lmg2 — 34
- Gambar 9. Morfologi Genotipe Sb.Tbn — 35
- Gambar 10. Morfologi Genotipe Sb.Spg1 — 36
- Gambar 11. Morfologi Genotipe Sb.Spg2 — 37
- Gambar 12. Morfologi Genotipe Sb.Tag1 — 38
- Gambar 13. Morfologi Genotipe Sb.Tag2 — 39
- Gambar 14. Morfologi Genotipe Sb.Jbg — 40
- Gambar 15. Dendogram Tingkat Kemiripan Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi — 44
- Gambar 16. Peta Wilayah Persebaran Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur — 45



BAB I

PENDAHULUAN

Sorghum [*Sorghum bicolor* L. (Moench)] tergolong tanaman semusim yang sangat mudah dibudidayakan namun sampai saat ini produksinya masih lebih rendah dibandingkan dengan padi dan jagung. Tanaman Sorghum biasanya dibudidayakan di lahan tadah hujan dengan irigasi terbatas pada akhir musim kemarau atau di lahan tegal pada awal atau akhir musim hujan. Sorghum dapat dikembangkan sebagai alternatif pangan lokal selain beras dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia. Pengembangan tanaman ini diharapkan mampu mendukung program pemerintah dalam upaya mencegah kebijakan impor beras dan gandum (Subagio & Suryawati, 2013; Susilowati & Saliem, 2013). Kenyataan ini menjadikan Sorghum berpeluang sebagai salah satu komoditas potensial yang dapat dikembangkan dalam mendukung program diversifikasi pangan di Indonesia. Daya adaptasinya yang tinggi juga berpotensi untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan kering, lahan marginal dan lahan yang tidak diusahakan serta dapat menambah pendapatan petani.

Berdasarkan sejarah perkembangannya, Sorghum merupakan tanaman pangan yang sudah dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia sejak lama namun saat ini mulai berkurang bahkan di beberapa daerah sudah hilang. Kegiatan eksplorasi perlu dilakukan untuk mencegah

terjadinya erosi genetik (Santoso *et al.*, 2013). Satu hal menarik, ada beberapa wilayah yang secara terus menerus mengusahakan Sorgum lokal meskipun sangat terbatas, salah satunya Jawa Timur (Luna & Widowati, 2014). Hasil survey yang dilakukan penulis pada bulan April-Mei 2017, beberapa daerah di wilayah Jawa Timur yang masih membudidayakan Sorgum adalah Pasuruan, Lamongan, Tuban, Sampang, Tulungagung dan Jombang.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah melakukan upaya pengadaan varietas unggul baru Sorgum dalam program swasembada pangan namun karena prioritas pengembangan masih pada komoditas padi dan jagung sehingga mulai tahun 1960 sampai 2001 baru dilepas sebanyak 15 varietas, kemudian tahun 2013-2016 bertambah 6 varietas dan 3 varietas pada tahun 2019 (Tabel 1).

Kondisi ini harus segera disikapi dengan cara salah satunya kegiatan eksplorasi dan mengoleksi genotipe Sorgum lokal sebagai langkah awal upaya pelestarian dan pengembangan sumber daya genetik serta peningkatan mutu genetik varietas melalui program pemuliaan tanaman. Upaya tersebut perlu dilaksanakan agar keberadaan varietas dan genotipe Sorgum lokal yang masih ada dapat dipertahankan dan dikembangkan.

yang tinggi juga sangat penting untuk keanekaragaman hayati karena populasi akan mampu beradaptasi dan dapat menghindari kepunahan. Informasi variasi genetik juga diperlukan dalam menentukan hubungan kekerabatan individu dalam suatu populasi. Sumarno & Zuraida (2008) menjelaskan bahwa dalam kegiatan perakitan varietas unggul, data tentang keragaman genetik dan hubungan kekerabatan genotipe tanaman sangat diperlukan. Semakin jauh hubungan kekerabatan antar genotipe maka peluang untuk menghasilkan kultivar baru dengan luas akan menjadi semakin besar. Sebaliknya, jika persilangan terjadi antar tetua yang berkerabat dekat maka akan menghasilkan yang sempit. Hubungan kekerabatan genetik antar tetua merupakan faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan suatu persilangan dalam upaya menghasilkan kultivar baru.



Tabel 1. Varietas Sorgum yang Telah Dilepas hingga Tahun 2019

Varietas	Dilepas (Tahun)	Umur Panen (hari)	Potensi Produksi (t ha ⁻¹)
Cempaka	Sebelum 1960	105	3.5
Birdproof	Sebelum 1960	105	3.5
Katengu	Sebelum 1960	105	3.0
No. 46	1967	105	4.0
No. 6 C	1969	105	4.5
UPCA-S2	1972	105	4.5
UPCA-S1	1972	95	4.0
KD 4	1973	95	4.0
Keris	1983	80	3.0
Badik	1985	83	3.0
Hegari Genjah	1985	85	3.7
Mandau	1991	91	4.5
Sangkur	1991	92	3.8
Numbu	2001	100	4.7
Kawali	2001	105	4.7
Super 1	2013	110	5,7
Super 2	2013	115	6,3
Suri 3 Agritan	2014	95	6,0
Suri 4 Agritan	2014	95	6,0
Suri 5 Agritan	2015	110	6,19
Soper 6 Agritan	2016	110	6,19
Bioguma 1 Agritan	2019	99-105	9,26
Bioguma 2 Agritan	2019	99-105	9,33
Bioguma 3 Agritan	2019	99-105	8,33

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2019)

Variasi genetik Sorgum dapat ditandai dengan beberapa pendekatan, diantaranya berdasarkan karakteristik agronomi dan morfologi. Dua metode tersebut merupakan metode yang sering digunakan dalam karakterisasi karena memudahkan orang awam mengenal karakter tanaman yang baru ditemui. Mengenalkan potensi Sorgum sebagai bahan pangan berdasarkan karakter agronomi dan morfologi sangat diperlukan agar masyarakat tertarik untuk membudidayakan tanaman ini dalam upaya mengatasi ketergantungan terhadap padi dan gandum.



Menyikapi permasalahan perkembangan Sorgum yang lambat dan sebagai upaya mendukung program peningkatan ketahanan pangan di Indonesia maka perlu dilakukan kajian tentang variasi genetik dan hubungan kekerabatan berdasar karakter morfologi dan agronomi sebagai suatu pendekatan untuk mendapatkan dan menjelaskan variasi genetik dan hubungan kekerabatan genotipe Sorgum lokal, khususnya yang berada di wilayah Jawa Timur. Kajian ini diharapkan dapat mengatasi kekurangan informasi terkait genotipe Sorgum lokal Jawa Timur mengingat belum tersedianya deskripsi karakter tanaman tersebut. Genotipe Sorgum lokal Jawa Timur yang dikaji adalah genotipe tanaman Sorgum yang telah ada dan dibudidayakan secara turun temurun oleh petani di beberapa daerah di wilayah Jawa Timur, yaitu Pasuruan, Lamongan, Tuban, Sampang, Tulungagung dan Jombang.





BAB II

GAMBARAN UMUM TANAMAN SORGUM

Morfologi Tanaman Sorgum

Sorghum merupakan tanaman yang tergolong kelas Monocotyledoneae (tumbuhan biji berkeping tunggal); termasuk ordo Poales dengan ciri tanaman berbentuk tera yang siklus hidupnya semusim; famili Poace/Gramineae dan sub famili Panicoideae, yaitu jenis tumbuhan rumput-rumputan dengan karakteristik batang berbentuk silinder dan berbuku-buku jelas; tergolong dalam genus *Sorghum*, spesies *Sorghum bicolor* (L.) Moench (House, 1985; du Plessis, 2008). Tanaman ini termasuk golongan C4 sehingga selama siklus hidupnya membutuhkan sinar matahari penuh dan memiliki biomass tinggi.

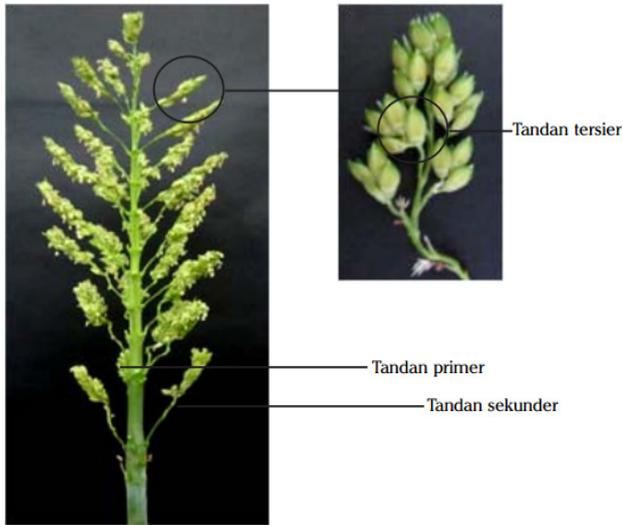
Tanaman Sorgum mempunyai nama yang berbeda antar negara dan daerah, antara lain *great millet* dan *guinea cora* di Afrika Barat, *kafir corn* di Afrika Utara, di Amerika Serikat disebut *milo sorgo*, di Cina disebut *kaoliang*, bernama *durra* di Sudan, *chotam* di India, di Jawa dinamakan *cantel*, di Sunda dinamakan *gandrum* dan di NTT dinamakan *wata blolong*. Sorgum mempunyai peran penting sebagai tanaman yang dapat menghasilkan bahan pangan, pakan, energi maupun bahan industri

lainnya (Sirappa, 2003).

Sistem perakaran tanaman Sorgum terdiri dari akar-akar primer (akar-akar seminal) pada pangkal batang di dasar buku pertama, akar skunder dan akar tunjang yang terdiri atas akar koronal (akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas) dan akar udara (akar yang tumbuh di atas permukaan tanah). Rata-rata tinggi tanaman berkisar 2,6-4 m, bergantung pada jumlah dan ukuran ruas batang. Tanaman yang berumur panjang pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan yang berumur genjah. Beberapa varietas, batangnya berpotensi menghasilkan anakan, tunas baru dan membentuk percabangan. Kemampuan menghasilkan anakan dan tunas tersebut menyebabkan tanaman Sorgum dapat dikepras/diratun setelah dipanen. Daun Sorgum berbentuk pita (*lingulatus*) yang terdiri dari helai daun dan tangkai daun. Posisi daun terdistribusi secara berlawanan dan berselang seling sepanjang batang dengan pangkal daun menempel pada ruas batang. Tanaman Sorgum mempunyai daun sepanjang rata-rata 1 m dengan penyimpangan 10-15 cm dan lebar 5-13 cm. Jumlah daun bervariasi antara 7-40 helai, bergantung pada varietas (House, 1985).

Bunga Sorgum tersusun dalam rangkaian yang terletak pada malai yang berada di bagian ujung tanaman, terdiri dari tangkai malai (*peduncle*), malai (*panicle*), rangkaian bunga (*raceme*) dan bunga (*spikelet*). Tangkai malai (*peduncle*) merupakan ruas paling ujung (*terminal internode*) dari batang Sorgum yang menopang malai dengan ukuran ruas paling panjang. Tangkai malai tumbuh memanjang seiring dengan perkembangan malai dan mendorong malai keluar dari pelepah daun bendera. Panjang tangkai malai mempunyai ukuran yang beragam, sesuai varietasnya. Beberapa varietas mempunyai tangkai malai pendek dan tertutup oleh pelepah daun bendera, sebagian berbentuk lurus atau melengkung. Malai (*panicle*) pada Sorgum tersusun atas tandan primer, tandan sekunder dan tandan tersier (Gambar 1).





Gambar 1. Bunga Sorgum (Andriani & Isnaini, 2013)

Percabangan malai tersusun dengan bentuk semakin ke atas semakin rapat, membentuk rangkaian bunga (*raceme*) yang longgar atau kompak, bergantung pada panjang poros malai, panjang tandan, jarak percabangan tandan dan kerapatan kuntum bunga (*spikelet*). Berdasarkan posisinya, malai Sorgum dikelompokkan menjadi tiga, yaitu tegak, miring dan melengkung sedangkan berdasarkan kerapatannya, malai Sorgum terbagi atas: 1) kompak, 2) semi kompak, 3) semi terbuka dan 4) terbuka (Gambar 2). Ukuran malai beragam dengan panjang berkisar antara 4-50 cm dan lebar 2-20 cm (House, 1985).



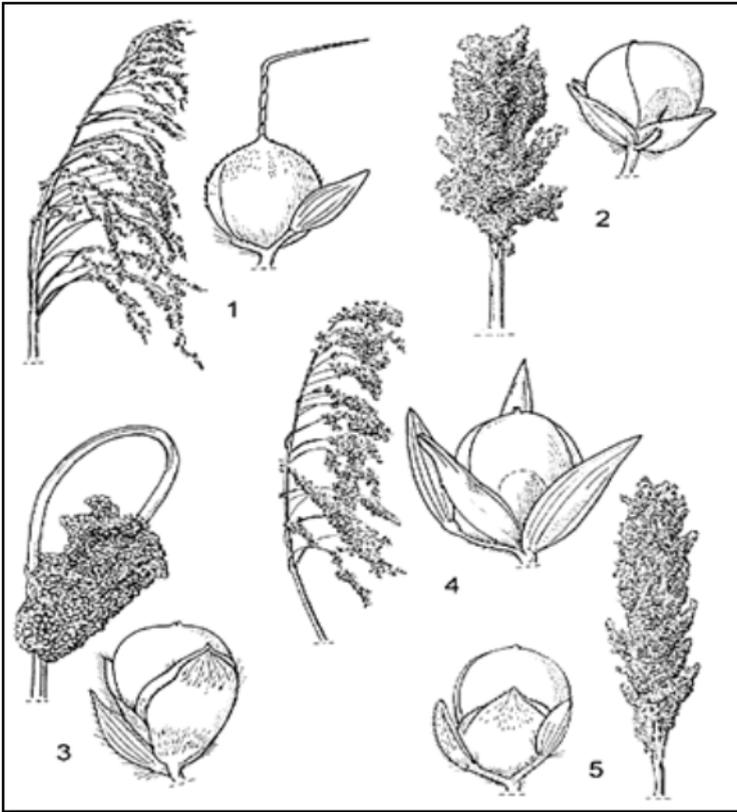


Keterangan: 1) kompak, 2) semi kompak, 3) semi terbuka, 4) terbuka

Gambar 2. Bentuk Malai Sorgum Berdasarkan Kerapatannya (Andriani & Isnaini, 2013)

Berdasarkan tipe malai, kuntum bunga, bentuk malai dan bentuk sekam (*glume*), Sorgum dikelompokkan menjadi lima kelompok kultivar, sebagai berikut: 1) Bicolor (B), 2) Caudatum (C), 3) Durra (D), 4) Guinea (G), 5) Kafir (K) (Gambar 3) (Harlan & De Wet, 1972). Selain lima kelompok kultivar tersebut, masih ada kelompok kultivar pertengahan (*intermediate*), yaitu gabungan dari lima kultivar utama. Sepuluh kultivar *intermediate* tersebut adalah *Caudatum bicolor* (CB), *Guinea bicolor* (GB), *Durra bicolor* (DB), *Kafir bicolor* (KB), *Durra caudatum* (DC), *Guinea caudatum* (GC), *Kafir caudatum* (KC), *Guinea durra* (GD), *Kafir durra* (KD) dan *Guinea kafir* (GK) (House, 1985).





Keterangan: 1) Bicolor (B), 2) Caudatum (C), 3) Durra (D), 4) Guinea (G), 5) Kafir (K)

Gambar 3. Tipe Malai dan Spikelet Lima Kelompok Kultivar Sorgum (Andriani & Isnaini, 2013)

Biji Sorgum berbentuk bulat, terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu kulit luar (8%), lembaga (10%), dan endosperma (82%). Ukuran biji Sorgum berkisar 4,0 x 2,5 x 3,5 mm, berat 1000 butir biji berkisar antara 8 g sampai 50 g dengan rata-rata 28 mg. Berdasarkan bentuk dan ukurannya, biji Sorgum dapat digolongkan sebagai biji berukuran kecil (8-10 mg), sedang (12-24 mg), dan besar (25-35 mg). Warna kulit bijinya bervariasi, yaitu berwarna putih, merah atau coklat, bergantung pada varietas. Berdasarkan posisi penutupan kulit pada biji, dikelompokkan menjadi 5, yaitu 1) biji 25% tertutupi, 2) biji 50% tertutupi, 3) biji 75% tertutupi, 4) biji penuh tertutup dan 5) kulit lebih panjang dari pada biji (Gambar 4) (House, 1985; IBPGR/ICRISAT, 1993).





Keterangan: 1) biji 25% tertutupi, 2) biji 50% tertutupi, 3) biji 75% tertutupi, 4) biji penuh tertutup, 5) kulit lebih panjang dari pada biji

Gambar 4. Posisi Penutupan Kulit pada Biji (House, 1985)

Potensi Tanaman Sorgum

Peningkatan produksi pangan di Indonesia terus dilakukan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang terus meningkat. Selain perubahan iklim global yang sulit diprediksi, kendala lain yang harus dihadapi adalah keterbatasan lahan yang sesuai untuk membudidayakan tanaman pangan. Lahan marginal menjadi alternatif dalam upaya peningkatan produksi pangan dengan berbagai keterbatasan sifat fisik dan kimia tanah. Menurut Subagio & Suryawati (2013), Sorgum merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berproduksi pada lahan kurang produktif, khususnya lahan marginal kering sehingga dapat dikembangkan sebagai alternatif pangan lokal selain beras.



Sorgum dapat dikembangkan di lahan kering karena termasuk tanaman yang toleran terhadap ketersediaan air terbatas selama pertumbuhannya (House, 1985). Tanaman Sorgum dapat tumbuh baik pada lingkungan dengan curah hujan yang rendah dan mampu mempertahankan hijauan selama kekeringan. Salah satu upaya peningkatan produktivitas dan perluasan areal pertanaman Sorgum adalah mendapatkan varietas yang tepat untuk dikembangkan di lahan kering dengan produksi yang tinggi (Subagio & Suryawati, 2013). Penelitian tentang uji daya adaptasi Sorgum pada lahan marginal kering sudah banyak dilakukan (Talanca & Andayani, 2013). Pengujian daya hasil merupakan tahapan dalam kegiatan perakitan varietas baru yakni melalui evaluasi keberadaan gen-gen yang dikehendaki pada suatu genotipe dengan tujuan untuk menghasilkan varietas unggul baru yang mempunyai produksi tinggi.

Produk utama Sorgum adalah biji yang bisa dimanfaatkan sebagai pangan maupun pakan. Potensi Sorgum sebagai bahan pangan cukup besar, terutama untuk substitusi pangan pokok beras maupun terigu. Biji Sorgum memiliki kandungan nutrisi dan kalori cukup tinggi namun apabila digunakan sebagai bahan makanan diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan kadar tannin dengan cara penyosohan atau perendaman (Suarni, 2012). Dibandingkan dengan sereal lain, nutrisi Sorgum tidak jauh berbeda. Secara umum kadar protein Sorgum lebih tinggi dari jagung, beras pecah kulit dan jawawut tetapi lebih rendah dibandingkan gandum. Kadar lemak Sorgum lebih tinggi dibanding beras pecah kulit, jagung, jawawut dan lebih rendah dibanding jagung (ICRISAT, 2004). Perbandingan antara kandungan nutrisi Sorgum dengan sereal lainya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Nutrisi Sorgum dan Sereal Lain (per 100 g)

Komoditas	Abu (g)	Lemak (g)	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Serat Kasar (g)	Energi (kcal)
Sorgum	1.6	3.1	10.4	70.7	2.0	329
Beras pecah kulit	1.3	2.7	7.9	76.0	1.0	362
Jagung	1.2	4.6	9.2	73.0	2.8	358
Gandum	1.6	2.0	11.6	71.0	2.0	342
Juwawut	2.6	1.5	7.7	72.6	3.6	336

Sumber: Direktorat Gizi, Dep. Kes. RI (1992)



Badan Ketahanan Pangan telah memasukkan Sorgum sebagai salah satu komoditas pendukung diversifikasi pangan nasional. Hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Serealia menunjukkan Sorgum dapat mensubstitusi beras sampai 30% dengan cita rasa yang dapat diterima konsumen (Suarni & Firmansyah, 2013). Tekstur tepung Sorgum lebih halus dibanding tepung jagung namun lebih kasar dibandingkan tekstur tepung terigu. Tepung Sorgum mempunyai sifat fisikokimia hampir sama dengan terigu sehingga dapat digunakan untuk mensubstitusi terigu dalam berbagai olahan, misalnya *cake*, *cookies* dan roti (Suarni, 2012). Upaya mensubstitusi tepung terigu menjadi salah satu tujuan Badan Ketahanan Pangan melalui program diversifikasi pangan. Program ini telah digulirkan sejak lama namun sampai saat ini efektivitasnya masih rendah. Mengubah pola konsumsi pangan masyarakat Indonesia menjadi lebih beragam dan tidak terlalu bergantung kepada beras dan terigu masih menjadi program pokok sampai saat ini (Luna & Widowati, 2014).

Sebagai pakan ternak, biji Sorgum digunakan untuk bahan campuran ransum pakan unggas sedangkan batang dan daun (*stover*) banyak digunakan untuk pakan ternak ruminansia. Penggunaan biji Sorgum dalam ransum pakan ternak bersifat suplemen (substitusi) dari jagung karena nilai nutrisinya hampir sama dengan jagung (Sirappa, 2003). Biji Sorgum mengandung tannin cukup tinggi (0,40-3,60%) sehingga hanya digunakan dalam jumlah terbatas karena dapat mempengaruhi fungsi asam amino dan protein. Biji Sorgum dapat diberikan langsung atau diolah terlebih dulu dan dicampur dengan bahan-bahan lain dengan komposisi biji Sorgum 55-60%, bungkil kedelai/kacang tanah 20%, tepung ikan 2,50-20% dan vitamin-mineral 2-8% (Mohammed, 2010). Daun dan batang segar Sorgum dapat dimanfaatkan sebagai pakan hijauan. Tanaman Sorgum mampu menghasilkan hijauan sebanding dengan jagung. Hal ini menunjukkan bahwa Sorgum berpotensi untuk menggantikan jagung, terutama di daerah dengan pasokan air terbatas (Getachew *et al.*, 2016).

Variasi Genetik dan Hubungan Kekerbatan Tanaman Sorgum

Karakterisasi tanaman merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi sifat atau karakter yang merupakan penciri dari tanaman yang bersangkutan. Karakter yang diamati dapat berupa karakter morfologis (kualitatif: bentuk daun, bentuk buah, warna bunga dan



sebagainya; kuantitatif: tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan dan sebagainya) serta karakter agronomis (umur berkecambah, umur panen dan sebagainya). Kegiatan karakterisasi dan evaluasi memiliki arti dan peran penting dalam menentukan karakteristik suatu individu dan adanya keragaman atau perbedaan genotipe antar individu. Keragaman genotipe atau lebih tepatnya variasi genetik sangat membantu di dalam kegiatan pemuliaan tanaman, terutama dalam menyediakan tetua bagi upaya perbaikan sifat tanaman.

Tanaman Sorgum memiliki variasi genetik yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari penampilan fenotipe tanaman yang beragam, mulai dari umur tanaman, tinggi tanaman, ukuran malai, warna biji dan sekam maupun rasa biji (Subagio & Suryawati, 2013). Variasi genetik dapat terjadi karena adanya pencampuran material pemuliaan dan rekombinasi genetik sebagai akibat adanya persilangan dan adanya mutasi atau poliploidisasi. Dijelaskan oleh Brown (2008), adalah ukuran bagi kecenderungan berbagai individu dalam suatu populasi untuk memiliki genotipe yang berbeda-beda atau bervariasi. Variabilitas dalam suatu sifat (karakter) tertentu menggambarkan bagaimana sifat itu mampu berubah-ubah untuk menanggapi pengaruh lingkungan dan genetik.

Berdasarkan hasil penelitian penulis sejak tahun 2017, variasi yang ditimbulkan pada tanaman Sorgum ada yang bisa langsung dilihat dan ada yang tidak, bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Adanya keragaman tersebut memudahkan pemulia tanaman dalam merakit varietas baru untuk dikembangkan sesuai dengan agroekologi dan tujuan pemanfaatannya. Variasi genetik yang tinggi memungkinkan tersedianya sumber genetik untuk merakit varietas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pusat plasma nutfah lokal menyimpan gen-gen penting dengan karakter spesifik, diantaranya ketahanan terhadap cekaman abiotis (kekeringan, genangan), toleransi terhadap nitrogen rendah serta ketahanan terhadap cekaman biotis (hama dan penyakit). Menurut Santoso *et al.* (2013), pelestarian dan pemanfaatan materi genetik dapat dilakukan melalui kegiatan koleksi, rejuvenasi, karakterisasi sifat agronomi, morfologi dan fisiologi tanaman.

Karakter suatu individu dikendalikan oleh gen yang secara fenetik diekspresikan atau ditampilkan sebagai karakter morfologi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Semakin rendah tingkat kemiripan karakter individu-individu dalam suatu populasi maka tingkat kekerabatannya semakin tinggi (Mangoendidjojo, 2003). Hubungan kekerabatan antar individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah sifat



atau karakter morfologi, anatomi maupun fisiologi dengan asumsi bahwa perbedaan karakter-karakter tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik (Spooner *et al.*, 2003). Pendekatan yang umum digunakan untuk mengkaji hubungan kekerabatan adalah karakter agronomi dan morfologi. Kecenderungan penggunaan karakter agronomi dan morfologi disebabkan metode tersebut lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan cara yang lain.

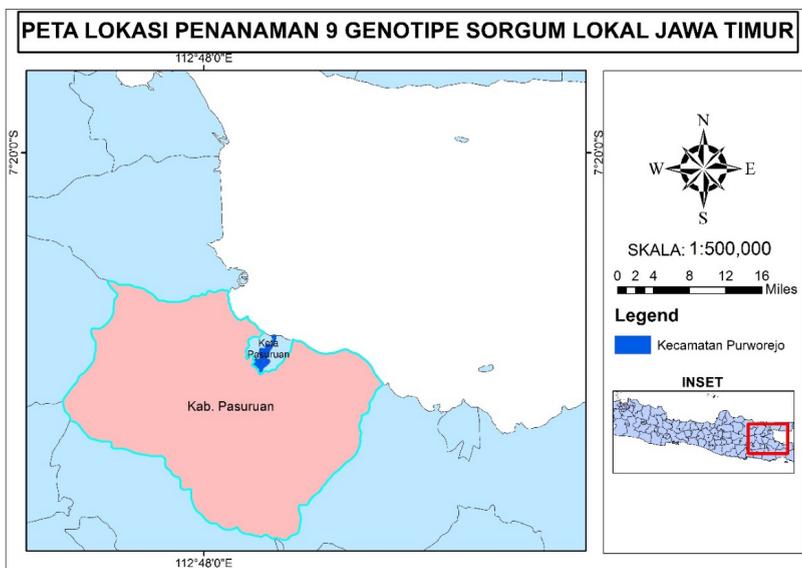




BAB III

METODOLOGI

Secara keseluruhan, kajian terkait dengan karakter genotipe Sorgum lokal Jawa Timur dilaksanakan pada dua tempat, yaitu di lahan dan di laboratorium. Penanaman sembilan genotipe Sorgum lokal Jawa Timur untuk pengambilan sampel dilaksanakan pada lahan sawah di desa Purutrejo, kecamatan Purworejo, kota Pasuruan yang terletak pada ketinggian tempat 4 m dpl dengan curah hujan rata-rata <100 mm/tahun. Pemilihan penanaman pada lahan sawah dengan pertimbangan agar tanaman memperoleh syarat tumbuh yang optimal. Peta lokasi penanaman disajikan pada Gambar 5. Pengamatan dan pengambilan data karakter agronomi dilakukan secara langsung pada tanaman di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Pasuruan. Pengamatan dan pengambilan data karakter morfologi dilakukan di lahan percobaan dan di Laboratorium Agroteknologi Universitas Merdeka Pasuruan. Kajian dilaksanakan pada tahun 2017-2018.



Keterangan: Pembuatan gambar menggunakan aplikasi *software ArcGIS (www.esri.com/software/arcgis)* dengan sumber peta *Google Earth*

Gambar 5. Peta Lokasi Penanaman Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Penelusuran Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe Sorgum lokal yang dikaji diperoleh dengan cara melakukan penelusuran ke beberapa kabupaten di wilayah Jawa Timur yang berdasarkan data sejarah perkembangan Sorgum, dulunya merupakan sentra penanaman Sorgum. Informasi dikumpulkan dari petani yang saat ini masih menanam Sorgum, baik dalam jumlah banyak maupun sedikit sebagai selingan atau tanaman sisipan pada lahan yang dikelola. Selain itu juga dilakukan pencarian data dari dinas pertanian setempat. Penelusuran dilakukan selama dua bulan (Agustus - September 2017).

Berdasarkan observasi serta informasi dari Balai Pengkajian Pertanian Sulawesi Selatan (Sirappa, 2003) dan Balai Penelitian Tanaman Serealia (Subagio & Suryawati, 2013), pengambilan bahan tanam dilakukan di enam kabupaten, yaitu Pasuruan, Lamongan, Tuban, Sampang, Tulungagung dan Jombang. Benih yang digunakan sebagai bahan tanam adalah biji Sorgum hasil panen petani yang masih dibudidayakan di kabupaten tersebut.



Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan cara menanam seluruh genotipe untuk selanjutnya diamati karakter agronomi dan morfologinya. Penanaman dilakukan secara serentak di kabupaten Pasuruan dengan pertimbangan seluruh genotipe akan memperoleh perlakuan yang seragam serta memudahkan dalam pengamatan dan pengambilan data. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 9 perlakuan (genotipe) yang diulang 3 kali. Setiap unit (petak) percobaan terdapat 21 tanaman dengan 5 tanaman sampel yang ditentukan secara acak.

Lahan diolah secara ringan kemudian dibuat petak-petak sebanyak 27 petak dengan ukuran 3 m x 2,5 m, jarak antar petak 1 m. Selanjutnya diberi pupuk kandang sebagai pupuk dasar yang diberikan 1 minggu sebelum tanam dengan dosis 1,5 t ha⁻¹. Penanaman dilakukan secara tugal, setiap lubang tanam diisi 3 benih. Jarak tanam yang digunakan 75 cm x 25 cm. Pada lubang tanam yang benihnya tumbuh dua atau tiga, dijarangkan/diseleksi dan disisakan satu tanaman. Pada lubang tanam yang benihnya tidak tumbuh, dilakukan penyulaman dengan bibit yang umurnya sama (disemaikan bersamaan pada saat tanam). Perawatan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit serta pemupukan.

1. Penyiraman dilakukan setiap hari, terutama pada tanaman muda karena penanaman dilaksanakan pada akhir musim kemarau.
2. Penyiangan dilakukan secara manual dengan jadwal kondisional.
3. Pembumbunan pada tanaman Sorgum mutlak dilakukan karena perakarannya serabut dan dangkal sehingga secara berkala harus dibumbun agar tidak mudah roboh. Pembumbunan dilakukan pada umur 25 dan 50 hari setelah tanam dengan cara menaikkan tanah di sekitar batang/rumpun setinggi kurang lebih 15 cm dari batas bawah pengukuran tinggi tanaman. Ketinggian bumbunan diupayakan seragam agar memudahkan dalam perhitungan pengukuran tinggi tanaman.
4. Pengendalian hama dan penyakit secara manual dilakukan dengan jadwal kondisional. Selama penanaman ditemukan bercak merah pada daun dan penggerak batang. Jumlah tanaman yang terserang kurang dari 3% namun pengendalian secara kimiawi tetap dilakukan dengan penyemprotan fungisida dan insektisida agar serangan tidak meluas. Tanaman yang terserang dicabut dan dibakar.



- Pupuk anorganik yang diberikan adalah Urea, KCl dan SP-36 dengan dosis masing-masing 100kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹ dan 100 kg ha⁻¹. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu (Urea 100 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹, SP-36 50 kg ha⁻¹) dan empat minggu (KCl 50 kg ha⁻¹, SP-36 50 kg ha⁻¹) (Syafruddin & Akil, 2013).

Pemanenan hasil sesuai umur panen masing-masing genotipe dengan cara memotong tangkai malai selanjutnya dikeringkan selama dua hari di bawah sinar matahari dengan cara digantung agar keringnya merata. Pemanenan dilakukan secara bertahap, dimulai saat 50% malai pada batang utama sudah masak fisiologis sampai dengan seluruh malai (termasuk malai pada anakan) masak.

Pengamatan

Pengamatan/karakterisasi terhadap karakter morfologi dan agronomi menggunakan beberapa panduan deskripsi untuk tanaman Sorgum, yaitu *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993), *Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015), *Munsell Tissue Colour Book* (Wilde & Voight, 2012) dan Klasifikasi Umur Varietas Sorgum (Tabri & Zubachtirodin, 2013). Secara keseluruhan, karakter-karakter yang diamati disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakterisasi Berdasarkan Ciri Morfologi dan Agronomi

Nomor	Karakter Morfologi Kuantitatif	Karakter Morfologi Kualitatif	Karakter Agronomi
1	Tinggi tanaman	Warna daun muda	Jumlah anakan
2	Jumlah daun	Warna daun tua	Produksi hektar ¹
3	Diameter batang	Warna tulang daun	Umur berbunga
4	Panjang malai	Bentuk dan kerapatan malai	Umur berbunga hingga panen
5	Jumlah biji malai ¹	Penutupan biji (panjang sekam)	Umur panen
6	Berat biji malai ¹	Warna sekam	
7	Berat 100 biji	Warna biji	



Karakterisasi Morfologi Kuantitatif

1. Tinggi tanaman, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Diamati pada saat menjelang panen, diukur mulai pangkal batang (permukaan tanah) sampai dengan ujung malai.
2. Jumlah daun, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Diamati pada saat menjelang berbunga (bunting), dihitung seluruh daun yang terbentuk kecuali daun bendera.
3. Diameter batang, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Diamati pada saat menjelang berbunga (bunting), diukur pada ruas batang di atas daun ketiga dari bawah.
4. Panjang malai, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Diamati setelah panen, diukur mulai dari percabangan malai pertama sampai dengan ujung malai.
5. Jumlah biji malai⁻¹, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Diamati setelah biji dirontokkan, dihitung seluruh biji yang terdapat pada malai.
6. Bobot biji malai⁻¹, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Diamati setelah biji dirontokkan, ditimbang seluruh biji yang terdapat pada malai.
7. Bobot 100 biji, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Diamati setelah biji dirontokkan, ditimbang per 100 biji dari setiap malai.

Karakterisasi Morfologi Kualitatif

1. Warna daun muda, berdasarkan *Munsell Tissue Colour Book* (Wilde & Voight, 2012).



- Sampel daun adalah daun muda teratas yang telah membuka sempurna, diamati pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam.
2. Warna daun tua, berdasarkan *Munsell Tissue Colour Book* (Wilde & Voight, 2012).
Sampel daun adalah daun ke empat dari bawah, diamati pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam.
 3. Warna tulang daun, berdasarkan *Munsell Tissue Colour Book* (Wilde & Voight, 2012).
Sampel daun adalah daun ke empat dari bawah, diamati pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam.
 4. Kerapatan dan bentuk malai, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Diamati setelah panen dengan cara membandingkan kerapatan dan bentuk malai dengan panduan diskripsi.
 5. Penutupan biji/panjang sekam, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distincness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Pengamatan dilakukan pada biji yang telah dirontokkan, membandingkan dan menyesuaikan dengan panduan diskripsi.
 6. Warna sekam, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distincness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Penentuan warna sekam disesuaikan dengan kriteria pengelompokan warna pada panduan diskripsi.
 7. Warna biji, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distincness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Pengamatan dilakukan pada biji yang sekamnya telah dikupas. Penentuan warna biji disesuaikan dengan kriteria pengelompokan warna pada panduan diskripsi.

Karakterisasi Agronomi

1. Jumlah anakan, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distincness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Dihitung seluruh anakan yang tumbuh dari batang utama.
2. Produksi hektar⁻¹, merupakan hasil konversi dari produksi petak⁻¹.



3. Umur berbunga, berdasarkan *Descriptors for Sorghum (Sorghum Bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993).
Ditentukan saat batang utama pada petak sudah berbunga 50%.
4. Umur berbunga hingga panen adalah waktu yang diperlukan mulai berbunga sampai dengan panen.
5. Umur panen, berdasarkan *Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability for Sorghum* (UPOV, 2015).
Ditentukan saat 50% batang utama pada petak siap untuk dipanen, biji sudah masak fisiologis.

Analisis Data Morfologi dan Agronomi

Data hasil karakterisasi morfologi dan agronomi dianalisis menggunakan teknik analisis statistika yaitu analisis ragam (*Analysis of Variance*) dengan bantuan *software Minitab*. Penentuan ada tidaknya perbedaan antar perlakuan (kelompok) berdasarkan nilai probabilitas (P) dengan pedoman: a) sangat nyata (**) jika nilai probabilitas (P) ≤ 0.01 , artinya tingkat ketelitian analisis sebesar 99%; b) nyata (*) jika nilai probabilitas (P) ≤ 0.05 , tingkat ketelitian sebesar 95% dan c) tidak nyata (tn) jika nilai probabilitas (P) > 0.05 artinya tidak terdapat perbedaan antar perlakuan (kelompok). Selanjutnya untuk mengetahui apakah suatu perlakuan memiliki perbedaan antara satu dengan yang lainnya maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan *Tukey Test* (Mattjik & Sumertajaya, 2006).

Analisis data untuk mengetahui keragaman genetik Sorgum melalui kemiripan karakternya dilakukan berdasarkan analisis gerombol (*cluster analisis*) menggunakan metode jarak *Euclidean* (Suyanto, 2007; Nugraheny, 2015). Data ditampilkan dalam bentuk dendrogram berdasarkan metode *UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetical Averages)*. Rancangan dendrogram dibuat dari skoring data rata-rata karakter morfologi dan agronomi genotipe Sorgum lokal Jawa Timur.







BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan Sorgum Lokal Jawa Timur

Hasil penelusuran Sorgum lokal di wilayah Jawa Timur sebagai bahan tanam, diperoleh hasil bahwa dari 29 kabupaten terdapat enam kabupaten (Pasuruan, Lamongan, Tuban, Sampang, Tulungagung dan Jombang) yang sampai saat ini masih ditemukan tanaman Sorgum dengan genotipe sebanyak sembilan dengan luasan tanam yang bervariasi. Sirappa (2003) menyebutkan, sesuai sejarah perkembangan Sorgum di Indonesia, Jawa Timur merupakan salah satu wilayah penghasil Sorgum yang membudidayakannya secara tradisional, diantaranya kabupaten Bojonegoro, Lamongan, Tuban dan Probolinggo. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nara sumber, masyarakat di kabupaten Sampang, Tulungagung, Jombang dan Pasuruan juga mengenal dan membudidayakan Sorgum sejak lama. Hal ini yang mendasari peneliti untuk meyakini bahwa sembilan genotipe Sorgum tersebut merupakan genotipe lokal yang ditanam oleh masyarakat secara turun temurun.

Pemanfaatan hasil Sorgum masih terbatas untuk makanan pendamping nasi atau kudapan dan sebagai makanan ternak. Pemanfaatan sebagai bahan baku industri pada umumnya dilakukan oleh pabrik olahan pangan dengan mengambil bahan baku hasil panen petani.

Peran pemerintah dalam hal ini Dinas Pertanian setempat terhadap pengembangan Sorgum belum maksimal. Kenyataan ini merupakan salah satu sebab perkembangan budidaya Sorgum di Jawa Timur tidak secepat tanaman pangan lainnya.

Keberadaan Sorgum di Jawa Timur (khususnya di kabupaten Pasuruan, Lamongan, Tuban, Sampang, Tulungagung dan Jombang) menandakan bahwa Sorgum masih diminati dan dibudidayakan namun bukan sebagai tanaman pangan utama, prioritas tetap padi dan jagung. Petani pada umumnya membudidayakan Sorgum pada musim kemarau berdampingan dengan tanaman jagung dengan luasan sempit. Walaupun belum bisa menyamai jagung namun kenyataan bahwa Sorgum masih dibudidayakan di beberapa tempat merupakan harapan Sorgum dapat menjadi tanaman pangan alternatif di wilayah Jawa Timur.

Berdasarkan penemuan sembilan genotipe tersebut maka diputuskan untuk menggunakannya sebagai bahan tanam untuk keperluan karakterisasi. Penamaan genotipe disesuaikan dengan tempat asal dan jumlah genotipe yang ditemukan, berdasarkan panduan *Descriptors for Sorghum (Sorghum Bicolor L. Moench)* (IBPGR/ICRISAT, 1993) (Tabel 4). Benih yang digunakan sebagai bahan tanam diperoleh dari hasil panen petani dalam jumlah yang cukup untuk masing-masing genotipe sehingga memungkinkan langsung dilakukan penanaman pada lahan percobaan.

Tabel 4. Jumlah Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur yang Ditemukan dan Penamaan (Kode) Genotipe

Nomor	Asal Sorgum	Jumlah Genotipe yang Ditemukan	Penamaan (Genotipe)
1	Desa Alastlogo, kecamatan Lekok, kabupaten Pasuruan	1	Sb.Pas
2	Desa Patihan, kecamatan Babat, kabupaten Lamongan	2	Sb.Lmg1 Sb.Lmg2
3	Desa Boto, kecamatan Semanding, kabupaten Tuban	1	Sb.Tbn
4	Desa Sreseh, kecamatan Sreseh, Kabupaten Sampang	2	Sb.Spg1 Sb.Spg2
5	Desa Bolorejo, kecamatan Kauman, kabupaten Tulungagung	2	Sb.Tag1 Sb.Tag2
6	Desa Tembelang, kecamatan Tembelang, kabupaten Jombang	1	Sb.Jbg



B. Karakter Morfologi Kuantitatif

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Diameter Batang

Tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang seluruh genotipe menunjukkan karakter yang berbeda-beda. Ditunjukkan pada Tabel 5 bahwa tinggi tanaman genotipe Sb.Tag1 lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain dengan rerata 331,81 cm. Tanaman terendah adalah genotipe Sb.Lmg1 (153,79 cm) dan tidak berbeda dengan Sb.Spg2. Jumlah daun terbanyak juga terdapat pada genotipe Sb.Tag1, yaitu 10,93 helai walaupun tidak berbeda dengan genotipe Sb.Lmg1. Jumlah daun terendah terdapat pada genotipe Sb.Spg1 (6,07 helai) dan ada beberapa genotipe yang menyamai. Diameter batang terlihat tidak terlalu beragam, beberapa genotipe menunjukkan persamaan. Rerata terbesar terdapat pada genotipe Sb.Lmg2, yaitu 2,13 cm dan terendah pada genotipe Sb.Tag2, yaitu 1,26 cm.

Tabel 5. Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Diameter Batang Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Daun (helai)		Diameter Batang (cm)	
Sb.Pas	213,94	cd	7,93	b	1,36	ab
Sb.Lmg1	153,79	a	10,53	cd	1,89	ab
Sb.Lmg2	193,10	bc	9,60	c	2,13	b
Sb.Tbn	290,81	e	9,43	c	1,69	ab
Sb.Spg1	196,18	cd	6,07	a	1,28	a
Sb.Spg2	165,68	ab	7,27	ab	1,28	a
Sb.Tag1	331,81	f	10,93	d	2,00	ab
Sb.Tag2	223,11	d	6,27	a	1,26	a
Sb.Jbg	280,25	e	9,60	c	1,64	ab
Tukey Test 5%	27,81		1,24		0,77	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Tukey 5%

Pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang selain sesuai dengan sifat genetik masing-masing genotipe juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lamptey *et al.* (2014), bahwa perbedaan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun beberapa varietas Sorgum dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.



Tinggi tanaman sembilan genotipe yang diamati beragam, berkisar antara 153,79-331,81 cm. Hal ini sesuai dengan karakter morfologi tanaman Sorgum, bahwa tinggi batang bervariasi antara 50-400 cm, bergantung pada varietasnya (House 1985, du Plessis 2008). Selain itu, tinggi tanaman Sorgum berhubungan erat dengan umur dan jumlah daun; pada tanaman berumur genjah, tinggi dan jumlah daun lebih rendah daripada tanaman berumur dalam (Zubair, 2016).

Hasil pengamatan menunjukkan rerata jumlah daun berkisar antara 6,07-10,93 helai. Menurut Andriani & Isnaini (2013), jumlah daun pada masing-masing varietas Sorgum bervariasi antara 7-40 helai. Faktor lain yang berpengaruh adalah jumlah dan ukuran ruas batang. Ruas batang Sorgum pada bagian tengah tanaman umumnya panjang dan seragam di banding ruas pada bagian bawah dan atas tanaman. Demikian juga diameter batangnya, tidak sama antara batang bawah, tengah dan ujung.

Bentuk batang Sorgum silinder sampai bundar dengan diameter batang dekat dasar bervariasi dari 0,5-5 cm dan terus mengecil sampai ke ujung batang (House, 1985). Rerata diameter batang sembilan genotipe yang diamati adalah 1,26-2,13 cm. Khoirunnisa & Anas (2011) melaporkan bahwa diameter batang lima genotipe Sorgum manis yang diteliti rata-rata 2,23 cm pada pertanaman musim hujan dan 1,11 cm pada pertanaman musim kemarau. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan diameter batang sembilan genotipe yang diamati dalam kisaran normal.

Berdasarkan data tinggi tanaman dan jumlah daun dapat dijelaskan bahwa tanaman yang tinggi belum tentu mempunyai daun banyak karena batang Sorgum terdiri dari ruas-ruas yang merupakan tempat duduk daun. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh panjang ruas sedangkan jumlah daun bergantung pada jumlah ruas (Balakrishna & Bhat, 2015).

Panjang Malai, Jumlah Biji Malai⁻¹, Bobot Biji Malai⁻¹ dan Bobot 100 Biji

Panjang malai, jumlah biji malai⁻¹, bobot biji malai⁻¹ dan bobot 100 biji sembilan genotipe Sorgum lokal juga menunjukkan adanya perbedaan antara satu dengan lainnya. Tabel 6 menunjukkan genotip Sb.Tag2 memiliki malai terpanjang, yaitu 46,33 cm, namun tidak berbeda dengan genotipe Sb.Spg2. Rerata panjang malai terpendek terdapat pada genotipe Sb.Jbg (22,22 cm) dan tidak berbeda dengan genotipe Sb.Tbn dan Sb.Lmg1.



Tabel 6. Rata-rata Panjang Malai, Jumlah Biji Malai⁻¹, Bobot Biji Malai⁻¹ dan Bobot 100 Biji Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Panjang Malai (cm)		Jumlah Biji Malai ⁻¹		Bobot Biji Malai ⁻¹ (g)		Bobot 100 Biji (g)	
Sb.Pas	32,59	b	2149,53	bc	60,15	c	3,01	bcd
Sb.Lmg1	26,20	a	3217,80	e	73,95	de	2,47	ab
Sb.Lmg2	39,00	c	3594,07	e	87,86	f	2,59	ab
Sb.Tbn	24,07	a	2661,33	d	89,84	f	2,65	abc
Sb.Spg1	38,46	c	1217,47	a	33,9	a	2,32	a
Sb.Spg2	42,39	cd	2421,07	cd	52,59	b	2,65	abc
Sb.Tag1	41,45	c	2736,07	d	76,13	e	3,16	cd
Sb.Tag2	46,33	d	1841,87	b	55,03	b	3,20	d
Sb.Jbg	22,22	a	2588,87	d	72,13	d	2,89	bcd
Tukey Test 5%	4,86		421,77		3,07		0,55	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Tukey 5%

Jumlah biji malai⁻¹ tertinggi dimiliki oleh genotipe Sb.Lmg2, sebanyak 3594,07 dan tidak berbeda dengan genotipe Sb.Lmg1 sedangkan terendah dimiliki genotipe Sb.Spg1, sebanyak 1217,47.

Genotipe Sb.Tbn memiliki bobot biji malai⁻¹ terberat, yaitu sebesar 89,84 g dan tidak berbeda dengan genotipe Sb.Lmg2. Genotipe Sb.Spg1 memiliki bobot biji lebih rendah dibandingkan dengan genotipe yang lain, yaitu sebesar 33,9 g.

Bobot 100 biji terberat dicapai oleh genotipe Sb.Tag2, sebesar 3,20 g meskipun beberapa genotipe menyamai sedangkan bobot terendah terdapat pada genotipe Sb.Spg1 sebesar 2,32 g dan ada beberapa genotipe juga yang menyamai.

Selama fase pertumbuhan generatif, peran daun dalam menghasilkan bahan kering selama proses fotosintesis sangat menentukan. Secara umum ada kesesuaian antara pertumbuhan vegetatif dan generatif dari sembilan genotipe, terbukti genotipe yang mempunyai daun dalam jumlah banyak cenderung menghasilkan panjang malai, jumlah biji malai⁻¹, bobot biji malai⁻¹ dan bobot 100 biji yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kusuma dan Anas (2012) bahwa jumlah daun menunjukkan korelasi



positif yang nyata terhadap karakter bobot biji malai¹ dan bobot biji plot¹. Hasil penelitian Aminon et al. (2015) menunjukkan adanya korelasi positif antara tinggi tanaman dan jumlah daun dengan produksi, termasuk panjang malai dan bobot 100 biji.

Ukuran dan berat biji tergantung pada kemampuan tanaman, khususnya daun untuk menghasilkan bahan kering selama prose pengisian biji. Delapan puluh lima persen dari bahan kering yang diproduksi oleh daun selama fase generatif langsung didistribusi ke biji. Disamping itu, cuaca, kesuburan tanah dan air tanah yang tersedia mempengaruhi ukuran dan berat biji (Gerik *et al.*, 2003). Kuantitas dan kualitas biji bergantung pada akumulasi bahan kering pada biji (Rao *et al.*, 2004). Tanaman yang menghasilkan malai panjang tidak selalu diikuti oleh jumlah dan bobot biji yang tinggi, hal ini berhubungan dengan kerapatan malai. Jumlah biji malai¹ pada setiap kultivar bervariasi antara 800 hingga 3.000 biji (du Plessis, 2008).

Karakter Morfologi Kualitatif

Karakter kualitatif (warna daun muda, warna daun tua, warna tulang daun, bentuk malai, penutupan biji, warna sekam dan warna biji) pada sembilan genotipe yang diamati menunjukkan adanya keragaman.

Warna Daun Muda, Warna Daun Tua dan Warna Tulang Daun

Karakterisasi warna daun dan tulang daun berdasarkan *Munsell Tissue Colour Book* (Wilde and Voight, 2012) yang disajikan pada Tabel 7, terlihat warna daun muda didominasi oleh 5 GY 6/6, 5 GY 6/8 dan 5 GY 5/4, warna daun tua didominasi oleh warna 5 GY 5/4, 5 GY 4/6 dan 5 GY 4/4 sedangkan tulang daun didominasi oleh warna 2,5 GY 8/6, 2,5 GY 8/8 dan 2,5 GY 8/4.



Tabel 7. Persentase Warna Daun Muda, Warna Daun Tua, Warna Tulang Daun Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Warna Daun Muda	Warna Daun Tua	Warna Tulang Daun
Sb.Pas	26.67% 5 GY 6/6 + 73.33% 5 GY 5/4	100% 5 GY 5/4	100% 2.5 GY 8/6
Sb.Lmg1	66.67% 5 GY 6/8 + 33.33% 5 GY 5/4	100% 5 GY 4/4	100% 2.5 GY 8/4
Sb.Lmg2	26.67% 5 GY 6/6 + 73.33% 5 GY 5/4	66.67% 5 GY 4/6 + 33.33% 5 GY 5/4	100% 2.5 GY 8/6
Sb.Tbn	26.67% 5 GY 6/6 + 73.33% 5 GY 5/4	33.33% 5 GY 4/4 + 66.67% 5 GY 5/4	53.33% 2.5 GY 8/4 + 46.67% 2.5 GY 8/6
Sb.Spg1	100% 5 GY 5/4	100% 5 GY 5/4	100% 2.5 GY 8/8
Sb.Spg2	100% 5 GY 6/8	100% 5 GY 5/6	100% 2.5 GY 8/8
Sb.Tag1	33.33% 5 GY 5/4 + 66.67% 5 GY 6/6	100% 5 GY 6/6	100% 2.5 GY 8/6
Sb.Tag2	33.33% 5 GY 5/4 + 66.67% 5 GY 6/6	100% 5 GY 4/4	26.67% 2.5 GY 8/8 + 73.33% 2.5 GY 8/6
Sb.Jbg	33.33% 5 GY 6/8 + 66.67% 5 GY 6/6	33.33% 5 GY 4/4 + 66.67% 5 GY 5/4	100% 2.5 GY 8/4

Keterangan : Penentuan berdasarkan Munsell Tissue Colour Book (Wilde and Voight, 2012)

Keragaman warna daun dan tulang daun dengan intensitas warna hijau yang berbeda-beda dapat dijelaskan bahwa daun muda didominasi warna hijau kekuningan, daun tua didominasi warna hijau gelap sedangkan tulang daun didominasi warna hijau kuning terang (Ferguson, 2012). Berdasarkan UPOV (2015), intensitas warna hijau pada daun dan tulang daun dikelompokkan menjadi sangat terang, terang, sedang, gelap, sangat gelap. Menurut Andriani & Isnaini (2013), helaian daun berbentuk lanselot, lurus mendatar, berwarna hijau muda hingga hijau tua dengan permukaan mengkilap oleh lapisan lilin. Tulang daun lurus memanjang dengan warna bervariasi dari hijau muda, kuning hingga putih, bergantung pada varietas.

Keragaman warna daun muda, daun tua dan tulang daun dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan faktor lingkungan. Sesuai pendapat Zubair (2016), penyumbang variabilitas fenotipik (penampilan) suatu individu tanaman adalah variasi genetik, variasi lingkungan serta interaksi genetik dan lingkungan.

Setiap tumbuhan memiliki perbedaan dalam mengekspresikan kode genetik yang diterima. Perbedaan warna daun muda, daun tua maupun



tulang daun dipengaruhi oleh perbedaan kandungan pigmen klorofil. Pada tanaman tingkat tinggi terdapat dua macam klorofil, yaitu klorofil a yang berwarna hijau tua dan klorofil b yang berwarna hijau muda. Kemampuan biosintesis klorofil antar spesies maupun kultivar juga berbeda (Salisbury & Cleon, 1986; Taiz, 2002; Hasidah & Rousdy, 2017).

Bentuk dan Kerapatan Malai, Penutupan Biji (Panjang Sekam), Warna Sekam dan Warna Biji

Hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 8 menunjukkan adanya keragaman bentuk dan kerapatan malai, yaitu *semi loose drooping primary branches*, *loose drooping primary branches*, *very loose drooping primary branches*, *semi compact elliptic* dan *compact elliptic* (IBPGR/ICRISAT, 1993). Berdasarkan UPOV (2015), terdapat tiga kelompok warna sekam, yaitu *medium yellow*, *black* dan *reddish brown* sedangkan warna biji lebih beragam, yaitu *light brown*, *white*, *red brown* dan *yellowish white*. Penutupan biji oleh sekam juga bervariasi, yaitu *very short*, *short*, *medium* dan *long*.

Tabel 8. Bentuk dan Kerapatan Malai, Penutupan Biji (Panjang Sekam), Warna Sekam dan Warna Biji Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Kerapatan dan Bentuk Malai*)	Penutupan Biji (Panjang Sekam) **)	Warna Sekam**)	Warna Biji**)
Sb.Pas	Loose drooping primary branches	Medium 75%	Medium yellow	Light brown
Sb.Lmg1	Compact elliptic	Very short 25%	Black	White
Sb.Lmg2	Loose drooping primary branches	Medium 75%	Medium yellow	Light brown
Sb.Tbn	Semi compact elliptic	Short 50%	Black	Red brown
Sb.Spg1	Semi loose drooping primary branches	Medium 75%	Medium yellow	Light brown
Sb.Spg2	Semi loose drooping primary branches	Medium 75%	Medium yellow	Light brown
Sb.Tag1	Very loose drooping primary branches	Short 50%	Black	Yellowish white
Sb.Tag2	Very loose drooping primary branches	Long 100%	Reddish brown	Yellowish white
Sb.Jbg	Semi compact elliptic	Short 50%	Black	Red brown

Keterangan : *) Penentuan berdasarkan IBPGR/ICRISAT (1993)

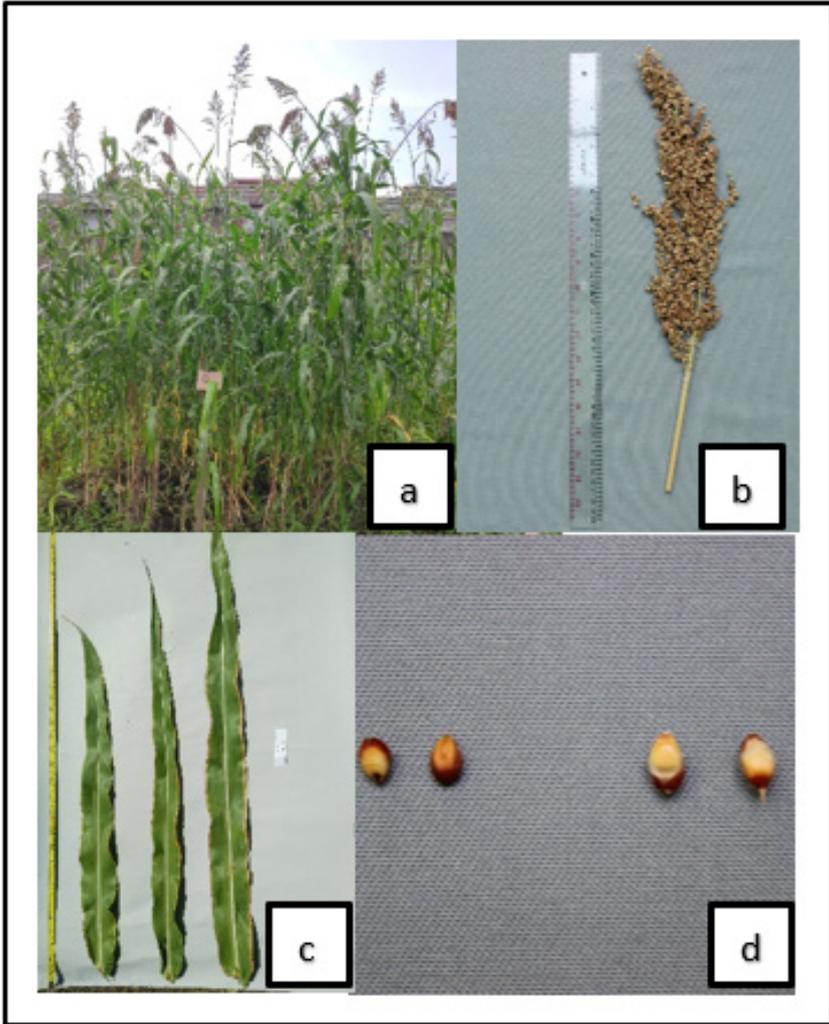
***) Penentuan berdasarkan UPOV (2015)



Perbedaan genotipe Sorgum dapat dikenali lebih jelas pada fase generatif dibandingkan fase vegetatif. Bentuk dan keragaman malai sembilan genotipe Sorgum lokal Jawa Timur sesuai Tabel 8 terbagi menjadi 5 kelompok, yaitu *very loose drooping primary branches* (Sb.Tag1 dan Sb.Tag2), *loose drooping primary branches* (Sb.Pas dan Sb.Lmg2), *semi loose drooping primary branches* (Sb.Spg1 dan Sb.Spg2), *semi compact elliptic* (Sb.Tbn dan Sb.Jbg), dan *compact elliptic* (Sb.Lmg1). Penutupan biji (panjang sekam) terdiri dari *very short* (Sb.Lmg1), *short* (Sb.Tbn, Sb.Tag1 dan Sb.Jbg.), *medium* (Sb.Pas, Sb.Lmg2, Sb.Spg1 dan Sb.Spg2) dan *long* (Sb.Tag2). Warna sekam meliputi *medium yellow* (Sb.Pas, Sb.Lmg2, Sb.Spg1 dan Sb.Spg2), *black* (Sb.Lmg1, Sb.Tbn, Sb.Tag1 dan Sb.Jbg) dan *reddish brown* (Sb.Tag2). Warna biji juga beragam, yaitu *light brown* (Sb.Pas, Sb.Lmg2, Sb.Spg1 dan Sb.Spg2), *white* (Sb.Lmg1), *red brown* (Sb.Tbn dan Sb.Jbg) dan *yellowish white* (Sb.Tag1 dan Sb.Tag2).

Keragaman malai, biji dan sekam menjelaskan bahwa masing-masing genotipe mempunyai penampilan yang berbeda sebagai cerminan dari faktor genetiknya. Sifat malai, sekam dan biji dapat dijadikan parameter untuk membedakan ciri-ciri masing-masing genotipe (Kusumawati *et al.*, 2013). Kekompakan malai, warna glume, kehadiran bulu dan warna butir adalah sifat kualitatif yang paling bervariasi antar kultivar (Aminon *et al.*, 2015). Malai Sorgum berbentuk padat atau terbuka. Biji sebagian atau seluruhnya tertutup oleh sekam. Warna biji merah, putih, kuning, coklat, warna sekam hitam, merah, coklat atau cokelat (du Plessis, 2008). Keberagaman warna biji dari Sorgum terutama disebabkan oleh warna dan ketebalan pericarp, warna endosperm, ada tidaknya lapisan tannin dan gen pengontrol kekuatan warna (Zubair, 2016). Secara keseluruhan, keragaman morfologi sembilan genotipe Sorgum lokal Jawa Timur disajikan pada Gambar 6-14.





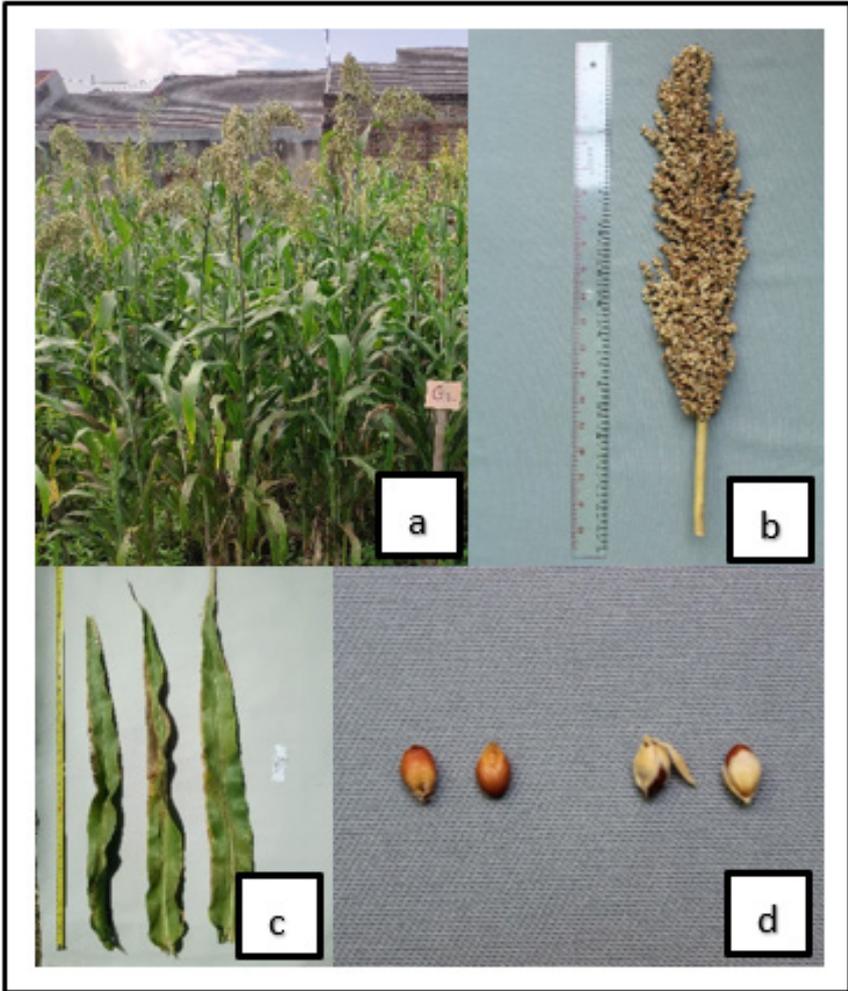
Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 6. Morfologi Genotipe Sb.Pas





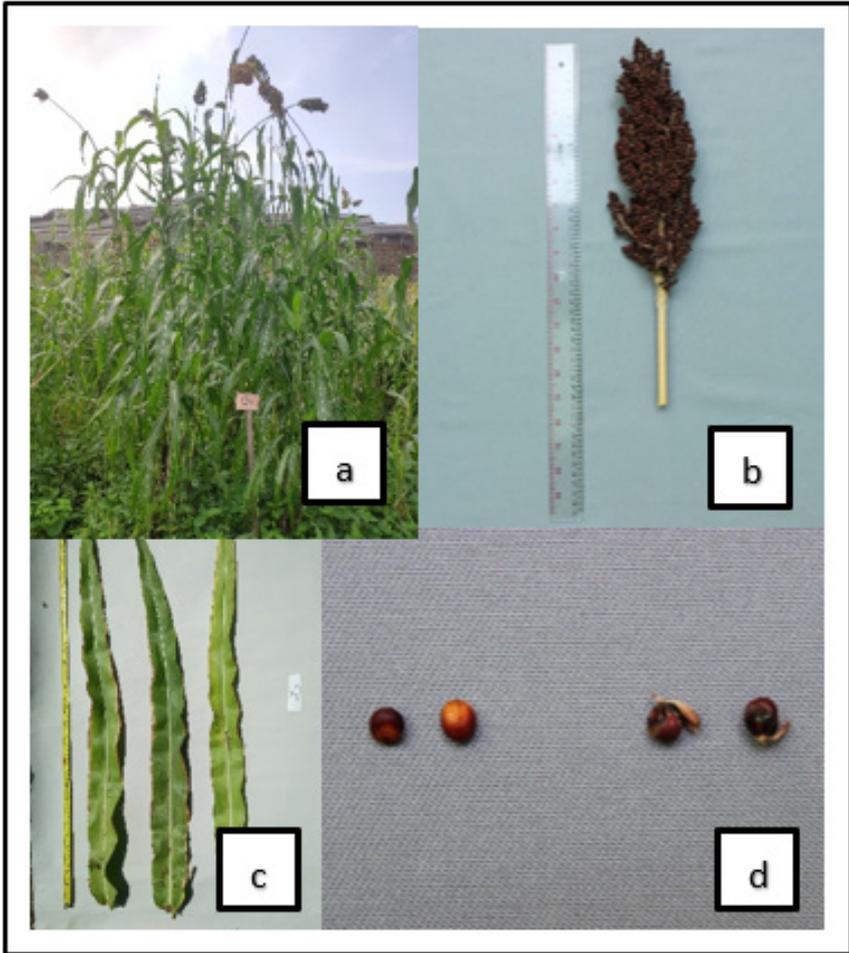
Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji
Gambar 7. Morfologi Genotipe Sb.Lmg1



Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 8. Morfologi Genotipe Sb.Lmg2

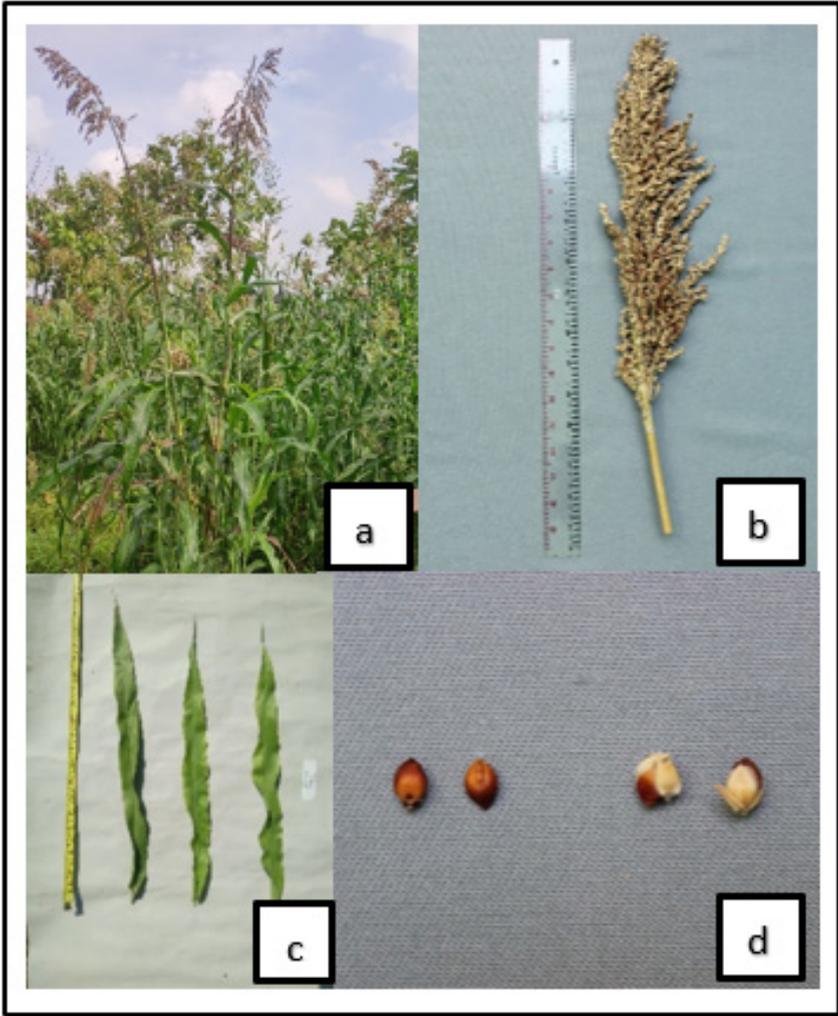




Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 9. Morfologi Genotipe Sb.Tbn

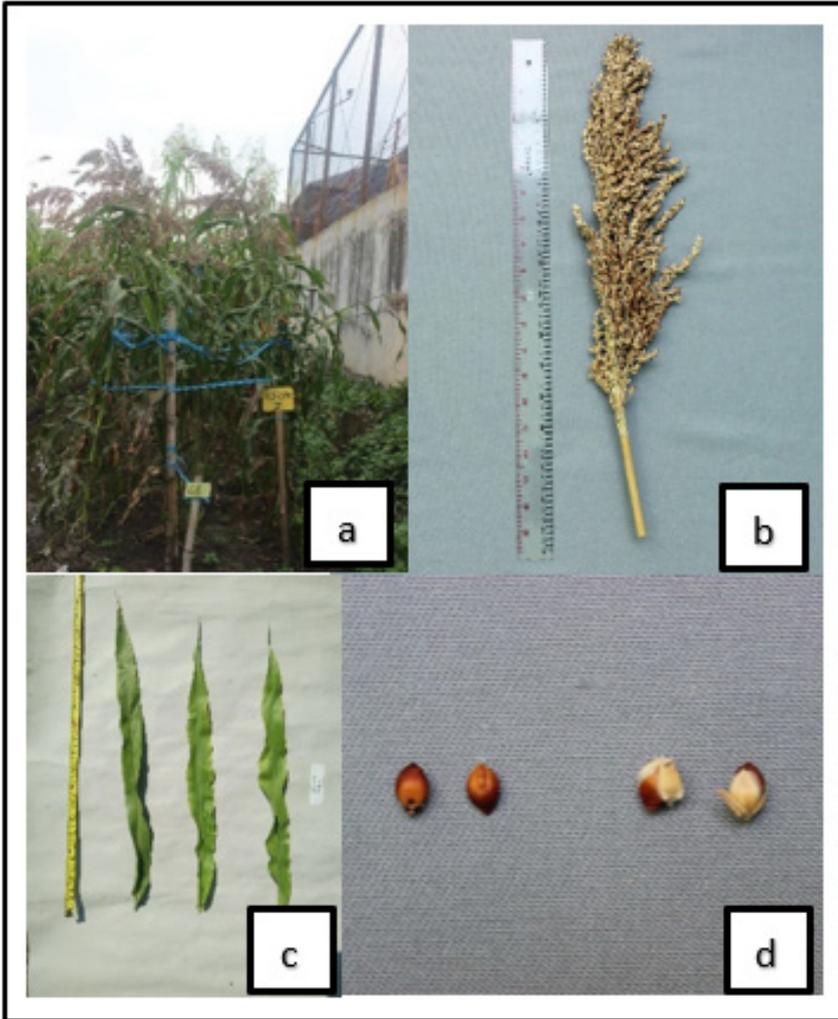




Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 10. Morfologi Genotipe Sb.Spg1

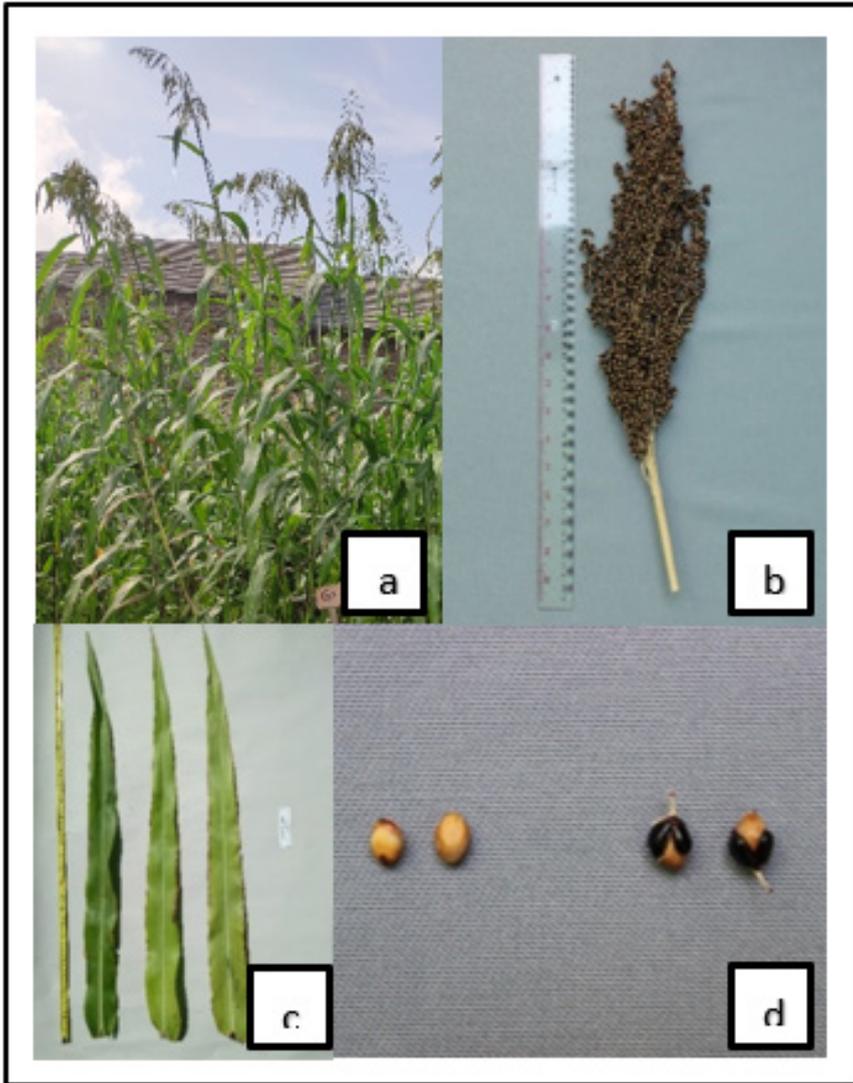




Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 11. Morfologi Genotipe Sb.Spg2





Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 12. Morfologi Genotipe Sb.Tag1

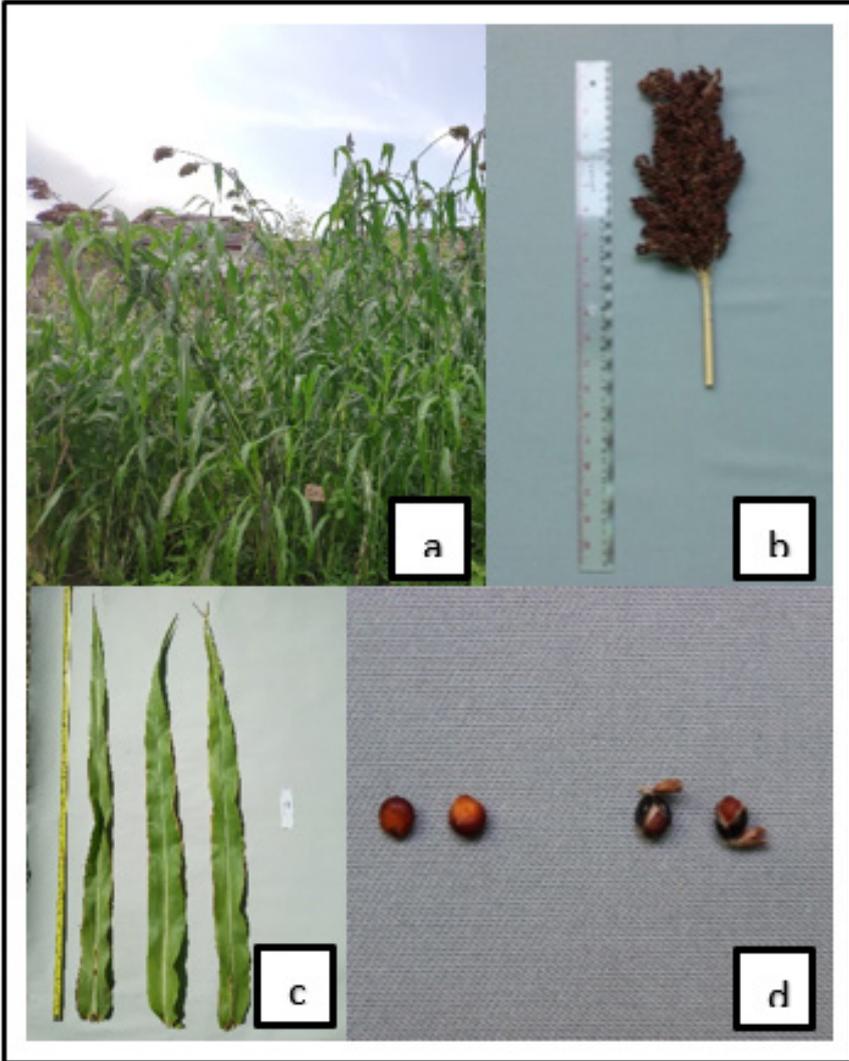




Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 13. Morfologi Genotipe Sb.Tag2





Keterangan: a. Sosok tanaman, b. Malai, c. Daun, d. Biji

Gambar 14. Morfologi Genotipe Sb.Jbg



KARAKTER AGRONOMI

Jumlah Anakan dan Produksi Hektar⁻¹

Ditunjukkan pada Tabel 9, genotipe Sb.Tag2 menghasilkan anakan 5,33 batang, lebih banyak dibandingkan genotipe yang lain sedangkan jumlah anakan paling sedikit terdapat pada genotipe Sb.Spg2, sebanyak 2,33 batang. Produksi tertinggi dicapai oleh genotipe Sb.Tbn, sebesar 6,87 t ha⁻¹ dan tidak berbeda dengan genotipe Sb.Tag2 dan Sb.Tag1 sedangkan produksi paling rendah terdapat pada genotipe Sb.Spg1, sebesar 1,94 t ha⁻¹.

Tabel 9. Rata-rata Jumlah Anakan dan Produksi Hektar⁻¹ Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Jumlah Anakan		Produksi (t ha ⁻¹)	
Sb.Pas	3,56	bcd	4,09	bc
Sb.Lmg1	2,56	ab	4,28	bc
Sb.Lmg2	3,22	abcd	4,44	bc
Sb.Tbn	2,67	ab	6,87	d
Sb.Spg1	3,89	cd	1,94	a
Sb.Spg2	2,33	a	3,83	b
Sb.Tag1	4,11	d	5,53	cd
Sb.Tag2	5,33	e	6,15	d
Sb.Jbg	2,89	abc	4,04	bc
Tukey Test 5 %	1,21		1,63	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan

Sorgum merupakan tanaman yang dapat membentuk anakan. Jumlah anakan yang dihasilkan bergantung pada kesuburan tanah, air tanah dan lingkungan tumbuh lainnya, disamping pengaruh dari faktor genetik. Jumlah anakan menentukan besarnya produksi karena anakan Sorgum dapat menghasilkan biji namun jumlah anakan sebaiknya dibatasi karena dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas biji tanaman utama (House, 1985; Andriani & Isnaini, 2013). Gerik *et al.* (2003) menyatakan bahwa apabila kondisi lingkungan tumbuh menguntungkan, Sorgum dapat membentuk anakan, baik dari ruas batang atas maupun bawah. Anakan tersebut jika dibiarkan, menghasilkan sejumlah kecil biji-bijian tambahan tetapi memiliki kualitas yang lebih rendah dan dapat menunda panen beberapa minggu.



Dari data terlihat jumlah anakan tidak berkorelasi dengan produksi. Besarnya produksi berkorelasi positif dengan bobot biji malai⁻¹ dan bobot 100 biji. Ini sesuai dengan penelitian Yoseph & Sorsa (2014) bahwa produksi Sorgum ditentukan oleh komponen produksi kecuali jumlah anakan dan panjang malai. Berdasarkan perhitungan produksi per hektar secara konversi dari bobot biji per satuan luas (5,4 m²), produksi rata-rata sembilan genotipe sorgum lokal Jawa Timur yang diteliti berkisar antara 1,94-6,87 t ha⁻¹. Keragaman ini dipengaruhi oleh sifat genetik dari masing-masing genotipe tanaman, faktor lingkungan dan cara budidaya (Oyier *et al.*, 2017).

Umur Berbunga, Umur Berbunga hingga Panen dan Umur Panen

Pada Tabel 10 terdapat dua kelompok umur, yaitu genotipe berumur genjah (Sb.Pas, Sb.Lmg1, Sb.Tag1, Sb.Tag2) dan genotipe berumur sedang (Sb.Lmg2, Sb.Tbn, Sb.Spg1, Sb.Spg2 dan Sb.Jbg). Umur berbunga bervariasi 37-50 HST sedangkan waktu yang diperlukan sejak berbunga hingga panen berkisar 27-47 hari.

Tabel 10. Rata-rata Umur Berbunga, Umur Berbunga hingga Panen dan Umur Panen Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur

Genotipe	Umur Berbunga (HST) ^{*)}	Umur Berbunga-Panen (hari)	Umur Panen (HST) ^{*)}	Klasifikasi Umur ^{**)}
Sb.Pas	45	27	72	Genjah
Sb.Lmg1	46	27	73	Genjah
Sb.Lmg2	48	35	83	Sedang
Sb.Tbn	50	32	82	Sedang
Sb.Spg1	39	45	84	Sedang
Sb.Spg2	39	47	86	Sedang
Sb.Tag1	50	26	76	Genjah
Sb.Tag2	37	32	69	Genjah
Sb.Jbg	50	38	88	Sedang

Keterangan :

*) Hari setelah tanam

***) Berdasarkan “Klasifikasi Umur Varietas Sorgum” (Tabri dan Zubachtirodin, 2013)



Keragaman umur berbunga, umur berbunga hingga panen dan umur panen pada sembilan genotipe yang diteliti (Tabel 10), menunjukkan bahwa masing-masing genotipe mempunyai respon yang berbeda terhadap lingkungan tumbuhnya. Sorgum adalah tanaman hari pendek, artinya tanaman memerlukan hari pendek (malam panjang) sebelum melanjutkan ke tahap reproduksi. Penyinaran optimal untuk menginduksi pembentukan bunga adalah 10 sampai 11 jam. Fotoperiode yang lebih lama dari 11 hingga 12 jam merangsang pertumbuhan vegetatif (House, 1985; du Plessis, 2008). Fotoperiodisitas merupakan faktor penting dalam menentukan waktu berbunga dan panen. Selain itu faktor genetik juga sangat berperan dalam menentukan siklus hidup tanaman. Setiap varietas memiliki fotoperiode kritis yang berbeda (Kumar *et al.*, 2013). Disampaikan oleh Lamptey *et al.* (2014) bahwa genotipe berpengaruh signifikan pada jumlah hari hingga 50% berbunga dan jumlah hari hingga 95% kematangan fisiologis.

Genotipe yang berbunga lebih awal ternyata tidak selalu panen lebih cepat. Hal ini dipengaruhi oleh waktu yang diperlukan oleh tanaman dalam fase pembentukan, pengisian dan pematangan biji. Menurut Andriani dan Isnaini (2013), fase pembentukan dan pemasakan biji berlangsung dalam tiga tahap pertumbuhan, yaitu biji masak susu, pengerasan biji dan biji matang fisiologis. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan tersebut bervariasi antara 30-50 hari bergantung varietas (Rao, *et al.*, 2004).

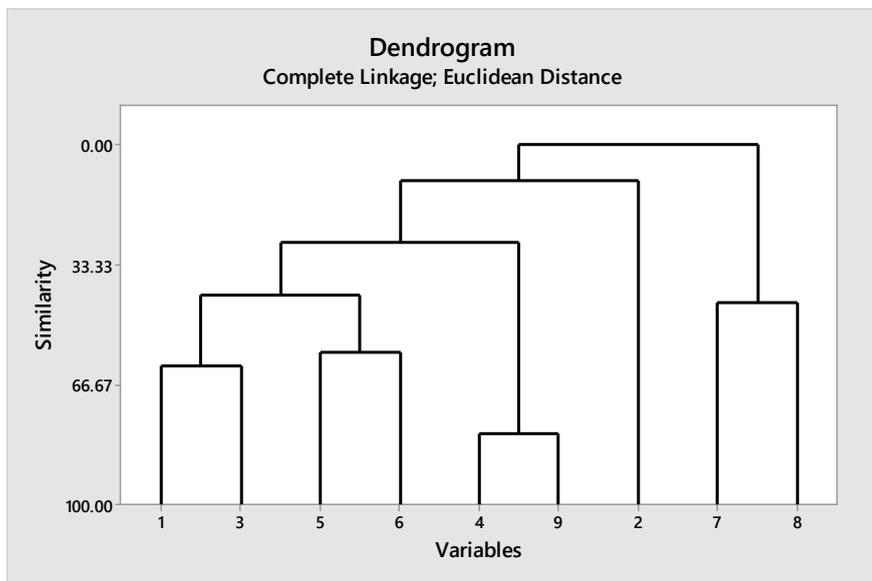
Berdasarkan umur panen Sorgum, terdapat dua kelompok, yaitu genotipe berumur genjah (Sb.Pas, Sb.Lmg1, Sb.Tag1, Sb.Tag2) dan genotipe berumur sedang (Sb.Lmg2, Sb.Tbn, Sb.Spg1, Sb.Spg2 dan Sb.Jbg). Hal ini sesuai pendapat Tabri & Zubachtirodin (2013) bahwa umur panen tanaman Sorgum diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu umur genjah (< 80 hari), umur sedang (80-100 hari) dan umur dalam (> 100 hari).

Hubungan Kekerbatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi

Hubungan kekerabatan antar genotipe berdasarkan karakter morfologi dan agronomi digambarkan dengan dendrogram tingkat kemiripan (skala 0,00-100,00 %) berdasarkan koefisien *Dist* menggunakan data skoring dari seluruh karakter morfologi dan agronomi. Berdasarkan Gambar 15 terdapat dua kelompok besar dari genotipe yang diteliti dengan tingkat kemiripan *Dist* 0,00%, yaitu kelompok I dan II. Kelompok I terbagi menjadi tiga sub kelompok, yaitu Ia dan Ib dan Ic dengan tingkat kemiripan 9,78%



sedangkan kelompok II hanya terdiri dari dua genotipe, yaitu Sb.Tag1 dan Sb.Tag2 dengan tingkat kemiripan 43,96%. Sub kelompok Ia terdiri dari empat genotipe, yaitu Sb.Pas, Sb.Lmg2, Sb.Spg1 dan Sb.Spg2. Sub kelompok Ib terdiri dari dua genotipe, yaitu Sb.Tbn dan Sb.Jbg dengan tingkat kemiripan 80,39% dan mempunyai hubungan kekerabatan terdekat. Sub kelompok Ic hanya terdiri dari satu genotipe, yaitu Sb.Lmg1. Hubungan kekerabatan dekat berikutnya terlihat pada sub kelompok Ia, antara genotipe Sb.Pas dan Sb.Lmg2 dengan nilai kemiripan 61,61% kemudian antara genotipe Sb.Spg1 dan Sb.Spg2 (sub kelompok Ia) dengan tingkat kemiripan 57,64%.



Keterangan :

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1: Sb.Pas | 4: Sb.Tbn | 7: Sb.Tag1 |
| 2: Sb.Lmg1 | 5: Sb.Spg1 | 8: Sb.Tag2 |
| 3: Sb.Lmg2 | 6: Sb.Spg2 | 9: Sb.Jbg |

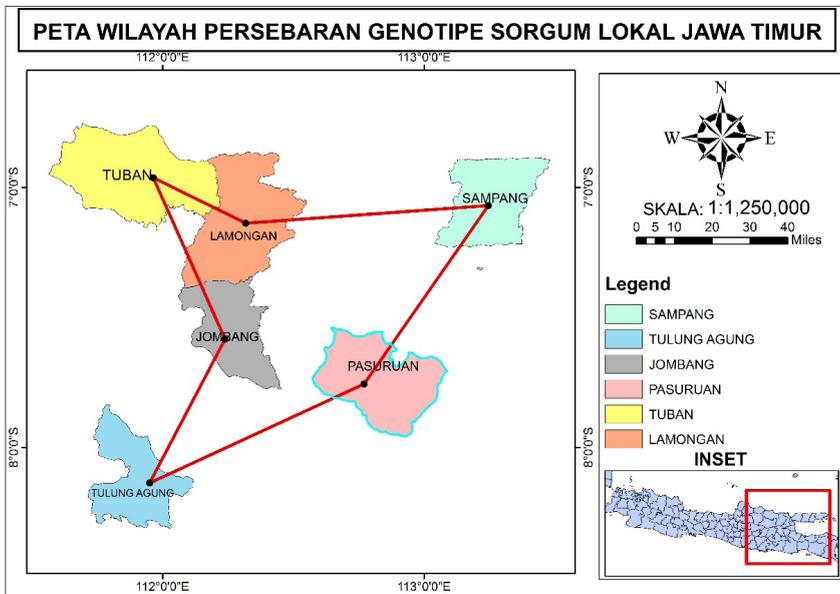
Gambar 15. Dendrogram Tingkat Kemiripan Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi

Tingkat kemiripan yang tinggi pada beberapa sub kelompok menandakan bahwa hubungan kekerabatan antar genotipe-genotipe tersebut dekat. Genotipe Sb.Tbn dan Sb.Jbg yang mempunyai tingkat



kemiripan tertinggi (80,39%) secara morfologi dan agronomi sangat mirip walaupun berasal dari daerah yang berbeda dan tidak berbatasan langsung (Gambar 16). Diduga dulunya ada perpindahan biji dari kabupaten Tuban ke kabupaten Jombang atau sebaliknya sehingga kemungkinan terjadi penyerbukan silang antar dua genotipe tersebut, demikian juga antara genotipe Sb.Pas dan Sb.Lmg2. Kedekatan hubungan kekerabatan antara genotipe Sb.Spg1 dan Sb.Spg2 kemungkinan disebabkan keduanya tersebut berasal dari daerah yang sama (kabupaten Sampang) sehingga terjadinya persilangan antar genotipe sangat tinggi, demikian juga genotipe Sb.Tag1 dan Sb.Tag2 sama-sama berasal dari kabupaten Tulungagung.

Genotipe Sb.Lmg1 yang tidak mempunyai kemiripan dengan delapan genotipe lainnya sangat memungkinkan untuk digunakan sebagai tetua dalam program pemuliaan melalui persilangan antar genotipe berdasarkan karakter-karakter morfologi dan agronomi terpilih.



Keterangan : Pembuatan gambar menggunakan aplikasi software ArcGIS (www.esri.com/software/arcgis) dengan sumber peta Google Earth

Gambar 16. Peta Wilayah Persebaran Sembilan Genotipe Sorgum Lokal Jawa Timur





BAB V SIMPULAN

Sembilan genotipe Sorgum lokal Jawa Timur yang diperoleh dari penelusuran menunjukkan adanya variasi genetik. Perbedaan terdapat pada karakter morfologi kuantitatif (tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang malai, jumlah biji malai⁻¹, bobot biji malai⁻¹ dan bobot 100 biji); karakter morfologi kualitatif (warna daun muda, warna daun tua, warna tulang daun, bentuk dan kerapatan malai, penutupan biji/panjang sekam, warna sekam, warna biji); karakter agronomi (jumlah anakan, produksi hektar⁻¹, umur berbunga, umur berbunga hingga panen dan umur panen). Deskripsi karakter ini dapat menjadi sumber informasi tentang genotipe Sorgum lokal Jawa Timur.

Selain itu berdasarkan dendrogram karakter morfologi dan agronomi terdapat hubungan kekerabatan antara sembilan genotipe Sorgum lokal Jawa Timur dengan tingkat kemiripan yang berbeda-beda. Hubungan kekerabatan terdekat terdapat pada Sb.Tbn dan Sb.Jbg dengan tingkat kemiripan 80,39% sedangkan genotipe yang mempunyai tingkat kemiripan terjauh dari genotipe-genotipe lainnya adalah Sb.Lmg1. Hal ini dapat digunakan sebagai dasar penelusuran asal-usul masing-masing genotipe atau sebaliknya dapat digunakan sebagai tetua dalam program pemuliaan melalui persilangan antar genotipe berdasarkan karakter-karakter morfologi dan agronomi terpilih.



DAFTAR PUSTAKA

- Aminon, I.D., Loko, L.Y., Adjatin, A., Ewédjè, E-E.B.K., Dansi, A., Rakshit, S., Cissé, N., Patil, J.V., Agbangla, C., Sanni, A., Akoègninou, A. & Akpagana, K. (2015). Genetic divergence in Northern Benin sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) landraces as revealed by agromorphological traits and selection of candidate genotypes. *The Scientific World Journal* 10:1-10.
- Andriani, A. & Isnaini, M. (2013). Morfologi dan fase pertumbuhan sorgum. Dalam Sumarno *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Balakrishna, D. & Bhat, B.V. (2015). *Biology of Sorghum bicolor (Sorghum)*. Ministry of Environment, Forest and Climate Change and Indian Institute of Millets Research, New Delhi.
- Brown, A.H.D. (2008). *Indicators of genetic diversity, genetic erosion and genetic vulnerability for plant genetic resources for food and agriculture*.
- du Plessis, J. (2008). *Sorghum production*. Departement Agriculture Republic of South Africa.
- nderlip, R. (2003). *Sorghum growth and development*. Texas Cooperative Extension.

- Getachew, G., Putnam, D.H., de Ben, C.M. & de Peters, E.J. (2016). Potential of sorghum as an alternative to corn forage. *American Journal of Plant Science* 7:1106-1121.
- Hasidah, M. & Rousdy, D.W. (2017). Kandungan pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin daun Caladium. *Protobiont J* 6(2):29-37.
- House, L.R. (1985). *A guide to sorghum breeding*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. ICRISAT Patancheru, Andhra Pradesh, India.
- IBPGR/ICRISAT. (1993). *Descriptors for sorghum [Sorghum Bicolor (L.) Moench]*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India.
- ICRISAT. (2004). *Sorghum, a crops of substance*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh. India.
- Kumar, A.A., Sharma, H.C., Sarma, R., Blummel, M., Reddy, P.S. & Reddy, B.V.S. (2013). Phenotyping in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. In Panguluri, S.K. & Kumar, A.A. (Ed.). *Phenotyping for plant breeding: Applications of phenotyping methods for crop improvement*. © Springer Science+Business Media, New York.
- Kusuma, J. & Anas. (2012). *Keragaman dan korelasi genetik antara karakter daun dengan hasil pada tanaman sorgum [Sorghum bicolor (L.) Moench]*. Seminar Nasional PERIPI. Prosiding Seminar Nasional Peran Sumber Daya Genetik dan Pemuliaan dalam Mewujudkan Kemandirian Industri Perbenihan Nasional, Bogor.
- Kusumawati, A., Putri, N.K. & Suliansyah, I. (2013). Karakterisasi dan evaluasi beberapa genotipe sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di Sukarami kabupaten Solok. *Jurnal Agroteknologi* 4(1):7-12.
- Lamptey, S., Nyarko, G., Falon, A. & Yeboah, S. (2014). Assessing the performance of sorghum varieties in the Guinea Savanna Zone of Ghana. *Asian Journal of Agricultural and Food Science* 02(01):64-72.
- Luna, P. & Widowati, S. (2014). Potensi dan status pengembangan sorgum di propinsi Jawa Timur dalam upaya gerakan diversifikasi pangan nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.



- Mangoendidjojo, W. (2003). *Dasar-dasar pemuliaan tanaman*. Jakarta: PT Kanisius.
- Mattjik, A.A. & Sumertajaya. (2006). *Perancangan Percobaan*. (Jilid 1 Ed. ke 2). Bogor: IPB Press.
- Mohammed, M.I. (2010). *Sorghum for feed and fodder production*. Regional Workshop on Optimum Industrial Utilization of Sorghum in Sudan. IRRC. Khartoum North Sudan.
- Nugraheny, D. (2015). Metode nilai jarak guna kesamaan atau kemiripan ciri suatu citra (Kasus deteksi awan cumulonimbus menggunakan principal component analysis). *J. Angkasa* 7(2):21-30.
- Oyier, M. O., Owuoche, J.O., Oyoo, M.E., Cheruiyot, E., Mulianga, B. & Rono, J. (2017). Effect of harvesting stage on sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) genotypes in Western Kenya. *Hindawi The Scientific World Journal* 2017:1-10.
- Rao, S.S., Seetharama, N., Kumar K.A.K. & Vanderlip, R.L. (2004). *Characterization of sorghum growth stages*. National Research Center for Sorghum. Rajendragar Hyderabad India (Describes Growth Stages and Management Guide at each Stages of Sorghum Development).
- Salisbury, F.B., & Ross, C.W. (1992). *Plant physiology*. Wasdword Publishing Co. A division of Wasdword Inc.
- Santoso, S.B., Pabbage, M.S. dan Pabendon, M.B. (2013). Plasma nutfah sorgum. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Sirappa, M.P. (2003). Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4):133-140.
- Spooner, D.W., Hettterscheid, W.A., van den Berg, R.G. & Brandenburg, W.A. (2003). *Plant nomenclature and taxonomy*. Horticultural Reviews: Vol. 28. Jules Janick, John Wiley & Sons (Ed.).
- Suarni. (2012). Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. Balai Penelitian Tanaman Serealia. *IPTEK Tanaman Pangan* 7(1):58-66.
- Suarni & Firmansyah I.U. (2013). Struktur, komposisi nutrisi dan teknologi pengolahan sorgum. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.



- Subagio, H. & Suryawati. (2013). Wilayah penghasil dan ragam penggunaan sorgum di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Sumarno & Zuraida, N. (2008). Pengelolaan plasma nutfah terintegrasi dengan program pemuliaan. *Buletin Plasma Nutfah* 14(2):57–67.
- Susilowati, S.H. & Saliem, H.P. (2013). Perdagangan sorgum di pasar dunia dan Asia serta prospek pengembangannya di Indonesia. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Suyanto. (2007). *Data Mining untuk klasifikasi dan klasterisasi data*. Bandung: Informatika.
- Syafruddin & M. Akil, M. (2013). Pengelolaan hara pada tanaman sorgum. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Tabri, F. & Zubachtirodin. (2013). Budi daya tanaman sorgum. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). *Plant physiology*. Sianuer Associates.
- Talanca, A.H. & Andayani, N.N. (2013). Perkembangan perakitan varietas sorgum di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Dalam Sumarno, *et al.* (Ed.). *Sorgum: Inovasi teknologi dan pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- UPOV. (2015). *Sorghum: Guidelines for the conduct test for distinctness, uniformity, and stability*. International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants, Geneva.
- Wilde, S.A. & Voigt, G.K. (2012). *Munsell tissue colour book*. Grand Rapids, Michigan.
- Yoseph, T. & Sorsa, Z. (2014). Evaluation of sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] varieties, for yield and yield components at Kako, Southern Ethiopia. *J Plant Sci* 2(4):129-133.
- Zubair, A. (2016). *Sorghum: Multi-benefit plant*. Bandung: Unpad Press.



TENTANG PENULIS



Dr. Ir. Sulistyawati, M.P. Mengawali karir sebagai dosen Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan sampai sekarang. Dilahirkan di Tulungagung, menempuh pendidikan dasar dan menengah di Tulungagung, menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan S2 di Universitas Brawijaya Malang. Predikat doktor diperoleh dari Universitas Muhammadiyah Malang.

Selama menjadi dosen telah melakukan berbagai kegiatan sebagai bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, baik bidang pendidikan, penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat. Salah satu kegiatan di bidang penelitian yang mendasari buku monograf ini adalah mengangkat Sorgum lokal yang berada di wilayah Jawa Timur yang mulai diteliti sejak tahun 2017 dengan harapan ke depan Sorgum dikenal oleh masyarakat luas dan dapat menjadi bahan pangan alternatif selain padi dan jagung.

