

**Petunjuk Teknis**



# Teknologi Budidaya **SORGUM**

**BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN RIAU  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2022**



# TEKNOLOGI BUDIDAYA SORGUM

## Penyusun

Ade Yulfida, SP., MP  
Marsid Jahari, SP., M.Agr  
Ahmad Nirwan, SP  
Rathi Frima Zona, SP., M.Sc  
Sri Swastika, SP, M.Si  
Suhendri Saputra., SP  
Fahroji, S.TP., M.Sc  
Viona Zulfia, S.TP., M.Sc  
Achmad Saiful Alim, S.TP., M.Sc  
Dr. Shannora, Yuliasari, S.TP., MP  
Yayu Zurriyati, SP., M.Si  
Agussalim Simanjuntak, S.Pt., M.Si  
Dwi Sisriyenni, S.Pt., M.Si  
Irfan, S.Pt  
Eka Novriandeni, SP

## Editor

Dr. Shannora Yuliasari, S.TP., MP  
Rathi Frima Zona, SP., M.Sc

## Sampul dan Tata Letak

Andi, SP

## Diterbitkan oleh

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Kementerian Pertanian

## Alamat Penerbit

Jl. Kaharuddin Nasution, No. 341, Km. 10 Marpoyan  
Pekanbaru-Riau  
e-mail : [bptpbalitbangtanriau@gmail.com](mailto:bptpbalitbangtanriau@gmail.com)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
Atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Edisi 1, September 2022



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmatNya, Petunjuk Teknis (Juknis) Teknologi Budidaya Sorgum Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP Riau) dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Juknis ini berisikan panduan atau acuan serta tahapan-tahapan teknologi yang dilakukan pada Budidaya Sorgum secara sederhana, ringkas dan padat untuk memudahkan pembaca dalam memahami isinya. Kami berharap informasi yang disajikan dalam Juknis ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan tanaman sorgum di Provinsi Riau.

Tanaman sorgum telah lama dikenal di Indonesia, namun di Pulau Sumatera belum banyak berkembang. Provinsi Kepulauan Riau baru merintis budidaya sorgum mulai tahun 2020, sedangkan di Provinsi Riau pernah mencoba budidaya sorgum 10 tahun yang lalu namun tidak berkembang. Maka pada tahun 2022 dirintis kembali budidaya sorgum di Provinsi Riau.

Provinsi Riau memiliki potensi lahan kering dan kawasan kebun sawit yang cukup luas yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman, salah satunya sorgum. Sorgum dapat ditanam dilahan replanting saat tanaman sawit masih muda untuk mendapatkan hasil sehingga dapat menyokong pendapatan rumah tangga petani sawit rakyat. Apalagi, pada tahun 2022 terdapat program perluasan areal tanam sehingga membutuhkan benih sorgum berkualitas.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan telah membagi sebagian pengetahuannya dalam penyusunan Juknis ini sehingga dapat memperkaya wawasan dan mempermudah *action* di lapangan.

Saran dan masukan dari akademisi, peneliti, penyuluh pertanian, praktisi dan petani sangat diharapkan untuk penyempurnaan Juknis ini. Semoga Juknis ini bermanfaat.

Pekanbaru, September 2022  
Kepala BPTP Riau,

Dr. Shannora Yuliasari, S.TP., MP

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR.....  | i              |
| DAFTAR ISI.....  | ii             |
| DAFTAR TABEL .....   | iv             |
| DAFTAR GAMBAR.....   | v              |
| PENDAHULUAN.....   | 1              |
| FASE PERTUMBUHAN TANAMAN SORGUM.....   | 3              |
| Fase Vegetatif .....   | 3              |
| Fase Pembentukan Malai.....  | 3              |
| Fase Reproduksi.....   | 4              |
| PERSYARATAN TUMBUH TANAMAN SORGUM .....  | 6              |
| Tanah .....  | 7              |
| Iklim .....  | 7              |
| Suhu dan Tinggi Tempat .....   | 8              |
| TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN SORGUM .....   | 9              |
| Pemilihan Varietas dan Benih .....   | 9              |
| Persiapan Lahan.....   | 11             |
| Persemaian .....   | 12             |
| Penanaman.....   | 12             |
| Pemupukan.....   | 13             |
| Pemeliharaan .....   | 14             |
| Panen .....  | 14             |
| Pascapanen .....   | 15             |
| PERBENIHAN TANAMAN SORGUM.....   | 17             |
| Syarat Penting dalam Produksi Benih Sorgum.....                                  | 17             |
| Syarat Benih.....  | 18             |
| Tahapan Perbenihan .....   | 19             |
| Beberapa Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Penerapan Teknologi<br>Budidaya ..... | 19             |
| Proses Sertifikasi Benih.....  | 22             |
| PROSPEK PENGELOLAAN RATUN TANAMAN SORGUM .....                                   | 23             |
| Ratun Tanaman Sorgum .....   | 23             |
| Syarat Tanaman Dijadikan Ratun.....  | 24             |
| Keuntungan Tanaman Ratun.....  | 24             |

|  |    |
|--|----|
| HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SORGUM .....         | 26 |
| Hama .....                                     | 26 |
| Penyakit.....                                  | 30 |
| PANEN DAN PASCAPANEN.....                      | 37 |
| Penanganan Panen dan Pascapanen.....           | 38 |
| Pemanenan.....                                 | 38 |
| Pengeringan.....                               | 39 |
| Perontokan .....                               | 41 |
| Penyimpanan Sorgum .....                       | 42 |
| Penyosohan .....                               | 43 |
| Produk Olahan Sorgum.....                      | 46 |
| Tepung Sorgum .....                            | 46 |
| Produk Olahan Berbasis Tepung Sorgum.....      | 48 |
| Beras Sorgum.....                              | 48 |
| Tape Sorgum .....                              | 49 |
| Tortilla .....                                 | 50 |
| Produk Sorgum Instan.....                      | 52 |
| PEMANFAATAN BIOMASA TANAMAN SORGUM UNTUK PAKAN |    |
| TERNAK .....                                   | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                            | 60 |



## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 1. Kriteria kesesuaian lahan untuk sorgum.....   | 6              |
| Tabel 2. Deskripsi beberapa Varietas Unggul Sorgum.....  | 10             |
| Tabel 3. Deskripsi VUB Balitbangtan dan Batan .....  | 10             |
| Tabel 4. Ciri-ciri tanaman tipe simpang pada beberapa fase<br>pertumbuhan tanaman .....  | 17             |
| Tabel 5. Persyaratan isolasi jarak minimal dan tipe simpang<br>maksimal yang dapat ditoleransi dalam produksi benih<br>beberapa kelas benih sorgum ..... | 18             |
| Tabel 6. Kehilangan hasil biji sorgum pada berbagai tingkatan<br>kadar air panen.....  | 39             |
| Tabel 7. Kinerja prototype mesin perontok sorgum .....   | 41             |
| Tabel 8. Pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap mutu benih<br>sorgum Varietas Kawali .....   | 43             |



## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1. Benih sorgum .....  | 11             |
| Gambar 2. Pengolahan tanah .....  | 12             |
| Gambar 3. Pemberian pupuk dasar .....   | 12             |
| Gambar 4. Penanaman sorgum.....   | 13             |
| Gambar 5. Ratan tanaman sorgum.....   | 25             |
| Gambar 6. Lalat bibit pada tanaman sorgum.....  | 26             |
| Gambar 7. <i>Atherigona exiqa</i> .....   | 26             |
| Gambar 8. Ulat tanah.....   | 27             |
| Gambar 9. <i>Locusta migratoria</i> .....   | 29             |
| Gambar 10. Belalang Kembara pada daun sorgum .....  | 29             |
| Gambar 11. Gejala Antraknose pada daun dan batang sorgum .....  | 31             |
| Gambar 12. Gejala penyakit bercak daun <i>Exserochilum turcicum</i> .....   | 32             |
| Gambar 13. Gejala busuk batang sorgum.....  | 32             |
| Gambar 14. Gejala karat daun sorgum.....  | 34             |
| Gambar 15. Gejala penyakit busuk pelepah batang sorgum.....   | 35             |
| Gambar 16. Mesin perontok sorgum hasil modifikasi.....  | 42             |
| Gambar 17. Mesin penyosoh biji sorgum.....  | 44             |
| Gambar 18. Proses pembuatan tepung sorgum. ....   | 47             |
| Gambar 19. Mesin penepung sorgum.....   | 47             |
| Gambar 20. Diagram alir pembuatan tortilla sorgum .....   | 52             |
| Gambar 21. A. Nasi sorgum instan mentah, B. Nasi sorgum instan<br>setelah diseduh, C. Nasi sorgum goreng .....  | 53             |
| Gambar 22. A. Serpihan bubur sorgum instan, B. Bubur sorgum yang<br>telah diformulasi dengan gula dan susu, dan C. Bubur<br>sorgum siap diseduh ..... | 54             |
| Gambar 23. Tanaman sorgum.....  | 58             |
| Gambar 24. Cacahan biomasa sorgum.....  | 58             |
| Gambar 25. Bahan pendukung pembuatan silase .....   | 58             |
| Gambar 26. Dedak padi bahan pendukung silase .....  | 58             |



Gambar 27. Penaburan bahan pendukung silase diatas cacahan  
biomasa sorgum .....58

Gambar 28. Pencampuran semua bahan silase secara merata.....58

Gambar 29. Penempatan bahan silase dalam drum.....59

Gambar 30. Drum yang berisi brangkalan sorgum .....59

Gambar 31. Silase yang telah jadi.....59

Gambar 32. Pemberian silase sorgum pada sapi.....59



## PENDAHULUAN

Tanaman sorgum merupakan salah satu tanaman pangan lahan kering yang potensial dikembangkan pada kondisi perubahan iklim di Indonesia. Dengan daya adaptasi yang luas, sorgum berpotensi dikembangkan di Indonesia dengan cara optimalisasi lahan kosong, lahan marginal, lahan tidur atau lahan non produktif lainnya (Trikoesoemaningtyas dan Suwanto, 2006). Sorgum dapat digunakan sebagai alternatif pangan, pakan, dan *bioenergi (bioetanol)*, yang mampu beradaptasi pada lahan marginal dan membutuhkan air relatif lebih sedikit karena lebih toleran terhadap kekeringan dibanding tanaman pangan lain (Deptan, 1990).

Hasil biji sorgum mempunyai kualitas nutrisi yang tidak kalah dengan jagung dan beras, bahkan kandungan proteinnya cenderung lebih tinggi, namun kandungan lemaknya lebih rendah. Oleh karena itu, sorgum dimanfaatkan sebagai penyangga pangan penduduk di lebih 30 negara. Selain sebagai bahan pangan, biji sorgum juga digunakan sebagai bahan baku industri pangan seperti gula, *monosodium glutamate*, *asam amino*, minuman, dan hijauannya dapat diolah lanjut sebagai *silase* untuk pakan ternak yang berkualitas dan bernilai ekonomi tinggi (University of Arkansas, 1998).

Tanaman sorgum telah lama dikenal di Indonesia, namun di Pulau Sumatera belum banyak berkembang. Provinsi Kepulauan Riau baru merintis budidaya sorgum mulai tahun 2020, sedangkan di Provinsi Riau pernah mencoba budidaya sorgum 10 tahun yang lalu namun tidak berkembang. Maka pada tahun 2022 dirintis kembali budidaya sorgum di Provinsi Riau, Sedangkan potensi lahan kering dan kawasan kebun sawit di Provinsi Riau yang dilakukan replanting cukup besar. Data BPS (2020) menunjukkan bahwa lahan kering tadah hujan seluas 7,8 juta hektar, dan untuk wilayah Riau akan dilakukan replanting kelapa sawit seluas 40.000 hektar. Sorgum dapat ditanam dilahan replanting saat tanaman sawit masih muda untuk mendapatkan hasil menyokong pendapatan rumahtangga petani sawit rakyat. Selama ini pengembangan sorgum kurang mendapat perhatian oleh pemerintah sehingga sudah jarang ditemui di lahan petani, namun semenjak 5 tahun terakhir mulai dilirik pemerintah, walaupun pihak swasta sudah membudidayakan. Bahkan pada tahun 2022 melalui direktur serealia Dirjen Tanaman Pangan mulai dikembangkan skala luas melalui

program yang sudah disusunnya untuk memenuhi kebutuhan benih dan pangan alternatif yang bernilai ekonomi tinggi. Pemanfaatan biji sorgum pada 2 tahun terakhir mulai meningkat selain untuk olahan pangan tradisional, juga mulai dihasilkan beberapa produk beras sorgum, tepung dan mie sorgum yang bernilai ekonomi tinggi. Apalagi adanya program perluasan areal tanam pada tahun 2022 sedang digalakkan maka kebutuhan benih sorgum berkualitas sangat dibutuhkan.

Ketahanan pangan nasional sangat riskan jika hanya mengandalkan komoditas beras, dan salah satu komoditas biji-bijian yang potensial sebagai sumber karbohidrat adalah sorgum.

## FASE PERTUMBUHAN TANAMAN SORGUM

Fase pertumbuhan tanaman sorgum dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu fase vegetatif, pembentukan malai, dan reproduksi. Lama setiap fase bergantung pada umur varietas dan temperatur selama musim tanam (khusus untuk wilayah yang mempunyai empat musim).

### Fase Vegetatif

Fase vegetative merupakan fase pembentukan dan perkembangan daun yang kemudian berfungsi mendukung pembentukan biji. Lamanya fase vegetatif tergantung pada umur varietas yang ditanam. Varietas yang berumur dalam mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibanding varietas berumur sedang maupun genjah. Varietas berumur genjah umumnya membentuk daun sampai 15 helai, sedangkan varietas berumur sedang sekitar 17 helai, dan varietas berumur dalam sampai 19 helai. Pada fase ini, tanaman biasanya toleran terhadap kekeringan, kelebihan air, dan temperatur rendah. Kondisi yang cerah selama fase ini dapat merangsang pembentukan anakan pada saat tanaman telah membentuk 4-6 helai daun. Selain itu, jumlah tanaman per lubang yang kurang dari tiga dapat merangsang pembentukan anakan. Anakan biasanya lambat berbunga dan malai yang terbentuk lebih kecil dibanding tanaman induknya. Anakan yang terbentuk dapat digunakan sebagai kompensasi dari populasi tanaman yang kurang. Tanaman sorgum pada awal pertumbuhannya sangat lambat dibanding jagung. Pertumbuhan lambat ini terjadi sampai tinggi tanaman mencapai sekitar 20 cm, atau setelah perakarannya mampu mengambil hara lebih banyak dan cepat. Pada varietas berumur sedang (+ 90 hari setelah tumbuh), hal ini terjadi pada 30-35 hari setelah tumbuh, yang merupakan periode kritis karena perkembangan tanaman mulai berubah dari fase vegetatif ke fase pembentukan malai, dan saat itu merupakan akhir pembentukan jumlah daun (Tabri dan Zubachtirodin, 2015).

### Fase Pembentukan Malai

Fase ini dimulai pada awal pembentukan malai sampai pembungaan. Fase pertumbuhan ini merupakan periode pembentukan struktur reproduksi dari malai dan jumlah biji maksimum per malai.



Periode ini tanaman umumnya peka terhadap cekaman suhu ekstrim, kekurangan unsur hara, kekurangan atau kelebihan air dapat menyebabkan menurunnya jumlah biji potensial. Jika hal ini terjadi, maka hasil biji yang diperoleh hanya sekitar 70% dari jumlah biji per malai. Selama fase ini tanaman membutuhkan air yang cukup, maka perlu dilakukan penyiraman karena dapat mempengaruhi jumlah biji potensial. Sorgum akan tumbuh dengan cepat sampai fase pembungaan dan akan membentuk daun yang lebih lebar untuk mendukung proses pengisian biji. Selama proses pertumbuhan cepat ini, calon malai dan tangkai malai akan berkembang cepat. Dalam proses ini tangkai malai menekan calon malai masuk ke dalam calon daun bendera, dan disebut sebagai *boot stage*. Pada saat itu semua daun sudah berkembang penuh untuk mendukung penerimaan cahaya matahari secara maksimal, dan perkembangan malai yang terbungkus daun bendera sudah hampir maksimal. Selanjutnya tangkai menopang malai tumbuh cepat dan mendorong malai keluar dari daun bendera sehingga terjadi pembungaan dan penyerbukan. Pada saat pembungaan ini sering terjadi malai tidak keluar sempurna dari daun bendera sehingga proses penyerbukan menjadi tidak sempurna. Hal ini disebabkan saat *boot stage* tanaman mengalami kekurangan air. Fase awal pembentukan calon malai sampai pembungaan merupakan proses pengambilan hara dan pertumbuhan yang cepat (Tabri dan Zubachtirodin, 2015).

### Fase Reproduksi

Fase akhir ini adalah fase saat pembungaan sampai biji masak fisiologis, dan selama fase ini yang penting adalah saat pengisian biji. Mulainya pembungaan yaitu ketika ujung malai sudah mulai berwarna kuning atau 5-7 hari setelah keluar malai. Proses pembungaan ini berlangsung selama 5-9 hari yang dimulai dari bagian ujung malai sampai ke bagian terbawah malai. Tanaman dinyatakan berbunga jika proses pembungaan telah mencapai setengah bagian dari malai, atau tanaman berumur 65-75 hari setelah tumbuh. Masa kritis kekurangan air biasanya dimulai sekitar 1 minggu sebelum *boot stage* dan berlanjut sampai 2 minggu setelah pembungaan. Selama pengisian biji, *asimilat* hasil fotosintesis diangkut ke biji. *Asimilat* yang tersimpan dalam batang juga dipindahkan ke biji, dan yang tetap tersimpan dalam batang hanya sekitar sepertiganya. Jika terjadi kekeringan maka pengangkutan *asimilat* akan terhambat dan pertumbuhan tanaman

menjadi lambat (Tabri dan Zubachtirodin, 2015). Pada akhir dari periode pengisian biji ini ditandai oleh semakin lambatnya penambahan bobot biji. Masak biji secara fisiologis bukan berarti biji sudah siap untuk dipanen. Pada saat masak fisiologis kadar air biji berkisar antara 25-45%, dan untuk dapat dipanen dan disimpan dengan baik masih diperlukan pengeringan. Biji sorgum dapat dipanen setiap saat setelah masak fisiologis, dan jika kadar air biji masih tinggi dapat dikeringkan dengan alat pengering atau penjemuran biasa.



## PERSYARATAN TUMBUH TANAMAN SORGUM

Sorgum merupakan tanaman semusim yang mudah dibudidayakan dan mempunyai kemampuan adaptasi yang luas, dan tahan kekeringan. Tanaman ini dapat berproduksi walaupun diusahakan di lahan yang kurang subur, ketersediaan air terbatas, dan masukan (input) yang rendah, termasuk dilahan eks bauksit, eks tambang, Podzolik Merah Kuning (PMK), gambut atau tanah mineral lainnya. Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman sorgum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kesesuaian lahan untuk sorgum

| Penciri lahan yang dikelompokkan berdasarkan kualitas | Kelas kesesuaian lahan   |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | Sangat sesuai (S1)   | Sesuai (S2)                                | Kurangsesuai (S3)   | Tidak sesuai (S4)                                  |
| <b>Suhu</b>   |  |  |   |  |
| - Rata-rata suhu tahunan (°C)                         | 27-32  | 33-37                                      | 38-40   | >40  |
|   |  | 26-18                                      | 17-15   | <15  |
| <b>Ketersediaan air</b>                               |  |  |   |  |
| - Bulan-bulan kering (< 75 mm)                        | 4-8  | 8,1-8,5                                    | 8,6-9,5   | >9,5   |
|   |  | 4,1-2,5                                    | 2,4-1,5   | <1,5   |
| - Rata-rata curah hujan tahunan (mm)                  | 600-1500   | 1500-2000                                  | 2000-4000   | >4000  |
|   |  | 600-400                                    | 400-250   | <250   |
| <b>Perakaran</b>                                      |  |  |   |  |
| - Kelas drainase tanah                                | Agak baik, baik  | Agak                                       | Jelek,  | Sangat jelek,                                      |
| - Tekstur tanah (permukaan)                           | Lempung, Liat-berpasir, lempung berdebu, debu, lempung berliat, lempung – liat berdebu | berlebihan Lempung berpasir, liat berpasir | agak jelek pasir berlempung, liat berdebu, liat (berstruktur) | berlebihan berkerikil, liat (masiv)-berpasir, liat |
|   | >66  | 40-59                                      | 20-39   | <20  |
| - Kedalaman perakaran                                 |  |  |   |  |
| <b>Daya serap hara</b>                                |  |  |   |  |
| - KTK me/100 g tanah                                  | >sedang  | Rendah                                     | Sangat rendah   | Sangat rendah                                      |
| - pH lapisan bawah                                    | 6,0-7,7  | 7,6-8,0                                    | 8,1-9,0   | >9,0   |
| - pH lapisan atas                                     | 5,9-5,5  | 5,4-5,0                                    | <5,0  |  |
| <b>Ketersediaan unsur hara</b>                        |  |  |   |  |
| - Total N (lapisan permukaan)                         | >sedang  | Rendah                                     | Sangat rendah   | Sangat rendah                                      |
|   | >tinggi  | Sedang                                     | Rendah  | Sangat rendah                                      |
| - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (lapisan permukaan)   | >rendah  | Sangat rendah                              |   |  |
| - K <sub>2</sub> O (lapisan permukaan)                |  |  |   |  |
| <b>Keracunan</b>                                      |  |  |   |  |
| - Salinitas mmhos/cm                                  | <4   | 4,0-6,5                                    | 6,5-12,5  | >12,5  |
| <b>Lereng</b>   |  |  |   |  |
| - Kemiringan (%)                                      | 0,5  | 5-15                                       | 1-20  | >20  |
| - Permukaan yang berbatu                              | 0  | 1  |   | >2   |
| - Singkapan   | 0  | 1  |   | >2   |

Sumber: Aneka Beti *et al* (1990) dalam Tabri dan Zubachtirodin, 2015)

## Tanah

Tanaman sorgum dapat tumbuh pada semua jenis tanah, kecuali pada tanah Podzolik Merah Kuning yang masam kurang bagus, namun dapat tumbuh dengan perlakuan khusus dengan penerapan teknologi pengelolaan tanah yang baik namun input yang dibutuhkan lebih besar (Widodo, 2021). Tanaman sorgum mempunyai sistem perakaran yang menyebar dan lebih toleran dibanding tanaman jagung yang ditanam pada tanah berlapisan keras dangkal. Tanah yang sesuai untuk tanaman jagung atau tanaman lainnya, hampir pasti juga sesuai untuk sorgum. Sorgum yang lebih toleran kekurangan air dibandingkan jagung mempunyai peluang untuk dikembangkan di lahan yang diberakan pada musim kemarau. Tanah Vertisol (Grumusol), Aluvial, Andosol, Regosol, dan Mediteran umumnya sesuai untuk sorgum. Kasus di Provinsi Kepri dan Riau pertanaman yang ditanam di lahan PMK (Podzolik Merah Kuning), kurang cocok namun dapat diupayakan dengan introduksi teknologi pengelolaan lahan dengan pemberian dolomit (1,5-2,5 ton/ha, pupuk kandang 3,5-4,0 ton/ha), pembumbunan mencegah genangan, dan pemupukan spesifik sesuai uji tanah (Widodo, 2021). Sorgum memungkinkan ditanam pada daerah dengan tingkat kesuburan rendah sampai tinggi, asal solum agak dalam (lebih dari 15 cm). Tanaman sorgum beradaptasi dengan baik dan ideal pada tanah dengan pH 6,0-7,5. Bila pH kurang dari 6,0 maka perlu dilakukan pengapuran dengan dolomit dosis minimal 2,0 ton/ha. Sedangkan untuk tanah gambut kuncinya pada pengelolaan drainasenya.

## Iklim

Wilayah timur Indonesia di NTT, sebagian Jawa Timur dan Sumatera termasuk didalamnya Provinsi Riau dan Kepri yang mempunyai curah hujan dan kelembaban udara rendah sesuai untuk tanaman sorgum. Khusus untuk Kepri agak sulit diprediksi, karena iklim (curah hujan) kurang tegas antara musim hujan dan musim kemarau, sehingga menyulitkan musim tanam dalam perencanaan tanam (Widodo, 2021). Curah hujan 50-100 mm per bulan pada 2,0-2,5 bulan sejak tanam, diikuti dengan periode kering, merupakan curah hujan yang ideal untuk keberhasilan produksi sorgum. Walaupun demikian, tanaman sorgum dapat tumbuh dan menghasilkan dengan baik pada daerah yang curah hujannya tinggi selama fase pertumbuhan hingga panen sesuai dengan daya dukung lahan.



Tanaman sorgum pada musim kemarau memerlukan pengairan tiga sampai empat kali, bergantung pada jenis tanah dan residu air tanah. Sebagian wilayah Jawa Tengah/Pantura dan Jawa Timur sorgum diusahakan hanya dengan memanfaatkan residu air tanaman padi, tanpa penambahan pengairan. Untuk memperoleh hasil 5 ton/ha dengan menggunakan varietas unggul yang respon terhadap pemupukan, sorgum memerlukan pengairan empat kali. VUB Balitbangtan Bioguma-1, 2 dan 3 dan VUB lainnya mampu menghasilkan produksi diatas 5 ton/ha (BB Biogen, 2020).

### **Suhu dan Tinggi Tempat**

Berdasarkan berbagai referensi, sorgum lebih sesuai ditanam di daerah yang bersuhu panas, lebih dari 200°C dan udaranya kering. Oleh karena itu, daerah adaptasi terbaik bagi sorgum adalah dataran rendah, dengan ketinggian antara 1-500 m dpl. Daerah yang selalu berkabut dan intensitas radiasi matahari yang rendah tidak menguntungkan bagi tanaman sorgum. Pada ketinggian lebih 500 m dpl, umur panen sorgum menjadi lebih panjang, pertumbuhan vegetatif lebih dominan dan generatif terhambat karena kekurangan sinar matahari (Tabri dan Zubachtirodin, 2015).

## TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN SORGUM

Ade Yulfida, Marsid Jahari, Ahmad Nirwan dan Rathi Frima Zona

Tanaman sorgum dibudidayakan melalui biji (benih) dan juga dapat diperbanyak dengan stek batang, namun harus terlebih dahulu memunculkan *primordia* akar pada buku-buku batang. Tanaman sorgum dapat diratun dan panen sampai dengan 3x/tahun, dimana panen kedua bila dipelihara dengan baik menghasilkan produksi yang sama dengan panen pertama, sedangkan panen ketiga/ratun akan menurun 20-30% dari panen pertama, namun masih menguntungkan bila dipelihara dengan baik dan pemupukan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Teknis budidaya sorgum dimulai dari pemilihan varietas dan benih, penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama penyakit, dan penanganan pascapanen. Semua aspek tersebut harus mendapat perhatian untuk mendapatkan hasil maksimal dalam usahatani sorgum.

### Pemilihan Varietas dan Benih

Varietas sorgum sangat beragam, baik dari segi daya hasil, umur panen, dan warna biji maupun rasa dan kualitas bijinya. Umur panen sorgum bervariasi antara lain genjah (kurang dari 80 hari), sedang (80-100 hari), dan dalam (lebih 100 hari). Tinggi batang sorgum tergantung varietas yaitu pendek (< 100 cm), sedang (100-150 cm), dan tinggi (>150 cm). Tinggi tanaman varietas lokal mencapai 300 cm. Varietas unggul umumnya berumur genjah, tinggi batang sedang, biji putih, dan rasanya cukup enak.

Varietas sorgum yang akan ditanam perlu disesuaikan dengan tujuan penggunaan. Paling utama adalah provitas tinggi, preferensi pasar, harga pasar dunia dan nasional, serta adaptasi lingkungan biofisik sesuai. Apabila hasil biji sorgum digunakan untuk konsumsi dipilih varietas dengan rasa enak. Varietas lokal pada umumnya memiliki rasa yang enak dan dapat dijadikan berbagai makanan olahan. Apabila penanaman sorgum bertujuan untuk perbenihan digunakan VUB provitas tinggi dan sesuai dengan pasar, sedangkan bila digunakan untuk pakan ternak dan ditanam secara monokultur dapat digunakan varietas unggul nasional. Di daerah yang ketersediaan airnya terbatas penggunaan varietas yang berumur genjah lebih menguntungkan.



Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas sorgum, diantaranya adalah Varietas Unggul Baru (VUB) Bioguma-1, Bioguma-2 dan Bioguma-3 (BB Biogen, 2020). Varietas unggul sorgum yang dianjurkan untuk ditanam disajikan pada Tabel 2 dan 3.

**Tabel 2.** Deskripsi beberapa Varietas Unggul Sorgum

| Nama varietas | Tahun dilepas | Hasil biji (t/ha) | Umur (hari) | Bobot 1000 biji (g) | Warna biji  |
|---------------|---------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------|
| Sangkur       | 1991          | 3,6-4,0           | 82-96       | 25-35               | coklat muda |
| Mandau        | 1991          | 4,5-5,0           | 91          | 25-30               | coklat muda |
| Numbu         | 2001          | 4,0-5,0           | 100-105     | 36-37               | krem        |
| Kawali        | 2001          | 4,0-5,0           | 100-110     | 30                  | krem        |

**Sumber:** Balitsereal (2009).

**Tabel 3.** Deskripsi VUB Balitbangtan dan Batan

| Varietass    | Tahun Pelepasan | Hasil Rata-rata (t/ha)* | Potensi Hasil (t/ha) | Umur Masak (hari) |
|--------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| Numbu**      | 2001            | 3.11                    | 4.0 – 5.0            | 100-105           |
| Kawali*      | 2001            | 2.96                    | 4.0 – 5.0            | 100-110           |
| Super 1**    | 2013            | 2.66                    | 5.76                 | 100-110           |
| Super 2**    | 2013            | 2.00                    | 5.50                 | 100-110           |
| Suri 3*      | 2014            | 5.00                    | 7.00                 | 100 - 105         |
| Suri 4*      | 2014            | 4.00                    | 6.00                 | 105 - 110         |
| Soper 6*     | 2018            | 5.33                    | 6.19                 | 111               |
| Bioguma 1**  | 2018            | 7.00                    | 9,26                 | 99 - 105          |
| Bioguma 2**  | 2018            | 7.11                    | 9.33                 | 91 - 105          |
| Bioguma 3**  | 2018            | 6.98                    | 8.33                 | 99 – 105          |
| Samurai 1 ** | 2014            | 6,10                    | 7,50                 | 111               |
| Samurai 2 ** | 2014            | 6,4                     | 8,50                 | 113               |
| Pahat *      | 2013            | 5,8                     | 7,4                  | 89                |

**Sumber:** BB Biogen, 2020; Widodo, 2021

Kebutuhan benih sorgum sekitar 10-15 kg/ha tergantung pada varietas yang akan ditanam, ukuran benih, jarak tanam, dan sistem tanam. Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik, vigor kecambah benih yang digunakan sekitar 90%. Beberapa varietas memiliki masa dormansi benih satu bulan pertama setelah panen. Benih sorgum (Gambar 1) dapat dipertahankan kemampuan tumbuhnya selama periode tertentu asal disimpan dengan baik dalam kemasan

yang dapat mempertahankan kadar airnya 10% dan disimpan pada ruangan yang bersuhu 10-16°C (Tabri dan Zubachtirodin, 2015).



Gambar 1. Benih sorgum

### Persiapan Lahan

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk persiapan lahan sebagai berikut:

- Lahan dibersihkan dengan cara memabat gulma, rumput dan sisa tanaman sebelumnya atau disemprot herbisida (Kontak: Gramoxon, Sistemik: Supremo atau yang lain) yang dapat mengganggu pengolahan tanah.
- Dapat dilakukan tanpa olah tanah (TOT) atau olah tanah
- Olah tanah menggunakan cangkul ataupun traktor (Gambar 2), tanah dibajak dan digemburkan. Pengolahan tanah bertujuan untuk menggemburkan tanah, meningkatkan aerasi tanah dan mengendalikan gulma. Pada lahan irigasi (ketersediaan air cukup), pengolahan tanah dilakukan secara optimum (bajak 2 kali dan garu 1 kali). Setelah tanah diratakan, dibuat saluran drainase, ditengah atau dipinggir lahan. Pada lahan yang mengandalkan residu air tanah, pengolahan tanah dilakukan secara sederhana dengan mencangkul permukaan tanah.
- Buat guludan sesuai dengan kondisi lahan atau guludan dibuat pada saat pembumbunan
- Pemberian pupuk dasar dengan pupuk kandang/kompos dan dolomit (Gambar 3).





Gambar 2. Pengolahan tanah



Gambar 3. Pemberian pupuk dasar

## Persemaian

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, penanaman sorgum dapat dilakukan dengan menggunakan bibit. Penyemaian benih dilakukan 15-20 hari sebelum tanam. Cara pembuatan persemaian bibit sorgum hampir sama dengan persemaian padi. Bedanya, persemaian sorgum tidak digenangi air. Untuk mempermudah pencabutan bibit, tanah persemaian harus gembur dan untuk satu hektar pertanaman sorgum diperlukan 50 m<sup>2</sup> lahan persemaian.

## Penanaman

Tanaman sorgum dapat ditanam sepanjang tahun baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau selama tanaman muda tidak tergenang ataupun kekeringan. Di lahan kering, pada awal atau akhir musim hujan, sorgum ditanam setelah panen palawija, sedangkan pada musim kemarau sorgum ditanam setelah panen padi kedua atau palawija lahan sawah. Secara umum, hasil panen musim kemarau lebih rendah dibandingkan musim hujan karena adanya hama burung dan



proses pengisian biji kurang sempurna akibat terbatasnya ketersediaan air. Teknis penanaman (Gambar 4) tergantung pada tujuan produksi yaitu untuk biji konsumsi atau untuk produksi benih. Adapun teknis penanaman untuk produksi biji konsumsi sebagai berikut:

- Jarak tanam 70 cm x 20 cm atau 70 cm x 25 cm.
  - Buat lubang tanam dengan tugal dan kedalaman tidak lebih dari 5 cm
  - Campur benih dengan *Carbaryl* (*Sevin*) hingga merata.
  - Tanam benih di lubang tanaman sebanyak 2-3 butir per lubang tanam.
  - Jika ditanam dimusim kemarau maka diperlukan penyiraman awal untuk keperluan perkecambahan saja.
- Setelah tanam taburkan *Carbofuran*/*Furadan* untuk mencegah serangan semut.



Gambar 4. Penanaman sorgum

## Pemupukan

Pemupukan pada tanaman sorgum dilakukan beberapa kali. Pemupukan pertama dapat dilakukan bersamaan dengan tanam atau 10-15 hari setelah tanam, kemudian dilanjutkan pemupukan kedua 30 hari setelah tanam. Pemupukan dapat menggunakan pupuk tunggal (Urea, SP 36 dan KCl). Pemupukan pertama dapat diberikan berupa Urea 150 kg/ha, SP 36 100 kg/ha dan KCl 75 kg/ha. Pemupukan kedua hanya menggunakan Urea 150 Kg/Ha. Pupuk diberikan di samping tanaman dengan cara tugal kemudian ditutup untuk mengatasi kehilangan pupuk urea.

Penggunaan pupuk perlu memperhatikan waktu, cara pemberian, jenis dan takaran pupuk. Aspek tersebut tidak dapat disamakan di semua lokasi, karena tanah di masing-masing lokasi mempunyai sifat yang berbeda.

## Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sorgum meliputi:

1. Pemberian air, dilakukan jika tanaman kekurangan air. Sebaliknya, kelebihan air justru harus segera dibuang melalui saluran drainase. Sorgum termasuk tanaman yang toleran kekeringan, namun pada periode tertentu memerlukan air dalam jumlah yang cukup, yaitu pada saat tanaman berdaun empat (pertumbuhan awal) dan periode pengisian biji sampai biji mulai mengeras.
2. Penyiangan gulma, kompetisi tanaman sorgum dengan gulma dapat menurunkan hasil dan kualitas biji, terutama pada awal musim hujan. Pengendalian gulma dapat menggunakan herbisida 2,4-D atau herbisida pratumbuh. Penyiangan gulma umumnya bersamaan dengan saat penjarangan tanaman atau bergantung pada pertumbuhan gulma. Penyiangan dapat dilakukan secara manual menggunakan sabit atau cangkul sebanyak dua kali selama pertumbuhan tanaman. Penyiangan kedua bergantung pada keadaan gulma di lapangan.
3. Pembumbunan, dilakukan bersamaan dengan pemupukan kedua (3-4 minggu setelah tanam) atau sebelumnya. Pembumbunan dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar batang tanaman, kemudian menimbunkan tanah pada pangkal batang untuk merangsang pertumbuhan akar dan memperkokoh tanaman agar tidak mudah rebah.
4. Pengendalian hama dan penyakit, dilakukan jika tanaman menunjukkan gejala-gejala serangan. Cara dan waktu pengendalian bergantung pada jenis hama dan penyakit yang menyerang. Untuk jenis hama dan penyakit akan dibahas tersendiri.

## Panen

Tanaman sorgum sudah dapat dipanen pada umur 3-4 bulan setelah tanam, bergantung pada varietas yang ditanam. Saat panen dapat ditentukan berdasarkan umur tanaman setelah biji terbentuk atau melihat ciri-ciri visual biji atau setelah lewat masak fisiologis. Panen juga dapat dilakukan setelah daun berwarna kuning dan mengering, biji bernas dan keras dengan kadar tepung maksimal. Terlambat panen dapat menurunkan kualitas biji, dan biji mulai berkecambah jika kelembaban udara cukup tinggi. Panen sebaiknya dilakukan pada keadaan cuaca cerah. Cara panen yang baik adalah dengan memotong tangkai malai sepanjang 15-20 cm dari pangkal malai.



Selain biji yang dihasilkan, semua bagian tanaman sorgum juga bisa dimanfaatkan, antara lain batang dimanfaatkan untuk menjadi gula cair/padat, limbah tanaman diproses silase menjadi pakan ternak, pupuk organik, daun untuk teh dan lain sebagainya.

Batang sorgum juga bisa di ratun. Batang tanaman musim tanam pertama dipotong, dibiarkan tumbuh kembali dan dibudidayakan seperti sorgum yang ditanam dari benih.

### **Pascapanen**

Beberapa tahapan yang dilakukan pada kegiatan pascapanen adalah sebagai berikut:

- **Pengeringan**  
Setelah panen malai dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari ataupun pengeringan secara mekanis (pengeringan dengan bantuan alat pengering yang dioperasikan secara mekanis). Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air biji agar aman disimpan dan untuk memudahkan perontokan maka kadar air biji diturunkan menjadi 10-12%.
- **Perontokan**  
Perontokan secara tradisional banyak dijumpai di petani. Di Demak misalnya petani umumnya merontok sorgum dengan memukul tumpukan malai dengan alu atau kayu dengan kapasitas 15 kg/jam. Setelah dirontok, biji kemudian dibersihkan dengan menampi untuk memisahkan biji dari daun, malai, dan kotoran ikutan lainnya.
- **Penyosohan**  
Setelah melalui proses perontokan, biji sorgum siap diproses sesuai peruntukannya. Biji sorgum yang akan digunakan untuk konsumsi langsung harus melewati proses penyosohan terlebih dahulu. Penyosohan lapisan kulit luar sorgum diperlukan untuk membuang lapisan tanin yang rasanya sepat dan mempengaruhi citarasa makanan.
- **Penyimpanan**  
Apabila akan dipasarkan, biji tidak perlu disosoh dan langsung dimasukkan ke dalam karung dan disimpan di gudang. Tujuan penyimpanan produk biji adalah untuk mempertahankan kualitas biji dari kemungkinan faktor lingkungan yang dapat merusak biji sorgum, di antaranya hama, biji berkecambah, dan peningkatan kadar air yang dapat memicu timbulnya jamur. Sorgum dapat disimpan dalam bentuk malai atau biji. Penyimpanan di tingkat



petani dilakukan dengan menggantungkan malai sorgum di atas perapian/dapur.

- Pemanfaatan biji sorgum

Biji sorgum yang telah disosoh dapat digunakan untuk bahan diversifikasi pangan melalui substitusi beras atau sebagai bahan pangan alternatif. Tekstur tepung sorgum lebih halus dibanding tepung jagung, dan mendekati tekstur terigu, sehingga tepung sorgum tersebut dapat mensubstitusi terigu dalam berbagai produk olahan roti dan kue



## PERBENIHAN TANAMAN SORGUM

Marsid Jahari, Ahmad Nirwan, Rathi Frima Zona dan Ade Yulfida

Teknologi perbenihan sorgum tidak berbeda jauh dengan padi dan jagung, mulai proses awal sampai dengan akhir panen melalui Standar Operasional Prosedur (SOP) perbenihan yang standar dilakukan oleh pengawas dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) masing-masing provinsi. Teknologi penggunaan VUB yang provitas dan kualitas tinggi sangat dianjurkan, serta teknologi pemupukan, penyiapan lahan dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang baik akan menghasilkan benih yang tinggi produksi dan kualitasnya sehingga lolos sertifikasi. Penggunaan VUB benih dasar dianjurkan baik label kuning dan putih sehingga akan dihasilkan benih sebar ungu dan biru yang dapat dikembangkan oleh penangkar benih dan masyarakat lainnya.

### Syarat Penting dalam Produksi Benih Sorgum

Sorgum merupakan tanaman menyerbuk sendiri yang sering menyerbuk silang (bergantung pada tipe malai), adakalanya mencapai 50%, sehingga dalam produksi benihnya diperlukan isolasi jarak untuk mencegah kontaminasi atau serbuk sari dari tanaman lain. Ciri-ciri tanaman tipe simpang yang telah terkontaminasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ciri-ciri tanaman tipe simpang pada beberapa fase pertumbuhan tanaman

| Fase Pertumbuhan   | Tipe Simpang   |
|--------------------|--|
| Sebelum pembungaan | Warna dan bentuk daun dan batang berbeda.                      |
| Saat pembungaan    | Waktu pembungaan lebih cepat                                   |
| Sebelum panen      | Malai ditumbuhi oleh jamur dan karat, penampilan malai berbeda |

Ada dua cara isolasi, yaitu isolasi jarak dan isolasi waktu. Isolasi jarak diperlukan untuk menghindari kontaminasi serbuk sari atau varietas lain untuk menjaga kemurnian benih yang diproduksi. Isolasi jarak dilakukan jika terdapat tanaman sorgum varietas lain di areal yang sama. Isolasi waktu dilakukan jika area pertanaman tidak



memungkinkan untuk isolasi jarak, sementara ada dua atau lebih varietas yang akan diproduksi. Isolasi waktu yang dianjurkan 30 hari setelah tanam varietas satu dengan varietas lain. Isolasi jarak untuk menjaga kemurnian benih tanaman sorgum minimal 200m-400m seperti terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persyaratan isolasi jarak minimal dan tipe simpang maksimal yang dapat ditoleransi dalam produksi benih beberapa kelas benih sorgum

| Kelas Benih    | Isolasi Jarak Minimal (m) | Tipe Simpang Maksimal (%) |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
| Benih Penjenis | 400                       | 0,01                      |
| Benih Dasar    | 300                       | 0,05                      |
| Benih Pokok    | 200                       | 0,10                      |
| Benih Sebar    | 200                       | 0,10                      |

**Sumber:** Gupta (1999).

### Syarat Benih

Untuk menghasilkan tanaman yang tumbuh dengan baik haruslah menggunakan benih kultivar unggul dan benih bermutu. **Benih kultivar unggul** adalah benih yang berasal dari tanaman yang secara genetik mempunyai sifat-sifat unggul, sedangkan **benih bermutu** adalah biji bahan tanam yang mempunyai sifat-sifat baik, yaitu:

- Daya Berkecambah (DB) Minimal 80 %.
- Kadar Air (KA) Maksimal 13 %.
- Kemurnian Benih (KB) Minimal 98 %.
- Tidak terkontaminasi hama/penyakit
- Benih bernas, tidak cacat, mengkilat dan tidak keriput.
- Tidak tercampur dengan kotoran (kotoran < 1 %).

Untuk memproduksi benih sorgum yang bermutu sebaiknya menggunakan benih sumber satu tingkat di atasnya. Adapun urutan benih sumber sebagai berikut:

- a. Benih Penjenis (*Breeder Seed*) – Label Kuning,
- b. Benih Dasar (*Foundation Seed*) – Label Putih,
- c. Benih Pokok (*Stock Seed*) – Label Ungu,
- d. Benih Sebar (*Extention Seed*) – Label Biru.



## Tahapan Perbenihan

Terdapat dua kegiatan dalam manajemen produksi benih sorgum bermutu yaitu:

### a) *Off Farm Management*

Merupakan kegiatan pengelolaan produksi benih yang dilakukan di luar aktivitas lapangan produksi, meliputi:

- Pengaturan jarak atau waktu tanam dari tanaman sejenisnya yang berbeda varietas,
- Pengetahuan akan sejarah lahan,
- Persiapan sumber kelas benih termasuk penentuan jenis benih tanaman atau kultivar yang akan di tanam,
- Pengetahuan akan iklim setempat (agroklimat),
- Pengawasan saat pengolahan dan mutu benih (pengujian dan pemberian label).

### b) *On Farm Management*

Merupakan aktivitas produksi benih di lapangan, meliputi:

- Penerapan teknologi budidaya tanaman sorgum yang tepat dan benar,
- Inspeksi lapangan berupa roguing (membuang tanaman *off type*),
- Panen,
- Pascapanen,
- Sertifikasi.

## Beberapa Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Penerapan Teknologi Budidaya

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan teknologi budidaya sorgum, yaitu:

### a) Waktu Tanam

Kegiatan produksi benih sebaiknya dilakukan pada musim yang tepat, karena akan berpengaruh terhadap mutu benih. Kondisi cuaca berpengaruh terhadap munculnya malai dan tahap perkembangan biji. Curah hujan yang tinggi pada saat perkembangan biji dapat berakibat perubahan warna biji dan perkembangan penyakit karat. Waktu tanam terbaik adalah pada akhir musim hujan dan panen pada musim kemarau.



b) Kerapatan Tanaman

Kerapatan tanaman dalam kegiatan produksi benih sama dengan produksi biji, namun populasi tanaman sebaiknya tidak terlalu rapat sehingga dapat mengamati tipe simpang tanaman. Jarak tanam yang digunakan dalam produksi benih sorgum biasanya 75 cm antar baris dan 25 cm dalam baris, bergantung pada kondisi lingkungan tumbuh (Gupta, 1999).

c) Pemupukan dan Aplikasi Pestisida

Pemupukan optimal diberikan sesuai dengan kondisi tanah. Pada umumnya takaran pupuk yang digunakan adalah urea 200 kg, SP36 100 kg, dan KCl 100 kg/ha. Pada beberapa pengujian hanya pupuk N yang berpengaruh nyata terhadap hasil panen. Pestisida diberikan sesuai dengan kebutuhan. Pengendalian gulma diperlukan untuk menjaga tanaman tetap vigor selama pertumbuhan.

d) Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pengairan tanaman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Pemberian air pada tanaman sorgum perlu dilakukan, khususnya pada musim kemarau. Pada musim hujan sebaiknya dibuat saluran drainase agar air tidak menggenang di antara baris tanaman. Tiga fase pertumbuhan tanaman sorgum yang memerlukan air dalam jumlah yang cukup adalah pada fase keluar malai, pembungaan, dan pemasakan biji. Agar diperoleh hasil benih yang tinggi dan bermutu sebaiknya waktu panen diatur tepat pada musim kemarau. Intensitas penyiangan bergantung pada kecepatan tumbuh gulma di area pertanaman. Penyiangan dilakukan secara manual menggunakan cangkul atau sabit. Penyiangan pertama dilakukan sebelum pemupukan pertama (10 HST). Penyiangan kedua sebelum pemupukan kedua (30 HST) dan penyiangan selanjutnya pada saat tanaman memasuki fase generatif. Penggunaan pestisida bergantung pada jenis hama dan penyakit yang menyerang pertanaman. Pengendalian hama belalang, walang sangit, dan aphids dilakukan dengan insektisida decis (Deltamethrin 25 gram/liter) dan pengendalian penyakit yang disebabkan oleh cendawan menggunakan fungisida difekonazol 250 gram/liter.



## e) Roguing

Salah satu syarat dari benih bermutu adalah memiliki tingkat kemurnian genetik dan fisik yang tinggi, oleh karena itu roguing perlu dilakukan dengan benar dan perlu dilakukan seawal mungkin sampai akhir pertanaman. Roguing pada dasarnya dilakukan untuk membuang rumpun-rumpun tanaman yang ciri-ciri morfologinya menyimpang dari ciri-ciri varietas tanaman yang sedang diproduksi benihnya. Bila memungkinkan penanaman *check plot* dengan menggunakan benih autentik sangat disarankan. Pertanaman *check plot* digunakan sebagai referensi/acuan di dalam melakukan roguing dengan cara memperhatikan karakteristik tanaman dalam berbagai fase pertumbuhan.

## f) Panen dan Perontokan

Tanaman sorgum dapat dipanen 40-45 hari setelah 50% berbunga. Pada tahapan ini kadar air biji 20-22% (Gupta, 1999), atau 26-28% (Arief *et al.*, 2013), dan terdapat lapisan hitam pada bagian dasar biji. Pada saat ini, bobot biji, daya berkecambah, dan vigor benih tertinggi diperoleh. Benih sorgum yang dipanen sebelum mencapai masak fisiologis biasanya mengerut pada saat dilakukan pengeringan. Terlambat panen menurunkan hasil biji dan mutu benih, dan bijinya biasanya berubah warna menjadi lebih gelap/hitam yang dapat disebabkan oleh infeksi penyakit. Panen pada musim hujan dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti tanaman roboh akibat terpaan angin, biji yang masih ada di lapang mengalami perkecambahan dan menjadi busuk.

## g) Perontokan dan Pengeringan

Malai yang sudah dipanen dikeringkan hingga mencapai kadar air 15-18%. Jika kadar air biji di bawah 15% terjadi kerusakan benih akibat retak. Sebaliknya, jika kadar air biji masih di atas 18% memberi peluang terjadinya kerusakan mekanis. Kerusakan mekanis berpengaruh terhadap daya berkecambah dan vigor benih serta memudahkan terjadinya infeksi jamur. Setelah panen, sorgum langsung dikeringkan lalu dilepaskan bijinya dari malai. Pada kondisi tertentu, seperti panen pada musim hujan, sorgum ditumpuk dan ditunda pengeringannya sehingga berdampak terhadap penurunan mutu fisik dan fisiologis benih. Pengeringan benih dengan tujuan perbenihan sebaiknya dilakukan hingga mencapai kadar air 10-12%. Pada saat prosesing, semua kotoran benih dan benih yang tidak seragam dipilah untuk mencegah kontaminasi fisik.



#### h) Penyimpanan Benih

Fluktuasi mutu benih dalam penyimpanan benih ortodok seperti sorgum bergantung pada pengaturan kadar air dan suhu ruang simpan. Suhu hanya berperan nyata pada kondisi kadar air di mana sel-sel pada benih memiliki air aktif (*water activity*) yang memungkinkan proses metabolisme dapat berlangsung. Proses metabolisme meningkat dengan meningkatnya kadar air benih, dan dipercepat dengan suhu ruang simpan. Kaidah umum yang berlaku dalam penyimpanan benih adalah untuk setiap 1% penurunan kadar air, daya simpan benih dua kali lebih lama. Kaidah ini berlaku pada kisaran kadar air 5-14%, dan suhu ruang simpan tidak lebih dari 40°C.

### Proses Sertifikasi Benih

Sertifikasi benih dilakukan oleh UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi melalui prosedur sebagai berikut:

- Membuat surat permohonan untuk pendaftaran sertifikasi kepada UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi.
- Petugas UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi melakukan pemeriksaan pendahuluan ke calon lokasi terhadap data dan informasi dari permohonan yang telah diajukan.
- Petugas UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi melaksanakan peninjauan lapangan sebelum tanam, fase vegetatif, fase berbunga, fase generatif awal dan generatif akhir (menjelang panen).
- Petugas UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi mengambil sampel benih untuk uji mutu di laboratorium yang telah direkomendasikan oleh Dinas Pertanian Provinsi setempat.
- UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi mengeluarkan legalisasi label bagi sampel yang telah lulus berdasarkan surat bukti lulus dari UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi.
- Petugas UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi mengawasi pelaksanaan *packing* (pengemasan) dan pemasangan label.
- UPT. Perbenihan (BPSB) Provinsi mengawasi peredaran benih bersertifikat kepada konsumen (petani, penangkar, koperasi, perusahaan swasta, dll).

## PROSPEK PENGELOLAAN RATUN TANAMAN SORGUM

Ahmad Nirwan, Rathi Frima Zona, Ade Yulfida dan Marsid Jahari

### Ratun Tanaman Sorgum

Sorgum adalah salah satu tanaman sereal yang dapat dikembangkan sebagai bahan pakan, pangan, dan bioetanol. Bagian-bagian tanaman sorgum seperti biji, tangkai biji, daun, batang dan akar dapat dimanfaatkan. Di Indonesia sorgum merupakan tanaman sereal pangan ke tiga setelah padi dan jagung. Mengingat banyaknya manfaat tanaman sorgum maka perlu di upayakan untuk meningkatkan produksinya. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan produksi tanaman sorgum yaitu dengan menggunakan sistem ratun. Ratun adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Budidaya sorgum dengan peratunan adalah sistem budidaya yang telah dipraktekkan di daerah tropis dan secara luas diterapkan pada beberapa tanaman misalnya tebu, padi, dan pisang. Dasar perlakuan ratun adalah kemampuan tanaman seperti tanaman *perennial* (tahunan) yang melanjutkan pertumbuhan lebih dari satu siklus panen. Hal ini dimungkinkan karena kemampuan tanaman utama setelah dipotong akan muncul tunas dari bagian dasar batang, dekat permukaan tanah, untuk menghasilkan tanaman baru.

Budidaya sorgum dengan sistem ratun telah dilakukan di India, Hawaii, dan Australia, Filipina, Indonesia, California di Amerika Serikat, dan Afrika (Gardner dkk, 1991; Enserink, 1995). Hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) menunjukkan tanaman sorgum dapat menghasilkan ratun baik, pada musim kemarau maupun musim hujan, sehingga dapat dipanen 2-3 kali. Hasil penelitian Schaffert dan Gourley (2002) dengan sistem budidaya asal biji dan peratunan dua kali mampu menghasilkan 166 ton/ha biomasa sorgum dalam tiga kali panen. Opole (2007) juga menyatakan bahwa sorgum dengan kemampuan daya ratunnya dapat meningkatkan hasil dan pendapatan petani di Kenya. Pertumbuhan tanaman ratun umumnya lebih rendah dibanding tanaman utama. Hasil penelitian Duncan dan Gardner (1984) menunjukkan tinggi tanaman ratun turun 13-39% atau rata-rata 13,5%. Namun tinggi tanaman ratun adakalanya lebih tinggi dibanding tanaman utama. Hasil penelitian Tsuchihashi dan Goto (2008) menunjukkan bahwa tinggi tanaman utama pada akhir musim hujan 306 cm sedangkan pada musim kemarau turun menjadi 198-250 cm.



Penurunan tinggi tanaman berhubungan dengan ketersediaan air yang rendah. Tanaman ratun dapat lebih tinggi jika tanaman utamanya ditanam pada musim kemarau dan panen pada awal musim hujan, dan ratunnya tumbuh pada musim hujan.

### Syarat Tanaman Dijadikan Ratun

Ratun merupakan pengeprasan batang utama sorgum pada bagian bawah. Batang yang telah dikepras disebut tunggul. Pengeprasan dilakukan untuk merangsang pertumbuhan tunas baru. Tunas-tunas tersebut akan tumbuh menjadi tanaman baru apabila dibudidayakan dan pemelihara dengan baik. Pengeprasan batang dilakukan untuk merangsang pertumbuhan tunas dan akar baru. Pengeprasan batang dan daun juga bertujuan untuk menghilangkan sumber auksin yang dapat menghambat pertumbuhan tunas serta dapat menstimulir pertumbuhan akar baik panjang maupun jumlahnya (Puspita *et al.*, 2012).

### Keuntungan Tanaman Ratun

Keuntungan tanaman ratun di antaranya adalah umurnya relatif lebih pendek, kebutuhan air lebih sedikit, biaya produksi lebih rendah karena penghematan dalam pengolahan tanah, penggunaan bibit dan hasil panen tidak berbeda jauh dengan tanaman utama (Puspita *et al.*, 2012). Hasil penelitian ICRISAT (2013) menunjukkan bahwa budidaya ratun pada kondisi tanah yang lembab memberi keuntungan lebih besar 5-7% dibanding penanaman ulang. Keuntungan lainnya adalah tanaman ratun berumur lebih genjah dibanding tanaman utama. Ratun sorgum dapat bermanfaat sebagai tanaman konservasi di lahan berlereng karena dapat beregenerasi sepanjang tahun. Tanaman ratun mampu menjaga perakaran tanaman dalam tanah tetap hidup sehingga efektif mengurangi erosi permukaan (Efendi *et al.*, 2010). Keberhasilan tanaman ratun ditentukan oleh vigor tunggul batang setelah panen tanaman utama yang berkaitan dengan hasil cadangan fotosintesis. Kegiatan fotosintesis menentukan jumlah energi yang masuk dan disimpan dalam tanaman yang dapat dimanfaatkan. Kelebihan *asimilat* dari tanaman utama yang tersusun dalam bentuk karbohidrat, lipid, dan protein akan dimanfaatkan tanaman sebagai cadangan makanan yang akan dimanfaatkan untuk menginisiasi tumbuhnya tunas atau ratun. Akar dan batang merupakan organ penting untuk menyimpan cadangan *asimilat* guna menginisiasi



pertumbuhan ratun. Kondisi kekeringan mengakibatkan penipisan cadangan karbohidrat pada akar dan batang yang dibutuhkan oleh bakal tunas ratun untuk tumbuh kembali, sehingga mengurangi kesempatan untuk bertahan hidup. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanaman utama setelah panen menjadi faktor penentu keberhasilan pertumbuhan tanaman ratun (Efendi *et al.*, 2013).



Gambar 5. Ratun tanaman sorgum



## HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SORGUM

Sri Swastika dan Suhendri Saputra

### Hama

#### a. Lalat bibit (*Atherigona exiqua* Stein)

Hama ini menyerang tanaman sorgum yang masih muda atau tanaman yang baru berkecambah. Imago betina meletakkan telur di bawah permukaan daun atau batang muda yang berada di dekat permukaan tanah. Telur berwarna putih berukuran 1,25 x 0,35 mm dan penetasan terjadi setelah 1-4 hari setelah peletakkan telur. Larva berukuran 9 mm berwarna putih kekuningan dan akhirnya berwarna kuning gelap pada instar akhir. Setelah menetas larva melubangi batang jagung dan membuat terowongan hingga ke dasar batang atau titik tumbuh tanaman.



Gambar 6. Lalat bibit pada tanaman sorgum



Gambar 7. *Atherigona exiqua*  
(Sumber: asterindokita.wordpress.com)



Stadia larva berlangsung selama 6-18 hari hingga mencapai instar 3. Pupa berada di pangkal batang atau dekat permukaan tanah, berwarna cokelat kemerahan dengan ukuran 4,1 mm. Fase pupa berlangsung selama 12 hari hingga menjadi imago. Durasi imago dapat mencapai 23 hari dan untuk imago betina memiliki umur yang lebih panjang hingga 2 kali imago jantan. Serangan hama ini menyebabkan tanaman kuning, layu dan akhirnya mati. Tanaman yang bertahan hidup tidak dapat tumbuh normal atau kerdil. Serangan lalat bibit banyak terjadi di musim hujan atau pada kondisi kelembaban yang tinggi.

Pengendalian hama lalat bibit dapat dilakukan secara hayati menggunakan parasitoid antara lain parasitoid telur *Trichogramma* spp., parasitoid larva *Tetrastichus* sp., dan predator *Clubiona japonicola*. Selain itu nematoda entomopatogen seperti *Steinernema* sp. dan *Heterorhabditis indicus* juga dapat dimanfaatkan untuk pengendalian lalat bibit. Secara kimiawi dapat menggunakan insektisida pada *seed treatment* yaitu insektisida sistemik berdaya racun kontak dan lambung.

#### b. Ulat Tanah (*Agrotis* sp)



Gambar 8. Ulat tanah  
(Sumber: ganiapetanicerdas.com)

Ulat tanah termasuk dalam famili Noctuidae yang aktif pada malam hari dengan menghindari cahaya matahari dan akan bersembunyi pada permukaan bawah daun. Bentuk telur seperti kerucut terpancung dengan diameter 0,5 mm berwarna putih kekuningan kemudian berubah menjadi merah disertai titik coklat kehitam-hitaman pada puncaknya. Stadium telur berlangsung 4 hari dan saat akan menetas telur berubah warna menjadi gelap kebiruan. Larva bersembunyi di tanah hingga kedalaman 5-10 cm. Pada malam hari

larva keluar dan menyerang tanaman sorgum muda. Serangannya menyebabkan pangkal batang tanaman terpotong tepat di atas permukaan tanah. Larva yang baru menetas juga merusak permukaan daun. Ulat tanah sangat cepat pergerakannya dan dapat menempuh jarak puluhan meter. Seekor larva dapat merusak ratusan tanaman muda. Perkembangan larva mencapai instar 5 dengan panjang 25-50 mm. Stadia larva berlangsung sekitar 36 hari sebelum menjadi pupa yang berada di permukaan tanah. Imago berupa ngengat memiliki sayap depan dengan panjang berkisar 16-19 mm dan lebar 6-8 mm. Ngengat dapat hidup selama 20 hari. Siklus hidup dari telur hingga imago berlangsung rata-rata 51 hari.

Pengendalian dapat dilakukan secara kultur teknis, yaitu dengan pengolahan tanah dan sanitasi lahan. Secara fisik atau mekanik pengendalian dilakukan dengan mengumpulkan larva pada sore atau malam hari dan dimusnahkan. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan parasitoid larva *Goniophana heterocera*, *Apanteles ruficrus*, *Cuphocera varia* dan *Tritaxys braveri*. Predator ulat tanah yaitu kumbang Carabidae. Pengendalian dengan jamur patogen *Metharrizium spp.*, dan nematode *Steinernema sp.* Pengendalian yang biasa dilakukan oleh petani diantaranya adalah penggunaan pestisida sintetik. Salah satu contoh bahan aktif insektisida yang digunakan yakni sipermetrin dan imidakloprid (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2016).

### c. Belalang Kembara (*Locusta migratoria* L.)

Belalang merupakan famili Acrididae dengan siklus hidup dimulai dari telur menjadi nimfa dan kemudian dewasa. Telur yang baru dioviposisi berwarna putih kekuningan. Telur diletakkan dengan membuat lubang di dalam tanah dan seperti terbungkus buih yang cepat mengering. Nimfa pada fase soliter berwarna hijau atau coklat. Fase gregarius nimfa berwarna kemerahan atau kecoklatan. Belalang kembara diketahui mempunyai tiga fase populasi yang sangat khas antara lain fase soliter, yaitu ketika belalang kembara berada dalam populasi rendah di suatu hamparan sehingga mereka cenderung mempunyai perilaku individual. Dalam fase ini belalang kembara bukanlah merupakan hama yang merusak karena populasinya berada di bawah ambang luka ekonomi (*economic injury level*) dan perilakunya tidak rakus. Tahap berikutnya fase transisi, yaitu ketika populasi belalang kembara sudah cukup tinggi dan mulai membentuk kelompok-kelompok kecil.





Gambar 9. *Locusta migratoria*



Gambar 10. Belalang Kembara pada daun sorgum  
(Sumber: litbang.kemendagri.go.id)

Fase ini sudah perlu diwaspadai karena apabila kondisi lingkungan mendukung maka belalang kembara akan membentuk fase *gregarius*, yaitu ketika kelompok-kelompok belalang telah bergabung dan membentuk gerombolan besar yang sangat merusak (Sudarsono, 2012). Kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan oleh hama belalang kembara sangat bervariasi diikuti dengan peningkatan populasi yang tinggi. Belalang ini cenderung untuk membentuk kelompok besar dan suka berpindah-pindah sehingga dalam waktu yang singkat dapat menyebar pada areal yang luas. Kelompok yang bermigrasi dapat memakan tumbuhan yang dilewatinya selama dalam perjalanan. Perilaku makan belalang kembara dewasa biasanya hinggap waktu sore hari dan malam hari sampai pagi hari sebelum terbang. Salah satu metode PHT yang digunakan untuk pengendalian hama khususnya hama belalang kembara adalah menggunakan *green guard* (*Metarizhium anisopliae*) yang cukup efektif dan bersifat ramah lingkungan (Nik *et al.*, 2017). Salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan program pengendalian populasi hama belalang kembara adalah



kehandalan sistem peringatan dini (*early warning system*) berdasarkan prediksi populasi yang telah dibangun (Sudarsono, 2012).

Hama penting lain yang menyerang tanaman sorgum adalah tikus dan burung. Hama tikus menyerang pada semua umur tanaman sorgum. Serangan tikus ini dapat sangat merusak dalam sekejap. Tikus merusak dengan memakan bagian batang sehingga tanaman patah dan tidak berproduksi. Hama burung yang umumnya menyerang adalah burung gereja (*Passer montanus*), burung manyar (*Ploceus manyar*), burung manyar raja (*Ploceus philippinus*), burung gelatik (*Padda oryzivora*), burung pipit/emprit (*Lonchura leucogastroides*), burung peking (*Lonchura punctulata*), burung bondol (*Lonchura ferruginosa*), dan burung bondol uban/haji (*Lonchura maja*). Hama burung ini sangat merugikan karena menyerang langsung pada bulir sorgum. Bulir sorgum yang berwarna putih akan berwarna hitam/hampa jika terserang hama burung.

## Penyakit

Penyakit utama yang menyerang pertanaman sorgum adalah Antraknose yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp., bercak daun disebabkan oleh *Helminthosporium* sp., busuk batang yang disebabkan *Fusarium* sp, karat yang disebabkan oleh *Puccinia purpurea* dan busuk pelepah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* (Soenartingsih, 2013).

### a. Antraknose

- Patogen: *Colletotrichum graminicola*
- Gejala

Pada awal serangan terlihat gejala bintik kecil berwarna coklat kemerahan. Gejala yang meluas disebabkan karena bintik-bintik menyatu dan daun mengalami nekrosis. Infeksi terjadi dimulai pada bagian bawah daun dan menyebar ke permukaan atas daun dan juga pada batang. Epidemiologi penyakit antraknose menyebabkan terjadinya kehilangan hasil mencapai 50%, cendawan ini mampu bertahan hidup selain pada tanaman sorgum juga tanaman inang yang lain atau pada jaringan tanaman yang telah mati. Spora *Colletotrichum* dapat disebarkan oleh angin dan percikan air hujan jika menempel pada inang yang cocok akan berkembang dengan cepat. Periode inkubasi *Colletotrichum* antara 5-7 hari setelah terinfeksi,

suhu optimum untuk pertumbuhan jamur antara 24-30°C dengan kelembaban relatif tinggi 80-90%.



Gambar 11. Gejala Antraknose pada daun dan batang sorgum

➤ Pengendalian

Pengendalian penyakit ini melalui rotasi dengan tanaman lain, penggunaan varietas tahan, sanitasi lingkungan di sekitar pertanaman sorgum, penggunaan fungisida yang efektif. Aplikasi fungisida kontak dikombinasi dengan sistemik. Fungisida kontak yang direkomendasikan berbahan aktif tembaga hidroksida. Fungisida sistemik yang digunakan untuk pengendalian antraknose adalah yang berbahan aktif benomil, metil tiofanat, metalaksil, dimetomorf, difenokonazol dan tebukonazol.

**b. Bercak Daun**

➤ Patogen: *Bipolaris turcicum* atau *Exserochilum turcicum*

➤ Gejala

Pada awal serangan terlihat gejala bintik kecil berwarna coklat kemerahan. Sama halnya dengan gejala antraknose gejala awal yang muncul adalah bintik kuning kecoklatan. Bercak daun selain menyerang pada daun juga dapat menyerang pada bagian batang dan tangkai bulir apabila terjadi serangan yang tinggi. Apabila penularan sampai ke bagian malai dan bulir, maka kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit ini dapat mencapai 50%.

➤ Pengendalian

Pengendalian yang dapat dilakukan adalah penggunaan varietas tahan dan penggunaan fungisida dengan bahan aktif mankozeb + carbendazim.





Gambar 12. Gejala penyakit bercak daun *Exserchilum turcicum*

### c. Busuk Batang

- Patogen: *Fusarium* sp.
- Gejala

Tanaman sorgum dapat terserang patogen ini pada semua tahap pertumbuhan. Serangan patogen menyebabkan busuk pada bibit sehingga gagal untuk berkecambah atau mengalami *damping off* dan juga merusak bagian akar dan batang. Patogen ini ditularkan melalui tanah atau *soilborne disease* dan *Fusarium* dapat bertahan dalam tanah lebih dari 10 tahun dalam bentuk kladospora (Ariawan *et al.*, 2015). Gejala pertama pada umumnya menyerang akar dan pada bagian yang terserang terlihat berwarna coklat kemerahan atau coklat keabu-abuan kemudian pada bagian akar mengalami pembusukan, seterusnya menjangar ke bagian batang, hal ini menyebabkan terjadinya gangguan translokasi air dan nutrisi. Kondisi pertanaman yang kurang baik seperti kekeringan atau lahan yang tergenang sangat mendukung perkembangan penyakit ini.



Gambar 13. Gejala busuk batang sorgum



➤ Pengendalian

Pengendalian penyakit menggunakan musuh alami memiliki beberapa kelebihan seperti bersifat selektif dan aman bagi ekosistem sekitar. Salah satu agen hayati yang dapat digunakan ialah dengan memanfaatkan rhizobakteri. Rhizobakteri dilaporkan bisa menekan pertumbuhan jamur patogen dalam tanah secara alamiah. Beberapa genus bakteri yang mampu berasosiasi dengan tanaman sebagai penghambat pertumbuhan jamur antara lain *Alcaligenes*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Rhizobium*, *Flavobacterium*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Burkholderia*, *Serratia*, *Streptomyces*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Herbaspirillum* dan *Pseudomonas* (Ariawan et al., 2015). Pengendalian secara kimiawi umumnya menggunakan organomercuri dan nonmercuri, seperti Arasan dan Dithane. Pengendalian penyakit secara kimiawi seringkali tidak efektif karena kemampuannya yang kuat dalam mempertahankan diri sangat kuat. Penggunaan fungisida dengan dosis yang tidak terkontrol berpengaruh negatif terhadap perkembangan mikroorganisme tanah yang bersifat antagonis. *Trichoderma* sp. yang merupakan agensia hayati yang berfungsi menekan perkembangan penyakit *Fusarium* dan dapat meningkatkan perkembangan akar, mengurangi stres, meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman (Soenartingsih, 2016).

**d. Karat daun**

➤ Patogen: *Puccinia purpurea*

➤ Gejala

Gejala awal yang muncul adalah bercak kecil berwarna merah atau cokelat kemerahan, kemudian bercak berkembang berupa pustule kemudian menjadi kumpulan spora dan berwarna coklat tua berbentuk bulat elips berukuran 1-2 mm. Serangan pada varietas sangat rentan, pustule hampir menutupi seluruh jaringan daun sehingga menyebabkan daun mengering dan mengalami kerontokan lebih cepat karena tidak berfungsi lagi. Jamur ini mempunyai lima stadium spora yaitu pikniospora, aesiopora, uredospora, teliospora dan basidiospora. Umumnya penyakit karat bertahan dengan membentuk spora seksual (teliospora) karena dindingnya tebal sehingga lebih tahan pada lingkungan yang kurang cocok dan penyebarannya dengan urediospora



yang berbentuk seperti tepung. Penyakit ini bersifat obligat parasit sehingga untuk perkembangannya memerlukan jaringan tanaman yang hidup untuk bertahan hidup atau memerlukan inang.



Gambar 14. Gejala karat daun sorgum

➤ **Pengendalian**

Pengendalian penyakit karat dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menanam varietas tahan, pengaturan waktu tanam, dan penggunaan bahan kimia (fungisida). Penyakit yang disebabkan oleh jamur umumnya berkembang dengan baik pada kondisi suhu rendah dan kelembaban (RH) yang relatif tinggi oleh sebab itu untuk menghindari serangan penyakit karat sebaiknya menanam pada awal musim hujan. Pengendalian secara kimia menggunakan fungisida dengan bahan aktif Mancozeb (Dithane M 45) dan Carbendazim yang merupakan fungisida kontak yang berspektrum luas. Aplikasi fungisida dilakukan saat tingkat kerusakan tanaman yang diperkirakan akan menimbulkan kerugian secara ekonomi. Pada tanaman jagung aplikasi fungisida dianjurkan pada saat intensitas serangan penyakit karat lebih besar 21% (Burhanuddin, 2009).

**e. Busuk Pelelah**

➤ **Patogen:** *Rhizoctonia solani*

➤ **Gejala**

*Rhizoctonia solani* adalah patogen tular tanah yang banyak merusak tanaman, mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi, dan dapat bertahan hidup dalam tanah dengan waktu yang lama dalam bentuk sklerotium dan miselium, terutama pada tanah-tanah yang banyak mengandung bahan organik. Gejala penyakit busuk pelelah pada tanaman sorgum awalnya



terdapat di pelepah atau helaian daun berupa bercak/hawar berwarna agak kemerahan, dan berubah menjadi abu-abu. Kemudian bercak meluas yang seringkali diikuti oleh pembentukan sklerotium yang tidak beraturan, mula-mula berwarna putih, dan berubah menjadi coklat, sehingga tanaman layu atau terjadi pembusukan karena adanya hambatan transportasi unsur hara dan air. Gejala penyakit ini pada beberapa jenis tanaman juga dapat menyebabkan *damping off* atau terjadi pembusukan pada waktu biji mulai berkecambah, sehingga biji tidak tumbuh.



Gambar 15. Gejala penyakit busuk pelepah batang sorgum oleh patogen *Rhizoctonia solani* (Sumber: Nafriana *et al.*, 2013)

Selain itu juga terjadi infeksi pada tangkai dan daun yang mengakibatkan tangkai membusuk dan berkurangnya luas daun yang akan menghambat proses fotosintesis. Kemudian, kerusakan tanaman menjalar ke bagian xilem dan floem. Kerusakan terberat terjadi apabila bulir mulai terinfeksi.

Di beberapa sentra produksi sorgum, penyakit busuk pelepah menyebar merata, terutama jika ditanam pada musim hujan. Jamur ini tidak menghasilkan spora, oleh karena itu identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik hifa. *Rhizoctonia solani* mempunyai struktur hifa yang khas dan tidak dilengkapi dengan konidium, saat berada dalam lingkungan tumbuh yang kurang



menguntungkan akan membentuk sklerotia (Nafriana *et al.*, 2013).

➤ Pengendalian

Pengendalian hayati dapat menggunakan mikroorganisme antagonis (Genus *Trichoderma* dan *Gliocladium*) yang mempunyai potensi menekan perkembangan penyakit busuk pelepah. Pengendalian secara mekanik dan fisik yang sering dilakukan adalah mencabut tanaman yang terinfeksi, kemudian dibakar atau ditanamkan ke dalam tanah. Pembakaran tanaman yang terinfeksi bertujuan untuk membersihkan lahan dari sumber inokulum penyakit tular tanah, yaitu struktur dormansi dari sklerotium dan klamidosporanya. Cara pengendalian fisik yang lain adalah melakukan solarisasi dan penggunaan mulsa plastik. Cara ini baik dilakukan karena suhu udara yang tinggi menembus ke lapisan tanah dapat menekan patogen tular tanah (Soenartiningih *et al.*, 2015).



## PANEN DAN PASCAPANEN

*Fahroji, Viona Zulfia, Shannora Yuliasari Dan Achmad Saiful Alim*

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) mempunyai kandungan yang tidak kalah dibandingkan dengan bahan pangan lain seperti beras dan jagung. Sorgum mengandung protein 8-12%, setara dengan terigu atau lebih tinggi dibandingkan dengan beras (6-10%), dan kandungan lemaknya 2-6%, lebih tinggi dibandingkan dengan beras (0,5-1,5%). Namun kelemahan komoditas ini, terutama sorgum yang mempunyai testa atau kulit biji berwarna gelap (coklat), dan mengandung senyawa tanin. Tanin dapat menurunkan daya cerna pati (karbohidrat) maupun protein, sehingga tingkat absorpsi kedua komponen gizi tersebut di dalam tubuh rendah dan tidak sebanding dengan karbohidrat dan protein yang tersedia di dalam biji sorgum.

Sejalan dengan upaya pengembangan sorgum, aspek penanganan pascapanennya perlu mendapat perhatian khusus. Informasi dan teknologi pascapanen sorgum belum banyak diketahui, seperti panen, pengeringan, penyosohan, dan penyimpanan. Selain faktor kualitas bibit dan budidaya tanaman, kualitas dan kuantitas hasil panen sorgum ditentukan juga oleh ketepatan waktu panen, cara panen, dan penanganan pascapanen. Kebiasaan pengeringan biji sorgum dengan membiarkan tanaman di lapang akan berdampak terhadap meningkatnya risiko kehilangan hasil akibat serangan hama, khususnya burung. Penggunaan fasilitas pengeringan tanaman padi atau jagung untuk mengeringkan sorgum memerlukan modifikasi sesuai dengan bentuk morfologi malai dan biji sorgum. Selain itu, sistem penyimpanan yang aman juga sangat diperlukan untuk melindungi biji dari kerusakan akibat serangan, jamur, tikus, dan sebagainya.

Saat ini konsumen lebih menyukai produk pangan yang praktis, bersifat instan atau cepat saji (*ready to use* atau *ready to eat*) dan memiliki nilai fungsional bagi kesehatan. Ketersediaan sorgum di pasaran dalam bentuk biji sorgum sosoh (masyarakat mengenalnya dengan beras sorgum) dan dalam bentuk tepung diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat dalam mengkonsumsi sorgum. Juknis ini membahas penanganan pascapanen sorgum yang meliputi pemanenan, penjemuran/pengeringan, penyosohan, penyimpanan, dan pemanfaatan biji sorgum untuk bahan produk olahan.



## Penanganan Panen dan Pascapanen

### Pemanenan

Biji sorgum yang melekat pada malai tidak mempunyai penutup seperti kelobot atau polong sehingga biji sorgum mudah hilang atau rusak menjelang panen akibat dimakan burung, serangga, jamur, dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung. Selain itu, sorgum juga tidak mudah kering sampai kadar air 14% sebelum dipanen. Oleh karena itu, sebaiknya jika waktu panen sudah tiba, sorgum segera dipanen dan diproses segera untuk menghindari penurunan mutu dan jumlah.

Tanaman sorgum mempunyai umur panen 100-115 hari, bergantung pada varietas. Varietas Numbu mempunyai umur panen 100-105 hari, Varietas Kawali mempunyai umur panen 100-110 hari. Kedua varietas tersebut dilepas oleh Badan Litbang Pertanian pada tahun 2001.

Waktu panen sorgum ditentukan dengan melihat ciri-ciri visual pada batang, daun, malai dan biji. Pemanenan dapat dilakukan setelah daun tanaman menguning, malai telah sempurna dan biji telah mengeras. Selain ciri visual, saat panen juga dapat diduga dengan melihat umur bakal biji terbentuk (biasanya pada umur 60-65 hari), dan berdasarkan informasi tersebut waktu panen yang tepat adalah 40-45 hari setelah bakal biji terbentuk. Kadar air biji sorgum pada saat panen bervariasi antara 20-23% (Mc Nell and Mantross, 2003).

Pemanenan dilakukan dengan memotong malai sorgum menggunakan sabit. Panjang malai yang telah masak fisiologis umumnya bervariasi antara 20-23 cm dan berbentuk *ellips* kompak. Malai sorgum dipotong sekitar 20 cm dari pangkal/bawah malai, selanjutnya dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam karung plastik untuk diproses lebih lanjut. Keterlambatan panen menurunkan hasil sorgum 8-16%, bergantung pada kadar air biji (Tabel 6). Pemanenan pada kadar air tinggi juga dapat meningkatkan kehilangan hasil. Oleh karena itu, pemanenan sebaiknya dilakukan pada kadar air biji 20% untuk menekan kehilangan hasil.



Tabel 6. Kehilangan hasil biji sorgum pada berbagai tingkatan kadar air panen

| Kadar Air (%) | Kehilangan Hasil (%) |
|---------------|----------------------|
| 30            | 11,2                 |
| 25            | 10,0                 |
| 20            | 8,7                  |
| 15            | 12,5                 |
| 10            | 16,3                 |

**Sumber:** Mc Nell and Mantross, 2003.

Sorgum mempunyai kemampuan ratun seperti halnya yang terdapat pada tanaman rumput-rumputan. Apabila batang tanaman sorgum dipangkas maka akan muncul tanaman baru/ratun. Dengan pemeliharaan (pemupukan dan pengairan yang cukup) maka sorgum dapat dipanen 2-3 kali dengan persentase penurunan hasil 10-20% per ratun (Efendi dan Pabendon, 2010).

### Pengeringan

Pengeringan sorgum dilakukan untuk menurunkan kadar air biji menjadi 10-12% agar aman disimpan. Selama pengeringan berlangsung terjadi proses penguapan air pada biji karena adanya panas dari media pengering, sehingga uap air akan lepas dari permukaan biji ke ruangan di sekeliling tempat pengering (Brooker *et al.*, 1981).

Pengeringan diperlukan sebelum perontokan untuk menghindari terjadinya biji pecah saat dirontok. Untuk itu, kadar air biji harus diturunkan menjadi 12-14% kemudian dirontok lalu dikeringkan kembali sampai 10-12% sebelum disimpan dalam jangka waktu tertentu sehingga tidak mudah terserang hama dan terkontaminasi cendawan/jamur, serta mempertahankan volume dan bobot bahan sehingga memudahkan penyimpanan (Handerson and Perry, 1982).

Keterlambatan proses pengeringan dapat berakibat pada kerusakan biji sorgum khususnya oleh serangan hama kumbang bubuk. Selain itu, proses pengeringan yang terlalu lama atau terlalu cepat dan proses pengeringan yang tidak merata juga dapat menurunkan kualitas biji sorgum. Suhu yang terlalu tinggi atau adanya perubahan suhu yang mendadak juga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada biji sorgum yang berdampak langsung pada mutu yang dihasilkan (Brooker *et al.*, 1981).

Selama proses pengeringan bahan, salah satu transformasi fisik yang terjadi adalah perubahan warna. Laju perubahan ini berbanding lurus dengan lama proses pengeringan (Culver dan Wrolstad, 2008). Warna biji dapat menjadi salah satu indikasi lama proses pengeringan biji sorgum.

Cara pengeringan sorgum yang umum adalah dengan menjemur di bawah sinar matahari. Penjemuran sorgum langsung di lapang dengan bantuan sinar matahari umumnya dilakukan pada malai yang masih bersatu dengan biji. Efektifitas penjemuran sangat ditentukan oleh: (i) Ketebalan lapisan pengeringan; (ii) suhu dan lama pengeringan; (iii) *bulk density* serta (iv) frekuensi pembalikan yang dilakukan (FAO, 1999). Fasilitas penjemuran yang umumnya digunakan di petani adalah: a. tanpa alas jemur, malai langsung dikeringkan di atas tanah atau ditepi jalan, b. lembaran plastik atau terpal, c. penjemuran dengan menggantung di tiang bawah kolom rumah, d. penjemuran di atas perapian/dapur petani dan e. lantai jemur.

Teknis pengeringan dilakukan dengan menyusun malai sorgum di terpal atau lantai jemur dengan ketebalan tumpukan 10-20 cm atau menyesuaikan dengan kondisi fasilitas penjemuran. Semakin tipis ketebalan tumpukan dan semakin sering dilakukan pembalikan maka waktu pengeringan yang dibutuhkan juga makin sedikit. Di beberapa daerah seperti Soe dan Pulau Rote Ndao Nusa Tenggara Timur, malai sorgum ditumpuk di atas perapian dapur dengan tujuan untuk mempercepat pengeringan dan untuk menekan serangan hama kumbang bubuk/*sitophilus* yang dapat merusak biji. Lama waktu penjemuran malai sorgum bervariasi antar 5-7 hari dengan asumsi kondisi cuaca cerah. Dengan kisaran waktu tersebut, kadar air biji sorgum akan turun dari 18-20% menjadi 12-14% dengan laju penurunan kadar air sebesar 0,7-1%/hari (Broker *et al.*, 1981).

Kriteria untuk mengetahui tingkat kekeringan biji adalah dengan cara menggigit biji sorgum, bila bersuara maka biji telah kering dan malai siap untuk dirontok. Kriteria lain untuk melihat tingkat kekeringan biji adalah dengan melihat perubahan warna, khususnya pada jenis sorgum biji putih/coklat. Sorgum yang baru dipanen biasanya berwarna coklat muda namun setelah kering maka warnanya akan berubah menjadi coklat tua. Apabila biji sorgum akan digunakan sebagai benih atau untuk disimpan dalam waktu yang lama, disarankan untuk mengeringkan malai sampai kadar air 12-14% kemudian dirontok lalu dikeringkan kembali sampai kadar air 10-12%.



Pengeringan juga dapat dilakukan secara mekanis. Beberapa alat pengering mekanis antara lain: (i) alat pengering dengan sumber panas energi bahan bakar minyak (solar, minyak tanah, premium); (ii) alat pengering dengan sumber panas energi bahan bakar limbah pertanian; dan (iii) alat pengering dengan sumber panas energi sinar matahari. Setelah melalui rangkaian proses pengeringan, biji sorgum akan mencapai kadar air keseimbangan. Kadar air keseimbangan biji sorgum dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban relatif udara disekitar tempat pengeringan.

### Perontokan

Perontokan sorgum secara tradisional dilakukan dengan cara memukul tumpukan malai menggunakan alu atau kayu dengan kapasitas kerja 15 kg/jam. Setelah dirontok, biji kemudian dibersihkan dengan menampi untuk memisahkan biji dengan daun, malai dan kotoran ikutan lainnya. Di berbagai negara terdapat cara yang unik untuk merontok sorgum. Di India, sorgum diletakkan di tengah jalan untuk digilas oleh kendaraan kecil yang lewat. Metode perontokan ini mampu merontok antara 1-2 ton sorgum per hari.

Balai penelitian Tanaman Serealia merancang alat perontok multikomoditas untuk padi dan sorgum (Gambar 16) dengan tujuan untuk optimalisasi penggunaan alat sehingga waktu menganggur alat lebih kecil (Firmansyah *et al.*, 2003). Hasil perbaikan alsin perontok padi/kedelai untuk sorgum model PSPK-Balitsereal mempunyai kapasitas 343 kg/jam dengan efisiensi 90,23-92,84% pada putaran silinder perontok 500-700 rpm dan laju pengumpanan berkisar 6-8 kg/menit. Mesin tersebut juga diuji untuk merontok padi dengan kapasitas 220 kg/jam dan efisiensi 82,93% pada putaran silinder 600 rpm dan laju pengumpanan 7 kg/menit (Tabel 7).

Tabel 7. Kinerja prototype mesin perontok sorgum

| Kinerja Perontok          | Nilai         |
|---------------------------|---------------|
| Kadar air                 | 14-15 %       |
| Laju pengumpanan          | 6-8 kg/menit  |
| Putaran silinder perontok | 500-700 rpm   |
| Kapasitas kerja           | 343,58 kg/jam |
| Efisiensi perontokan      | 90,2-92,8%    |
| Kadar kotoran             | 5,1-13,8%     |
| Persentase biji pecah     | 0,29-1,69 %   |

Sumber: Firmansyah *et al.*, 2003



Gambar 16. Mesin perontok sorgum hasil modifikasi  
(Sumber: Firmansyah *et al.*, 2003)

### Penyimpanan Sorgum

Kondisi penyimpanan yang baik untuk biji sorgum hampir sama dengan penyimpanan biji jagung atau padi. Tujuan penyimpanan produk biji adalah untuk mempertahankan kualitas biji dari kemungkinan faktor lingkungan yang dapat merusak biji sorgum, diantaranya serangan hama, serta peningkatan kadar air yang dapat memicu timbulnya biji berkecambah dan jamur. Sorgum dapat disimpan dalam bentuk malai atau biji. Penyimpanan di tingkat petani dilakukan dengan menggantungkan malai sorgum di atas perapian/dapur. Metode penyimpanan ini selain sebagai pengeringan lanjutan juga untuk mencegah serangan hama kumbang bubuk selama penyimpanan. Namun penyimpanan model ini membutuhkan tempat yang agak luas (FAO, 2001).

Interaksi faktor suhu ruang simpan dan periode simpan berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan kadar air benih. Penyimpanan benih sorgum dengan periode simpan 2 bulan sampai dengan 8 bulan menyebabkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang akar, panjang pucuk kecambah dan ratio hipokotil menurun. Sedangkan kebocoran membran benih sorgum bertambah besar, yang ditunjukkan dengan nilai daya hantar listrik meningkat (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap mutu benih sorgum Varietas Kawali

| Perlakuan                          | 2 bulan | 4 bulan | 6 bulan | 8 bulan |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Daya kecambah (%)                  | 90,28   | 89,71   | 89,71   | 80,28   |
| Kecepatan tumbuh (%/etmal)         | 24,47   | 24,57   | 23,67   | 20,71   |
| Berat kering/kecambah (mg)         | 0,0006  | 0,0006  | 0,0006  | 0,0005  |
| Panjang akar (cm)                  | 10,85   | 10,85   | 10,00   | 10,14   |
| Panjang pucuk (cm)                 | 5,14    | 5,71    | 5,57    | 5,14    |
| Rasio hipokotil                    | 0,44    | 0,47    | 0,58    | 0,42    |
| Daya hantar listrik ( $\mu$ /cm/g) | 27,57   | 34,49   | 33,22   | 51,94   |

Di daerah tropis, serangga *Sitophilus sp.* merupakan hama gudang utama pada komoditi serealida dan sering dijumpai baik sewaktu sorgum masih di lapangan maupun setelah di gudang (Porntip dan Sukpraharn, 1974). *Sitophilus zeamais* atau yang dikenal sebagai kumbang bubuk merupakan hama gudang utama pada komoditas serealida. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan dapat lebih dari 30%. Faktor-faktor yang mempercepat laju kumbang bubuk tersebut adalah tingginya kadar air awal penyimpanan, suhu, kelembaban udara dan rendahnya mutu biji (Bejo, 1992).

*Sitophilus zeamais* umumnya menyerang malai menjelang panen di lapangan dan tempat penyimpanan. Seekor serangga betina dapat meletakkan telur sebanyak 300-500 butir dalam waktu 4 hingga 5 bulan dan dalam waktu satu tahun dapat terjadi 5-7 generasi (Anonim, 1983). Samuel (1974) melaporkan bahwa selain *Sitophilus zeamais*, serangga *Cryptolestus fuscus*, *Tribolium confusum*, *Tribolium castaneum*, *Rhyzoperta dominica*, *Corcyra chevalonica*, dan *Sitotroga cerealella* juga menyerang biji sorgum dalam penyimpanan. Serangan *Sitophilus zeamais* dapat menurunkan berat biji yang sangat drastis (Morallo and Javier, 1980). Kerusakan yang diakibatkan oleh hama gudang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas biji. Penurunan kualitas akibat hama gudang berdampak negatif pada biji sorgum untuk konsumsi maupun untuk benih.

## Penyosohan

Permasalahan yang umum ditemui dalam proses penanganan biji sorgum menjadi produk olahan adalah terdapatnya kandungan tanin pada biji. Tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid.



Tanin yang terdapat pada lapisan kulit ari biji (lapisan testa) bersifat antinutrisi dan dapat menimbulkan anti-digestive. Kadar tanin pada biji sorgum berkisar antara 0,4-6,8% (Firmansyah *et al.*, 2011). Varietas dengan warna biji merah atau coklat biasanya mempunyai kandungan tanin yang lebih tinggi dibandingkan varietas yang warna bijinya putih.

Pelepasan tanin dari lapisan kulit luar sorgum dapat dilakukan dengan melakukan penyosohan. Penyosohan mempunyai tujuan untuk melepas lapisan kulit pericarp dan germ namun tetap menjaga keutuhan lapisan aleuron dan bagian dalamnya. Beberapa metode penyosohan, diantaranya penyosohan secara tradisional dengan alu atau lumpang, penyosohan dengan mesin penyosoh tipe abrasif dan penyosohan alkalis (Mc Nell and Mantross, 2003).

Lama waktu penyosohan bervariasi tergantung tingkat kekerasan biji, cara penyosohan dan peralatan yang digunakan. Penyosohan tradisional menggunakan metode penyosohan basah diperlukan pembasahan biji selama proses berlangsung. Penyosohan dengan mesin umumnya dilakukan dengan metode penyosohan kering atau tanpa pembasahan biji (Mc Nell and Mantross, 2003).



Gambar 17. Mesin penyosoh biji sorgum

Penyosohan dengan alu dan lumpang umumnya ditemui di perdesaan seperti di Kabupaten Demak, Wonogiri, Selayar dan lain-lain. Penyosohan model ini memanfaatkan gaya tekanan interaktif antara biji sorgum dengan alat serta biji dengan biji. Untuk mempercepat pelepasan kulit maka dalam proses penyosohan ditambahkan air (diperciki). Air yang terdapat dalam lumpang akan menyebabkan terjadinya gumpalan padat hancuran kulit biji sorgum. Rendemen penyosohan yang dihasilkan berkisar antara 70-80%.



Penyosohan sorgum secara manual umumnya kurang bersih (masih terdapat ikutan kulit biji) serta masih terasa sepat karena adanya senyawa tanin yang tidak tersosoh (Lubis dan Thahir, 1994).

Penyosohan dengan menggunakan peralatan mekanis memanfaatkan gaya abrasif alat dengan permukaan kulit sorgum serta gesekan antara biji dengan biji tanpa diberi air. Oleh karena ruang penyosohan dalam keadaan kering maka kulit biji yang tergesek dan terlepas dengan serpihan-serpihan kecil dalam bentuk dedak dan bekatul. Mesin sosoh sorgum dapat menggunakan mesin penggiling beras tipe Engelbert. Penggunaan alat ini menyebabkan kerusakan pada komponen penggiling sehingga menyebabkan banyak beras yang patah saat digiling.

Balai Penelitian Tanaman Serealia merancang mesin penyosoh khusus sorgum pada tahun 1995 dengan memodifikasi mesin penyosoh Model TGM-400 yang dibuat Jepang (Lando *et al.*, 1998). Modifikasi dilakukan dengan memperpanjang dimensi alat, panjang dan diameter silinder penyosoh, serta model sarangan (Lando *et al.*, 1998). Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemanjangan silinder penyosoh dari 32 mm menjadi 176,2 mm meningkatkan kapasitas penyosohan menjadi dari 4 kg/jam menjadi 29 kg/jam pada putaran silinder penyosoh 2500 rpm.

Pada tahun 2010, dilakukan pengembangan dan perbaikan rancangan, dan dihasilkan prototipe baru mesin penyosoh tipe abrasif PSA-M3 yang digerakkan mesin 10 HP. Mesin ini mampu menyosoh biji sorgum dengan kapasitas 40 kg/jam, lebih tinggi dibandingkan generasi pendahulunya yang hanya mempunyai kapasitas sosoh 29 kg/jam (Firmansyah *et al.*, 2010). Kapasitas penyosohan berbeda tergantung ukuran biji, kadar air penyosohan serta tingkat kekerasan biji. Hasil akhir dari penyosohan ini adalah beras sorgum yang sudah bersih dari kulit ari dan siap untuk ditepungkan.

Sorgum sosoh dapat diproses lebih lanjut menjadi tepung. Tepung sorgum merupakan bentuk olahan setengah jadi yang sangat dianjurkan, karena luwes, mudah dicampur dan difortifikasi untuk meningkatkan mutu gizinya, awet serta hemat ruang penyimpanan dan distribusi (Widowati dan Damardjati, 2001). Sorgum sosoh juga dapat diproses menjadi pati. Pati sorgum mempunyai tekstur spesifik dan dapat berfungsi sebagai pelembut dalam pengolahan aneka kue. Proses pembuatan pati, yaitu ekstraksi basah, memerlukan air yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan pembuatan tepung.



## Produk Olahan Sorgum

Biji sorgum yang telah disosoh dapat digunakan untuk bahan diversifikasi pangan melalui substitusi beras atau sebagai bahan pangan alternatif. 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 dan Firmansyah, 2005). Tekstur tepung sorgum lebih halus dibanding tepung jagung, dan mendekati tekstur terigu. Selain itu beberapa karakter sifat fisikokimia tepung sorgum mendekati terigu. Berdasarkan karakternya, tepung sorgum tersebut dapat mensubstitusi terigu dalam berbagai olahan, misalnya cake, cookies, dan rototan (Suarni dan Firmansyah, 2005).

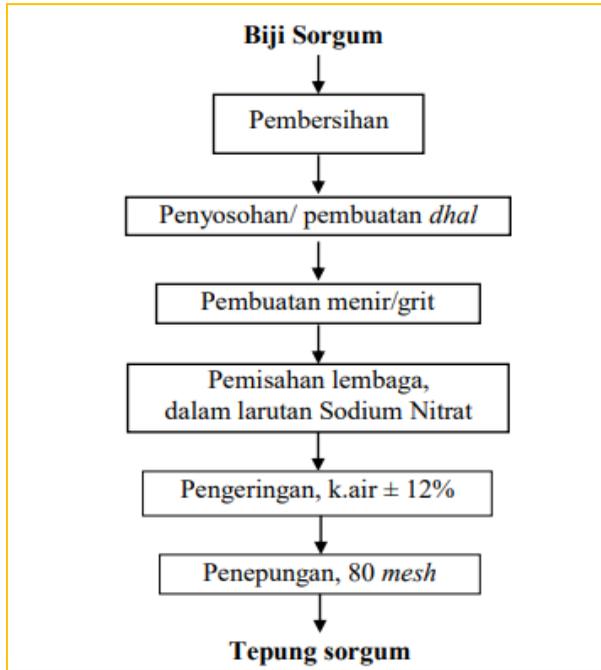
Pemanfaatan sorgum menjadi produk olahan dapat dibagi menjadi kelompok, yaitu: (i) Produk olahan setengah jadi; (ii) produk olahan pangan non instan berbasis beras dan tepung sorgum, serta (iii) produk sorgum instan. Produk olahan setengah jadi (*intermediate product*) adalah sorgum sosoh atau populer di masyarakat sebagai beras sorgum dan tepung sorgum. Produk olahan pangan siap konsumsi, non instan adalah hasil olahan yang siap dikonsumsi, dikelompokkan menjadi produk pangan non instan (berbasis beras sorgum dan tepung sorgum). Sedangkan produk sorgum instan adalah produk pangan yang bersifat instan atau cepat saji (*ready to use* atau *ready to eat*).

## Tepung Sorgum

Proses pembuatan tepung sorgum secara garis besar disajikan pada Gambar 18. Biji sorgum dipilih yang telah masak optimum dan telah dikeringkan hingga kadar air maksimal 14%. Kemudian biji dibersihkan dari sekam, daun-daun kering dan benda asing lainnya. Tahap selanjutnya ialah penyosohan sehingga seluruh kulit biji terkelupas. Biji sorgum tanpa kulit di pasar tradisional dikenal dengan nama beras sorgum. Beras sorgum tersebut lalu digiling menggunakan penggilingan sistem *hammer mill* sehingga biji terpecah menjadi 3-4 bagian (dikenal dengan nama menir sorgum). Pemisahan lembaga dari pecahan endosperm dengan cara mengalirkan menir sorgum ke dalam larutan sodium nitrat sehingga endosperm yang merekah akan tenggelam, sedangkan lembaga yang mengandung minyak akan mengapung ke atas, jadi mudah dibuang. Menir sorgum bebas lembaga



ditiriskan, kemudian dikeringkan hingga kadar air maksimal 12% dan ditepungkan, kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh.



Gambar 18. Proses pembuatan tepung sorgum.



Gambar 19. Mesin penepung sorgum



## Produk Olahan Berbasis Tepung Sorgum

Dalam bentuk tepung, sorgum dapat diolah menjadi aneka kue basah dan kue kering serta makanan tradisional. Kue basah tersebut antara lain aneka cake dan bolu, sedangkan makanan tradisional basah, antara lain klepon, jenang, nagasari, dan wingko. Kue kering yang dimaksud ialah aneka cookies, kue gapit dan simping.

Tepung sorgum berpeluang sebagai substitusi dalam pembuatan produk makanan berbasis terigu. Kemampuan substitusinya terhadap terigu untuk pembuatan roti mencapai 20-50%, untuk cake 40-50% dan kue kering 70-100%. Untuk menghasilkan mie basah yang baik, penggunaan tepung sorgum dapat mencapai 30%. Adanya kemampuan substitusi tersebut akan menghemat penggunaan dan impor tepung terigu, kandungan proteinnya juga hampir sama, namun lebih tinggi dari tepung ubi-ubian (kasava, ubi jalar, gembili, talas) dan tepung rimpang (garut dan ganyong).

Tepung sorgum juga bisa diolah menjadi sirup. Prinsip pengolahannya yaitu menggunakan sistem hidrolisis parsial, kemudian dilakukan netralisasi dan pemekatan sampai tingkat tertentu. Hidrolisis pati dapat memakai katalisator asam, katalisator enzim maupun kombinasi keduanya. Penggunaan enzim untuk menghidrolis pati, membutuhkan kondisi proses yang lebih mudah, mengurangi pembentukan hasil sampingan, sehingga biaya pemurnian menjadi lebih murah. Energi yang dibutuhkan pun lebih rendah. Pembuatan sirupnya dilakukan secara enzimatik dalam dua tahap, yakni tahap pencairan dan sakarifikasi. Proses pencairan adalah suatu proses pencairan granula pati akibat penyerapan. Sedang sakarifikasi adalah pemecahan pati menjadi molekul-molekul yang lebih kecil.

## Beras Sorgum

Beras sorgum adalah biji sorgum yang telah dihilangkan bagian testa atau kulitnya dengan cara disosoh. Pada jaman dahulu, beras sorgum yang di hasilkan masyarakat diperoleh dengan cara biji sorgum ditumbuk lalu di tampi, diulang beberapa kali hingga kulit sorgum terpisah. Namun cara ini memerlukan tenaga dan waktu yang cukup lama dan tidak efisien.

Sebaiknya penyosohan dilakukan menggunakan alat penyosoh tipe abrasif atau yang menggunakan silinder batu gerinda. Metode yang dianjurkan sebagai berikut bersihkan biji sorgum lalu dilakukan grading yaitu penyeragaman ukuran biji. Kemudian biji diupayakan



mempunyai tingkat kekeringan yang cukup (sekitar 16-18%) agar hasil sosohnya bagus. Jika biji terlalu kering atau terlalu basah maka akan banyak butir sorgum yang patah (tidak utuh). Grading bermanfaat untuk meningkatkan rendemen beras sorgum. Bila ukuran biji sorgum relatif tidak seragam, maka akan menyulitkan pengaturan waktu penyosohan yang dibutuhkan. Jika waktu penyosohan didasarkan pada butiran sorgum yang besar, maka ketika biji sorgum ukuran besar sudah tersosoh optimum, maka biji yang berukuran kecil belum tersosoh dengan baik. Hasil sosohan tidak merata. Namun, jika didasarkan pada ukuran yang kecil, maka ketika biji sorgum ukuran kecil tersosoh optimum, maka biji yang besar bagian endospermanya sebagian sudah tersosoh sehingga rendemen menjadi rendah.

Untuk jenis sorgum berkulit biji putih atau cerah, sorgum sosoh tersebut sudah cukup dan bisa dimasak dan dikonsumsi menjadi nasi sorgum dengan lauk pauk sesuai kebiasaan setempat, atau diolah menjadi aneka produk olahan berbasis beras sorgum.

Jenis sorgum yang memiliki testa atau kulit biji berwarna gelap (coklat tua atau coklat kemerahan) menunjukkan kandungan tanin tinggi. Keberadaan tanin di dalam sorgum berdampak pada rasa “sepet” atau cenderung agak pahit, sehingga kurang disukai konsumen. Penurunan kadar tanin dapat dilakukan dengan cara merendam sorgum yang telah disosoh di dalam larutan natrium bikarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 0.3% selama 8 jam, kemudian dicuci dan dikeringkan. Metode ini dapat menurunkan kandungan tanin lebih dari 70 persen. Tanin dalam jumlah sedikit masih dibutuhkan, karena mempunyai sifat fungsional yang bagus, yaitu berfungsi sebagai antioksidan. Oleh karena itu, penurunan kadar tanin cukup dilakukan hingga batas citarasa yang dapat diterima konsumen (tidak terasa “sepet”).

## Tape Sorgum

Sorgum ketan (*waxy sorghum*) dapat diolah menjadi tape, dan dapat dilanjutkan menjadi brem padat (Widowati *et al.*, 1996). Prinsip pembuatan tape sorgum yaitu beras sorgum jenis ketan dicuci lalu direndam di dalam air selama 12 jam, selanjutnya ditiriskan lalu dikukus setengah matang (sekitar 30 menit). Air yang digunakan untuk mengukus disiramkan pada sorgum ketan setengah matang, aduk-aduk lalu dikukus lagi hingga tanak. Sorgum ketan yang telah matang sempurna, lalu diangin-anginkan hingga dingin, kemudian ditaburi ragi tape sebanyak 0,3% dari bobot bahan baku.



Untuk mempercepat terbentuknya tape, sorgum yang telah diberi ragi, ditambah sedikit gula pasir lalu diperam selama 2-3 hari, tape sorgum siap dikonsumsi. Proses ini dapat dilanjutkan menjadi brem padat dengan cara memperpanjang waktu pemeraman, menjadi 4 hari sehingga timbul air tape yang cukup banyak. Tape diperas, diambil sarinya, kemudian dimasak hingga kental dan dicetak bulat pipih, kemudian dikering anginkan hingga terbentuk brem padat.

## Tortilla

Tortilla adalah makanan ringan (snack) yang berasal dari Amerika Latin, berupa produk roti pipih tanpa ragi yang terbuat dari jagung giling atau gandum. Tortilla sering pula disebut kerupuk jagung, karena bahan dasarnya dari jagung. Namun dalam perkembangannya, tortilla dapat dibuat dari bahan pangan selain jagung. Contohnya tortilla kedelai, tortilla kacang, tortilla ampas tahu, dan tortilla sorgum. Disebut 'tortilla sorgum' karena merupakan produk olahan berbentuk pipih, seperti keripik, yang terbuat dari biji sorgum sosoh.

Proses pengolahan tortilla sorgum merupakan kombinasi dari beberapa proses, yaitu perendaman, pencucian, perebusan, penggilingan, pencetakan, pengeringan dan penggorengan. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan tortilla sorgum adalah sorgum sosoh, kapur sirih, garam halus, bawang putih, merica bubuk, bumbu penyedap royco, dan minyak goreng. Untuk meningkatkan kandungan protein tortilla sorgum, dapat ditambahkan tepung kacang hijau. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan tortilla sorgum adalah panci, baskom, timbangan, blender, kompor, kayu/botol pemipih, niru/tampah, pengering, pisau stainless steel, wajan, keranjang peniris, plastik pengemas dan sealer.

Proses pembuatan tortilla sorgum sebagai berikut sorgum sosoh ditimbang, kemudian dicuci bersih dan ditiriskan. Selanjutnya sorgum sosoh direndam di dalam larutan kapur sirih 5 gram/liter air, selama 24 jam. Untuk menghilangkan sisa atau endapan kapur sirih yang melekat, sorgum sosoh dicuci bersih, dilanjutkan dengan perebusan sorgum sosoh dalam air bumbu (perbandingan sorgum: air = 1:3) hingga sorgum matang dan empuk. Bumbu yang dimasukkan antara lain garam, bawang putih, merica bubuk, penyedap rasa royco (bila diinginkan), dan minyak goreng (1 ml/kg sorgum sosoh). Setelah sorgum matang, segera angkat dan dikeringanginkan sebentar. Proses dilanjutkan dengan pemblenderan biji sorgum matang hingga halus, lalu

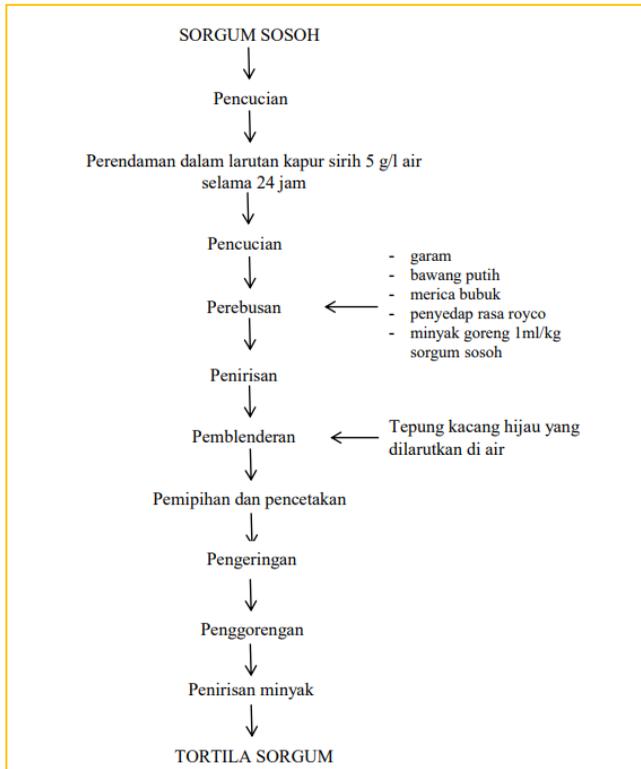


dipipihkan dan dicetak/dipotong sesuai ukuran tortila yang diinginkan. Pada saat pemipihan ini bisa ditambahkan tepung kacang hijau untuk memperbaiki kandungan protein tortila sorgum.

Setelah pipih, cetak dengan ukuran 2x4 cm atau bentuk yang disukai, dan selanjutnya dikeringkan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran tortila di bawah sinar matahari, atau dengan dimasukkan dalam alat pengering suhu 55-60°C. Tunggu hingga benar-benar kering, baru kemudian diangkat dan dikemas. Tortila sorgum siap untuk digoreng. Setelah digoreng, tiriskan minyak yang terikut selama penggorengan. Kemudian tortila sorgum siap untuk dikemas dalam plastik PP 0,8 mm dan ditutup rapat (*sealed*).

Diagram alir proses pembuatan tortila sorgum disajikan berturut-turut pada Gambar 20. Tortila sorgum dengan penambahan 10% tepung kacang hijau memiliki kandungan air (7,44%), abu (5,99%), lemak (0,31%), protein (8,38%) dan karbohidrat (77,88%). Kandungan protein tortila sorgum ini lebih tinggi dibandingkan tortila sorgum tanpa penambahan tepung kacang hijau (7,1%). Selain memperbaiki kandungan protein dalam tortila sorgum, penambahan tepung kacang hijau juga memperbaiki tekstur menjadi lebih renyah. Pemipihan tortila sebaiknya tipis dan seragam untuk menjamin tekstur dan kerenyahan tortila. Selain itu, yang harus diperhatikan dalam pembuatan tortila sorgum adalah penggorengan dengan api kecil dan tortila dimasukkan ke dalam penggorengan setelah minyak panas. Hal ini dilakukan agar tortila yang dihasilkan bisa mengembang sempurna. Tortila sorgum yang dihasilkan memiliki tekstur yang renyah, rasanya gurih, dan bisa disantap seperti keripik ataupun kerupuk.





Gambar 20. Diagram alir pembuatan tortilla sorgum

### Produk Sorgum Instan

Biji sorgum sosoh memiliki tekstur yang relatif lebih keras dibandingkan dengan sereal lain (beras dan gandum). Oleh karena itu dalam pembuatan nasi sorgum memerlukan waktu yang lebih lama. Berdasarkan pertimbangan tersebut telah dilakukan serangkaian penelitian untuk menghasilkan produk olahan sorgum instan. Hal ini sesuai dengan pola hidup masyarakat saat ini yang ingin serba praktis. Konsumen menyukai atau mengkonsumsi produk pangan yang bersifat instan atau cepat saji (*ready to use* atau *ready to eat*) dan memiliki nilai fungsional bagi kesehatan.

Produk olahan sorgum yang memiliki prospek untuk dikembangkan pada masa mendatang adalah produk olah berbentuk produk instan, antara lain nasi instan, bubur instan atau sejenis sereal



siap santap yang biasa dikonsumsi untuk sarapan pagi (*breakfast cereals*), dimana produk-produk tersebut lebih mudah untuk disajikan (*ready to serve*).

Prinsip proses pembuatan nasi sorgum instan yaitu biji sorgum disosoh, lalu direndam dalam larutan garam ( $\text{NaCitrat}$  1% atau  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,2%) selama 2 jam, dicuci, ditiriskan lalu ditanak menggunakan rice cooker dengan perbandingan sorgum sosoh : air = 1:3. Setelah matang, nasi sorgum segera dibekukan (suhu  $-4^\circ\text{C}$ , 24 jam), *dithawing* (suhu  $50^\circ\text{C}$ ) dan dikeringkan (suhu  $100^\circ\text{C}$ , 2-3 jam), hingga kadar air maksimal 10% (Widowati *et al.*, 2010).

Karakteristik nasi sorgum instan terpilih yaitu rendemen 61,88%, densitas kamba 0,49 g/ml; derajat putih 61,54. Kadar air nasi sorgum instan ini adalah 8,84%, sedangkan bahan kering meliputi protein 11 %, lemak 0,69%, abu 0,22%, karbohidrat 88,09%, amilosa 28,38%, serat pangan larut 3,30%, serat pangan tidak larut 6,51%, tanin 0,65 dan daya cerna pati 61,91%. Nasi sorgum instan (Gambar 21.A) dapat disajikan dengan cara menyeduh dalam air mendidih dalam tempat tertutup selama kurang lebih 5 menit, siap disantap (Gambar 21.B). Nasi sorgum yang telah diseduh tersebut bisa dibuat nasi sorgum goreng (Gambar 21.C) atau nasi kuning dan nasi uduk.



Gambar 21. A. Nasi sorgum instan mentah, B. Nasi sorgum instan setelah diseduh, C. Nasi sorgum goreng

Prinsip pembuatan bubur sorgum instan yaitu adonan bubur terdiri dari tepung sorgum : tapioka = 80 : 20, dan 5% minyak nabati. Adonan ditambah air 9 bagian, kemudian dimasak hingga menjadi bubur, lalu dituangkan dalam alat pengering drum (*drum dryer*). Hasil berupa serpihan (Gambar 22.A), lalu digiling kasar dan diformulasi dengan susu full cream dan gula, masing-masing sejumlah 30% dan



40% (Gambar 22.B dan C). Karakteristik bubur sorgum instan yaitu kandungan protein 7,78%, karbohidrat 84,5 %, lemak 6,66% serat pangan 9,07 % dan daya cerna pati 77,97%, serta energi 429 kkal/100g.



Gambar 22. A. Serpihan bubur sorgum instan, B. Bubur sorgum yang telah diformulasi dengan gula dan susu, dan C. Bubur sorgum siap diseduh

## PEMANFAATAN BIOMASSA TANAMAN SORGUM UNTUK PAKAN TERNAK

Yayu Zurriyati, Agussalim Simanjuntak, Dwi Sisriyenni, Irfan dan  
Eka Novriandeni

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman serealia yang memiliki banyak manfaat. Biji sorgum merupakan salah satu sumber kalori penting sebagai pangan. Nira dari batang sorgum dimanfaatkan sebagai bahan baku industri untuk menghasilkan gula cair/padat dan *bioethanol*. Limbah tanaman sorgum berupa daun dan batang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia (sapi, kambing, domba). Potensi biomassa tanaman sorgum mencapai 20 ton/ha. Sementara potensi produksi daun sorgumnya saja mencapai 3 ton/ha. Pemberian limbah tanaman sorgum sebagai pakan, dapat dalam bentuk segar maupun olahan. Pemberian dalam bentuk segar harus dilayukan terlebih dahulu selama 2-3 jam, gunanya untuk menghilangkan sianida yang terkandung di dalam daun dan batang sorgum.

Pengolahan batang dan daun sorgum sebagai pakan dapat dilakukan dalam bentuk pembuatan silase. Kandungan gula dari sari buah yg terdapat pada tangkainya, menjadikan sorgum salah satu tanaman terbaik untuk membuat silase. Pengertian silase adalah pengawetan pakan melalui proses fermentasi menggunakan bantuan bakteri, biasanya berupa bakteri asam laktat. Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh bakteri asam laktat secara anaerob. Penambahan bakteri asam laktat dalam proses pembuatan silase bertujuan untuk menfermentasi gula (*watersoluble carbohydrate*) dari tanaman menjadi asam laktat dan sedikit asam asetat. Adanya asam-asam ini akan menurunkan pH silase, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk lainnya (Moran, 2005). Bila proses fermentasi dilakukan dengan kondisi tidak tepat maka akan dihasilkan bermacam-macam asam seperti asam butirat, sehingga menurunkan palatabilitas dan mutu silase (Gallo *et al.*, 2016). Hijauan yang dibuat silase memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah:

1. Meningkatkan kualitas pakan karena nutrisi pakan meningkat dengan proses silase,



2. Mengatasi kekurangan pakan pada saat kemarau. Kelebihan produksi hijauan saat musim penghujan dapat dibuat silase dan digunakan saat musim kemarau yang sulit pakan hijauan,
3. Mengawetkan pakan, karena pakan dalam bentuk silase dapat disimpan dalam waktu lebih lama,
4. Meningkatkan palatabilitas pakan, dimana pakan dalam bentuk silase mempunyai bau yang disukai ternak,
5. Memudahkan penyimpanan dan transportasi pakan.

Pembuatan silase dari biomasa tanaman sorgum dapat dilakukan pada saat panen tanaman sorgum, sehingga semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan, yaitu biji sebagai bahan pangan dan brangkasanya (biomasa) sebagai pakan. Proses pembuatan silase membutuhkan waktu beberapa minggu, biasanya sekitar 3 minggu ( $\pm 21$  hari). Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan silase sebagai berikut:

#### **Bahan Utama**

- Drum plastik yang bisa ditutup rapat sebagai wadah proses fermentasi,
- Alat pencacah berupa parang atau *chopper* yang digunakan untuk mencacah brangkasan sorgum,
- Terpal yang digunakan untuk alas pencampuran bahan utama dan pendukung,
- Timbangan untuk menimbang bahan yang digunakan,
- Ember untuk pencampuran bahan pendukung,
- Biomasa sorgum daun dan batangnya sebagai bahan utama silase

#### **Bahan Pendukung**

- Dedak padi 5% dari berat biomasa sorgum,
- Mineral ternak 0,25% dari berat biomasa sorgum,
- EM 4 ternak 0,5% dari berat biomasa soegum,
- Molases 0,5% dari berat biomasa sorgum. Jika tidak tersedia molases dapat diganti dengan gula jawa,
- Air secukupnya.



## Cara Pembuatan

Brangkasian sorgum dilayukan 2-3 jam, kemudian dicacah/dipotong dengan ukuran 5-10 cm. Tujuan pencacahan ini adalah untuk memperluas permukaan bahan utama sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh mikroba dalam fermentasi untuk pertumbuhannya. Selanjutnya bahan pendukung berupa EM 4 dan molases dicampurkan menjadi satu dan ditambahkan air hingga tercampur rata. Brangkasian sorgum yang telah dicacah ditebarkan di atas terpal, kemudian ditaburkan di atasnya dedak dan mineral ternak secara merata. Setelah itu disiram dengan campuran EM 4 dan molases pada seluruh permukaan brangkasian sorgum. Langkah selanjutnya adalah mencampurkan semua bahan hingga tercampur merata. Brangkasian sorgum yang telah ditambahkan bahan pendukung diupayakan dengan kadar air 40-50%. Setelah semua bahan utama dan bahan pendukung telah tercampur rata, dimasukkan ke dalam drum dengan cara dipadatkan, tanpa adanya ruang drum yang kosong karena proses silase dilakukan secara anaerob (fermentasi tanpa oksigen). Drum yang telah berisi bahan silase selanjutnya ditutup rapat dan ditempatkan di ruangan yang terlindungi dari terik matahari dan hujan. Proses silase berlangsung selama 3 minggu ( $\pm 21$  hari). Setelah proses fermentasi selesai, bahan pakan dapat dikeluarkan dari drum dan diangin-anginkan. Selanjutnya dapat diberikan pada ternak atau disimpan dalam gudang penyimpanan. Pemberian silase sorgum pada ternak adalah 3% dari bobot badan dalam bahan kering (BK).

- Bahan kering silase sorgum adalah sekitar 40% dan jika bobot sapi 200 kg, maka pemberian silase sorgum adalah  $200 \times 3\% = 6$  kg silase sorgum dalam BK
- Pemberian dalam bentuk silase segar adalah  $6 \times 100/40 = 15$  kg
- Sehingga dapat disimpulkan pemberian silase sorgum untuk sapi dengan bobot 200 kg adalah 15 kg.

## Ciri-ciri Silase Sorgum

Ciri-ciri silase sorgum yang baik adalah:

1. Berbau harum (berbau tape),
2. Tidak berjamur,
3. Tidak menggumpal,
4. Berwarna kuning kehijauan,
5. pH berkisar 4 - 4,5.



Proses pembuatan silase dapat dilihat pada Gambar 23-32.



Gambar 23. Tanaman sorgum



Gambar 24. Cacahan biomasa sorgum



Gambar 25. Bahan pendukung pembuatan silase



Gambar 26. Dedak padi bahan pendukung silase



Gambar 27. Penaburan bahan pendukung silase diatas cacahan biomasa sorgum



Gambar 28. Pencampuran semua bahan silase secara merata



Gambar 29. Penempatan bahan silase dalam drum



Gambar 30. Drum yang berisi brangkanan sorgum untuk proses silase selama 21 hari



Gambar 31. Silase yang telah jadi



Gambar 32. Pemberian silase sorgum pada sapi

## DAFTAR PUSTAKA

- Aneka Beti Y., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorgum. Monograf Balittan Malang No.5. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Anonim. 1983. Sorgum Insect Identification Handbook. International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. Information Buletin Nomor 12.
- Ariawan, I.W.G., D.N. Suprpta, dan N.W. Suniti. 2013. Pemanfaatan *Aeromonas hydrophila* untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium pada Beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). E-J. Agroekotekno Tropika 4(2):81-92
- Arief R, Koes F., dan Nur A. 2013. Pengelolaan Benih Sorgum. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Jakarta. Hal 153:167.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Indonesia 2020. Jakarta
- Balitsereal. 2009. Deskripsi Varietas Jagung, Sorgum dan Gandum. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Badan Litbang Pertanian.
- BB Biogen. 2020. Laporan Kinerja Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Bogor
- Bejo. 1992. Pengaruh Kadar Air Awal Biji Jagung terhadap Laju Infeksi Kumbang Bubuk dalam Astanto *et al* (eds.). Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Malang Tahun 1991. Balai penelitian Tanaman Pangan Malang. p. 294-298.
- Brooker, D.B., F.W. Baker-Akrkema, and C.W. Hall. Drying Cereal Grains. 1981. Connecticut: The Avi Publishing. 265p.
- Burhanuddin. 2009. Komponen Teknologi Pengendalian Penyakit Karat *Puccinia polysora* Underw. (uredinales: pucciniaceae) pada Tanaman Jagung. Prosiding. Seminar Nasional Serealia. 427-434
- Culver, C.A. and R.E. Wrolstad. 2008. Color Quality of Fresh and Processed Foods. (eds.). ACS Symposium Series 983.
- Deptan. 1990. Teknologi Budidaya Sorgum. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian Provinsi Irian Jaya. [www.pustaka.litbang.deptan.go.id](http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id).
- Direktorat Pupuk Dan Pestisida. 2016. Pestisida Pertanian Dan Kehutanan Tahun 2016. Kementerian Pertanian. 741-742.

- Duncan, R.R. and W.A. Gardner. 1984. The influence of ratoon cropping on sweet sorghum yield, sugar production, and insect damage. *Can. J. Plant Sci.* 64:261-273.
- Efendi, R dan M. B. Pabendon. 2010. Seleksi Genotif Sorgum Manis Produksi Biomass dan Daya Ratoon Tinggi. Laporan Akhir Tahun Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Efendi, R., M. Aqil & M. Pabendon. 2013. Evaluasi Genotipe Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Produksi Biomass & Daya Ratoon Tinggi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32(2): 6-10.
- Enserink, H.J. 1995. Sorghum agronomy in West Kenya: investigations from a farming systems perspective. Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands.
- FAO. 1999. Sorghum: Postharvest Operation. Natural Resources Institute ([www.fao.org](http://www.fao.org)).
- FAO. 2001. Sorghum and Millets in Human Nutrition. ([www.Fao.org](http://www.Fao.org)). Rome.
- Firmansyah, I. U., M. Aqil dan Y. Sinuseng. 2003. Laporan Akhir Tahun RPTP Proses Pascapanen pada Tanaman Jagung dan Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Firmansyah, I.U., M. Aqil, Suarni, M. Hamdani, dan O. Komalasari. 2010. Penekanan Kehilangan Hasil pada Proses Perontokan Gandum (1,5%) dan Penurunan Kandungan Tanin Sorgum (Mendekati 0%) pada Proses Penyosohan. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Serealia. Maros. P. 1-40.
- Firmansyah, I. U., M. Aqil, dan Suarni. 2011. Teknologi Penekanan Kehilangan Hasil pada Kegiatan Perontokan dan Penyosohan Sorgum. Laporan Akhir Tahun 2011. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Gallo, A., Giuberti, G., Bruschi, S., Fortunati, P. & Masoero, F. 2016. Use of Principal Factor Analysis to Generate a Corn Silage Fermentative Quality Index to Rank Well or Poorly Preserved Forages. *J Sci Food Agric.* 96: 1686-1696.
- Gardner, B., Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. Physiology of crop plants. The Iowa State University
- Gupta, S.C. 1999. Seed production procedures in sorghum and pearl millet. Information Bulletin no.58 (In En. Summaries in En, Fr.) Patancheru 502 324, AndhraPradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. 16 pp. ISBN 92-9066-415-0. Order code IBE 0 5 8.



- Handerson, S.M and R.L. Perry. 1982. Agricultural Process Engineering. Third Edition. The AVI Publishing Company Inc., Westport Connecticut.
- ICRISAT. 2013. Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. [www.icrisat.org](http://www.icrisat.org).
- Lando, T.M., Y. Sinuseng, Suarni, dan B. Prastowo. 1998. Perancangan dan Pembuatan Mesin Menyosoh Sorgum. Risalah Penelitian Jagung dan Serealiala Lain.
- Lubis, S dan R. Thahir. 1994. Uji Penampilan Alat Penyosoh Model Solia-SM60 pada Sorgum dan Kedelai. Dalam E.E. Ananto, Sumihadi, A. Musaddad dan T. Alihamsyah (ed). Prospek Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan. Puslitbangtan, Bogor.
- Mc. Nell, S. G., and Mantross, M.D. 2003. Harvesting, Drying, and Storing Grain Sorghum. College og Agriculture, University of Kent.
- Morallo, R.B. and P.A. Javier. 1980. Laboratory Assessment of Damage Caused by *Sitophilus* spp and *Rhizopertha Dominica* in Stored Grain, in Sorghum and Unillets Abstract. C.A.B April 1982. 7(1):1-120.
- Moran, J. (2005) Tropical Dairy: Feeding Management for Small Holder Dairy Farmers in the Humid Tropics. Landlinks Press. pp 312.
- Nafriana DW, Indriyani S, Prayogo Y. 2013. Respon Beberapa Galur Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench pada Fase Pertumbuhan Vegetatif Terhadap Cendawan *Rhizoctonia solani* (Kuhn). Jurnal Biotropika. 1(3): 129-133.
- Nikolas Nik, Aloysius Rusae, Blasius Atini, 2017, Identifikasi Hama dan Aplikasi Bioinsektisida pada Belalang Kembara (*Locusta migratoria*, L) Sebagai Model Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sorgum, Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering, Savana Cendana 2 (3) 46–47.
- Opole, R.A., C.M. Mburu, and J. Lumuli. 2007. Improving ratoon management of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) for increasing yields in western Kenya. African Crop Science Conference Proceedings 8:143-146.
- Porntip, V. and C. Sukpraharn. 1974. Current Problems of Pest of Stored Products in Thailand. In Pest of Stored Products. Biotrop Special Pub. No. 33. p. 45-53.



- Puspita, N., Dody Kastono, & Siyanto. 2012. Pertumbuhan & Hasil Sorghum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Tanam Baru & Ratoon pada Jarak Tanam Berbeda. Fakultas Pertanian Gadjah Mada. Jurnal Budidaya Pertanian 1 (4): 2622-7452.
- Schaffert, R.E. and L.M. Gourley. 2002. Sorghum as an energy source. Sorghum in the Eighties proceedings of the International Symposium on Sorghum 2:2-7. ICRISAT Center Patancheru, A.P. India
- Soenartiningih, A.M. Fatmawati, Adnan. 2013. Identifikasi Beberapa Penyakit Utama pada Tanaman Sorgum dan Jagung di Sulawesi Tengah. Prosiding. Seminar Nasional Serealia Maros. hal. 420-432
- Soenartiningih, M. Akil, dan N.N. Andayani, 2015, Cendawan Tular Tanah (*Rhizoctonia solani*) Penyebab Penyakit Busuk Pelepah pada Tanaman Jagung dan Sorgum dengan Komponen Pengendaliannya, IPTEK Tanaman Pangan 10 (2):85-91
- Soenartiningih. Aqil, M., & Andayani, N., 2016, Strategi Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp. dan Kontaminasi Mikotoksin pada Jagung. IPTEK Tanaman Pangan 11(1): 85-93
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Potensi Sorgum Varietas Unggul sebagai Bahan Pangan untuk Menunjang Agroindustri. Prosiding Lokakarya Nasional BPTP Lampung, Universitas Lampung. Bandar Lampung. p. 541-546.
- Sudarsono, H. 2012. Hama Belalang Kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen): Fakta dan Analisis Awal Ledakan Populasi di Provinsi Lampung. *J Trop Plant Pests Dis* (3) 51-56.
- Tabri, F dan Zubachtirodin. 2013. Budidaya Tanaman Sorgum. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD Press. Jakarta. Hal 175:187.
- Trikoesoemaningtyas dan Suwanto. 2006. Potensi pengembangan sorgum di lahan marginal. Makalah dalam Fokus Grup Diskusi Prospek Sorgum untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi. Menristek-Batan. Serpong, 5 September 2006.
- Tsuchihashi, N. & Y. Goto. 2008. Year-Round Cultivation of Sweet Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Through a Combination of Seed Andratun Cropping in Indonesia Savanna. *J. Plant Prod. Sci.* 11(3): 377- 384.
- University of Arkansas. 1998. Grain sorghum production handbook. Guidelines and recommendations are based upon research. The Arkansas Corn and Grain Sorghum Promotions board.



- Widodo S. 2021. Laporan Progres Kegiatan Rintisan Perbenihan Sorgum di Kepulauan Riau. (Unpublished).
- Widowati, S. dan D.S. Damardjati. 2001. Menggali Sumberdaya Pangan Lokal dalam rangka Ketahanan Pangan. Majalah PANGAN. BULOG Jakarta.
- Widowati, S., D.S. Damardjati dan Y. Marsudiyanto. 1996. Pemanfaatan Sorgum sebagai Bahan Baku Industri Brem Padat. Di dalam Sudaryono, A. Sumantri, N. Saleh, J.A. Beti dan A. Winarto (Penyunting). Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agro-Industri

