



SUMATERA UTARA
KEMENTERIAN PERTANIAN

PENERAPAN *GOOD* AGRICULTURE / HANDLING *PRACTICES* **PADI** DI SUMATERA UTARA



BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN

2024



AGROSTANDAR

PENERAPAN *Good Agricultural practices & Good Handling practices* PADI DI SUMATERA UTARA

Penanggung Jawab:

**Kepala Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian
Sumatera Utara
(Dr. Khadijah EL Ramija, SPi, MP)**

Tim Editor Internal:

Dr. Khadijah EL Ramija, SPi, MP
Ahmad Tohir Harahap, SP, M.Si
Dr. Siti Maryam Harahap, SP, MP
Dr. Sri Romaito, SP, MSI
Idri Hastuty Siregar, S.TP., M.Sc
Deliana Agriawati, S.TP, M.Si
Nurmalia, S.TP, M.Si

Penyusun:

Tristiana Handayani SP
Sri Haryani Sitindaon, S.Pt, M.Pt
Listiawati, SP
Muainah Hasibuan SP, M.Si
Nazaruddin Hutapea, SP
Lely Zulhaidah, SP, M.Si
Jintamin Saragih, SP
Listia Aisyah, SP

Desain/Layout:

Ahmad Azhar Nasution, S.Kom

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas pertolongan dan izinNya, penyusunan buku "*Penerapan Good Agricultural Practices (GAP) dan Penerapan Good Handling Practice (GHP) Padi di Sumatera Utara*" ini dapat diselesaikan. Buku ini berisi tentang informasi teknis operasional good agricultural practices dan good handling practise padi yang merupakan salah satu komoditas andalan Sumatera Utara. Pada buku ini dijelaskan pedoman cara produksi beras yang baik serta rekomendasi bagi perbaikan standar produksi. Penyusunan buku ini dimaksudkan untuk mewujudkan Produk pertanian Sumatera Utara Bermutu dan Berdaya Saing Global dan buku ini dapat dijadikan sebagai referensi acuan maupun pedoman bagi berbagai pihak.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak masyarakat setempat dan semua bantuan yang bermanfaat dan memudahkan dalam penyusunan buku "*Penerapan Good Agricultural Practices (GAP) dan Good Handling Practice (GHP) Padi di Sumatera Utara*" ini, demikian juga kepada rekan-rekan anggota tim serta seluruh pihak yang telah berkontribusi baik berupa tenaga dan pikiran sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
II. <i>GOOD AGRICULTURAL PRACTICES</i> (GAP) PADI.....	4
1. Penggunaan Varietas Unggul.....	4
2. Pemberian Pupuk Organik.....	5
3. Penggunaan Pupuk Hayati.....	5
4. Persemaian.....	5
5. Persiapan Lahan.....	6
6. Tanam.....	7
7. Penyulaman.....	9
8. Pengairan.....	10
9. Penyiangan.....	10
10. Pemupukan.....	11
11. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	12
<i>GOOD HANDLING PRACTICES</i> (GHP) PADI.....	14
1. Persyaratan dan Tatacara Pelaksanaan Proses Pasca Panen.....	15
2. Penanganan Pascapanen.....	17
3. Standardisasi Mutu Beras.....	28
4. Lokasi.....	35
5. Bangunan.....	36
6. Peralatan dan Mesin.....	38
7. Bahan Perlakuan.....	39
8. Wadah dan Pembungkus.....	39
9. Tenaga Kerja Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3).....	40
10. Pengelolaan Lingkungan.....	40
11. Pencatatan.....	41
12. Pengawasan dan Penelusuran balik.....	42
13. Sertifikasi.....	42
14. Pembinaan dan Pengawasan.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Ketentuan batas maksimum cemaran pada beras.....	28
Tabel 2. Syarat mutu beras non organik dan organik menurut SNI 6128:2020.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.....	4
Gambar 2.....	5
Gambar 3.....	6
Gambar 4.....	6
Gambar 5.....	8
Gambar 6.....	8
Gambar 7.....	9
Gambar 8.....	12
Gambar 9.....	12
Gambar 10.....	16
Gambar 11.....	17
Gambar 12.....	18
Gambar 13.....	19
Gambar 14.....	22
Gambar 15.....	23
Gambar 16.....	24
Gambar 17.....	27
Gambar 18.....	32
Gambar 19.....	33
Gambar 20.....	35

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen beras terbesar didunia setelah negara Cina, India dan Banglades. Produksi beras Indonesia Tahun 2022 sebesar 31.540.522 ton dengan luas tanam padi sebesar 10.452.671,88 ha dan produksi padi sebesar 54.748.977 ton Gabah Kering Giling (GKG) (BPS, 2022).Tanaman padi menjadi komoditas pangan strategis nasional karena memiliki peran yang sangat penting untuk penghasil beras, dan beras merupakan jenis pangan utama yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia.

Pada periode 2022-2023 produksi beras nasional mengalami penurunan akibat EL NINO. Dimana pada tahun 2022 produksi beras sebesar 31 juta ton dan pada tahun 2023 di perkirakan turun menjadi 30 juta ton. Kondisi ini dapat mengancam ketahanan pangan nasional. Untuk mengantisipasi kondisi saat ini, maka kementerian pertanian melaksanakan upaya khusus percepatan dan perluasan tanam untuk peningkatan produksi padi dan jagung. Percepatan dan perluasan tanam pada komoditas padi dan jagung perlu diimbangi dengan penerapan standar. Penerapan standar instrumen pertanian yang tepat dapat membantu petani untuk meningkatkan produktivitas, efisien dan daya saing. Standar Instrumen Pertanian juga memiliki peran penting dalam mendukung keamanan pangan.

Penerapan standar yang dilakukan meliputi cara penggunaan benih bermutu, budidaya serta pasca panen.

Penanganan pascapanen tanaman padi merupakan kegiatan strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi tanaman pangan. Susut hasil panen padi di Indonesia bisa mencapai 20,42% (saat panen : 9,5%, perontokan : 4,8%, pengeringan : 2,1%, penggilingan : 2,2%, penyimpanan : 1,6%, dan pengangkutan : 0,2% (Rusmono dan Aminudin, 2022). Penggunaan mekanisasi pertanian dalam kegiatan pascapanen sangat sangat diperlukan dalam upaya menekan susut hasil panen dan dapat mempertahankan produksi. Proses ini juga berpengaruh terhadap mutu beras yang dihasilkan.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan rendahnya mutu beras antara lain: kualitas panen padi yang rendah, kinerja mesin penggilingan padi tidak optimal, faktor eksternal lainnya seperti penyimpanan dan pengemasan, petani yang belum sepenuhnya menerapkan GHP (*Good Handling Practice*), GMP (*Good Milling Practice*), dan masih dijumpai model penggilingan padi satu alur (phase) (Mahendra et al., 2016).

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan rendahnya mutu beras antara lain: kualitas panen padi yang rendah, kinerja mesin penggilingan padi tidak optimal, faktor eksternal

lainnya seperti penyimpanan dan pengemasan, petani yang belum sepenuhnya menerapkan GHP (*Good Handling Practice*), GMP (*Good Milling Practice*), dan masih dijumpai model penggilingan padi satu alur (phase) (Mahendra et al., 2016).

Badan Standardisasi Instrumen Pertanian memiliki peranan untuk pendampingan penerapan standar instrumen pertanian dalam hal penerapan penggunaan benih bermutu, *Good Agricultural Practices* serta *Good Handling Practices padi*.

Menyikapi berbagai persoalan mendasar tersebut, maka disusun lah buku berupa petunjuk teknis “ Penerapan GAP Padi dan Penerapan GHP Padi” yang bertujuan untuk memberi informasi tentang standar penerapan GAP Padi dan GHP Padi.

Buku ini dapat menjadi pedoman bagi para petani, penyuluh dan stakeholder lainnya.

GOOD AGRICULTURAL PRACTICES PADI

Good agricultural practices padi adalah sebuah teknologi penerapan sistem sertifikasi proses produksi pertanian yang menggunakan teknologi maju, ramah lingkungan dan berkelanjutan, sehingga produk panen aman di konsumsi, kesejahteraan pekerja diperhatikan serta usaha tani memberikan keuntungan ekonomi bagi petani. Berikut adalah tahapan GAP Padi:

I. Penggunaan Varietas Unggul

Varietas unggul umumnya berdaya hasil tinggi tahan terhadap hama penyakit utama. Benih bermutu adalah benih dengan tingkat kemurnian dan vigor yang tinggi, umumnya diperoleh dari benih berlabel dan telah lolos proses sertifikasi.

Ciri – ciri varietas yang memiliki keunggulan :

- Sesuai dengan agroekosistem lahan/jenis lahan
- Berdaya hasil tinggi
- Tahan terhadap cekaman abiotik dan biotik



Gambar 1. Benih berlabel

II. Pemberian pupuk organik

Pemberian Bahan organik kelahan sawah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman, kotoran hewan, pupuk hijau kelahan sawah



Gambar 2. Pemberian bahan organik

III. Penggunaan pupuk hayati

Penggunaan pupuk hayati yang mengandung mikroba dan bermanfaat untuk membantu dan mendorong pertumbuhan tanaman

IV. Persemaian

Persemaian diawali dengan seleksi benih, perendaman, penirisan dan penebaran benih dilahan persemaian yang sudah disiapkan. Benih siap dipindah tanam dari lahan persemaian kelahan sawah adalah benih padi yang telah berumur 14-17 hari setelah semai atau tinggi tanaman sudah mencapai 10-15 cm dan memiliki 2-3 helai daun.



Gambar 3. Persemaian Padi



Gambar 4. Benih Padi ber umur 14-17 hari setelah semai

V. Persiapan Lahan

Pelumpuran tanah hingga kedalaman lumpur yang minimal 25 cm, pembersihan lahan dari gulma, pengaturan pengairan, perbaikan struktur tanah dan peningkatan ketersediaan hara bagi tanaman.

Olah Tanah Basah :

- Lahan sawah digenangi setinggi 2-5 cm diatas permukaan selama 2-3 hari sebelum tanah di bajak
- Pembajakan tanah pertama sedalam 15-20 cm menggunakan traktor bajak singkal, kemudian tanah di inkubasi selama 3-4 hari
- Perbaikan pematang yang dibuat lebar untu mencegah

terjadinya rembesan air dan pupuk, sudut petakan dan sekitar pematang dicangkul sedalam 20 cm, lahan digenangi selama 2-3 hari dengan kedalaman air 2-5 cm

- Pembajakan tanah kedua bertujuan untuk pelumpuran, pembenaman gulma dan aplikasi biodekomposer
- Perataan tanah dan tanah dibiarkan dalam kondisi macak-macak tidak tergenang

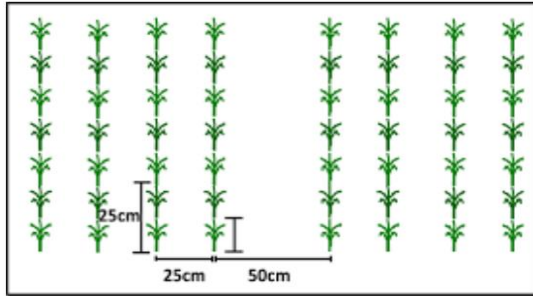
Olah tanah kering:

- Menggunakan traktor roda empat yang dilengkapi dengan bajak piringan (disk plow) dan garu piringan (disk Harrow).
- Tanah di bajak sedalam 20 cm, kemudian di garu untuk menghancurkan bongkahan tanah. Dan diratakan pada saat air tersedia

VI. Tanam

Jarak tanam dapat menggunakan sistem tanam jajar legowo

- a. Tanam bibit muda (umur 15-17 setelah sebar). Untuk lahan endemik keong mas, umur pindah bisa 21 hari setelah semai
- b. Jumlah bibit 1-3 batang per rumpun. Untuk daerah endemik keong mas tanam bibit 2-3 batang per rumpun



Jarak tanam Jajar legowo 2:1

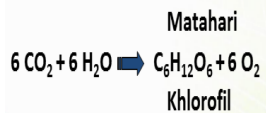
Kenapa dianjurkan tanam dengan sistem jajar legowo:

- Efek tanaman pinggir
- Memudahkan rouging
- Memudahkan pemeliharaan
- Turbulensi udara



Peningkatan CO₂

Peningkatan fotosintesa



Keuntungan sistem tanam jajar legowo

1. Menambah populasi tanaman
2. Meningkatkan produktivitas padi

3. Mengurangi serangan hama penyakit
4. Mempermudah pelaksanaan pemupukan dan penyemprotan pestisida
5. Pengembangan sistem produksi padi-ikan (mina padi)



Gambar 7. Indojarwo Transplanter



VII. Penyulaman

- a. Dilakukan apabila terjadi kehilangan rumpun tanaman akibat serangan OPT maupun faktor lain

- b. Penyulaman untuk mempertahankan populasi tanaman pada tingkat optimal
- c. Penyulaman harus selesai 2 minggu setelah tanam atau sebelum pemupukan dasar

VIII. Pengairan

- a. Pengelolaan air dimulai dari pembuatan saluran pemasukan dan pembuangan
- b. Pengairan dengan teknik berselang, gilir giring, gilir glontor, dan basah kering
- c. Tinggi muka 3-5 cm harus dipertahankan mulai dari pertengahan pembentukan anakan hingga satu minggu menjelang panen untuk mendukung periode pertumbuhan aktif tanaman
- d. Saat pemupukan kondisi air dalam macak-macak

IX. Penyiangan

- a. Pengendalian gulma penting dilakukan pada periode awal sampai 30 hari setelah tanam pada periode tersebut gulma harus dikendalikan secara manual, gasrok maupun herbisida
- b. Pada lahan sawah irigasi, penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam (HST) dan 42 (HST). Penyiangan dapat dilakukan secara manual maupun dengan gasrok

- c. Jika menggunakan herbisida, aplikasi herbisida selektif jenis tertentu

X. Pemupukan

Pemupukan perlu dilakukan untuk mengembalikan unsur hara yang telah digunakan oleh tanaman selama pertumbuhan sampai panen. Oleh karena itu, sebelum memupuk petani harus memahami unsur apa yang dibutuhkan, berapah jumlahnya, kapan dan bagaimana cara pemberiannya.

Pemupukan untuk lahan salin perbanyak menggunakan pupuk organik dan pupuk hayati (contoh. Mikroba di pupuk hayati adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pada prinsip nya pemupukan harus :

- a. Tepat dosis

Sesuai dengan status hara tanah, kebutuhan tanaman yang ditetapkan dengan uji tanah, dan target hasil

- b. Tepat waktu

Hara tersedia saat tanaman memerlukan dalam jumlah banyak

- c. Tepat Cara

Penempatan pupuk dilokasi dimana tanaman secara efektif mengakses hara

- d. Tepat Jenis/Bentuk

Pupuk Tunggal,pupuk majemuk atau kombinasi pupuk tunggal dan majemuk



Gambar 8. Perangkat uji tanah sawah dan perangkat uji tanah kering



Gambar 9. Perangkat uji tanah rawa dan bagan warna daun

- XI. Pengendalian hama dan penyakit terpadu
- Tanam serempak dan pergiliran varietas
 - Penggunaan varietas berpotensi hasil tinggi dan tahan hama penyakit antara lain inpari 30, ciharang sub 1, inpari 32 HDB, dan inpari 33
 - Menempatkan keberadaan musuh alami dilingkungan setempat

- d. Pemantauan populasi hama atau serangan penyakit secara rutin
- e. Pengendalian hama wereng sedini mungkin ketika populasinya pada pertanaman merupakan generasi 1. Pada umumnya, keberhasilan keberhasilan pengendalian wereng coklat jika sudah memasuki generasi ke 2 atau ke 3 akan sangat kecil bahkan mengalami kegagalan.
- f. Penggunaan pupuk N sesuai anjuran (tidak berlebihan)
- g. Pengendalian dengan insektisida secara tepat (dosis, sasaran, waktu, cara dan bahan aktif)
- h. Penyebaran penyakit tungro dapat dihambat melalui penekanan aktivitas pemencaran wereng hijau, dengan modifikasi sebaran tanaman dengan tanam jajar legowo dan mengatur kondisi pengairan (menggenangi sawah yang terserang tungro)
- i. Sanitasi lingkungan untuk menghilangkan sumber inokulum penyakit dan memutus siklus hidup hama melalui eradikasi ratun/singgang j Berdasarkan tangkapan wereng batang cokelat dan penggerek batang padi

GOOD HANDLING PRACTICES (GHP) PADI

Good Handling Practices adalah cara penanganan pascapanen yang baik dan berkaitan dengan penerapan teknologi serta pemanfaatan sarana dan prasarana yang digunakan. Persaingan antar produk hasil [pertanian](#), baik dalam tingkat lokal maupun global, saat ini semakin ketat. Supaya produk hasil pertanian dalam hal ini beras dapat diterima pasar, maka produk tersebut harus memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan. Untuk dapat mencapai persyaratan tersebut, diperlukan penanganan pasca panen hasil pertanian yang baik atau yang disebut dengan *Good Handling Practices*.

Adapun tahapan proses penerapan GHP antara lain:

- ✓ persyaratan dan tatacara pelaksanaan proses panen
- ✓ penanganan pascapanen
- ✓ standardisasi mutu
- ✓ lokasi
- ✓ bangunan
- ✓ peralatan dan mesin
- ✓ bahan perlakuan
- ✓ wadah dan pembungkus
- ✓ tenaga kerja
- ✓ Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3),
- ✓ pengelolaan lingkungan
- ✓ pencatatan

- ✓ pengawasan dan penelusuran balik
- ✓ sertifikasi
- ✓ pembinaan dan pengawasan (Kementan, 2015).

1. Persyaratan dan Tatacara Pelaksanaan Proses Panen

Aktivitas petani setelah melakukan budidaya padi, pada saat umur tertentu tanaman padi akan dipanen, dengan hasil Gabah Kering Panen (GKP) selanjutnya terjadi transaksi jual beli dengan pedangan pengumpul untuk selanjutnya di bawa kekilang penggilingan padi. Bahan baku berupa padi hasil panen petani selanjutnya di terima oleh penggilingan padi berupa Gabah Kering Panen (GKP) atau Gabah Kering Giling (GKG) (Sarastuti et al. 2018).

Masa pemanenan padi harus dilakukan dengan tepat, hal ini sangat berpengaruh terhadap mutu hasil gabah atau beras. Untuk menentukan masa panen padi yang tepat dapat dilakukan dengan pengamatan penglihatan/visual dan pengamatan teoritis. Pengamatan visual yaitu berdasarkan penampakan padi di hamparan sawah. Panen dilakukan apabila butir padi sudah berwarna kuning keemasan sebesar 90-95%. Keragaan visual padi siap dipanen dapat dilihat pada Gambar 10. Dalam kondisi demikian akan menghasilkan beras dan gilingan yang baik. Sedangkan pengamatan teoritis dapat

dilihat berdasarkan varietas padi serta pengukuran kadar air menggunakan moisture tester. Dilihat dari varietas, usia panen padi sekitar 30-35 hari sesudah tumbuh bunga merata. Jika dilihat dari pengukuran kadar air ketika musim kemarau sekitar 22-23% dan ketika hujan sekitar 24-26%



Gambar 10. Keragaan visual padi siap dipanen (berwarna kuning keemasan sebesar 90-95%).

Alat panen padi diperlukan berupa alat atau mesin yang sesuai dengan persyaratan teknis ekonomi serta kesehatan. Alat panen padi di Sumatera Utara umumnya sudah menggunakan mesin *Combine Harvester*. Dengan menggunakan *combine harvester* menggabungkan beberapa tahap proses panen menjadi satu, termasuk pemotongan, perontokan (pemisahan biji dari tanaman), pemisah kotoran (termasuk daun, tangkai, batang dan gabah hampa) dengan gabah isi sekaligus mengumpulkan hasil panen secara efisien

dan cepat sehingga dapat menekan/mengurangi tingkat kehilangan padi saat proses pemanenan (<2%).



Gambar 11. Alat panen padi *combine harvester* di Sumatera Utara

2. Penanganan Pasca Panen

Penanganan pasca panen padi dilakukan untuk menekan tingkat kerusakan hasil panen dengan meningkatkan daya simpan dan daya guna agar dapat menunjang usaha penyediaan bahan baku, meningkatkan nilai tambah dan pendapatan, perluasan kesempatan kerja serta melestarikan sumberdaya alam dan lingkungan hidup. Penanganan pasca panen padi dimulai dari pengadaan bahan baku gabah dari petani yang biasanya dilakukan oleh usaha penggilingan padi berupa Gabah Kering Panen (GKP) dan jarang sekali berupa Gabah Kering Giling (GKG). Pihak usaha kilang penggiling padi mulai melakukan penanganan Gabah Kering Panen (GKP) dari proses pengumpulan lanjut kemudian proses pengeringan.

a. Pengeringan

Pengeringan gabah umumnya dilakukan di bawah sinar matahari menggunakan lantai jemur (semen terbuka) agar sinar matahari dapat secara penuh diterima gabah. Beberapa tahun terakhir cara pengeringan gabah saat ini sudah berkembang dari cara penjemuran dengan sinar matahari menjadi dengan pengering buatan. Proses pengeringan padi manual (menggunakan lantai jemur pada sinar matahari) dapat dilihat Gambar 12, sedangkan proses pengeringan menggunakan mesin otomatis dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Proses pengeringan padi manual (menggunakan lantai jemur pada sinar matahari)



Gbr 13. a



Gbr 13. b



Gbr 13. c

Gambar 13. Proses Pengeringan Gabah Padi menggunakan Mesin Dryer, 13a. Proses pengisian gabah ke mesin tabung dryer, 13b. Pengaturan suhu mesin dryer gabah padi, 13c. Pengeringan padi dengan mesin dryer.

b. Penggilingan

Proses penggilingan dalam kegiatan pasca panen padi adalah kegiatan memisahkan beras dari kulit yang membungkusnya. Berat biji padi akan berkurang sedikit demi sedikit selama proses penggilingan akibat dari pengelupasan dan penyosohan. Dari proses penggilingan padi akan dihasilkan beras kepala (*head rice*), beras patah (*broken rice*), dan menir. Operasi penggilingan yang baik akan menghasilkan kualitas beras yang baik, susut rendah dan biaya pengolahan

yang rendah pula (Indrajaya, 2011). Dari proses produksi beras dihasilkan limbah berupa sekam (15-20%), dedak/bekatul (8-12%), dan menir (\pm 5%) (Widiowati, 2001). Saat ini pemisahan beras dari kulitnya dapat dilakukan dengan cara modern yaitu alat penggiling Hulle. Hasil yang diperoleh dengan alat penggiling gabah Hulle adalah beras pecah kulit. Pada penggilingan tahap kedua, beras akan menjadi putih bersih. Penggilingan padi saat ini sudah menggunakan mesin RMU (*rice milling unit*) yang terdiri dari penggerak mesin diesel, sasis (chassis), mesin poles (polisher) dan mesin pecah kult (husker). Berdasarkan kapasitasnya penggilingan padi dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu:

1. Penggilingan padi Besar (PBB) yaitu jenis penggilingan padidengan tenaga penggerak besar (>60 HP) dengan kapasitas produksi lebih dari 1.000 kg/jam.
2. Penggilingan padi Sedang (PPS) yaitu jenis penggilingan padi dengan tenaga penggerak sedang (40-60 HP) dengan kapasitas produksi 700-1.000 kg/jam
3. Penggilingan padi kecil (PPK) yaitu jenis penggilingan padi bertenaga penggerak kecil (20-40 HP) dengan kapasitas produksi 300-700 kg/jam. Jenis penggilingan PPK dibedakan lagi menjadi dua yaitu PPK tetap dan PPK keliling.

Sebagian besar usaha penggilingan padi di Provinsi Sumatera Utara merupakan usaha penggilingan skala kecil dan tradisional. Dari 5.372 usaha penggilingan, sebanyak 5.103 usaha (94,99%) adalah penggilingan padi skala kecil, yaitu usaha dengan kemampuan memproduksi beras kurang dari 1,5 ton/jam. Sebanyak 235 usaha (4,37%) adalah usaha penggilingan padi skala menengah, kemampuan produksi beras mencapai 1,5 sampai 3 ton/jam. Sisanya sebanyak 34 usaha adalah penggilingan padi skala besar, yang memiliki kemampuan produksi diatas 3 ton/jam (BPS, 2020).

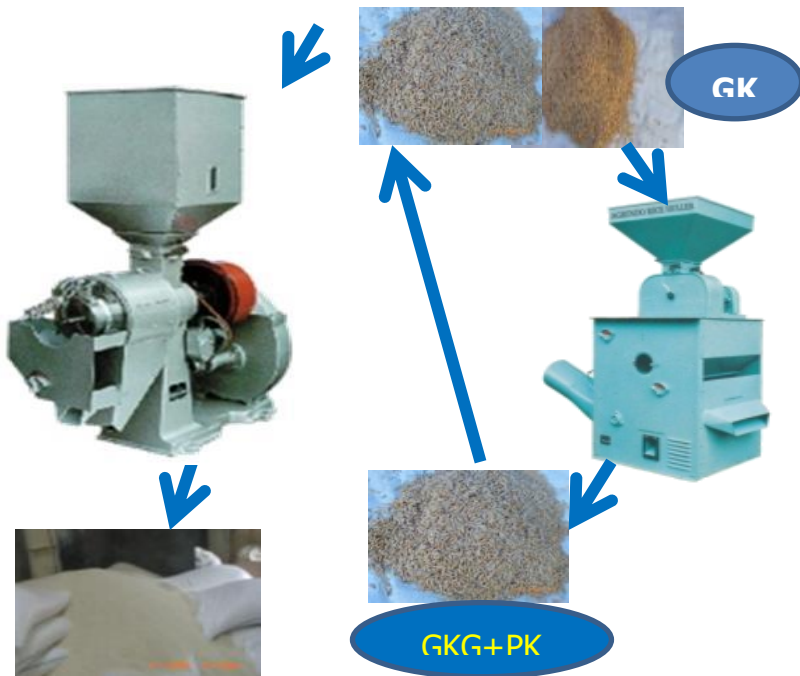
Berdasarkan proses atau sistem kerjanya penggilingan padi di bedakan menjadi dua yaitu:

1. Penggilingan padi dengan sistem *single/one pass*, yaitu sistem penggilingan padi yang menggunakan satu alat yang berfungsi ganda yaitu memecah kulit sekaligus sebagai alat penyosoh sehingga menjadi beras. Model penggilingan padi sistem *single/one pass* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Penggilingan padi sistem *single/one pass*

2. Penggilingan padi *double pass* atau *multiple pass*, sistem penggilingan padi menggunakan dua alat yaitu pemecah kulit dan alat penyosoh. Model penggilingan padi sistem *double pass/multiple pass* dapat dilihat pada Gambar 15.



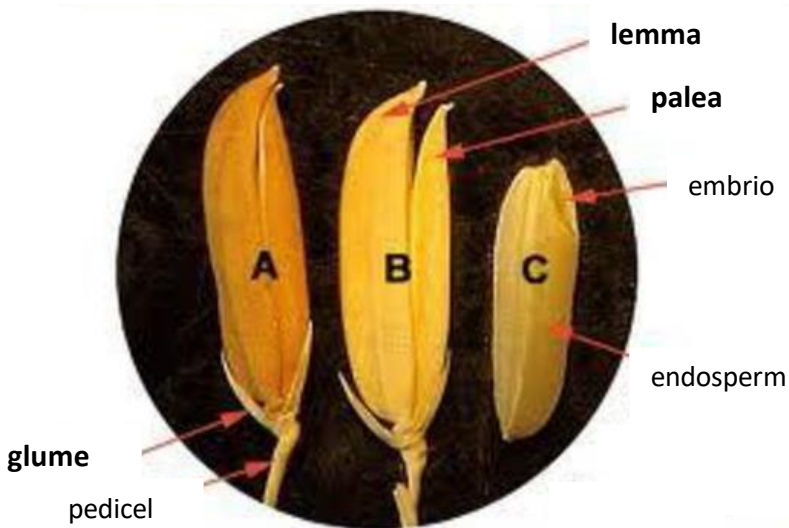
Gambar 15. Penggilingan padi sistem *double pass/multiple pass*

Mesin-mesin yang digunakan dalam penggilingan padi dapat berupa rangkaian beberapa mesin saja dan ada juga yang sudah lengkap. Kelengkapan rangkaian mesin akan mempengaruhi kualitas akhir penggilingan. Umumnya bagian-bagian mesin penggilingan padi terdiri dari:

a. Pemecah Kulit.

Pemecahan atau pengelupasan kulit untuk melepaskan kulit gabah dengan kerusakan sekecil mungkin pada butiran beras. Bagian-bagian yang dilepaskan adalah *palea*, *lemma*

dan *glume* atau keseluruhannya disebut sekam. Bagian-bagian kulit gabah padi dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 16. Bagian-bagian kulit gabah padi

Sebagian besar gabah yang dimasukkan ke dalam mesin pemecah kulit akan terkelupas dan masih ada sebagian kecil yang belum terkelupas. Butiran gabah yang terkelupas akan terlepas menjadi dua bagian, yaitu beras pecah kulit dan sekam. Gabah yang belum terkelupas dapat berupa gabah utuh atau gabah yang telah pecah kulitnya, namun sekam belum terlepas dari butiran berasnya. Selanjutnya butiran gabah yang belum terkelupas harus dipisahkan dari beras pecah kulit dan sekam untuk dimasukkan kembali kedalam

mesin pemecah kulit.

b. Pemisahan Sekam.

Pemisahan sekam dilakukan setelah pemecahan kulit. Hal ini dilakukan agar sekam terpisah dari beras pecah kulit dan gabah utuh yang belum terkupas selama proses pemecahan kulit. Sekam harus dipisahkan karena penyosohan tidak akan berfungsi baik apabila beras pecah kulit masih bercampur sekam. Jika tidak dilakukan pemisahan sekam maka persentase beras patah pada penyosohan akan lebih tinggi dan kualitas beras sosoh akan menjadi rendah. Pemisahan sekam dari beras pecah kulit dan gabah utuh terjadi karena perbedaan berat. Kemudian mesin pemisah sekam dilengkapi dengan kipas yang berfungsi mengisap sekam dan debu. Beras pecah kulit dan gabah akan tetap mengalir ke bawah karena tidak terisap oleh kipas akibat gaya beratnya. Husk aspirator atau aspirator adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan sekam dengan beras pecah kulit dan gabah utuh.

c. Pemisahan Gabah dan Beras Pecah Kulit.

Setelah proses pemecahan kulit dan pemisahan sekam akan dihasilkan campuran beras pecah kulit dan gabah yang masih utuh. Beras pecah kulit dan gabah utuh harus

dipisahkan karena memerlukan penanganan yang berbeda. Beras pecah kulit akan diteruskan ke mesin penyosoh, sedangkan gabah utuh akan dikirim kembali ke mesin pemecah kulit. Mesin yang digunakan adalah *paddy separator* atau *separator*. Semakin tinggi efisiensi mesin pemecah kulit maka semakin tinggi jumlah beras pecah kulit yang dihasilkan dan semakin rendah jumlah gabah utuh yang tidak terkelupas (Indrajaya, 2011).

d. Penyosohan

Beras pecah kulit yang dihasilkan pada proses pemecahan kulit (*husking*) masih mengandung lapisan bekatul yang membuat beras berwarna gelap kecoklatan dan tidak mengkilat. Hal ini menyebabkan penampilan beras kurang menarik, adanya bekatul pada beras juga membuat rasa nasi kurang enak walaupun bekatul memiliki nilai nutrisi yang masih tinggi. Kandungan nutrisi bekatul yaitu: protein 13,11–17,19%, lemak 2,52 – 5,05%, karbohidrat 67,58 – 72,74%, dan serat kasar 370,91 – 387,3 kalori serta kaya akan vitamin B, terutama vitamin B1 (thiamin) (Wardhani, 2019).

Untuk membuang lapisan bekatul dari butiran beras dilakukan suatu tahap kegiatan yang disebut penyosohan. Tahap ini disebut juga tahap *whitening* atau *polishing*. Tahap *whitening* adalah tahap merubah beras menjadi beras putih,

dan pada tahap *polishing* maksudnya adalah menggosok permukaan beras untuk membuang lapisan bekatul sehingga didapat beras putih. Hasil dari tahap ini adalah beras sosoh yang berwarna putih dan hasil sampingan berupa dedak dan bekatul. Untuk mendapatkan hasil yang baik, tahap ini biasanya dilakukan beberapa kali, baik pada mesin yang sama atau mesin yang berbeda. Mesin-mesin yang dipakai dalam kegiatan penyosohan disebut *whitener* atau *polisher* dan dapat ditambah dengan mesin pengkilap serta pencuci (*refiner*) yang berfungsi mengkilatkan dan mencuci permukaan beras. Proses penyosohan dapat dilakukan sekali atau beberapa kali bergantung pada kualitas beras sosoh yang diinginkan. Makin sering proses penyosohan dilakukan, maka beras sosoh yang dihasilkan makin putih dan beras patah yang dihasilkan makin banyak (Indrajaya, 2011). Penggilingan padi untuk menghasilkan beras bermutu pada usaha penggilingan besar dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 17. Penggilingan padi untuk menghasilkan beras bermutu pada usaha penggilingan besar

3. Standardisasi Mutu Beras

Beras bermutu dan aman dikonsumsi dapat diproduksi apabila pelaku usaha/produsen mengikuti cara produksi yang baik dan menerapkan prinsip-prinsip hygiene dan sanitasi selama proses produksi. Standardisasi mutu beras mengacu pada Standar nasional Indonesia (SNI) yaitu SNI 6128:2020. Pada SNI 6128:2020 ditentukan bahwa syarat mutu beras layak konsumsi adalah bebas hama dan penyakit; bebas bau apek; asam atau bau asing lainnya; bebas dari campuran dedak dan bekatul serta bebas dari bahan kimia yang membahayakan dan merugikan konsumen.

Mendukung keamanan produk pertanian beras diatur juga ketentuan batas maksimum cemaran yaitu Permentan No.53 Tahun 2018 tentang keamanan dan mutu pangan segar asal tumbuhan. Ketentuan batas maksimum cemaran pada beras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketentuan batas maksimum cemaran pada beras.

Jenis cemaran	Satuan	BMR* / BMC*
BAHAN AKTIF PESTISIDA		
Azoxystrobin	mg/kg	5
Bentazone	mg/kg	0,1
Chlorpyrifos	mg/kg	0,5
Cyloxydim	mg/kg	0,09
Chlorpyrifos-methyl	mg/kg	0,1
Clothianidin	mg/kg	0,5
Cyhalothrin (including lambda-cyhalothrin)	mg/kg	1

Cypermethrins (including alpha and zeta-cypermethrin)	mg/kg	2
Dichlorvos	mg/kg	7
Diflubenzuron	mg/kg	0,01
Dinotefuran	mg/kg	8
Diquat	mg/kg	10
Etofenprox	mg/kg	0,01
Fipronil	mg/kg	0,01
Glufosinate-ammonium	mg/kg	0,9
Paraquat	mg/kg	0,05
Tebuconazole	mg/kg	1,5
Thiacloprid	mg/kg	0,02
Trifloxystrobin	mg/kg	5
LOGAM BERAT		
Kadmium	mg/kg	0,1
Timbal	mg/kg	0,2
MIKOTOKSIN		
Okratoksin A	µg/kg	5

Pemerintah melalui Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah menetapkan standar mutu beras yaitu SNI 6128:2015 (bahwa kelas mutu beras dibedakan menjadi beras premium dan medium 1, 2 dan 3). SNI ini kemudian diganti dengan SNI yang baru yaitu SNI 6128:2020 dimana pada ketentuan SNI ini mutu beras dibedakan menjadi kelas mutu premium, medium 1 dan medium 2. SNI 6128:2020 ini juga berlaku untuk beras non organik dan organik. Syarat mutu beras berdasarkan SNI 6128:2020 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu beras non organik dan organik menurut SNI 6128:2020.

Komponen Mutu	Satuan	Kelas mutu		
		Premium	Medium 1	Medium 2
Butir kepala (minimal)	%	85	80	75
Butir patah (maksimal)	%	14,5	18	22
Butir menir (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir merah ^a /putih ^b /hitam ^c (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir rusak (maksimal)	%	0,5	2	3
Butir kapur (maksimal)	%	0,5	2	3
Benda asing (maksimal)	%	0,01	0,02	0,03
Butir gabah (maksimal)	(butir/100g)	1	2	3

Catatan:

^a : untuk beras putih atau beras ketan (beras ketan hitam dan beras ketan putih)

^b : untuk beras merah dan beras hitam

^c : untuk beras merah

Keseragaman ukuran beras yang keluar dari mesin *polisher* sangat bervariasi meliputi campuran beras kepala, beras patah, dan menir. Porsi beras kepala, beras patah dan menir pun dapat bervariasi. Untuk mendapatkan keseragaman ukuran beras yang sesuai dengan keinginan (SNI 6128;2020), beras sosoh perlu dipisahkan terdahulu menurut ukuran-ukuran partikelnya dan kemudian dicampur kembali sesuai dengan kelas mutu beras yang diinginkan.

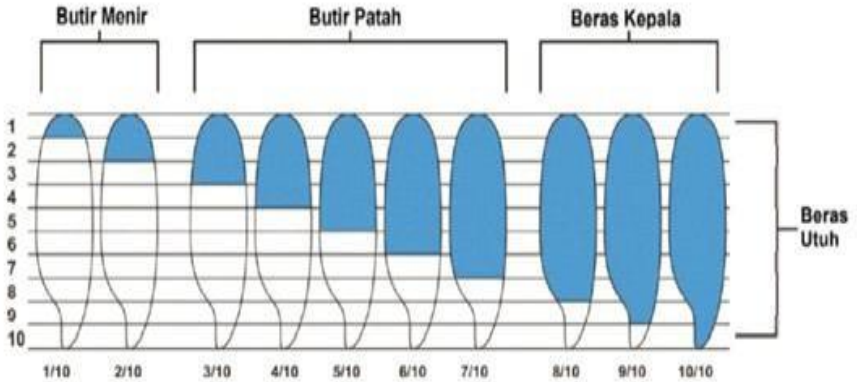
Pemisahan beras berdasarkan ukuran beras hasil penyosohan berupa campuran butiran beras yang memiliki berbagai ukuran. Adanya berbagai ukuran tersebut

disebabkan oleh adanya butiran-butiran beras yang patah selama pemecahan kulit dan penyosohan. Untuk memisahkan beras kepala dan beras patah diperlukan proses tersendiri yang disebut *grading*. Hal ini perlu dilakukan untuk menentukan kelas mutu beras yang dihasilkan dengan *self declare* yaitu produsen ataupun pelaku usaha pengemasan beras dapat mengklaim sendiri produk berasnya termasuk kelas premium ataupun medium berdasarkan sampel beras yang dapat diujikan sendiri tanpa harus menggunakan petugas pengambil contoh (PPC) yang terlatih dari suatu instansi.

Berdasarkan ukuran beras yaitu panjang butirannya maka beras dibedakan menjadi tiga bagian yaitu menir, beras patah, dan beras kepala.

1. Menir adalah beras yang ukuran butirannya dapat melewati lubang ayakan 1.4 mm.
2. Beras patah adalah beras yang ukuran butirannya antara $\frac{3}{8}$ sampai $\frac{6}{8}$ bagian beras utuh.
3. Beras kepala adalah beras yang ukuran butirannya lebih besar dari $\frac{6}{8}$ bagian butiran panjang butir beras utuh.

Keragaan ukuran beras berdasarkan tingkat keutuhan beras dari penggilingan beras dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 18. Keragaan ukuran beras berdasarkan keutuhan
 Sumber: Adriandri et al., 2023

- ✓ **Butir merah** pada beras putih/ketan putih adalah butir beras yang berwarna merah/coklat akibat faktor genetik. Adanya butir merah menunjukkan adanya campuran sehingga beras tidak tampak putih seluruhnya. Pengukuran butir merah dilakukan secara manual. Apabila persentase butir merah tidak memenuhi persyaratan standar maka kemungkinan perbaikan dapat dilakukan pada tahap pemanenan, perontokan, pengirangan, storage gabah dan/atau penggilingan yaitu menghindari tercampurnya beras dengan varietas warna merah.
- ✓ **Butir rusak atau kuning**, yaitu butir beras berwarna kuning, kuning kecokelatan, atau kuning semu akibat proses fisik atau aktivitas mikroorganisme. Untuk kelas mutu beras premium hanya boleh 0,5% adanya butir kuning, sedangkan kelas mutu beras medium 1 dan 2 hanya boleh 2% dan 35. Butir beras yang rusak atau kuning dibandingkan dengan beras butir baik dapat dilihat pada Gambar 10. Bila persentase butir kuning/rusak tidak memenuhi persyaratan standar maka

kemungkinan perbaikan dapat dilakukan di tahapan pemanenan, pengeringan, storage gabah dan storage beras

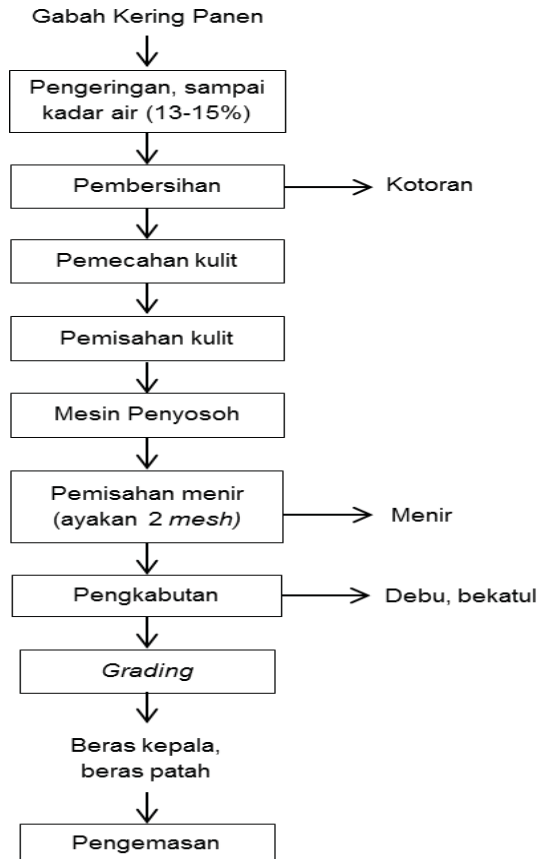


Gambar 19. Butir beras yang rusak atau kuning (a) dibandingkan dengan beras butir baik (b)

- ✓ **Butir kapur:** beras yang berwarna/tampak seperti kapur (*chalky*) dan bertekstur lunak/rapuh yang disebabkan oleh faktor fisiologis. Untuk syarat mutu beras kelas premium diperbolehkan adanya butir kapur/mengapur hanya 0,5%. Sedangkan untuk syarat mutu beras medium 1 dan 2 butir mengapur diperbolehkan hingga 2%, 3%. Pengukuran butir mengapur dilakukan secara manual. Bila persentase butir mengapur tidak memenuhi persyaratan standar maka kemungkinan perbaikan dapat dilakukan di tahapan budidaya, pemanenan dan pengeringan
- ✓ **Benda asing:** benda benda selain butiran beras yang terdapat dalam beras seperti butiran batu kecil, sekam atau benda lain. Benda asing menunjukkan tingkat

pencemaran beras atau tidak bersihnya proses pengolahan beras. Syarat mutu beras premium adanya benda asing dibolehkan hanya 0,01%, sedangkan mutu beras medium 1, dan 2 benda asing diperbolehkan sebesar 0,02% dan 0,03%. Pengukuran kadar benda asing ini dilakukan secara manual. Bila persentase benda asing tidak memenuhi persyaratan standar maka perbaikan dapat dilakukan di tahapan perontokan, pengeringan, penggilingan, penyosohan dan pengemasan.

- ✓ **Butir gabah** adalah: butiran padi yang sekamnya belum terkupas. Butiran gabah tidak diinginkan karena mengganggu palatabilitas/rasa nasi. Selain itu, butir gabah menunjukkan tingkat kebersihan dan kesempurnaan proses pengolahan beras. Pada mutu beras premium diperbolehkan adanya butir gabah hanya 1 butir/100 gram, mutu beras medium 1 dan 2 butir gabah diperbolehkan hanya 2 butir/100 gram dan 3 butir/100 gram. Butiran gabah dilakukan secara manual. Bila persentase butir gabah tidak memenuhi persyaratan standar, perbaikan dapat dilakukan di tahapan penggilingan/proses pemisahan gabah. Adapun tahap penggilingan padi untuk produksi beras bermutu pada usaha penggilingan besar dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 20. Tahapan Penggilingan Padi untuk Produksi Beras Bermutu
 Sumber: Ulfa et al., 2014.

4. Lokasi

Penanganan pasca panen dapat dilakukan di lokasi panen dan/atau di luar lokasi panen. Ada persyaratan untuk lokasi penanganan pasca panen beras adalah sebagai berikut:

- ✓ Bebas cemaran. Bukan di daerah pembuangan

sampah/kotoran cair maupun padat, jauh dari peternakan, industri yang mengeluarkan polusi yang tidak dikelola secara baik dan tempat lain yang sudah tercemar.

- ✓ Tidak dekat pemukiman.

5. Bangunan.

Bangunan harus dibuat berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan teknik dan kesehatan sebagai berikut:

a. Umum :

- bangunan dianjurkan cukup kuat, aman serta mudah dibersihkan.
- luas bangunan dianjurkan sesuai dengan kapasitas produksi/skalausaha.
- kondisi sekeliling bangunan sangat dianjurkan agar bersih, tertatarapi, bebas hama dan hewan berbahaya.
- Bangunan sangat dianjurkan untuk dirancang agar mencegah masuknya binatang pengerat, hama dan serangga.

b. Tata Ruang:

- bangunan unit penanganan dianjurkan terdiri atas ruangan penanganan dan ruangan pelengkap yang letaknya terpisah.
- susunan bagian ruangan penanganan sangat dianjurkan

diatur sesuai dengan urutan proses penanganan, sehingga tidak menimbulkan kontaminasi silang.

c. Lantai :

- lantai ruang penanganan dianjurkan agar padat, keras dan kedap air sehingga mudah dibersihkan.
- lantai sangat dianjurkan kering dan bersih tidak berdebu.
- ruangan penanganan yang menggunakan air, permukaan lantainya dianjurkan memiliki kemiringan yang cukup ke arah pembuangan air sehingga mudah dibersihkan

d. Dinding langit-langit dan atap :

- dinding dan langit-langit ruang penanganan dianjurkan agar kedap air, tidak mudah mengelupas dan mudah dibersihkan.
- atap dianjurkan agar terbuat dari bahan yang tidak mudah bocor.

e. Pintu, jendela dan ventilasi:

- pintu dan jendela dianjurkan agar mudah dibersihkan dan mudah ditutup;
- jendela dan ventilasi pada ruang penanganan dianjurkan agar cukup untuk menjamin pertukaran udara sehingga peningkatan suhu akibat respirasi hasil hortikultura dapat dinetralisir.
- jendela dan ventilasi dianjurkan agar ditutup dengan kawat serangga untuk mencegah masuknya serangga.

f. Penerangan

Ruangan penanganan dan ruangan pelengkap sangat dianjurkan agar cukup terang.

Bangunan untuk penanganan pasca panen harus dilengkapi

dengan fasilitas sanitasi sebagai berikut:

- sarana penyediaan air bersih (sangat dianjurkan);
- sarana pembuangan dan penanganan sampah (sangat dianjurkan);
- sarana pencuci tangan dan toilet dianjurkan agar tersedia (dianjurkan).
- sarana pengolahan limbah (sangat dianjurkan).

6. Peralatan dan Mesin

Alat dan mesin yang digunakan untuk penanganan pasca panen harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- sesuai dengan tujuan penggunaan dan mudah dibersihkan;
- permukaan peralatan yang berhubungan dengan bahan yang diproses sangat harus tidak berkarat dan tidak mudah mengelupas;
- mudah dibersihkan dan dikontrol;
- tidak mencemari hasil seperti unsur atau fragmen logam yang lepas, minyak pelumas, bahan bakar, tidak bereaksi

dengan produk, jasadrenik, dan lainlain;

- mudah dilakukan tindakan sanitasi.

7. Bahan Perlakuan

Bahan perlakuan penanganan pasca panen yang digunakan harus tidak merugikan dan membahayakan kesehatan dan memenuhi standar mutu atau persyaratan yang ditetapkan. Bahan perlakuan penanganan pasca panen yang digunakan sangat dianjurkan dilakukan pemeriksaan, minimal secara organoleptik. Penggunaan bahan perlakuan penanganan pasca panen berupa bahan kimia harus ditekan seminimal mungkin dengan mengikuti petunjuk pada label produk yang telah terdaftar. Penggunaan bahan kimia harus tercatat yang mencakup nama bahan, dosis, cara aplikasi, komoditas, lokasi, tanggal penggunaan, jumlah perlakuan dan alasan penggunaan

8. Wadah dan Pembungkus

Wadah dan pembungkus yang digunakan dalam penanganan

pasca panen harus:

- ❖ Dapat melindungi dan mempertahankan mutu isinya terhadap pengaruh dari luar.
- ❖ Dibuat dari bahan yang tidak melepaskan bagian atau

unsur yang dapat mengganggu kesehatan atau mempengaruhi mutu makanan.

- ❖ Tahan/tidak berubah selama pengangkutan dan peredaran. d. Sebelum digunakan dibersihkan dan dikenakan tindakan sanitasi.
- ❖ Wadah dan bahan pengemas disimpan pada ruangan yang kering dan ventilasi yang cukup dan dicek kebersihan dan infestasi jasad pengganggu sebelum digunakan.

9. Tenaga kerja, Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3).

- ❖ Tenaga kerja harus berbadan sehat, tenaga kerja harus memiliki ketrampilan sesuai dengan bidang pekerjaannya. Tenaga kerja harus mempunyai komitmen dengan tugasnya,
- ❖ Keamanan Keselamatan Kerja (K3): pekerja harus menggunakan baju dan perlengkapan pelindung sesuai anjuran baku. Tersedia fasilitas Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) ditempat kerja.

10. Pengelolaan Lingkungan.

Setiap usaha penanganan pasca panen hasil pertanian harus menyusun rencana cara-cara penanggulangan pencemaran dan kelestarian lingkungan sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

11. Pencatatan dan Pengawasan.

Sistem Pecatatan dan Pengawasan:

- ❖ Pelaku Usaha penanganan pasca panen harus melaksanakan pencatatan (*recording*) terhadap segala aktifitas penanganan pascapanen hasil pertanian asal tanaman yang dilakukan. Catatan tersebut disimpan dengan baik minimal selama 3 (tiga) tahun. Pencatatan(*recording*) meliputi:
 - Nama perusahaan atau kelompok usaha.
 - Alamat perusahaan/usaha.
 - Kegiatan dan metode penanganan pasca panen yang dilakukan
 - Kegiatan/upaya-upaya rutin yang dilakukan dalam rangka K3 dan pengendalian lingkungan.
 - Upaya-upaya lain yang bersifat kasus.

- ❖ Pelaku usaha penanganan pasca panen hasil pertanian asal tanaman hendaknya melaksanakan sistem pengawasan secara internal proses penanganan pasca panen hasil pertanian asal tanaman, guna mencegah dan mengendalikan kemungkinan terjadinya penyimpangan dalam penerapan cara yang direkomendasikan sehingga mempengaruhi mutu hasil produk.

- ❖ Hasil pengawasan perlu didokumentasikan, dicatat dan

disimpan dengan baik untuk menunjukkan bukti bahwa aktifitas penanganan pasca panen hasil pertanian asal tanaman sudah sesuai dengan ketentuan.

12. Penelusuran Balik

Produk yang dihasilkan dari penanganan pascapanen asal tanaman, harus dapat ditelusuri asal-usulnya.

13. Sertifikasi

Pelaku usaha yang menerapkan penanganan pasca panen hasil pertanian asal tanaman/Pangan Segar Asal Tanaman (PSAT) yang baik (*Good Handling Practices*) dilakukan sertifikasi dan diberikan sertifikat oleh lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi atau ditunjuk. Sertifikat ini juga merupakan jaminan mutu yang dimiliki produk pertanian, sehingga memiliki nilai jual dan nilai tambah yang lebih.

14. Pembinaan dan Pengawasan

Pembinaan dan pengawasan penerapan penanganan pasca panen hasil pertanian asal tanaman yang baik (*Good Handling Practices*) dilaksanakan oleh Instansi yang mempunyai tugas pokok di bidang hasil pertanian asal tanaman

DAFTAR PUSTAKA

- Adriandri R S, Rahayu E dan Sofiah, 2023. Sertifikasi Mutu Beras sebagai Pencegah Manipulasi Mutu. Warta BSIP Pascapanen Edisi Triwulan 2 Tahun 2023, Bogor.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2020. Direktori Usaha/Perusahaan Industri Penggilingan Padi Provinsi Sumatera Utara 2020. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2022. Luas Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesai 2022. Hasil Kagiatan Pendataan Statistik Pertanian Tanaman Pangan Terintegrasi dengan Metode Kerangka Sample Area. <https://www.bps.go.id/publication/2022>.
- Badan Standardisasi Instrumen Pertanian, 2024. Pedoman Umum Penguatan Kapasitas Penerap Standar Pertanian
- Indrajaya, A. H. ,2011. Analisis Biaya Dan Kelayakan Usaha Penggilingan Padi di Kelurahan Situ Gede, Kecamatan Bogor Barat. Istitut Pertanian Bogor (IPB), Bogor.
- Rusmono M dan Aminudin, 2022. Pola Konfigurasi Mesin dan Rendemen Penggilingan di Usaha Penggilingan Padi Kecil (PPK): Studi Kasus di Provinsi Jawa Barat. Journal Pangan, Vol. 31 No. 3 Desember 2022 3(2), 217–232.
- Santika D. K.S, 2012. Teknologi Panen dan Pascapanen Padi: Kendala Adopsi dan Kebijakan Strategi

Pengembangan. Analisa Kebijakan Pertanian, vol. 10, No. 4, 4 Desember 2012. Hal:31-346.

Ulfa R, Hariyadi P dan Muhandri T, 2024. Rendemen Giling dan Mutu Beras pada Beberapa Unit Penggilingan Padi Kecil Keliling di Kabupaten Banyuwangi. Jurnal Mutu Pangan, Vol 1 (1); 26-32.

Wardhani A.M, 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Bekatul terhadap Sifat Fisik, Kimia, Organoleptik dan Serat Pangan pada Bakso Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*). Universitas Brawijaya, Malang.

