

Petunjuk Teknis

TEKNOLOGI BUDIDAYA



KUBIS

DATARAN RENDAH



BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN RIAU
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2021

PETUNJUK TEKNIS

TEKNOLOGI BUDIDAYA KUBIS DATARAN RENDAH

Penyusun :

Destiwarni
Kurnia Tanjung Sari
Reni Astarina
Umar

Editor :

Ade Yulfida

Sampul dan Tata Letak :

Andi

Diterbitkan oleh :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
(BPTP) Balitbangtan 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

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

Cetakan Pertama, Agustus 2021

ISBN : 978-602-8952-30-9

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Petunjuk Teknis (Juknis) Teknologi Budidaya Kubis Dataran Rendah ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan Juknis ini adalah untuk menjadi panduan teknis dalam membudidayakan kubis dataran rendah yang sangat potensi untuk dikembangkan oleh masyarakat karena peluang pasar yang terbuka lebar apalagi disaat pandemi covid 19 permintaan sayur semakin meningkat untuk pemenuhan gizi masyarakat.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan telah membagi sebagian pengetahuannya dalam penyusunan Juknis ini sehingga dapat memperkaya wawasan dan mempermudah *action* di lapangan.

Untuk penyempurnaan dimasa yang akan datang kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Juknis ini bermanfaat.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
I. PENDAHULUAN	1
II. PERSIAPAN BENIH KUBIS	3
III. PENYEMAIAN DAN PEMELIHARAAN BIBIT SEMAI	4
IV. PENGOLAHAN LAHAN DAN CARA TANAM KUBIS	6
V. PERAWATAN TANAMAN KUBIS.....	8
VI. PESTISIDA NABATI	12
VII. PROSES PANEN	14
VIII. PERLAKUAN PASCAPANEN KUBIS	15
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Media semai dan bibit yang telah siap tanam	4
2. Proses pengolahan lahan	7
3. Pertumbuhan tanaman kubis umur 1 bulan, setelah penyiangan dan pemupukan susulan.....	9
4. Proses panen dan pascapanen kubis	15

I. PENDAHULUAN

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan jenis tanaman semusim atau dua musim. Bentuk daunnya bulat telur sampai lonjong dan lebar seperti kipas. Sistem perakaran kubis agak dangkal, akar tunggangnya segera bercabang dan memiliki banyak akar serabut. Kubis mengandung protein, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B1, Vitamin B2 dan Niacin. Kandungan protein pada kubis putih lebih rendah dibandingkan pada kubis bunga, namun kandungan vitamin A-nya lebih tinggi dibandingkan dengan kubis bunga.

Kubis dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi. Pada umumnya kubis ditanam di daerah yang berhawa sejuk di dataran tinggi antara 800-1000 m dpl dan bertipe iklim basah, namun ada juga varietas kubis yang dapat ditanam di dataran rendah sekitar 0-200 m dpl. Pada dataran rendah kubis merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, karena peluang pasar yang terbuka lebar. Pertumbuhan optimum didapatkan pada tanah yang banyak mengandung humus, gembur, porus, pH tanah antara 6-7. Waktu tanam yang baik pada awal musim hujan atau akhir musim kemarau. Namun kubis dapat ditanam sepanjang tahun dengan pemeliharaan lebih intensif.

Kubis segar mengandung banyak vitamin seperti Vitamin A, beberapa Vitamin B, Vitamin C, dan Vitamin E. Kandungan Vitamin C cukup tinggi pada kubis dapat bermanfaat untuk mencegah skorbut atau sariawan akut. Kubis juga banyak mengandung mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, dan besi. Kubis segar juga mengandung sejumlah senyawa yang dapat merangsang pembentukan glutathion, zat yang diperlukan untuk menonaktifkan zat beracun dalam tubuh manusia.

Kini semakin banyak orang yang mencoba peruntungan dengan melakukan budidaya kubis di dataran rendah. Berikut adalah cara budidaya kubis dataran rendah.

II. PERSIAPAN BENIH KUBIS

Varietas yang dianjurkan adalah Green Coronet, KK – Cros, atau Gloria Osen. Kebutuhan benih untuk luasan satu hektar adalah 200-250 g. Pilihlah benih yang berkualitas agar kubis yang dihasilkan juga berkualitas. Benih kubis dataran rendah bisa didapatkan dengan membeli di toko pertanian. Setelah benih didapat selanjutnya disterilisasi dengan cara direndam dalam air hangat (50°C) atau larutan fungisida/larutan Previcur N (1 cc/l) selama sekitar 30-60 menit. Buang benih yang mengapung karena benih tersebut tidak berkualitas baik. Kemudian benih yang baik, direndam selama semalam atau sekitar 12 jam agar benih berkecambah.

III. PENYEMAIAN DAN PEMELIHARAAN BIBIT SEMAI

Sebelum dilakukan penanaman di lahan, biji kubis harus disemaikan terlebih dahulu yaitu dengan cara biji kubis yang sudah berkecambah disebar merata pada bedengan/tempat penyemaian yang telah disiapkan yaitu berupa media campuran antara tanah dan pupuk kandang/kompos dengan perbandingan (1:1), lalu ditutup dengan daun pisang selama 2-3 hari. Bedengan/tempat persemaian sebaiknya diberi naungan/atap dari screen/kasa/plastik transparan. Setelah semaian berumur 7-8 hari, bibit kubis tersebut dipindahkan ke dalam bumbunan daun pisang/polibag kecil dengan media yang sama berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan (1:1). Bibit siap ditanam dilapangan setelah berumur 3-4 minggu atau sudah memiliki 4-6 helai daun.



Gambar 1. Media semai dan bibit yang telah siap tanam

Selama penyemaian lakukan pemeliharaan terhadap bibit semai seperti :

- **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan secara rutin sebanyak 2 kali sehari yaitu

pagi dan sore hari. Usahakan jangan sampai media semai kering karena hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan benih.

- **Penyiangan**

Lakukan penyiangan dengan cara membersihkan gulma atau tanaman pengganggu lainnya yang ada di sekitar bibit agar tidak mengganggu pertumbuhan bibit.

- **Pemupukan Susulan**

Beri pupuk susulan pada bibit semai berupa pupuk NPK yang telah dilarutkan dalam air lalu disiramkan, pemberian pupuk selama masa semai cukup sekali.

IV. PENGOLAHAN LAHAN DAN CARA TANAM KUBIS

Lahan yang akan digunakan untuk budidaya kubis sebaiknya dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan tanaman pengganggu lainnya, kemudian lahan tersebut digemburkan dengan cara dicangkul atau dibajak dengan kedalaman sekitar 20-30 cm. Setelah itu, biarkan selama 1 minggu agar terkena sinar matahari yang cukup. Selanjutnya, buatlah bedengan dengan ukuran lebar sekitar 1 meter, tinggi sekitar 20-30 cm dan panjang disesuaikan dengan lahan serta beri jarak antar bedengan sekitar 30-40 cm. Jika pH tanah kurang dari 5,5 maka lakukan pengapuran dengan menggunakan dolomit dengan dosis 1,5 ton/ha. Lubang tanam dibuat dengan jarak 60 cm (antar barisan) x 40 cm (dalam barisan) atau 50x50 cm.

Setelah bibit kubis dan lahan sudah siap, selanjutnya lakukan penanaman. Penanaman kubis sebaiknya dilakukan pada waktu pagi atau sore hari dengan kondisi cuaca cerah. Adapun cara menanamnya yaitu dengan cara bibit tanaman kubis yang siap dimasukkan ke dalam lubang tanam hingga leher akar ikut tertanam sedikit kedalam tanah, sehingga pada saat tanaman sebelum membentuk krop dapat tumbuh tinggi dan tidak mudah rebah.



Gambar 2. Proses pengolahan lahan

V. PERAWATAN TANAMAN KUBIS

- **Penyulaman Tanaman**

Penyulaman dilakukan jika terdapat bibit tanaman kubis yang mati atau lambat pertumbuhannya. Penyulaman dihentikan setelah tanaman kubis berumur 15 hst. Bibit kubis yang digunakan untuk menyulam dapat diperoleh dari cadangan pada persemaian dengan umur yang sama. Sebelum tanaman berumur 2 minggu, jika tanaman mati atau tumbuh tidak normal maka lakukan penyulaman atau penggantian tanaman yang mati atau yang tumbuh tidak normal tersebut dengan tanaman yang baru.

- **Penyiraman Tanaman**

Pada saat tanaman kubis masih usia awal tanam, penyiraman tanaman kubis perlu dilakukan secara rutin setiap pagi dan sore hari, namun apabila terjadi hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Setelah tanaman kubis berumur sekitar 30 hst, maka lakukan penyiraman tanaman kubis dengan cara lebih dan lakukan setiap 2-3 hari sekali atau disesuaikan dengan kondisi lahan.

- **Pendangiran**

Pendangiran harus dilakukan dengan hati-hati, dan tak perlu terlalu dalam karena bisa merusak akar. Pada saat pendangiran bisa langsung dilakukan penyiangan terhadap tumbuhan atau rumput-rumput liar.

- **Penyiangan Tanaman**

Selama masa pertumbuhan tanaman kubis, penyiangan gulma cukup dilakukan sebanyak 2-3 kali. Penyiangan dilakukan

bersamaan pada saat melakukan pemupukan susulan atau tergantung dengan kondisi gulma yang tumbuh, biasanya pendangiran dan pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan.



Gambar 3. Pertumbuhan tanaman kubis umur 1 bulan, setelah penyiangan dan pemupukan susulan

- **Pemupukan Tanaman Kubis**

Tanaman kubis memerlukan unsur N, P, dan K, yang perlu diberikan secara berimbang supaya diperoleh hasil kubis yang optimal. Pemberian pupuk N yang terlalu tinggi akan mengakibatkan tanaman kubis rentan terhadap serangan OPT. Potensi hasil panen kubis selain dipengaruhi oleh dosis pemupukan fosfat (P), juga sangat dipengaruhi oleh macam sumber pupuk N yang diberikan. Penggunaan kombinasi pupuk N yang berasal dari Urea dan ZA (masing-masing setengah dosis) dapat meningkatkan hasil panen. Pemberian pupuk dalam budidaya kubis dilakukan sebanyak 2 kali diantaranya pemupukan dasar dan pemupukan susulan. Pemupukan dasar diberikan bersamaan dengan olah tanah, adapun pupuk yang diberikan yaitu berupa pupuk kandang bisa sapi atau ayam sebanyak 20-30 ton/ha dan NPK sebanyak 300 kg/ha (10

g/lubang tanam) cara pemupukannya yaitu dengan menaburkan secara merata seluruh dosis pupuk kandang tersebut bersamaan dengan pengolahan lahan. Setelah itu dibiarkan selama kurang lebih 1-2 minggu sebelum tanam. Pemupukan susulan dilakukan pada usia 25-30 hst atau setelah melakukan penyiangan gulma. Adapun pupuk yang diberikan yaitu NPK 300 kg/ha (10 g/tanaman). Cara aplikasi pupuk tersebut yaitu dengan membuat alur melingkar mengelilingi pada tanaman kubis dengan jarak 5-7 cm dari tanaman.

Pemberian pupuk tambahan yaitu berupa pupuk cair bio-urine sapi yang diberikan pada saat tanaman berumur 10, 20, 35 dan 45 hst. Formulasi campuran 1 : 10 (100 ml bio- urine/liter air). Untuk lebih praktisnya 10 liter bio-urine dicampur/ditambah 100 liter air di dalam drum plastik. Cara aplikasinya yaitu dengan cara disiram/kocor atau disemprotkan disekitar batang atau daerah perakaran tanaman.

- **Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)**

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman kubis diantaranya Ulat Plutella (*Plutella xylostella* L), Ulat Croci (*Crociodolomia binotalis* Zeller), Ulat tanah (*Agrotis ypsilon* Hufn), Kutu daun (*Aphis brassicae*), Ulat jengkal (*Trichoplusia* sp.), Ulat grayak (*Spodoptera* sp), Penyakit Busuk hitam (penyebab bakteri *Xanthomonas campestris* Dows), Busuk lunak (penyebab bakteri *Erwinia carotovora* Holland), dan Akar bengkak (penyebab Jamur *Plasmodiophora brassicae* Wor.). Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan secara manual ataupun penggunaan bahan kimia.

OPT penting yang menyerang tanaman kubis antara lain ulat daun kubis, ulat krop kubis, bengkok akar, busuk hitam, busuk lunak, bercak daun dan penyakit embun tepung. Pengendalian OPT tergantung yang menyerang. Beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain adalah :

1. Bila terdapat serangan bengkok akar pada tanaman muda, tanaman dicabut dan dimusnahkan
2. Penggunaan musuh alami (parasitoid *diadegma semiclausum*)
3. Tumpangsari kubis-tomat
4. Penggunaan pestisida kimia sesuai kebutuhan dengan dosis sesuai petunjuk

Penggunaan pestisida tersebut harus dilakukan dengan benar baik pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval dan waktu aplikasi. Selain pestisida kimia, pilihan penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kubis merupakan suatu tindakan yang sangat bijak.

VI. PESTISIDA NABATI

1. Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Kenikir tergolong dalam kelas: Dicotyledonae, family: Asteraceae dan genus: *Cosmos* berasal dari Amerika tropis yang tersebar luas di daerah tropis dengan nama binomial *C. caudatus*. Nama ini disampaikan oleh Karl Sigismund Kunth di tahun 1820 dan dianggap sebagai nama yang sah telah dipublikasikan. Tinggi kenikir bisa mencapai 2,5 m, merupakan tanaman setahun dengan daun-daun yang sederhana. Daun tersusun bergantian sepanjang batang tanaman dengan bentuk oval atau bulat telur dan anak-anak daun tidak terpisah secara nyata pada tulang daun utama. Bunga-bunga mempunyai banyak petal, di negara subtropis berbunga dari bulan Juni sampai dengan Oktober, sedangkan di daerah tropis, bisa sepanjang tahun. Kenikir menyukai tempat tumbuh yang langsung terkena sinar matahari dengan tanah berpasir atau berbatu, berlempung, liat berpasir atau berlempung dengan kelembaban sedang atau lebih. Menurut penelitian yang dilakukan Rahayu (2012) daun kenikir dapat digunakan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan ulat penggulung daun (*Lamprosem indica*). Cairan perasan daun kenikir dengan konsentrasi 20 ml/l air sangat aktif, karena dapat menyebabkan mortalitas ulat penggulung daun (*Lamprosema indica*) sebesar 66,66%.

Sedangkan Saleh *et al.*, (2013) mengatakan bahwa pemberian ekstrak daun kenikir dalam berbagai konsentrasi (ekstrak daun kenikir 20 g/100 g beras, ekstrak daun kenikir 40 g/100 g beras, ekstrak daun kenikir 60 g/100 g beras, dan ekstrak daun

kenikir 80 g/100 g beras) berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas kutu beras (*Sitophilus oryzae* L).

2. Wedusan (*Ageratum conyzoides*)

Wedusan termasuk dalam kelas : Dicotyledone, famili : Asteraceae dan genus : *Ageratum*, adalah tumbuhan herba setahun yang dapat mencapai tinggi 30-90 cm dan tumbuh tegak. Batang bulat bercabang dan memiliki bulu atau rambut halus, daun tunggal berwarna hijau, bertangkai, berbentuk bulat telur dan memiliki tepian bergerigi, bagian ujungnya meruncing, Panjang 3-4 cm, lebar 1-2,5 cm, bunga majemuk terletak pada ketiak daun berwarna putih dan ungu dan tiap tangkai berkumpul 3 atau lebih kuntum bunga, memiliki akar tunggang, wedusan mampu tumbuh hingga ketinggian 2.100 m dpl. Daun wedusan digunakan untuk insektisida nabati, selain itu juga dapat digunakan untuk obat seperti luka baru, wasir, sakit dada, mata dan perut, sementara akarnya digunakan untuk obat demam.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lumowa (2011), semakin tinggi konsentrasi ekstrak wedusan yang diberikan maka semakin tinggi tingkat mortalitas larva uji. Pada uji pendahuluan 10 % ekstrak bandotan mengakibatkan kematian larva *Spodoptera litura* F sebesar 60%, sedangkan pada uji lanjutan 20% ekstrak wedusan mengakibatkan kematian larva uji sebesar 100% dengan waktu kurang dari 1 jam.

VII. PROSES PANEN

Pemanenan dilakukan setelah tanaman kubis memiliki ciri-ciri sebagai berikut : krop daunnya besar, berisi penuh dan padat (cirinya : apabila dijentik dengan jari-jari berbunyi nyaring). Daun berwarna hijau mengkilap dan daun paling luar sudah layu. Hal ini biasanya terjadi pada saat tanaman kubis berumur 75-90 hst, atau tergantung varietas dan daerah penanamannya. Pemanenan kubis dilakukan dengan cara memotong krop daunnya beserta dengan sebagian batang serta 4-5 lembar daun luarnya, agar tidak mudah rusak. Bila waktu pemanenan terlambat maka krop daun kubis akan pecah dan kadang-kadang busuk. Adapun potensi produksi yang dihasilkan dari budidaya kubis dataran rendah yaitu sebanyak 20-40 ton/ha. Setelah panen, tanaman kubis harus segera disimpan di tempat teduh. Suhu yang tepat untuk menyimpan kubis adalah 32 hingga 40°F derajat (0-4°C), diperlukan tempat yang dingin dan lembab dengan kelembaban sekitar 95%.

VIII. PERLAKUAN PASCAPANEN KUBIS

Pasca panen dan pengemasan meliputi kegiatan : a) Sortasi dimana dipilih kubis berdasarkan bobot krop, dan b) Pengemasan, sebelum kubis dikemas pada pangkal kubis dilapis kapur terlebih dahulu, kemudian dikemas dalam kertas koran dan dimasukkan kedalam karung jaring dengan kapasitas 40 kg.



Gambar 4. Proses panen dan pascapanen kubis

Hal hal yang perlu diperhatikan dalam perlakuan pasca panen kubis adalah sebagai berikut :

✓ Indeks Kemasakan

Indeks kemasakan kubis dilihat dari kepala atau mahkota yang mulai mengeras dan padat. Sedangkan pada kubis muda dapat dilihat dari ruang antar daun yang lebih longgar. Kubis dengan varietas-varietas dataran rendah, memiliki indeks kematangan yaitu ketika krop siap dipanen setelah tanaman berumur 62-110 hari, sedangkan untuk varietas-varietas dataran tinggi memiliki umur lebih panjang, yaitu berkisar 81-125 hari. Namun demikian kriteria yang lazim digunakan adalah tingkat kepadatan dan ketegaran krop (bonggol) kubis. Kriteria

yang mudah dilihat untuk kubis dapat dipanen adalah telah terjadi perubahan warna pada daun terluar yang membentuk krop ke arah hijau terang dan nampak lapisan lilin berkurang. Tanda yang paling mudah adalah pada ujung daun terluar yang membentuk krop telah menggulung ke arah luar.

✓ **Indeks Kualitas**

Indeks kualitas dilihat dari ukuran, warna, dan kekompakan daun. Kubis dengan kualitas yang baik yaitu ditandai dengan krop kubis yang kompak dan mengeras dapat dilihat dengan cara menekan krop kubis, daun berwarna hijau mengkilap, daun bagian terluar sudah layu, dan besar krop kubis telah terlihat maksimal

✓ **Temperatur Optimum dan Freezing Injury**

Penyimpanan kubis harus dilakukan ditempat yang sedingin mungkin tanpa proses pembekuan hal tersebut bertujuan untuk memaksimalkan potensi penyimpanan kubis. Suhu untuk penyimpanan kubis yaitu 0°C. dengan suhu tersebut kubis dapat tahan disimpan dalam jangka waktu \pm 5-6 bulan. Sebelum penyimpanan, bonggol kubis harus dipangkas dengan daun-daun yang longgar. Beberapa gangguan fisiologis atau *freezing injury* (kerusakan akibat pembekuan/ pendinginan) dapat terjadi pada saat penyimpanan yaitu yang ditandai dengan bintik-bintik coklat pada bagian bawah daun dan teksturnya menjadi kasar. Kerusakan-kerusakan tersebut dapat dicegah dengan melakukan penyimpanan atmosfer terkendali, yaitu dengan melakukan penyimpanan pada suhu 0-1°C.

✓ **Kelembaban Optimum**

Penyimpanan untuk kubis yaitu pada kelembaban relatif 98-100%. Namun kubis yang ditujukan untuk penyimpanan jangka panjang sangat dianjurkan untuk dilakukan penyimpanan dengan *Controlled Atmosphere* (CA) untuk menghasilkan kubis dengan kualitas terbaik dan dapat meningkatkan harga jual kubis. Penyimpanan kubis dengan CA dilakukan pada kelembaban relatif 95-98% dengan proporsi oksigen 3-5% dan CO₂ 5-7%.

✓ **Laju Respirasi**

Kader (2003), mengklasifikasikan komoditas hortikultura berdasarkan laju respirasinya dan kubis termasuk dalam kelas tinggi dengan laju respirasi pada 5°C atau 41°F berkisar 20 - 40 mg CO₂/kg-jam. Subekti (1998) menyatakan bahwa laju respirasi kubis pada suhu kamar atau suhu 30°C adalah sebesar 7.3926 ml CO₂/kg-jam dan 4.3767 ml O₂/kg-jam, serta pada suhu 5°C sebesar 1.2922 ml CO₂ /kg-jam dan 0.8081 ml O₂/kg-jam.

✓ **Laju Produksi Etilen**

Karena berdasarkan laju respirasinya, kubis termasuk dalam kelas tinggi maka laju produksi etilennya pun tinggi. Hal ini disebabkan karena etilen dapat meningkatkan kegiatan-kegiatan enzim karatalase, peroksidase, dan amilase dalam buah. Selain itu juga, etilen dapat menghilangkan zat-zat serupa protein yang menghambat pemasakan buah. Respirasi merupakan proses pemecahan komponen organik (zat hidrat arang, lemak dan protein) menjadi produk yang lebih sederhana dan energi. Aktivitas ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan energi sel agar tetap hidup.

✓ **Respon Terhadap Etilen**

Penyimpanan kubis haruslah terpisah dari komoditas lain. Karena beberapa komoditas seperti buah dan sayuran akan melepaskan etilen selama proses penyimpanan. Hal tersebut memicu kubis untuk lebih cepat mengalami proses kerusakan. Selain itu, etilen juga memacu kubis untuk menghasilkan asam absisat yang membuat lapisan-lapisan daunnya terkelupas.

✓ **Respon Terhadap *Controlled Atmosphere***

Penentuan komposisi gas terbaik pada penyimpanan sayuran campuran terolah minimal dilakukan dengan mengetahui pengaruh berbagai komposisi gas terhadap masing-masing parameter yang diamati. Komposisi atmosfer penyimpanan yang terpilih berdasarkan pada nilai rata-rata tertinggi pengujian selama penyimpanan. Presentase susut bobot terkecil adalah pada komposisi 1 (1-3% O₂ dan 2-4% CO₂) yaitu sebesar 3,82% dari berat awal bahan sebelum dilakukan penyimpanan. Susut bobot tertinggi terjadi pada komposisi atmosfer 2 (3-5% O₂ dan 6-8% CO₂) yaitu sebesar 5,78%. Urutan perlakuan komposisi atmosfer yang menimbulkan susut bobot dari yang terkecil ke yang terbesar setelah hari ke-12 adalah : komposisi 1 (1-3% O₂ dan 2-4% CO₂) sebesar 3,82%, komposisi 5 (21% O₂ dan 0,03% CO₂) sebesar 4,31%, komposisi 4 (7-9% O₂ dan 14-16% CO₂) sebesar 4,54%, komposisi 3 (5-7% O₂ dan 10-12 %CO₂) sebesar 4,62%, dan komposisi 2 (3-5% O₂ dan 6-8% CO₂) sebesar 5,78%.

✓ **Kerusakan Fisik dan Fisiologis**

Kerusakan fisiologis dapat terjadi selama proses penyimpanan, seperti ditandai dengan adanya bintik-bintik coklat pada permukaan

bagian bawah daun serta teksturnya menjadi kasar. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penyiraman yang tidak teratur. Beberapa minggu setelah penyimpanan akan muncul bintik-bintik hitam. Garis-garis atau bercak-bercak juga dapat terjadi pada bagian pelepah daun terluar.

✓ **Kerusakan Karena Penyakit**

Beberapa penyakit pada tanaman kubis, gejala serta cara pengendaliannya yaitu sebagai berikut :

Akar Gada

Akar gada atau *Clubroot* merupakan penyakit terpenting pada tanaman kubis-kubisan yang disebabkan oleh jamur *Plasmodiophora brassicae*. Penyakit ini menyebabkan kerusakan parah pada tanaman, tanaman akan rentan tumbuh pada tanah yang terinfeksi. Hal ini disebabkan karena pathogen menginfeksi tanah kemudian menjadi saprofit pada tanah sehingga kubis-kubisan akan kurang cocok untuk dibudidayakan lagi di tanah atau tempat tersebut.

Gejala dari serangan penyakit ini yaitu akar halus akan mengalami pembesaran dan akar sekunder akan membentuk seperti gada. Bentuk gadanya melebar di tengah dan menyempit di ujung. Akar yang terinfeksi tidak dapat menyerap nutrisi dan air dari tanah sehingga tanaman akan menjadi kerdil dan layu. Gejala dipermukaan dapat dilihat dari menguningnya daun dan layu pada siang hari namun akan kembali segar pada malam hari.

Penyakit ini dapat menyebar melalui tanah, air tanah, ataupun tanaman yang telah terinfeksi. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan bibit yang bebas hama dan penyakit. Pengapuran tanah

untuk meningkatkan pH tanah menjadi 7,2 sangat efektif untuk mengurangi perkembangan penyakit, karena pada 7-8 spora jamur tersebut akan gagal berkembang dan tidak akan berkecambah. Penyiraman dengan fungisida seperti Promefon 250EC pada lubang tanam yang dicampur dengan air dapat mengurangi perkembangan penyakit.

Busuk Hitam

Penyebab : bakteri *Xanthomonas campestris* Dows., dan merupakan patogen tular benih (*seed borne*), dan dapat dengan mudah menular ketanah atau ke tanaman sehat lainnya (Anonim, 2012). Gejala: (1) tanaman semai rebah (*damping off*), karena infeksi awal terjadi pada kotiledon, kemudian menjalar keseluruh tanaman secara sistematis; (2) bercak coklat kehitam-hitaman pada daun, batang, tangkai, bunga maupun massa bunga yang diserang; (3) gejala khas daun kuning kecoklat-coklatan berbentuk huruf “V”, lalu mengering. Batang atau massa bunga yang terserang menjadi busuk berwarna hitam atau coklat, sehingga kurang layak dipanen. Pengendalian: (1) memberikan perlakuan pada benih seperti telah dijelaskan pada poin pembibitan sub poin penyiapan benih; (2) pembersihan kebun dari tanaman inang alternatif; (3) rotasi tanaman selama ± 3 tahun dengan tanaman tidak sefamili.

Busuk Lunak / busuk basah

Penyakit ini bisa menyerang tanaman kubis pada saat di kebun sampai pasca panen dan dalam penyimpanan. Disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora* Holland. Gejala: (1) luka pada pangkal

bunga yang hampir siap panen; (2) luka akar tanaman secara mekanis, serangga atau organisme lain; (3) luka saat panen; (4) penanganan atau pengepakan yang kurang baik (Anonim, 2012). Pengendalian:

(1) Pra panen: membersihkan sisa-sisa tanaman pada lahan yang akan ditanami; menghindari kerusakan tanaman oleh serangga pengerek atau sewaktu pemeliharaan tanaman; menghindari bertanam kubis-kubisan pada musim hujan di daerah basis penyakit busuk lunak.

(2) Pasca panen: menghindari luka mekanis atau gigitan serangga menjelang panen; menyimpan hasil panen dalam keadaan kering, atau kalau dicuci dengan air bersih, harus dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan; berhati-hati dalam membawa atau mengangkut hasil panen ketempat penyimpanan untuk mencegah luka atau memar; menyimpan hasil ditempat sejuk dan mempunyai sirkulasi udara baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Penuntun Pratikum Mikrobiologi. Laboratorium Biologi UMS. Surakarta
- BPTP Kalimantan Barat. 2019. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Kubis di Dataran Rendah.
- Direktorat Jendral Hortikultura Kementan. 2016. Standar Operasional Pelaksanaan Budidaya Tanaman Kubis Dataran rendah.
- Kader AA. 2003. Mangosteen, Recommendation Maintaining Postharvest Quality.
- Lumowa,S.V.V. 2011. Efektivitas Ekstrak Babadotan (*Agerantum conyzoides* L.) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Spodoptera litura* F. Universitas Mulawarman Samarinda. Jurnal Eguenia, 17(13): 186-192.
- Pracaya. 2019. Hama dan Penyakit Tanaman, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu, et al. 2012. A Preliminary Ethnobotanical Study on Useful Plants by Local Communities in Bodogol Lowland Forest, Sukabumi, West Java. J Trop Biol Conserv 9 (1): 115-125
- Saleh, et al. 2013. Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Hortikultura.
- Samad, M. Yusuf. 2006. Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura . jurnal sains dan teknologi indonesia. Vol. 8 no. 1: 31-36.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi revisi) Gadjahmada University Press.