

BAB II

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK AIR CUCIAN BERAS DAN CANGKANG TELUR AYAM UNTUK MENINGKATKAN HASIL PRODUKSI TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens L.*)

A. Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*)

Adapun cabai rawit menurut literatur yang akan di paparkan sebagai berikut:

1. Cabai Rawit

Menurut (Andi Santika, 1995). Mengemukakan bahwa. Cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan buah dan tumbuhan anggota genus *Capsicum*. Selain di Indonesia, tanaman ini juga tumbuh dan populer sebagai bumbu masakan di Negara-negara Asia tenggara lainnya. Di Malaysia dan Singapura tanaman ini juga dinamakan Chili padi, di Filipina *siling labuyo*, dan Thailan *phrik khinu*. Di Kerela, India, terdapat masakan tradisional yang menggunakan cabai rawit dan dinamakan *kanthari mulagu*. Dalam bahasa Inggris tanaman ini juga di kenal dengan nama *Thai peper* atau *brid's eye chili pepper*. Cabai rawit tergolong dalam family terung-terungan (*Solanacea*), tanaman ini termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman berumur pendek yang tumbuh sebagai perdu atau semak.

2. Klasifikasi Tanaman Cabai rawit

Menurut (Cronquist, 1995). Mengemukakan bahwa klasifikasi cabai rawit.

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Anak Kelas	: <i>Asteridae</i>
Bangsa	: <i>Solanales</i>
Suku	: <i>Solanaceae</i>
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum frutescens L.</i>

3. Deskripsi dan Morfologi Tanaman Cabai Rawit

Menurut (Andhi Sandika, 1995) Mengemukakan. Secara morfologi, bagian atau organ-organ penting tanaman cabai rawit sebagai berikut:

a. Batang

Tanaman cabai rawit memiliki batang yang keras dan berkayu, berbentuk bulat, halus, berwarna hijau gelap, dan memiliki percabangan dalam jumlah banyak dan kuat. Cabang tanaman beruas-ruas dan setiap ruas ditumbuhi tegak dan kokoh. Percabangan terbentuk setelah batang tanaman mencapai ketinggian sekitar 30-45 cm.

b. Daun

Daun cabai rawit berbentuk lonjong dengan bagian ujung yang meruncing dan tulang daun menyirip panjang, panjangnya sekitar 4-8 cm dan lebar sekitar 2-4 cm. Daun merupakan daun tunggal dan memiliki tulang daun menyirip. Kedudukan daun agak mendatar. Daun memiliki tangkai tunggal yang melekat pada batang atau cabang. Jumlah daun rimbun. Daun tanaman cabai merah memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan cabai merah.

c. Bunga

Bunga pada tanaman cabai rawit beredar pada setiap sela-sela ranting dalam keadaan menggantung, memiliki 4-6 kelopak bunga dengan panjang bunga kurang lebih sekitar 1-1,5 cm dan lebar sekitar 0,5 cm, serta panjang tangkai sekitar 0,5 cm.

d. Buah

Buah akan terbentuk setelah terjadi penyerbukan. Buah cabai rawit memiliki keanekaragaman bentuk dan ukuran. Pada umumnya, buah cabai rawit berbentuk lonjong.

e. Biji

Biji cabai rawit terdapat dalam jumlah banyak, berbentuk bulat pipih, dan berwarna putih kekuning-kuningan. Ukuran biji cabai rawit kecil-kecil. Biji-biji ini dapat digunakan sebagai bibit dalam perbanyakan tanaman (perkembangbiakan).

f. Akar

Tanaman cabai rawit termasuk akar serabut yang memiliki banyak cabang pada permukaan tanah, akar dari tanaman ini hanya dapat menembus tanah dangkal yang diperkirakan hanya mampu menembus kedalaman tanah sekitar 25-40 cm.

g. Varietas Cabai Rawit

Varietas cabai rawit yang beredar dipasaran sangat terbatas karena petani lebih banyak menanam bibit sensiri dari buah hasil panen. Berdasarkan Prajananta (2007), daerah yang kira-kira memiliki ketinggian tempat 300-400 m sangat cocok ditanami beberapa varietas cabai rawit:

a) *Sky Hot*. Merupakan cabai rawit hibrida yang akan segera dirilis oleh distributornya di Indonesia (Tirta Mas). Cabai introduksi dari *HungnongSeed*, Korea ini memiliki warna hijau segar pada saat muda dan merah cerah pada saat masak. Pertumbuhan tanamannya seragam, buahnya banyak dan sangat bagus untuk menjual segar.

b) Cakra putih (cengkek). Buah varietas ini berwarna putih kekuningan yang berubah merah cerah pada saat masak. Pertumbuhan tanaman sangat kuat dengan membentuk banyak percabangan. Posisi buah tegak ke atas dengan bentuk agak pipih dan rasa amat pedas. Varietas ini mampu menghasilkan 12 ton per hektar. Varietas ini mampu beradaptasi baik di dataran rendah maupun tinggi. Saat masih muda buahnya berwarna hijau dan setelah masak berubah merah. Potensi hasilnya 600 gram pertanaman atau 12 ton per hektar. Rasa buahnya pedas. Varietas ini tahan terhadap serangan hama dan penyakit yang bisa menyerang cabai. Tanaman

cabai rawit merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama ilmiah *Capsicum sp*, cabai rawit berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke Negara-negara Amerika, Eropa, dan Asia termasuk Negara Indonesia. Tanaman cabai rawit banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di negara asalnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, yakni cabai besar, cabai kriting, cabai rawit dan paprika. Secara umum cabai rawit memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin.

4. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Cabai Rawit

Menurut (Anonim, 2009) Mengemukakan. Fase vegetatif ini sendiri berlangsung selama periode tertentu. Setiap tanaman memiliki periode fase vegetatif yang berbeda-beda. Selama fase vegetatif ini berjalan pada periode tertentu. Maka tanaman juga akan berangsur-angsur masuk dan berganti ke fase generatif. Dalam satu daur pertumbuhan tanaman, fase vegetatif dan fase generatif saling bergantian.

a) Fase vegetatif adalah fase yang dimulai sejak perkecambahan biji, tumbuh menjadi bibit dapat dicirikan oleh pembentukan daun-daun yang pertama dan berlangsung terus samapai masa bunga atau berbuah yang pertama. Pada tanaman cabai merah fase ini dimulai dari perkencambahan benih sampai tanaman membentuk primordia bunga.

b) Fase generatif adalah fase yang ditandai dengan lebih pendeknya pertumbuhan ranting dan ruas, lebih pendeknya jarak antar daun pada pucuk tanaman, dan pertumbuhan pucuk terhenti (Prihmantoro, 2005). Pada fase ini

terjadi pembentukan dan perkembangan kuncup bunga, buah. Perkembangan dan kemajuan teknologi serta kemampuan berevolusi dan beradaptasi, cabai yang dulu ditanam orang India di Amerika mengalami perkembangan. Cabai yang dibawa Columbus ke Spanyol adalah cabai merah, yang merupakan tanaman herba semusim yang berubah pada umur 3-6 bulan. Perubahan yang paling berarti terjadi setelah seorang ahli genetika Austria, Gregor Johan Mendel (1822-1884) menemukan teori pemisahan gen. Menurut hukum Mendel, hasil perkawinan disilang dua individu yang berbeda akan menurunkan seluruh sifat genetika dari dua individu tanaman tersebut (Elvina dkk 2008).

Tanaman cabai rawit dewasa tidak hanya dimakan segar, tetapi sudah banyak di olah menjadi berbagai produk olahan lewat berbagai industri seperti saos cabai, sambal cabai, bubuk cabai, obat anestesi, salep. Teknik budidayapun mengalami perkembangan yang sangat pesat dan penyebaran cabai pertama kali dilakukan oleh bangsa burung dan tumbuhan di hutan tanpa perawatan, tetapi sekarang sudah bermunculan perusahaan benih cabai rawit. Tanaman cabai rawitpun sudah mulai ditanam dengan perawatan intensif seperti pemupukan, pemberian hormon atau zat perangsang tumbuh, pemakaian mulsa plastik, bahkan penanaman dengan teknik hidroponik (Tarigan dan Wiryanta 2003).

5. Jarak Tanam

Untuk menanam cabai rawit memerlukan jarak tanam untuk ruang hidup adapun definnisi jarak tanam sebagai berikut.

1) Definisi Jarak Tanam

Jarak tanam merupakan ruang hidup tanaman atau populasi tanaman dimana dengan adanya jarak tanam, tanaman dapat hidup dan berfotosintesis dengan baik, jarak yang digunakan tidak boleh terlalu rapat. Jarak yang terlalu rapat akan menyebabkan sinar matahari tidak optimal menyinari lahan tanaman cabai sehingga tanah menjadi lembab dan bisa merangsang berkembang biaknya cendawan yang bisa merugikan tanaman cabai. Jarak yang ideal bisa ditentukan dengan mengetahui karakteristik cabai yang akan ditanam. Biasanya setiap jenis tanaman cabai memiliki keterangan mengenai tinggi tanaman dan lebar tajuknya, keterangan ini bisa digunakan untuk memperkirakan jarak tanam cabai merah. Namun, secara umum jarak tanam yang bisa digunakan adalah 70 cm dalam barisan dan 50 cm antar baris (Tarigan dan Wiryanta, 2003).

Jarak tanam ditentukan berdasarkan jenis cabai yang ditanam berdasarkan pengamatan dilapangan, jarak tanam yang rapat atau sempit, situasi disekitar tanaman menjadi lembab. Situasi yang demikian dapat mengundang datangnya kutu daun dan jamur. Kutu dan jamur sangat menyukai tempat-tempat yang lembab. Selain tanah menjadi lembab, jarak tanam yang rapat akan berpengaruh terhadap pertumbuhan cabang dan ranting tanaman. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi produk buah. Jarak tanam yang umumnya digunakan petani adalah 50-60 cm untuk jarak antar lubang dan 60-70 cm untuk jarak antar barisan. Jarak tanam tersebut ternyata membuat tanaman cabai banyak

diserang penyakit keriting daun, dan layu. Oleh karena itu jarak tanam cabai sebaiknya dibuat lebih lebar lagi, misalnya sekitar 100 cm x 100 cm Setiabudi (2002).

2) Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Cabai Rawit.

Jarak tanam akan mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara yang demikian akan mempengaruhi hasil. Jarak tanam yang optimum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim, kesuburan tanah dan varietas yang ditanam. Selain pengaturan jarak tanam, pemupukan dan pemilihan tanaman harus di perhatikan. Jenis-jenis tanaman yang mempunyai kanopi daun yang akan menggunakan sinar matahari yang akan datang padanya lebih efisien (Harjadi,2003). Hasil penelitian Mayasari, (2008) bahwa perbedaan jarak tanam cabai rawit dengan sistem tumpang sari tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi. Namun total produksi yang dihasilkan tanaman tumpang sari lebih tinggi bila dibandingkan dengan penanaman secara monokultur. Jarak tanam yang tepat tidak hanya menghasilkan pertumbuhan dan jumlah anakan yang maksimum, tetapi juga akan memberikan hasil yang maksimum, Menurut Sohel (2009).

Jarak tanam juga mempengaruhi populasi tanaman dan efisiensi tanam menggunakan cahaya matahari, unsur hara dan air. Populasi tanaman persatuan luas lahan mempengaruhi kerapatan tanaman. Peningkatan kerapatan dapat menimbulkan persaingan antar tanamankritis tanaman tergantung pada tiap-tiap varietas Alaudin (2011).

Namun demikian, jarak tanam yang terlalu lebar juga dapat menjadi mubajir. Banyak lahan menjadi tidak bermanfaat oleh tanaman, apabila tanaman tidak mempunyai cukup banyak jumlah anakan sehingga tersisa banyak ruang kosong. Banyaknya ruang yang tidak termanfaatkan pada akhirnya menyebabkan berkurangnya hasil cabai yang dihasilkan persatuan luas lahan, dengan kata lain, produktivitas lahan menjadi rendah. Jarak tanam juga dipengaruhi oleh varietas yang memiliki perbedaan dalam menghasilkan anakan. Varietas tertentu memiliki banyak sekali anakan, tetapi ada juga varietas yang sangat sedikit jumlah anakan. Sebaliknya, tidak sedikit juga varietas yang beredar tergolong beranak sedikit atau sedang. Oleh karena tidak ada jarak tanam yang ideal untuk semua varietas. Akan tetapi setiap varietas memiliki jarak tanam idealnya tersendiri Alaudin (2011).

Pada penentuan lubang tanam tiap tanaman perlu ditentukan jarak tanam. Jarak tanam dapat ditentukan berdasarkan varietas cabai yang akan di tanam. Jika menggunakan jarak tanam yang rapat atau sempit, kondisi disekitar tanaman akan menjadi lebih lembab. Kondisi tersebut dapat mengundang datangnya jamur. Selain itu, akan berpengaruh terhadap pertumbuhan cabang dan ranting tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi perkembangan buah tanaman cabai. Dengan jarak tanam yang lebar, selain memberikan dampak positif terhadap kesehatan tanaman juga dapat memberikan keuntungan lainnya bagi tanaman. Keuntungan tersebut, diantaranya agar setiap tanaman tidak saling berebut unsur hara, air dan dapat mendapatkan sinar matahari atau cahaya yang cukup karena tanaman tidak akan saling ternaungi (Hartono, 2007).

Jarak tanam mempengaruhi tinggi tanaman, percabangan, jumlah buah, dan produksi buah. Perbedaan jarak tanam yang diujicobakan tidak menghasilkan perbedaan terhadap jumlah buah dan bobot perbuah yang dapat dipanen. Interaksi antara pemupukan dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Suryadi,2003).

6. Variasi Jarak Tanam

Menurut (Suryadi, 2003) Mengemukakan. Cabai varietas Malita FM umumnya ditanam dengan jarak tanam yaitu 50 x70 cm, 60 x 80 x80 x 90 cm sama halnya jarak tanam terhadap varietas cabai lainnya. Dalam standar operasional prosedur Melita FM menganjurkan jarak tanam yaitu 100 x 100 cm pada musim hujan dan 80 x 80 cm pada musim kemarau. Cara penanaman cabai bervariasi menurut jenis tanah dan ketinggian tempat. Pada tanah bertekstur liat, sistem penanaman dalam bedengan dengan 2-4 baris tanam tiap bedengan lebih efisien. Pada tanah bertekstur sedang sampai ringan, sistem penanaman yang tepat adalah dengan barisan tunggal. Cara ini bisa dilakukan petani di dataran medium dan dataran tinggi. Pada saat tanam, tanah harus cukup lembab, agar bibit cabai tumbuh lebih cepat. Penanaman sebaiknya dilakukan pada sore hari.

Jarak tanam cabai rawit 50 x 100 cm, 60 x 70cm, 50 x 90 cm. Cara membuat jarak tanam pasang tali kenca (pelurus) sejajar dengan bedengan, ukuran jarak tanam diinginkan (Nirmalida,2010). Jarak tanam cabai hibrida yaitu 50-60 cm dalam barisan dan 70 cm antar barisan. Jarak tanam cabai merah yang optimum berkisar antara 50-60 cm x 40-50 cm. Jarak tanam cabai keriting pada media tanam polibeg yaitu jarak antar benih 5x5 cm, dalam mengatasi hama dan

penyakit tanaman cabai sebaiknya menggunakan jarak tanam untuk musim kemarau lebih rapat 50 cmx70 cm musim penghujan 60x70 cm. Jarak tanam ideal yaitu 60x60 cm merupakan jarak tanam yang tidak rapat (musim hujan) ditiadakan jika pada musim kemarau menanam cabai agak rapat, mungkin tidak terlalu bermasalah, tetapi jika musim penghujan akan menyebabkan tanaman cabai mudah terserang penyakit. Jarak tanam cabai bervariasi dalam budidaya tanaman, jarak tanam yang digunakan (50 – 60 cm), (40 – 50 cm) untuk lahan sawah, jika pH tanah yang rendah digunakan jarak (50 x 40 cm).

a. Jenis Tanah *Inceptisol*

Menurut (munir, `1996) Mengemukakan. Kata *inceptisol* berasal dari kata *Inceptum* yang berarti permulaan. Tanah *inceptisol* termasuk ke dalam jenis tanah *alluvial* banyak terdapat di lembah-lembah atau jalur aliran sungai. Sementara itu, tanah yang baik untuk digunakan sebagai lahan pertanian adalah tanah yang bersifat netral memiliki tingkat keasaman 6,7-7,0. Oleh karena itu, jenis tanah *inceptisol* kurang cocok untuk dijadikan lahan pertanian. Namun cocok untuk lahan perkebunan.

Inceptisol merupakan tanah mudah dan mulai berkembang. Profilnya mempunyai horizon yang dianggap pembentukannya agak lembam sebagai hasil altersi bahan induk. Horison-horisonnya tidak memperlihatkan hasil ancuran ekstrim. Tanah-tanah yang dulunya dikelaskan sebagai hutan coklat, andosol dan tanah coklat dapat dimasukkan kedalam *inceptisol*. *Inceptisol* banyak digunakan untuk pertanaman padi sawah dan pada tanah berlereng sesuai dengan tanaman

tahunan, daerah yang berlereng curam sesuai untuk hutan dan bahkan kawasan hutan lindung.

Inceptisol adalah tanah-tanah yang dapat memiliki *epipedonokhrik* dan *horizontalbik* seperti yang dimiliki tanah *entisol* yang juga mempunyai beberapa sifat penciri lain (misalnya *horizonkambik*) tetapi belum memenuhi syarat bagi ordo tanah yang lain. *Inceptisol* adalah tanah yang belum matang (*immature*), yang perkembangan profil yang lebih dibanding dengan tanah matang dan menyerupai sifat bahan induknya (Hardjowigeni, 1993). *Inceptisol* mempunyai karakteristik dari kombinasi sifat-sifat tersedianya air untuk tanaman lebih dari setengah tahun atau lebih dari 3 bulan berturut-turut dalam musim-musim kemarau, satu atau lebih *horizonpedogenik* dengan sedikit akumulasi bahan selain karbonat atau siklikat amorf, tekstur lebih halus dari pasir geluhan dengan beberapa mineral lapuk dan kemampuan menahan kation fraksi lempung kedalam tanah tidak dapat diukur. Kisaran kadar C organik dan NPK (Nitrogen, Posfat, Kalium) dalam tanah *inceptisol* sangat lebar dan demikian juga kejenuhan basa. *Inceptisol* dapat terbentuk hampir disemua tempat kecuali daerah kering mulai dari kutub sampai tropika (Darmawijaya, 1990).

Inceptisol juga merupakan tanah yang baru berkembang biasanya mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, dalam hal ini dapat tergantung pada tingkat pelapukan bahan induknya. Bentuk wilayah beragam dari berombak hingga bergunung. Kesuburan tanahnya rendah, jeluk efektif nya beragam dari dangkal hingga dalam. Didataran rendah pada umumnya tebal. Sedangkan pada daerah-daerah lereng curam solumnya tipis. Pada tanah berlereng

cocok untuk tanaman tahunan atau tanaman permanen untuk menjaga kelestarian tanah. Selain itu *inceptisol* mempunyai karakteristik tersedianya air untuk tanaman lebih dari setengah tahun atau lebih dari tiga bulan berturut-turut dalam musim kemarau. Tekstur lebih halus dari pasir berlempung dengan beberapa meneral dan kemampuan menahan kation fraksi lempung yang sedang sampai tinggi (Munir, 1996).

B. Kandungan Unsur Zat Hara

Menurut (Agus Sumarna dan Yenni Kusandriani, 1994) mengemukakan. Berbagai jenis pupuk pelengkap air atau pupuk daun yang telah berada dipasaran. Masing-masing jenis atau merk memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanam. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan masing-masing unsur, pada setiap jenis atau merk pupuk daun. Pupuk pelengkap cair yang memiliki kandungan N, P dan K tinggi dan bahan aktif lain yang lebih lengkap akan memberikan peningkatan hasil yang lebih tinggi. Peranan zat hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) terhadap pertumbuhan tanaman dan pembentukan hasilnya, diterangkan sebagai berikut:

1) Zat Hara Nitrogen (N)

Zat hara nitrogen bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman, besar batang, pembentukan daun, pertumbuhan pucuk daun dan mengganti sel-sel yang telah rusak. Zat hara nitrogen juga bermanfaat bagi pembentukan klorofil (hijau daun) yang penting untuk proses fotosintesis,

pertumbuhan tanaman yang masih muda, dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan zat hara (fosfat, kalium, dan lain-lain). Disamping untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman zat hara nitrogen juga berpengaruh terhadap rasa buah cabai dan nilai kandungan nutrisi.

Kekurangan zat hara nitrogen dapat menyebabkan daun tanaman menguning layu, pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil), pembentukan buah cabai dan nutrisi juga terhambat. Sehingga buah cabai rawit yang dihasilkan kecil-kecil dan kandungan nutrisinya rendah. Bahkan bila kekurangan zat hara nitrogen yang parah dapat menyebabkan tanaman mati.

Kelebihan zat hara nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan tanaman tumbuh lebat dan rimbun, daun menghijau tua, lebar-lebar, tebal, dan abnormal. Akibatnya, tajuk kurang mendapat sinar matahari dan proses fotosintesis kurang menghasilkan karbohidrat sehingga bunga yang terbentuk sedikit atau bahkan tidak terbentuk bunga sama sekali. Tanaman juga menjadi rentan (tidak kebal) terhadap penyakit, dan pematangan buah menjadi terlambat.

2) Zat hara fosfat (P)

Zat hara fosfat bermanfaat bagi pembentukan dan kesuburan pertumbuhan akar tanaman, mempercepat dan memperbanyak pembentukan bunga dan pembuahan, mencegah kerontokan bunga dan buah, memperkuat batang, meningkatkan jumlah daun dan luas daun, meningkatkan metabolisme, memperbaiki persentase pembentukan bunga menjadi buah, meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman terhadap penyakit, mempercepat pembentukan dan pematangan biji.

Kekurangan zat hara fosfat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak sempurna, daun berukuran kecil dan kaku serta berwarna hijau tua, dan tanaman tumbuh kerdil, bila kekurangan zat hara fosfat cukup banyak, seluruh pohon akan menunjukkan tanda-tanda tidak sehat, seperti daun berwarna perunggu dan banyak yang mati.

Kelebihan zat hara fosfat juga berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman dan pembuahan, yakni tanaman tumbuh kerdil karena tanaman menjadi tidak mampu menyerap zat nitrogen, menyebabkan buah matang lebih awal, dan produksi buah cabai rawit rendah.

3) Zat hara kalium (K)

Zat hara kalium bermanfaat bagi pembentukan zat tepung atau karbohidrat dan gula dalam tubuh tanaman memperkuat batang sehingga tidak mudah patah, pembentukan hijau daun sehingga meningkatkan proses fotosintesis tanaman, pembentukan bunga dan buah, meningkatkan kualitas buah ukuran buah, rasa buah dan sari buah, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, mempertebal dinding sel jaringan parenkim sehingga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, meningkatkan daya simpan buah, memperkuat daun, bunga, dan buah sehingga tidak mudah rontok dan meningkatkan tanaman menyerap air.

Kekurangan zat hara kalium menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, daun menebal dan mengkerut yang terbentuk sedikit. Daun, bunga dan buah mudah rontok sebelum tua, buah berukuran kecil, menurunkan nutrisi, menurunkan daya simpan buah, tanaman rentan terhadap penyakit, dan

tanaman tidak tahan terhadap kekeringan. Biasanya buah juga menunjukkan tanda-tanda seperti terbakar. Pemupukan berhasil jika tanaman menunjukkan perubahan seperti berkembangnya tunas-tunas baru, pertumbuhan akar-akar, daun, bunga dan buah yang subur dan sehat. Agar pemupukan berhasil menggunakan pupuk organic yang mengandung nitrogen, fosfor dan kalium dengan memperhatikan dosis, waktu pemupukan dan cara pemupukan.

C. Panen Hasil Produksi

Menurut (Agus Sumarna dan Yenni Kusandariani, 2003) mengemukakan. Keberhasilan dalam penanaman cabai ditentukan oleh tahapan proses budidaya, sejak pemilihan lokasi yang sesuai, penggunaan varietas unggul, penanaman, pemeliharaan tanaman, sampai tanaman berproduksi.

1. Penanganan panen cabai rawit yang baik dan benar dapat mempertahankan mutu buah cabai yang dihasilkan. Oleh karena itu, penanganan panen perlu dilakukan secara hati-hati agar buah cabai yang dipanen tetap dalam kondisi yang baik, sehingga akan memudahkan panen selanjutnya. Kualitas cabai rawit yang baik dapat menaikkan harga jual dipasaran. Pada dasarnya penanganan panen cabai rawit yang baik dan benar hanya memperhatikan tiga hal yaitu umur panen, cara panen, dan waktu panen.

- a. Umur panen

Umur panen cabai rawit, panen pertama sudah dapat dilakukan pada umur 2,5-3,5 bulan setelah tanam. Selain itu umur panen juga dipengaruhi oleh iklim setempat. Tanaman cabai yang ditanam didaerah dataran tinggi memiliki

umur panen yang lebih panjang, selisih 10-15 hari dibandingkan dengan tanaman yang terdapat tanaman didaerah rendah. Pemetikan dua cabai dapat dilakukan setiap 3-4 hari. Dalam satu musim tanam (umur produksi tanam 6 bulan), pemungutan hasil dapat dilakukan antara 20-30 kali. Setelah berumur 6 bulan, produksi tanaman sudah menurun sehingga tidak menguntungkan lagi oleh karena itu, tanaman harus segera diremajakan.

b. Cara panen

Pemanenan buah cabai dilakukan dengan cara dengan memetik buah dengan tangkainya, dengan menggunakan gunting potong tangkai buah diusahakan agar tidak lepas dari buahnya. Buah dipetik tanpa tangkainya akan mudah terinfeksi dan patogen atau mudah terserang penyakit selama penyimpanan pemetikan harus dilakukan secara cermat dan hati-hati agar tidak merusak daun dan ranting-ranting muda. Buah cabai yang telah dipetik dimasukkan kedalam wadah pengumpulan yang berupa keranjang bambu atau keranjang plastik hasil panen ini ditempatkan di tempat yang teduh supaya tidak terkena sinar matahari secara langsung. Cahaya matahari dapat mempercepat proses penguapan sehingga buah cabai mengering, kripuk dan layu.

c. Waktu panen

Waktu panen dan cuaca pada saat panen sangat berpengaruh pada tingkat kerusakan buah cabai yang di panen. Cuaca panas pada siang hari menyebabkan peningkatkan temperatur sehingga mempercepat penguapan air dalam buah cabai. Hal ini menyebabkan buah cabai kurang segar karna banyak kehilangan air sebaliknya, cuacaan berawan juga akan berppengaurh buruk

terhadap hasil panen. Buah cabai hasil panen akan basah terkena air hujan sehingga mempercepat kerusakan (cabai menjadi busuk), selama penyimpanan (penumpukan), karena kelembaban cukup tinggi.

Waktu memanen buah cabai adalah pagi atau sore hari saat cuaca cerah (tidak hujan) dan tidak panas. Dengan demikian, buah cabai yang dipanen tidak akan mengalami kerusakan akibat cuaca yang buruk.

d. Hama dan Penyakit menurut (Rahmat Rukmana dan Sugandi Saputra 1997) mengemukakan.

1) Hama dan penyakit merupakan organisme yang menginfeksi dan merusak tanaman sehingga dapat menurunkan hasil produksi. Infeksi hama yang terjadi secara luas dapat menimbulkan kerugian yang besar oleh karena itu diperlukan adanya perlindungan tanaman dari organisme pengganggu tersebut.

(a) Hama ulat

Ulat yang sering menyerang tanaman cabe diantaranya ulat grayak (*Spodopteralitura*). Ulat jenis ini memakan daun sampai bolong-bolong sehingga mengganggu kemampuan fotosintesis tanaman. Pada tingkat yang parah ulat grayak memakan habis seluruh daun dan hanya menyisakan tulang-tulang daun. Selain itu ada juga jenis ulat yang menyerang buah cabai, yaitu jenis *Helicoverpasp.* dan *Spodopteraexigua*. Ulat jenis ini membuat lubang pada buah cabe baik yang masih hijau maupun merah. Ulat biasanya menyerang pada malam hari atau saat matahari teduh. Pada siang yang terik, ulat bersembunyi di pangkal tanaman atau berlindung di balik mulsa sehingga ulat-ulat ini bisa lolos dari penyemprotan.

Pengendalian teknis. Ulat diambil saat malam hari ketika mereka mulai berkeliaran. Pengambilan ulat sebaiknya dilakukan secara menyeluruh dan serempak. Bisa juga dipasang perangkap imago hama. Pencegahannya adalah dengan menjaga kebersihan kebun. Siangi gulma pada selasar bedengan, parit atau lubang-lubang mulsa.

Pengendalian kimiawi. Penyemprotan dilakukan apabila serangan sudah parah. Jenis obat yang digunakan adalah insektisida. Penyemprotan sebaiknya dilakukan saat malam hari.

(b) Hama tungau

Tungau yang biasa menyerang tanaman cabe ialah tungau kuning (*Polyphagotarsonemuslatus*) dan tungau merah (*Tetranychussp.*). Tungau dijumpai juga menyerang tanaman tanaman singkong. Pada tanaman cabe, serangan tungau membuat daun keriting menggulung ke bagian kebawah seperti sendok terbalik. Daun menjadi tebal dan kaku sehingga pembentukan pucuk terhambat. Lama kelamaan daun akan menjadi coklat dan mati.

Pengendalian teknis. Tanaman yang terserang parah dicabut sedangkan yang belum parah dipotong pucuk-pucuknya. Sisa tanaman yang terserang dibakar agar tidak menjangkiti yang lain. Untuk mencegahnya, usahakan areal penanaman cabe tidak berdekatan dengan tanaman singkong. Menjaga kebersihan kebun efektif mengurangi serangan tungau. Pengendalian kimiawi. Tungau hanya bisa diberantas dengan racun tungau seperti akarisisida, bukan dengan insektisida. Dilihat dari fisiknya, tungau berkaki delapan berbeda dengan serangga (*insek*) yang berkaki empat.

(c) Hama kutu daun

Kutu daun yang menyerang tanaman cabe biasanya berasal dari jenis *Myzus persicae*. Kutu daun menyerang dengan menghisap cairan pada daun. Daun menjadi kering dan permukaan daun keriting.

Selain itu, kutu daun bisa mengundang berbagai penyakit secara tidak langsung. Kutu ini bisa menjadi faktor pembawa virus, menghasilkan cairan berwarna kuning kehijauan yang mengundang semut dan mengundang datangnya *cendawan* yang menimbulkan jelaga hitam pada permukaan daun.

Pengendalian teknis. Petik daun-daun yang terserang kemudian musnahkan. Hindari juga penanaman cabe berdekatan dengan semangka, melon dan kacang panjang. Menjaga kebersihan kebun dan penggunaan plastik mulsa perak efektif menekan perkembangan kutu daun. Pengendalian kimiawi. Gunakan jenis *insektisida* yang mengandung *fipronil* atau *diafenthiuron*. Penyempotan paling efektif dilakukan pada sore hari.

d. Hama lalat buah

Serangan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) pada tanaman cabe menyebabkan kerontokan buah. Buah cabe tidak sempat dipanen karena keburu rontok ke tanah. Pada buah yang terserang apabila dibelah terdapat larva lalat. Bila tidak dibersihkan, larva pada buah cabe yang rontok akan menjadi pupa di dalam tanah, sehingga siklus serangan akan terus berulang.

Pengendalian teknis. Pungut dan kumpulkan buah cabe yang rontok, kemudian musnahkan dengan cara membakarnya. Hal tersebut penting, agar lalat tidak menjadi pupa yang bisa bersemayam di dalam tanah. Lalat buah biasa juga

menyerang jenis buah-buahan lain seperti belimbing, pisang, jeruk, dan lain-lain. Jadi hindari membudidayakan tanaman cabe berdekatan dengan kebun buah.

Pengendalian kimiawi. Bisa menggunakan perangkap lalat dengan menggunakan atraktan yang mengandung *methyleugenol*. Teteskan obat tersebut pada kapas dan masukkan pada botol bekas air mineral. Pemasangan perangkap bisa dilakukan setelah umur tanaman cabe satu bulan. Bila serangan parah, semprot dengan insektisida pada pagi hari, ketika daun masih berembun dan lalat belum berkeliaran.

e. Hama *trips* (*Thrips*)

Tanaman cabe yang terserang trips daunnya akan terlihat garis-garis keperakan, terdapat bercak-bercak kuning hingga kecoklatan dan pertumbuhannya kerdil. Bila dibiarkan daun akan kering dan mati. Serangan *trips* biasanya menghebat pada musim kemarau. Hama ini juga berperan sebagai pembawa virus dan mudah sekali menyebar.

Pengendalian teknis. Bisa memanfaatkan predator alami hama ini, seperti kumbang dan kepik. Pemakaian mulsa dan menjaga kebersihan kebun efektif menekan perkembangannya. Selain itu, rotasi tanaman membantu mengendalikan hama jenis ini. Pengendalian kimiawi, Penyemprotan dilakukan bila serangan meluas. Gunakan insektisida yang berbahan aktif fipronil dan lakukan pada sore hari.

2) Penyakit tanaman cabe

Penyakit yang menyerang tanaman cabe bisa disebabkan virus, bakteri, *cendawan* maupun jamur. Setidaknya ada enam macam penyakit yang biasa menyerang tanaman cabe, diantaranya:

(a) Bercak daun

Penyakit bercak daun yang menyerang tanaman cabe disebabkan oleh jamur *Cercosporacapsici*. Gejalanya terdapat bercak-bercak bundar berwarna abu-abu dengan pinggiran coklat pada daun. Bila serangan menghebat daun akan berwarna kuning dan akhirnya berguguran. Penyakit ini biasanya menyerang pada musim hujan dimana kondisi kelembaban cukup tinggi.

Penyakit ini menyebar saat jamur masih berupa spora dan bisa dibawa oleh angin, air hujan, hama vektor, dan alat pertanian. Spora jamur juga bisa terikut pada benih atau biji cabe.

Pencegahan terhadap penyakit ini dengan memilih benih yang sehat bebas patogen. Merenggangkan jarak tanam berguna meminimalkan serangan agar lingkungan tidak terlalu lembab. Pengendalian teknis bisa dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dengan cara dibakar. Bila serangan menghebat bisa diberikan fungisida.

(b) Patek atau *antraknosa*

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichumcapsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. Pada fase pembibitan penyakit ini menyebabkan kecambah layu saat disemaikan. Sedangkan pada fase dewasa menyebabkan mati pucuk, serangan pada daun dan batang menyebabkan busuk kering. Sementara itu, pada buah akan menjadi busuk seperti terbakar.

Penyakit ini bisa terbawa dari benih atau biji cabe. Pencegahan bisa dilakukan dengan memilih benih yang sehat dan bebas patogen. Pengendalian bisa dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang terserang dan penyemprotan fungisida.

(c) Busuk

Terdapat dua macam penyakit busuk yang biasa menyerang tanaman cabe, yakni busuk cabang dan busuk kuncup. Busuk cabang pada tanaman cabe disebabkan oleh *Phytophthora capsici*. Menyerang saat musim hujan dan penyebarannya sangat cepat. Busuk kuncup disebabkan oleh cendawan *Choanosearum sp.* Penyakit ini masih jarang dijumpai di Indonesia. Gejalanya, kuncup tanaman berwarna hitam dan lama kelamaan mati.

Penyakit ini bisa dikendalikan dengan mengurangi dosis pemupukan nitrogen seperti urea dan ZA. Kemudian mengatur jarak tanam agar sirkulasi udara berjalan lancar. Tanaman yang terinfeksi sebaiknya dicabut dan dibakar. Penyemprotan bisa dilakukan dengan fungisida, bila dilakukan saat musim hujan pilih fungisida yang memiliki perekat.

(d) Layu

Penyakit layu merupakan penyakit yang cukup sulit dikendalikan pada budidaya tanaman cabe. Penyakit layu bisa ditimbulkan oleh beragam jasad pengganggu tanaman seperti berbagai jenis cendawan dan bakteri.

Layu yang disebabkan cendawan disebut layu *fusarium*. Jenis cendawannya adalah *Fusarium sp.*, *Verticilium sp.* dan *Pellicularia sp.* Cendawan ini hidup di lingkungan yang masam.

Sedangkan layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Bakteri ini hidup di jaringan batang. Pengendalian penyakit layu harus diamati dengan lebih spesifik agar penanganannya bisa lebih tepat.

(e) Bule atau virus kuning

Tanaman cabe yang terserang virus kuning, daun dan batangnya akan terlihat menguning. Penyakit ini disebut juga penyakit bule atau bulai. Penyebabnya adalah virus gemini, penyakit ini bisa dibawa dari benih atau biji dan ditularkan oleh kutu.

Penyakit yang disebabkan virus tidak akan mempan dengan penyemprotan racun-racun kimia. Pengendalian harus dilakukan semenjak dini, dengan memilih benih unggul dan tahan serangan virus. Selain itu bisa juga dengan membasmi hama yang menjadi faktornya, seperti kutu.

Untuk menaikkan daya tahan tanaman cabe terhadap serangan virus kuning, bisa dengan mengintensifkan pemupukan, misalnya penggunaan pupuk organik cair yang mengandung zat hara makro dan mikro lengkap. Tujuannya agar tanaman cabe tumbuh subur sehingga lebih tahan terhadap patogen.

(f) Keriting daun atau mosaik

Penyebab serangan penyakit *mosaik* adalah *Cucumber Mosaic Virus* (CMV). Gejalanya, pertumbuhan menjadi kerdil, warna daun belang-belang hijau tua dan hijau muda, ukuran daun lebih kecil, tulang daun akan berubah menguning.

Penyakit ini bisa menyebar dan menular ke tanaman lain oleh aktivitas serangga. Penyemprotan kimia bertujuan untuk menghilangkan serangga bukan penyakitnya. Untuk mengurangi penyakit, memusnahkan tanaman cabe yang telah parah terserang. Pemilahan benih tahan virus membantu menghindari resiko serangan penyakit ini. Hal lain yang bisa membantu mengurangi resiko serangan adalah pemupukan yang baik dan tepat

D. Telur

1. Menurut (Umar, 2000) mengemukakan. Struktur Morfologi Telur

Morfologi telur adalah peragaan luar telur yang dapat diamati secara inderawi, terutama secara visual, dan meliputi bentuk butir, ukuran butir, warna kulit dan penampakan kulit luar pada umumnya yang terdapat pada telur utuh. Struktur morfologi telur sangat penting diketahui baik sebagai penciri jenis telur unggas maupun dalam kaitannya dengan proses sortasi telur, pengkelasan mutu (*grading*) telur dan standardisasi telur utuh serta dengan kriteria penyimpangan atau cacat telur.

Pengamatan struktur dan morfologi telur untuk memperoleh data kualitatif pada umumnya dilakukan dengan pengamatan secara subjektif visual berlangsung terhadap butiran telur utuh. Sedangkan untuk mendapatkan data kuantitatif misalnya tentang bentuk, ukuran kantong udara, dan ukuran berat dapat dilakukan dengan pengukuran secara objektif menggunakan berbagai alat ukur yang sesuai.

2. Bentuk telur

Telur ayam dan telur unggas pada umumnya mempunyai bentuk khas yang disebut bulatan telur, yaitu bentuk bulat agak lonjong, dengan dua ujung berbeda yaitu ada ujung tumpul dan ujung runcing. Dari ujung tumpul diameter telur membesar ke arah diameter maksimum dekat ujung tumpul lalu mengerucut ke arah ujung runcing. Bentuk telur utuh demikian merupakan bentuk telur ideal yang disebut bentuk bulat telur.

Bentuk bulat telur demikian memungkinkan telur hanya menggelinding pada satu arah, sehingga dapat diarahkan untuk mempermudah pemanenan telur yang telah terkumpul di bagian luar kandang, dan menjaga keutuhan dan kebersihan telur.

Tingkat bulat lonjong butiran telur dinyatakan dengan nilai indek telur yaitu nilai rasio diameter terbesar lingkaran telur dengan panjang telur. Bentuk ideal mempunyai nilai indeks telur 0.80. bentuk telur dengan indeks telur jauh lebih kecil dari nilai itu disebut telur bentuk lonjong dan apabila lebih besar disebut telur bentuk bundar. Berdasarkan nilai indeks telur, bentuk telur puyuh lebih bundar dan telur bebek lebih cenderung lebih lonjong dari pada bentuk ideal.

3. Ukuran atau berat telur

Ukuran telur, yang dapat dinyatakan sebagai berat per butir berbeda menurut jenis unggasnya. Telur ayam ras petelur berukuran besar, yaitu antara 40-60 gram per butir, umumnya mencapai 1,5 kali berat telur ayam buras yang beratnya antara 35-40 gram per butir. Berat jenis ayam buras berat telurnya dapat mencapai 60 gram per butir. Berat telur ayam ras petelur hampir sama dengan telur bebek, namun telur bebek dapat mencapai 80 gram per butir. Telur puyuh hanya seperlima dari telur ayam ras petelur, yaitu sekitar 10 gram per butir, telur merpati 17 gram per butir.

Tabel 2.1. rata-rata bobot telur dan komposisi beberapa spesies unggas.

no	Macam Unggas	Bobot telur (gr)	Putih Telur (%)	Kuning Telur (%)	Kulit Telur (%)
1	Ayam ras	58	55,8	31,8	12,3
2	Bebek	80	52,6	35,4	12,0
3	Kalkum	85	55,9	32,5	11,8
4	Puyuh	10	47,4	31,9	20,7
5	Angsa	200	52,5	35,1	12,4
6	Merpati	17	74,0	17,9	8,1

Ukuran telur dapat dinyatakan dengan berbagai cara. Untuk pencirian jenis telur ukuran telur dinyatakan sebagai satuan gram per butir. Namun pada komoditas telur ukuran telur dapat pula dinyatakan dengan cara lain seperti jumlah per kg, jumlah telur per dozen, gram per lusin. Pengukuran berat telur, dilakukan setelah butir telur dibersihkan dari kotoran yang menempel pada kulit telur, kemudian ditimbang masing-masing butir telur ayam ras dan juga bebek umumnya seragam, demikian pula telur puyuh. Namun, dari ayam buras ukuran telurnya mencapai berat sama dengan telur ayam ras petelur. Hal ini karena pada ayam buras atau ayam kampung variasi genetiknya masih sangat luas.

4. Warna Kulit Telur

Warna alami kulit telur juga berbeda menurut jenis telur, karenanya warna kulit telur. Dapat digunakan sebagai salah satu tanda pengenal jenis telur yang diandalkan. Telur ayam buras umumnya berwarna putih, namun ada pula yang warna coklat. Warna telur bebek juga bervariasi, telur bebek jawa berwarna hijau kebiruan, bebek bali telurnya berwarna biru keputih-putihan, dan telur bebek Alabio berwarna biru pucat.

Warna kulit ayam ras umumnya merata tetapi bervariasi. Kulit ayam ras umumnya berwarna muda dengan variasi dari putih, krem sampai coklat muda. Warna telur unggas lain, yaitu warnanya yang tidak merata melainkan berbercak-bercak dari dua atau lebih warna, dari warna abu-abu muda, coklat, sampai hitam.

5. Struktur Anatomi Telur.

Struktur anatomi telur ialah susunan bagian-bagian yang terdapat pada keseluruhan butir telur dari lapisan paling luar sampai bagian paling dalam butir telur. Bila pengamatan morfologi dilakukan terhadap butir telur utuh, maka pengamatan struktur anatomi telur diamati pada telur utuh dan terutama sekali pada telur dipecah. Pengamatan struktur anatomi telur utuh dilakukan dengan cara peneropongan menggunakan peralatan peneropongan telur, sedangkan pengamatan terhadap telur pecah dilakukan secara visual dan juga menggunakan berbagai alat ukur.

Masing-masing bagian telur utuh terdiri atas lapisan-lapisan yang khas yang tersusun berupa kontruksi yang fungsional dan melindungi telur. Keseluruhan kontruksi melindungi telur secara menakjubkan terhadap keutuhan telur dan mencegah terjadinya benturan mekanik. Sistem perlindungan ini sebenarnya secara alami ditujukan untuk melindungi calon embrio dalam butir telur, namun dampaknya juga melindungi terhadap keutuhan struktur butiran telur dan isi telur beserta kandungan senyawa kimia susunan gizinya.

Secara garis besar struktur anatomi telur dari berbagai jenis unggas sama, yaitu atas tiga bagian utama, meliputi bagian utama, meliputi bagian kulit kerabang (*shell*), bagian putih telur (*albumen*) dan bagian kuning telur (*yolk*). Masing-masing bagian terdiri atas beberapa lapisan dan mempunyai susunan kimia berbeda serta fungsi sendiri. Masing-masing bagian dibentuk dengan struktur secara berlapis-lapis dengan peranannya tersendiri.

Ketiga bagian beserta lapisan-lapisannya itu terpadu secara menakjubkan menjadi satu kesatuan struktur butiran telur yang unik. Tiap bagian beserta lapisan-lapisannya mempunyai peranan dan fungsinya masing-masing. Susunan butir telur demikian memegang peranan yang sangat besar dalam menjaga masing-masing bagian dan lapisan pada posisinya, serta dalam melindungi isi telurnya secara alami dari pengaruh lingkungan dan agen perusak dari luar.

Tabel. 2.2 Susunan telur utuh dan komposisi kimia bagian-bagian telur.

No	Bagian telur utuh %berat	Protein%	Lemak%	Karbohidrat%	Abu %	Air %
1	Cangkang, 11%	3,3	-	-	95,1	1,6
2	Putih telur, 58%	9,7-10,6	0,03	0,4-0,9	0,5-0,6	87,9-89,4
3	Kuning telur, 31%	15,7-16,6	31,8-35,5	0,2-1,0	1,1	45,8-51,2
4	Telur utuh, 100%	12,8-13,4	35,5-10,5-11,8	0,3-1,0	0,8-1,0	72,8

a. Bagian Kulit Kerabang

Bagian kulit telur, atau disebut kulit kerang telur (*egg sell*), atau juga disebut kulit kerabang, merupakan bagian terkecil dari struktur telur utuh, yaitu hanya 10-12% dari berat seluruh berat telur unggas. Berbeda dengan jenis telur lain, telur puyuh yang berat perbutir hanya 10 gram mempunyai bagian kulit kerabang sampai 20% dari berat seluruh butir telur. Meskipun bagian terkecil dan dipandang dari segi nilai gizi tidak bermakna, namun peranan dan fungsi kulit kerabang sangat vital untuk melindungi keutuhan butiran telur dan isi di dalamnya.

Dari segi kandungan gizi kulit telur dianggap tidak penting dan umumnya hanya menjadi limbah industri pengolahan telur. Namun, dari segi keutuhan dan keamanan isi telur, kulit telur sangat penting sekali dan merupakan factor pengawet alami butir telur yang sangat kritikal. Butir telur utuh dapat tahan simpan beberapa minggu pada suhu kamar, namun bila kulit telur retak umur simpanannya hanya 1-2 hari dan bila kulit telur bocor atau pecah hanya tahan beberapa jam. Kulit telur berfungsi menentukan bentuk butiran telur dan melindungi isi telurnya serta memfasilitasi pertukaran gas antara isi telur di dalam dan usaha di luar butiran telur.

Kulit telur membungkus isi telur, bersifat keras oleh deposit garam-garam mineral, terutama garam kalsium, permukaannya halus dan dilapisi di bagian permukaan luar oleh lapisan kutikula yang paling luar berlapisan lilin. Karena itu kulit telur yang masih segar bersifat kalis air. Bagian dalam kulit telur dilapisi dua lapisan membran yaitu membran kulit yang melekat pada permukaan bagian putih telur.

Komposisi kulit kerabang yaitu 95% bahan organik dan 3.5% bahan organik terutama protein dan 1.5% air. Bahan anorganik terutama dilapisi kapur. Lapisan kapur disusun dari partikel-partikel deposit gram-gram anorganik 96% dengan matrix massa protein 4%. Gram anorganik terutama gram karbonat dan fosfat dari kalsium yaitu CaCO_3 94%, CaPO_4 1% dan MgCO_3 0,9% dari total bahan kering.

Bahan organik lainnya ialah sedikit besi (Fe) dan belerang (S). Bagian organik terutama terdiri atas matrix tersebut protein menyerupai kolagen, karatin dan lilin di bagian kutikula serta bahan organik lain pigmen. Kulit kerabang telur tersusun dari lima lapisan utama yaitu dalam:

- 1) Lapisan kutikula yang tipis dan lunak.
- 2) Lapisan kapur dengan kristal rapat keras.
- 3) Lapisan kristal yang tebal atau lapisan spons.
- 4) Lapisan jonjot-jonjot kristal besar dan rapat dari bahan gram kapur, disebut lapisan mamilaris
- 5) Lapisan dua membran yang tipis, lentur dan wulet.

Masing-masing lapisan berbeda bentuk, susunan dan fungsi kerjanya. Ketebalan kulit kerabang sangat dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu faktor-faktor keturunan (genetik), perubahan musim, suhu kandang, umur, kesehatan unggas, dan pakan. Kekurangan Ca, P dan vitamin D dalam pakan sangat mempengaruhi tebal kulit telur.

Lapisan kutikula merupakan susunan lapisan tipis dan lunak di permukaan dari lapisan tanduk (keratin) dan lapisan lilin dan bersifat kalis air (hidrofobik). Lapisan ini menutupi pori-pori dan seluruh permukaan kulit telur dan berperan menolak air menempel di permukaan kulit telur. Dengan demikian telur dilindungi terhadap pencemaran cairan yang pada umumnya membawa kotoran dan mikroba, agar tidak masuk ke dalam isi telur.

Fungsi lain dari kutikula ialah mengurangi evaporasi air, membatasi gas udara masuk dan keluarnya gas CO₂. Meskipun lapisan kutikula secara alami

menutupi seluruh pori-pori dan permukaan kulit telur, namun karena lapisan kutikula sangat tipis maka masih dapat dilalui gas respirasi (C_2 , CO_2 , H_2O) dan udara luar melalui pori-pori kulit telur.

Lapisin kapur terdiri atas tiga lapis. Lapis paling luar tebal 5 mikron, tersusun dari partikel-partikel kecil dan rapat serta disebut lapis pigmen (lapisan kapur berwarna). Lapisan ini mengandung zat warna yang menentukan warna kulit telur, spesifik pada jenis telur. Lapisan tengah tebal 200 mikron, tersusun renggang dari partikel kristal kapur ukuran sedang berbentuk matrix dan disebut lapisan palisade atau lapisan spongiosa. Susunan ini mirip konstruksi dinding berkerangka kuat namun ringan dengan rongga-rongga berisi gas. Disebabkan oleh banyak rongga itu, maka lapis ini disebut lapis bentuk busa (lapis spongiosa) atau ada yang menyebut lapisan bunga karang. Lapisan kapur paling dalam tebalnya 110 mikron, tersusun dari partikel-partikel besar bentuk kerucut tumpul membentuk satu lapisan dengan ujung kerucut mengarah ke dalam isi telur dan disebut lapisan susu (lapisan mamilaris).

Didalam ketebalan lapisan kapur terdapat kanal-kanal kecil yang berhubungan dengan rongga-rongga lapis busa. Kanal-kanal itu mengarah keluar dan bermuara di permukaan kulit telur menjadi pori-pori kulit. Melalui pori-pori inilah telur dapat melangsungkan pertukaran gas respirasi bagi embrio unggas, namun pori-pori juga dapat menjadi barrier atau pengatur bagi keluar masuknya gas-gas respirasi. Lubang pori-pori di permukaan kulit banyak beragam 8-38 mikron ($1 \text{ mikron} = 10^{-4} \text{ cm}$) dan bentuk lubang yang tidak beraturan. Lubang pori-pori mempunyai kanal atau saluran pori-pori masuk ke dalam kulit telur

bermuara di lapis mamilaris. Penyebaran lubang pori-pori juga tidak merata di seluruh permukaan kulit telur, bagian ujung tumpul lebih banyak dari pada daerah lain. Karenanya bagian ujung tumpul menjadi tempat awal permukaan kantong udara, lebih-lebih karena di daerah ujung tumpul dua lapisan membrannya kontras, membran kulitnya paling tebal dan membran albumennya paling tipis.

Lapisan paling dalam adalah lapisan membran yang terdiri atas dua lapisan membran yang tipis dan lentur. Tebalnya sekitar 85 mikron, dengan makin ke ujung tumpul makin tipis. Membran telur tersusun dari lembaran anyaman protein serabut keratin, kolagen, elastin dan membentuk lembaran tipis menyerupai kertas perkamen. Membran luar yang melekat pada lapisan mamilaris disebut membrane kulit kerang (*shell membrane*) dan membrane dalam yang melekat pada bagian putih telur disebut membrane putih telur (albumen membrane). Kedua lapisan berfungsi sebagai penyaring yang dapat menahan masuknya partikel-partikel kecil ke dalam isi telur. Di antara dua lapisan membran inilah terbentuk kantong udara yang dibentuk di daerah ujung tumpul telur namun dapat pindah atau menyebar di daerah lain. Membrane telur tersusun dari 70% bahan organik, terutama protein dan sedikit karbohidrat dan lemak, 10% anorganik dan 20% air.

Pemanfaatan kerabang telur salah satunya adalah dengan pembuatan tepung kerabang telur. Pemberian tepung kerabang pada pakan ayam petelur dimaksudkan sebagai sumber kalsium akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas dan kekuatan kerabang telur dihasilkannya. Kekuatan kerabang telur dipengaruhi oleh ketebalan kerabang dan konsentrasi lapisan pagar yang

terdapat dalam lapisan bunga mamilari, sehingga kekuatan kerabang telur dapat dikatakan faktor penentu kualitas kerabang telur. Akan tetapi kolerasi antara kekuatan kerabang telur tidak begitu baik dengan ketebalan kerabang telur (Meyer et al. 2003).

b. Bagian Putih Telur

Bagian putih telur, yang juga disebut bagian albumen merupakan bagian terbesar dari keseluruhan butir telur yaitu 58% dari berat telur utuh, tetapi kandungan gizinya paling rendah dari bagian yang dapat dimakan. Bagian putih terbuat dari massa protein bening bentuk disperse sol kental dan encer yang tersusun secara berlapis-lapis berdasarkan perbedaan kekentalannya. Komponen kimia utama bagian putih telur adalah air 88% dan protein sekitar 11%. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh bahan kering dari bagian putih telur ialah protein, sisanya 1% ialah glukosa dan gram.

Komponen protein bagian putih telur dari telur unggas terutama berbentuk globuler dan hanya sedikit berbentuk serabut. Komponen protein globuler terbesar ialah ovalbumin 64.3% kemudian konalbumin 13.6% ovomucoid 9.1% ovoglobulin 8.6% lisozim 3.4% lainnya ovoinhibitor, flavoprotein. Protein yang berbentuk serabut ialah ovomusin hanya 1.1% dari total protein bagian putih telur. Meskipun kandungannya kecil namun mampu menghasilkan kekentalan yang sangat nyata dan menentukan lapisan-lapisan kental dan encer dari bagian albumen. Masing-masing jenis protein mempunyai sifat fungsional yang khas berbeda dengan yang lain. *Ovalbumin* merupakan protein utama telur unggas, yang mudah terdenaturasi oleh panas dan menjadi

memadat dan berwarna putih. Dengan pemanasan *ovomusim* dan *ovomuroid* tidak terdenaturasi dan tidak menjadi padat. Telur penyu bila direbus bagian putih telurnya tetap encer karena kandungan *ovomusin* dan *ovomuroidnya* dominan. Kandungan *ovomusin* meskipun sedikit namun sangat menentukan perbedaan tingkat kekentalan pada lapis-lapis bagian putih telur.

Ovoglobulin berpengaruh besar pada daya busa atau daya membuih dari bagian putih telur, sedangkan protein lainnya berperan dalam stabilitas busanya. *Lisozim* bersifat antimikroba sedangkan *ovoinhibitor* bersifat menghambat aktifitas enzim dan *avidin* bersifat mengikat beberapa jenis vitamin. Keseluruhan lapisan bagian putih telur membungkus bagian kuning telur (*yolk*) yang berada di tengah-tengah isi telur. Bagian putih telur terdiri atas 4 lapisan. Cairan protein dari luar, berturut-turut dari luar.

- 1) Lapisan encer luar.
- 2) Lapisan kental luar.
- 3) Lapisan encer dalam
- 4) Lapisan kental dalam, yang juga di sebut lapisan *chalisiferus*.

Masing-masing lapisan banyaknya 23%, 57%, 17% dan 3% dari total berat bagian putih telur. Lapisan encer luar merupakan lapisan tipis yang melapisi paling luar daerah tengah permukaan isi telur atau daerah ekuator telur.

Lapisan kental luar merupakan porsi terbesar (57%) dari bagian putih telur dan mengisi sebagian besar permukaan isi telur, termasuk daerah-daerah kutub lancip dan kutub tumpul. Lapisan kental luar ini menjaga struktur isi telur agar masing-masing lapisan isi telur tetap berada di tempatnya masing-masing.

Lapisan kental alam membungkus atau melapisi kuning telur dan juga menghambat pergerakan bagian kuning telur apabila telur mendapat guncangan kuat.

Lapisan encer dalam dari volumenya meduduki porsi kedua setelah lapisan kental luar. Sifat keencerannya merupakan lapisan yang berperan memberi lingkungan air pada calon embrio serta memungkinkan bagian kuning telur dapat bergerak dan kembali ke posisi tengah jika terjadi goyangan telur. Lapisan kental dalam berupa lapisan tipis yang melapisi langsung permukaan bagian kuning telur dan bisa disebut lapisan *chalciferus*.

Pada daerah dua ujung telur lapisan *chalciferus*. Yang kental itu membentuk jonjot ke luar mengarah ke kutub-kutub telur yang di sebut khalasa atau tali khalasa. Kedua jonjot khalasa berbentuk menyerupai tali terpilin yang ujungnya bercabang dan masuk dan menyatu atau mengakar ke dalam lapisan kental luar di daerah kutub-kutub telur. Tali khalsa bekerja mempertahankan posisi bagian kuning telur kembali di tengah-tengah setiap kali ada goyangan yang mengayun atau memutar bagian kuning telur.

Bagian kuning telur menduduki hampir sepertiga atau 31% dari berat telur utuh. Bentuk bagian kuning telur bulat sempurna, terdapat di tengah-tengah isi telur dan di bungkus selapis membran yang di sebut membran *vitelina*. Meskipun hanya sepertiga namun dari aspek biologik merupakan bagian penting dari seluruh butir telur. Pada telur bagian kuning telur membuat sel telur, apabila di buahi, dapat menjadi calon embrio. Bagian kuning telur mengandung persediaan atau cadangan zat gizi terbanyak dari seluruh isi telur, dan

diperuntuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan kehidupan dan kehidupan embrio unggas. Bagian kuning telur mengandung bahan kering 50-57%, termasuk protein sebanyak 46% dan lemak 88% dari berat masing-masing komponen bagian telur yang dapat dimakan atau dari isi telur.

Komponen utama bagian kuning telur adalah lemak sekitar 33% dan protein 66% dari total bahan kering. Kandungan airnya sekitar 50%. Terdapat sedikit karbihidrat dalam bentuk glukosa, galaktosa dan glikogen, komponen protein utamanya ialah vitelin atau lipovitelin, fosvitin (mengandung P tinggi), dan livetin (mengandung S). Komponen lemaknya terdiri atas trigliserin, fosfolipid dan kolesterol, masing-masing sekitar 66%, 28%, dan 5% dari total lemak (Umar, 2000).

Bagian kuning telur berwarna dari kuning muda sampai merah oranye. Warna kuning oranye bagian kuning telur adalah pigmen *karotenoid* seperti *kryoxantin* dan xantofil yang larut dalam etanol serta karoten yang menjadi pembentuk (*precursor*) vitamin A. Variasi warna kuning telur dipengaruhi oleh pakan dan lingkungan hidup unggas.

Bagian kuning telur tersusun dari lapisan-lapisan sistem emulsi, yaitu lapisan kuning dan putih. Masing-masing lapisan kuning mengandung zat warna tersuspensi dalam larutan protein yang kental. Bagian lemak terdiri atas lemak cair berbentuk globula lemak dan lemak berbentuk partikel. Bila telur segar direbus partikel lemak yang dapat ini menyebabkan bagian kuning telur tanpa bertekstur pasir yaitu berupa butir-butir bentuk partikel yang mudah terberai.

Bagian protein terdiri atas protein globuler, protein serabut dan protein yang berkaitan dengan pigmen bila dipanasi menjadi padat.

Isi bagian kuning telur tersusun berlapis-lapis antara 6 lapis emulsi putih dan 6 lapisan emulsi kuning yang berada ketebalan dan volumenya. Masing-masing lapisan melingkar secara konsentrik dan terbuka ke atas lapis-lapis bagian kuning telur merupakan lapis emulsi kuning yang lebih tebal dan lebih kental dari pada lapis emulsi putih. Lapis emulsi kuning mengandung banyak partikel-partikel lemak padat berukuran besar dan banyak pigmen.

Sedangkan lapis emulsi putih lebih tipis dan lebih encer dari pada lapis emulsi kuning. Lapis emulsi kuning mengandung globula lemak ukuran kecil, dengan kandungan hanya sedikit pigmen atau tak berpigmen sama sekali. Di bagian tengah terdapat bagian putih bening berbentuk bola kecil berdiameter 6mm yang disebut latebra, yang beratnya sekitar satu persen dari total bagian kuning telur. Pusat latebra dihubungkan terbuka ke atas oleh penghubung latebra. Di sisi atas yang terbuka di bagian kuning telur terdapat sel telur yang telah membelah dan membentuk cakram sel atau blastoderma.

Bagian blastoderma dihubungkan dengan pusat ke bagian latebra oleh saluran bening dan encer yaitu menghubungkan latebra. Seluruh bagian kuning telur dibungkus membran vitelina, beratnya sekitar 50 miligram, mengandung air 70-80% dan bahan kering 20-30%. Bahan keringnya terdiri atas 87% protein, 10% karbohidrat (gula) dan lemak 3%. Bagian membran ini merupakan selaput tipis yang kuat dan elastik dan tersusun dari protein musin dan keratin yang membentuk lembaran.

Lembaran membran vitelina mempunyai ketebalan sekitar 24 mikron, tersusun dari tiga lapisan yaitu lapisan lembaran dalam, lapisan tengah yang kental dan lapisan lembaran luar, masing-masing 1-4 mikron, 0,1 mikron dan 3-8 mikron. Lapisan lembaran dalam dan luar tersusun dari serabut protein, sedangkan lapisan tengah berupa protein telarut bentuk gel kental yang memungkinkan bagian kuning telur dapat berputar. Membran vitelina mudah dilalui air sehingga bila banyak air dari bagian putih telur masuk bagian kuning telur menyebabkan bagian kuning telur membesar dan bentuknya dapat berubah tidak bulat lagi, bahkan jika terlalu banyak kemasukan air dapat pecah.

E. Asumsi

Berdasarkan studi literatur dari (skripsi Reni Astuti, 2015) sumber yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan campuran media tanam pasir (regosol) dapat berpengaruh dalam meningkatkan hasil produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*), jadi dapat diasumsikan bahwa pemberian pupuk air cucian beras dan cangkang telur ayam yang mengandung unsur hara yang hamper sama dapat berpotensi meningkatkan hasil produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*).

F. Hipotesis

Adapun kesimpulan sementara yang di paparkan sebagai berikut.

H1.1= Terdapat pengaruh pemberian pupuk air cucian beras dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap hasil produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*).

H1.2= Terdapat pengaruh pemberian pupuk cangkang telur dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap hasil produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*)

H1.3= Terdapat pengaruh pemberian pupuk cangkang telur ayam dan pupuk air cucian beras dengan perlakuan berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap hasil produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*)

Uji hipotesis :

Jika $H_0 > 0,05$ maka H_0 diterima

Jika $H_0 < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

Pengambilan keputusan:

1. Perbandingan F_{hitung} dengan F_{tabel}

syarat : jika $F_{hitung} > F_{tabel} = H_0$ ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} = H_0$ diterima.

2. Perbandingan probabilitas

Syarat : jika Sig atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika Sig atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak