

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gang Metcu, Desa Gurusinga, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, yakni lahan pertanian hortikultura yang biasa ditanami dengan tanaman kentang dengan ketinggian tempat 1300 m di atas permukaan laut, topografi datar dan bergelombang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni 2015 sampai Desember 2015.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kentang varietas Granola, biochar kendaga dan cangkang biji karet, pupuk kandang ayam, air dan bahan-bahan lain yang diperlukan.

Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, meteran, gembur, timbangan, papan sampel, alat tulis dan kalkulator dan alat-alat lain yang diperlukan.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari dua faktor yaitu:

1. Faktor perlakuan pemakaian biochar (notasi B), terdiri dari 4 taraf perlakuan yakni :

B_0 = Tanpa Biochar

B_1 = Biochar 0,5 kg/plot

B_2 = Biochar 1,0 kg/plot

B_3 = Biochar 1,5 kg/plot

2. Faktor perlakuan pemberian pupuk kandang ayam (notasi A), terdiri dari 4 taraf perlakuan, yakni :

A_0 = Tanpa pupuk kandang ayam

A_1 = Pupuk kandang ayam 1,5 kg/plot

A_2 = Pupuk kandang ayam 1,0 kg/plot

A_3 = Pupuk kandang ayam 0,5 kg/plot

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, yaitu:

B_0A_0	B_1A_0	B_2A_0	B_3A_0
B_0A_1	B_1A_1	B_2A_1	B_3A_1
B_0A_2	B_1A_2	B_2A_2	B_3A_2
B_0A_3	B_1A_3	B_2A_3	B_3A_3

Jumlah ulangan : 2 ulangan

Jumlah tanaman per plot : 6 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot : 3 tanaman

Jumlah plot penelitian : 32 plot

Jarak antar plot penelitian : 30 cm

Jarak antar ulangan : 50 cm

Panjang plot penelitian : 100 cm

Lebar plot penelitian : 100 cm

Tinggi plot penelitian : 30 cm

Luas plot penelitian : 100 cm x 100 cm

Jarak tanam : 30 cm x 50 cm

Jumlah tanaman seluruhnya : 192 tanaman

Jumlah tanaman sampel : 96 tanaman

3.4. Metode Analisa

Metode analisa yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu_0 + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \Sigma_{ijk}, \text{ dimana:}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan faktor B taraf ke-j dan faktor A taraf ke-k serta ditempatkan di ulangan ke-i.

μ_0 = Pengaruh nilai tengah (NT)/ rata-rata umum

ρ_i = Pengaruh blok taraf ke-i

α_j = Pengaruh perlakuan faktor B taraf ke-j

β_k = Pengaruh perlakuan faktor A taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh kombinasi antara perlakuan faktor B taraf ke-j dan faktor A taraf ke-k

E_{ijk} = Pengaruh galat akibat faktor B taraf ke-j dan faktor A taraf ke-k yang ditempatkan pada ulangan ke-i.

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut (Gomez dan Gomez, 2005).

3.5. Pembuatan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet

Perkebunan karet di Indonesia memiliki luas 3,2 juta ha yang terdiri dari petani dan perkebunan yang dimiliki negara. Setiap tahun jumlah program peremajaan perkebunan karet rakyat berkisar 50.000-70.000 ha (Supriadi, 2009). Biji karet potensial di musim butir utama dalam keadaan normal adalah sekitar 5.000-10.000 biji per hektar tanaman dewasa dengan berat rata-rata biji segar tergantung pada jenis klon berkisar 5,0-3,5 gram (Siagian, 2012).

Saat ini, biji karet banyak digunakan sebagai benih untuk pemuliaan tanaman karet. Tentunya tidak semua benih dapat digunakan sebagai benih karena memiliki kriteria khusus untuk proses pemilihan bibit yang baik. Jadi biji karet yang tidak memenuhi kriteria benih yang baik akan dijadikan sebagai limbah. Tidak hanya itu, kendaga dan cangkang biji karet, saat ini tidak dimanfaatkan. Sehingga perlu mempelajari untuk memanfaatkan kendaga dan cangkang biji karet sebagai sumber bahan baku dalam proses.

Para peneliti telah mempelajari produksi karbon aktif dari berbagai jenis biomassa seperti palmtreetongkol, plum kernel, kulit singkong, ampas tebu, serat rami, sekam padi, batu zaitun, tanggal pit, batu buah dan lain-lain. Karbon aktif merupakan komponen penting dari bahan filter untuk menghilangkan komponen berbahaya dalam gas buang untuk pemurnian air minum dan untuk pengolahan air limbah. Permintaan untuk diaktifkan karbon akan terus meningkat karena berbagai perusahaan digunakan sebagai akibat dari kepatuhan lingkungan di banyak negara (Elisabeth et al., 2007).

Biomassa telah menjadi salah satu sumber utama karbon untuk produksi karbon aktif. Biomassa yang digunakan biasanya bahan limbah atau produk dalam kegiatan komersial. Dengan menggunakan kembali atau daur ulang yang rendah inibahan biaya untuk memproduksi karbon aktif, disediakan alternatif lain yang ramah lingkungan untuk membuang limbah dan produk sampingan (Cheong, 2006). Proses karbonisasi adalah untuk memperkaya kandungan karbon dan menciptakan porositas awal, dan aktivasi. Proses membantu dalam meningkatkan struktur pori. Karbonisasi terjadi pada kisaran suhu 300-400° C.

Selama karbonisasi, gas karbonisasi primer yang diproduksi yang dapat dikategorikan sebagai gas permanen dan minyak jika mereka didinginkan sampai suhu lingkungan. Residu dari proses karbonisasi adalah primerarang yang berfungsi sebagai bahan dasar untuk langkah aktivasi (Elisabeth et al., 2007). Arang tersebut kemudian diaktifkan oleh uap dalam reaktor yang sama pada 650-800 ° C. Beberapa karbon dioksida yang mengarah ke generasi pori-pori. Hal ini sangat penting pada langkah ini untuk menjaga kondisi aktivasi konstan. aktivasi uap pada suhu yang lebih tinggi memberi aktivasi yang lebih baik dan pelebaran ditingkatkan dari jaringan pori yang sempit (Prakash Kumar et al., 2006).

3.5.1. Persiapan Bahan

Kendaga dan cangkang biji karet yang berasal dari Kebun Percobaan Balai Penelitian Sungei Putih di kumpulkan serta dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar airnya mencapai 12% untuk mengurangi kadar airnya dilakukan dengan penjemuran sinar matahari.

3.5.2. Pengarangan/Karbonasi

Proses karbonasi adalah proses penguraian selulosa menjadi unsur karbon dan pengeluaran unsur-unsur nonkarbon yang berlangsung pada suhu 600-700 °C (Kienle, 1986 dalam Hutapea, dkk., 2015). Kendaga dan cangkang biji karet ditimbang sebanyak 10 kg kemudian dimasukkan ke dalam tungku pengarangan dari drum bekas yang telah dimodifikasi. Sebelum pengarangan, pada lantai drum diberi bahan bakar seperti daun kering, jerami, sabut kelapa secara merata atau menggunakan minyak tanah sebagai bahan bakarnya, dengan pertolongan alat brander. Selanjutnya pada proses pengarangan berlangsung drum tersebut ditutup

agar oksigen pada ruang pengarangan serendah-rendahnya sehingga diperoleh hasil arang yang baik dan dibiarkan selama 8 jam. Setelah pengarangan selesai, arang kemudian digiling dengan saringan 40 mesh dan selanjutnya diaktivasi.

3.5.3. Aktivasi

Proses aktivasi dilakukan dengan cara aktivasi fisika dan kimia (Sudrajat, *et.al.*, 2005 dalam Hutapea, *dkk.*, 2015) yang dimodifikasi. Pada aktivasi kimia, arang dalam bentuk serbuk direndam dalam larutan asam klorida dengan masing-masing konsentrasi sesuai dengan perlakuan ($K_0 = 0\%$, $K_1 = 5\%$, $K_2 = 10\%$, $K_3 = 15\%$, $K_4 = 20\%$) dan direndam selama 24 jam. Setelah selesai perendaman kemudian ditiriskan lalu dilanjutkan dengan aktivasi fisika yaitu pemanasan dengan waktu suhu masing-masing perlakuan. Kemudian arang aktif yang sudah dihasilkan dicuci sampai pH netral dan dikeringkan kembali dalam oven dengan suhu $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam. Arang aktif kemudian dianalisis untuk mengetahui karakteristik arang aktif tersebut. Selanjutnya arang aktif dengan karakteristik yang terbaik akan dilakukan sebagai aplikasi bahan amelioran organik pada lahan hortikultura.

3.6. Pelaksanaan Penelitian

3.6.1. Persiapan Lahan

Pembukaan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma, sisa tanaman, kotoran-kotoran lain yang berada di areal lahan yang akan ditanam. Langkah awal persiapan lahan adalah mencangkul atau membajak tanah sedalam kira-kira 30 cm sampai gembur sambil membenamkan sisa-sisa tanaman dan gulma agar mengalami dekomposisi, sedangkan benda-benda lain seperti tunggul, batu, dan sampah disingkirkan ke pinggir lahan.

Selanjutnya, lahan dibiarkan selama seminggu untuk memperbaiki tata udara dan aerasi tanah, membuang gas-gas beracun dan melepaskan panas yang dihasilkan dari dekomposisi sisa-sisa tanaman. Lalu tanah dicangkul kembali sampai benar-benar gembur sambil membuat bedengan.

3.6.2. Pembuatan Bedengan

Pembuatan bedengan penelitian dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan ketinggian plot 30 cm. Jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Setelah pembuatan plot penelitian dan seluruh drainase selesai dikerjakan, maka dilakukan pemberian pupuk dasar sesuai dengan dosis, dengan cara ditabur secara merata pada tiap bedengan penelitian sebelum bibit kentang ditanam. Pupuk tersebut dapat diberikan di sekitar lubang tanam dengan sesuai takaran per lubang atau langsung ditebar di permukaan tanah saat pengolahan tanah.

3.6.3. Persiapan Umbi Kentang

Umbi kentang merupakan bagian dari tanaman kentang dan bukan berupa biji botani. Umbi yang akan ditanam perlu diseleksi dulu, dipilih yang sehat, dan bebas hama dan penyakit.

3.6.4. Penanaman

Penanaman umbi kentang dilakukan seminggu setelah tahap persiapan lahan. Umbi yang ditanam harus sudah tumbuh tunasnya sekitar 1-2 cm. Umbi ditanam ke lubang tanam yang sudah diberi perlakuan pupuk sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan. Umbi ditanam posisi tunas yang tumbuhnya paling baik menghadap ke atas, lalu ditimbun dengan tanah secara merata.

3.7. Aplikasi Perlakuan dan Pemeliharaan Tanaman Kentang

3.7.1. Aplikasi Pupuk Kandang dan Biochar Kendaga dan Cangkang Biji

Karet

Pengaplikasian biochar kendaga dan cangkang biji karet dan pupuk kandang ayam dilakukan secara serentak di lubang tanaman seminggu sebelum tanaman dipindahkan ke plot percobaan. Dengan masing-masing dosis perlakuan; B₀ = tanpa biochar dan A₀ = tanpa pupuk kandang ayam, B₁ = biochar 0,5 g/plot dan A₁ = pupuk kandang ayam 1,5 g/plot, B₂ = biochar 1,0 g/plot dan A₂ = pupuk kandang ayam 1,0 g/plot, B₃ = biochar 1,5 g/plot dan A₃ = pupuk kandang ayam 0,5 g/plot.

3.7.2. Penyulaman

Untuk mengganti tanaman yang kurang baik, perlu dilakukan penyulaman. Penyulaman dapat dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari. Bibit sulaman merupakan bibit cadangan yang telah disiapkan bersamaan dengan bibit produksi. Penyulaman dilakukan dengan cara mencabut tanaman yang mati/kurang baik tumbuhnya dan diganti dengan tanaman yang baru pada lubang yang sama.

3.7.3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara kontinyu dan sebaiknya dilakukan 2-3 hari sebelum atau bersamaan pemupukan susulan dan penggemburan. Jadi penyiangan dilakukan dua kali selama masa penanaman. Penyiangan harus dilakukan pada fase kritis, yaitu vegetatif awal dan pembentukan umbi.

3.7.4. Pembumbunan

Setelah tanaman berumur satu bulan, maka dilakukan pembumbunan di sekitar tanaman digemburkan sambil meninggikan gundukan tanah atau bedengan agar umbi tanaman selalu terkubur, bila tidak tertutup tanah maka umbi kentang akan berwarna hijau dan kulitnya rendah.

3.7.5. Penyiraman

Penyiraman dapat dilakukan satu kali sehari yaitu pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor dan jumlahnya disesuaikan dengan keadaan lingkungan seperti curah hujan dan kelembaban. Penyiangan gulma dilakukan terhadap gulma yang tumbuh di areal bedengan. Penyiangan ini dilakukan secara manual yang frekuensinya disesuaikan dengan kecepatan pertumbuhan gulma di lahan penelitian.

3.7.6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit yang biasa menyerang tanaman kentang adalah hama ulat grayak, hama penggerek umbi dan penyakit busuk daun serta penyakit layu bakteri. Pengendalian hama penyakit dapat dilakukan dengan bahan aktif Dithane M45 80 WP berbentuk padatan (tepung) diaplikasikan dengan cara penyemprotan pada daun, cabang dan batang secara interval 7-10 hari sekali.

3.8. Parameter Pengamatan

3.8.1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh terakhir dengan menggunakan alat ukur. Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan interval waktu

pengukuran seminggu sekali, dan pengukuran dihentikan setelah tanaman berumur 9 minggu setelah tanam.

3.8.2. Jumlah Daun (helai)

Dihitung jumlah daun produktif yang terbentuk dilakukan setiap minggu, mulai umur 4 MST dan dihentikan setelah tanaman berumur 9 MST.

3.8.3. Jumlah Anakan (Mata Tunas)

Penghitungan mata tunas dilakukan setiap minggu mulai umur 4 MST dengan menghitung jumlah mata tunas yang muncul.

3.8.4. Diameter Batang (cm)

Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai umur 4 MST, diameter batang diukur pada bagian batang dan dilakukan pada sisi Utara-Selatan dan Timur-Barat. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dihentikan pada saat tanaman berumur 9 MST.

3.8.5. Jumlah Umbi per Tanaman Sampel (buah)

Penghitungan jumlah umbi tanaman sampel dilakukan pada saat panen.

3.8.6. Jumlah Umbi per Plot (buah)

Penghitungan jumlah umbi per plot dilakukan pada saat panen.

3.8.7. Berat Umbi per Tanaman Sampel (kg)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang umbi per tanaman sampel dan dibersihkan dari kotoran yang terdapat pada umbi yang dilakukan setelah panen.

3.8.8. Berat Umbi Per Plot (kg)

Pengamatan berat umbi dilakukan diakhir pengamatan yaitu pada saat panen dengan cara mengambil umbi pada setiap tanaman per plot kemudian ditimbang.

