

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian atau bercocok tanam. Bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia menuntut kebutuhan pangan yang tinggi sehingga sektor pertanian harus meningkatkan produksi dalam memenuhi kebutuhan pangan. Untuk meningkatkan produktivitas, diperlukan bibit yang unggul serta penanggulangan serangan hama yang tepat. Biasanya para petani menggunakan pestisida jenis insektisida dalam pengendalian serangga.

Penggunaan insektisida di Indonesia semakin meningkat karena dianggap praktis dan cepat dalam mengendalikan serangga, terutama pada tanaman hortikultura. Petani memanfaatkan daya racun insektisida untuk membunuh serangga yang dapat menurunkan jumlah dan kualitas hasil pertanian. Namun, insektisida tidak hanya beracun bagi organisme target, tetapi juga dapat menjadi racun bagi semua makhluk hidup. Banyak petani yang terus menggunakan insektisida tanpa menyadari dampak negatif dari penggunaan berlebihan dan rendahnya pengetahuan tentang efeknya terhadap lingkungan.

Saat ini penggunaan insektisida pada tanaman hortikultura sering kali tidak sesuai dosis atau takaran yang telah direkomendasikan dalam pengaplikasiannya pada tanaman. Petani sering kali menggunakan takaran sendiri dalam menetapkan kebutuhan insektisida untuk tanaman, sehingga penggunaan insektisida menjadi berlebihan. Menurut Dewi dan Marhadika (2017) Penggunaan pestisida yang dilakukan oleh petani 100% melebihi dari dosis pemakaian pestisida yang dianjurkan. Apabila pestisida tersebut tidak dapat membunuh hama dan penyakit tanaman, maka petani akan meningkatkan dosis pemakaiannya. Pada saat menjelang panen dosis yang dipakai bisa meningkat 2 kali dari dosis pemakaian biasanya. Insektisida yang disemprotkan hanya 20% yang akan mengenai tanaman, dan 80% lainnya akan jatuh dan diserap ke dalam tanah (Adina & Suhandoyo, 2018). Rata-rata petani hortikultura melakukan penyemprotan rutin 3-7 hari sekali untuk mencegah serangan hama dan kegagalan panen (Moekasan *et al.*, 2005).

Dalam jangka panjang penggunaan insektisida secara terus menerus dan berlebihan dapat mengganggu produktivitas tanah, kondisi yang demikian sangat menghambat produksi tanaman tentunya karena kesuburan tanah sudah berkurang dan juga residu insektisida yang tertinggal akan masuk ke dalam tanah sehingga akan mencemari air tanah. Penggunaan insektisida dapat juga mencemari produk produk hasil pertanian, pencemaran lingkungan, rusaknya rantai makanan dan berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Setiap insektisida yang digunakan oleh petani, mempunyai bahan aktif dengan sifat tertentu untuk dapat mengendalikan hama pada tanaman.

Terdapat beberapa jenis insektisida yang sering digunakan petani dalam mengendalikan hama seperti menggunakan insektisida berbahan aktif dimetoat. Menurut Herviyanti *et al.*, (2024) didapatkan total konsentrasi insektisida dimetoat yang ditemukan pada Inceptisol mencapai 0,499 mg/L. Dimetoat merupakan salah satu jenis insektisida organofosfat. Dimetoat ini bersifat racun kontak dan sistemik yang berspektrum luas. Insektisida Dimetoat pertama kali diperkenalkan dan juga dipatenkan pada tahun 1950 an oleh *American Cyanamid*. Setelah insektisida diaplikasikan, dimetoat yang tidak mengenai sasaran menyebabkan insektisida tersebut memiliki resiko tercuci ke lapisan tanah. Untuk mengatasi hal ini diperlukan suatu tindakan yang dapat mengurangi residu insektisida yaitu dapat dilakukan dengan cara adsorpsi, dimana adsorpsi merupakan proses terjerapnya atau terikatnya bahan aktif insektisida dengan adsorben yang digunakan.

Tingkat adsorpsi tanah terhadap dimetoat berbeda-beda, yang mana tingkat adsorpsi tanah terhadap dimetoat tergantung pada jenis tanah, pH, kondisi reaksi redoks, jenis mineral, dan bahan organik tanah. Perpindahan insektisida dapat terjadi melalui cara adsorpsi, dimana terikatnya bahan aktif insektisida dengan partikel-partikel tanah. Menurut Islam *et al.*, (2020) adsorpsi dimetoat meningkat dengan meningkatnya kandungan bahan organik dan liat pada tanah. Bahan organik tanah kaya akan gugus hidroksil (OH), karbonil ($-C=O$), dan karboksilat ($-COO$) yang dapat berinteraksi dengan molekul dimetoat. Kandungan bahan organik dalam tanah meningkatkan kemampuan jerapan dimetoat dan akibatnya menurunkan peluangnya untuk diangkut dalam air limpasan atau meresap ke dalam air tanah (Van Scoy *et al.*, 2016).

Adsorpsi insektisida yang tidak kuat di dalam tanah dikhawatirkan dapat menjadi salah satu sumber pencemar air tanah, karena sebagian insektisida dapat hanyut melalui aliran air tanah yang dapat berbahaya apabila dikonsumsi karena bersifat racun dan karsinogenik. Dampak penggunaan insektisida dapat mencemari lingkungan akibat residu yang tertinggal, terutama di daerah sentra produksi hortikultura. Nagari Pakan Sinayan Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam di Sumatera Barat merupakan daerah yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, daerah ini merupakan salah satu sentra produksi pertanian tanaman hortikultura di Sumatera Barat. Pada umumnya jenis tanah yang terdapat di Nagari Pakan Sinayan adalah Inceptisol.

Inceptisol merupakan salah satu jenis tanah sub optimal yang banyak digunakan di berbagai sektor lahan pertanian. Secara umum, Inceptisol menunjukkan kelas tekstur dengan kadar liat cukup tinggi (35-78%) namun ada pula yang termasuk lempung halus dengan kadar liat rendah (18-35%), pH mendekati netral atau lebih, kejenuhan basa kurang dari 50%, bahan organik tanah tinggi (1,64%-7,78%). Kapasitas tukar kation (KTK) sedang hingga tinggi pada semua lapisan. Memiliki nilai kejenuhan basa rendah hingga tinggi. Dengan demikian, kesuburan alami Inceptisol bervariasi dari rendah hingga tinggi. Inilah sebabnya mengapa Inceptisol banyak ditemukan dan digunakan oleh petani di sentra produksi hortikultura. Namun, produktivitas tanaman yang harus ditingkatkan mengharuskan petani untuk menggunakan pestisida dalam aplikasi yang tidak terkontrol untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Hal ini menjadi dasar terjadinya kontaminasi dan residu pestisida pada Inceptisol (Herviyanti *et al.*, 2024).

Salah satu metode untuk mengurangi mobilitas residu insektisida dan mencegah pencemaran tanah adalah dengan menambahkan bahan adsorben yang mampu menyerap senyawa tersebut. Subbituminus, sebagai salah satu bahan organik, dapat digunakan sebagai adsorben. Subbituminus merupakan jenis batubara muda dengan tingkat pembatubaraan rendah, bertekstur lunak, rapuh, dan memiliki warna kusam menyerupai tanah. Batubara ini memiliki kelembaban tinggi dan kadar karbon rendah, sehingga kurang efektif sebagai sumber energi. Namun, subbituminus lebih bermanfaat jika dimanfaatkan sebagai sumber bahan humat.

Herviyanti *et al.*, (2013) menguji efektivitas aktivasi bubuk subbituminus menggunakan pupuk Urea sebagai bahan pengaktif. Hasil optimal diperoleh pada konsentrasi Urea sebesar 125% dari rekomendasi, menghasilkan pH netral sebesar 7,25, kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi sebesar 60,68 me/100 g, dan kadar nitrogen total (N-total) sebesar 5,78%. Herviyanti (2014) menyatakan bahwa bubuk subbituminus dapat diaktifkan dengan Urea, KCl, dan NaCl sebagai bahan pengaktif. Di antara ketiganya, Urea menunjukkan efektivitas tertinggi, karena mampu menyumbang ion OH^- yang meningkatkan pH dan KTK tanah. Selain itu, Urea merupakan pupuk yang relatif murah, mudah diperoleh, sering digunakan oleh petani sehingga menjadi bahan pengaktif terbaik untuk bubuk subbituminus.

Pemberian subbituminus yang diaktifasi dengan urea dapat meningkatkan kadar N-total tanah, dengan nilai N-total tertinggi tercatat pada takaran bubuk subbituminus 30 ton/ha yang diaktifkan dengan urea. Pada takaran tersebut, pemberian bubuk subbituminus meningkatkan pH tanah sebesar 0,09 unit, C-organik sebesar 0,18%, P-tersedia Ultisol sebesar 0,92 ppm, dan menurunkan Al-dd sebesar 0,49 me/100g. Selain itu, pH, C-organik, P-tersedia, dan KTK Ultisol juga meningkat menjadi 0,4 unit, 0,35%, 2,09 ppm, dan 7,41 me/100g (Panjaitan, 2017). Keaktifan bubuk batubara muda subbituminus juga terlihat dari peningkatan nilai KTK, di mana nilai KTK bubuk subbituminus tanpa aktivasi tercatat sebesar 34,04 me/100g (Shelly, 2014).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang dikemukakan diatas menegaskan bahwa potensi batubara subbituminus yang diaktifasi dengan urea dapat meningkatkan kesuburan tanah dan menambahkan muatan negatif pada Inceptisol untuk menjerap insektisida dimetoat. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai adsorpsi, seperti adsorpsi paraquat dan adsorpsi glifosat pada herbisida. Tetapi penelitian mengenai adsorpsi insektisida berbahan aktif dimetoat belum ada dilakukan, sehingga telah dilakukan penelitian dengan judul **“Kemampuan Batubara Subbituminus Yang Diaktifasi Menggunakan Urea Dalam Menjerap Insektisida Dimetoat Pada Inceptisol ”**.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan mengkaji formulasi subbituminus dan urea yang tepat dalam mengadsorpsi insektisida berbahan aktif dimetoat pada Inceptisol.

