

MIPA

ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY
DOSEN PEMULA



**Sintesis Fotokatalis Lapis Tipis TiO₂/SiO₂ untuk Fotodegradasi
Pestisida Diazinon**

Oleh:

Novita Andarini, SSi, MSi (NIDN: 00 12117209)

UNIVERSITAS JEMBER
NOVEMBER 2014

ABSTRAK

Novita Andarini

Penanganan limbah pestisida diazinon dengan menggunakan TiO_2 serbuk sebagai agen pendegradasi dinilai kurang efektif. Pada penelitian fotodegradasi pestisida diazinon menggunakan TiO_2 dimodifikasi menjadi nanopartikel (TNP) yang ditambahkan material pendukung SiO_2 dibentuk menjadi lapis tipis dengan binder collidal silika. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian terhadap penurunan residu diazinon yang bersifat racun dengan fotokatalis TiO_2 yang telah dimodifikasi. Fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ dibuat dengan mengimmobilisasi TiO_2 nanopartikel (TNP) dengan SiO_2 dengan binder colloidal silika yang dilapiskan tipis pada kaca dengan perbandingan 3 ; 2 : 20. Optimasi pembuatan Lapis Tipis dilakukan dengan bervariasi waktu hidrothermal sintesis TNP yaitu 6 dan 10 jam. TNP disintesis dengan metode hidrothermal dengan prekursor TiO_2 mikropowder yang direaksikan dengan NaOH 1 M. Proses fotodegradasi diazinon dilakukan dalam sistem batch dalam reaktor tertutup yang dilengkapi dengan lampu UV dengan variasi lama fotodegradasi yaitu 0, 30, 60 90 dan 120 menit. Konsentrasi pestisida diazinon akhir yang tidak terdegradasi ditentukan dengan spektrofotometer UV-VIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ yang optimum terdegradasi adalah lapis tipis yang dibuat dari TiO_2 yang dihidrothermal selama 10 jam. Hasil optimasi lama fotodegradasi diazinon dengan fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ adalah 60 menit dilihat dari efektifitas degradasi lapis tipis yaitu 30,73%.

Kata Kunci : Lapis Tipis, *binder*, Fotodegradasi, *Hidrothermal*

RINGKASAN (EXECUTIVE SUMMARY)

Pestisida organik sintetik yang umum digunakan petani dan produksinya berlanjut hingga saat ini adalah jenis pestisida organofosfat seperti diazinon. Dari segi lingkungan, ketidakstabilan senyawa organofosfat seperti diazinon menyebabkan persisten dari senyawa ini lebih rendah daripada organoklorin, sehingga dalam hal penggunaan secara bertahap pestisida organoklorin akan tergantikan oleh pestisida organofosfat. Pada perkembangan awal TiO_2 digunakan sebagai fotokatalis dalam sistem suspensi yang menghasilkan proses fotokatalitik yang tidak dibatasi oleh transfer massa. Sistem suspensi memiliki beberapa kelemahan yaitu terjadi pemisahan partikel TiO_2 dengan larutan yang telah digunakan memerlukan waktu yang cukup lama, daya tembus UV yang terbatas karena absorpsi yang kuat oleh TiO_2 , dan spesi organik terlarut. Beberapa faktor tersebut yang melatarbelakangi penelitian mengenai proses fotokatalitik dengan sistem lapis tipis TiO_2 .

Penelitian fotodegradasi pestisida diazinon menggunakan lapis tipis TiO_2 terhadap penurunan residu diazinon diharapkan bisa jauh lebih baik dibandingkan dengan sistem suspensi yang menggunakan serbuk TiO_2 . Fotokatalis Lapis Tipis TiO_2 dibuat dengan memodifikasi luas permukaan TiO_2 dan penambahan material pendukung yang mempunyai luas permukaan yang tinggi. Adapun modifikasi TiO_2 yang dimaksud adalah TiO_2 mikropowder dimodifikasi menjadi bentuk nanopartikel untuk meningkatkan luas permukaannya, sedangkan lapis tipis dibuat dengan penambahan material pendukung SiO_2 dan colloidal silika sebagai bindernya. Dengan demikian fotokatalis lapis tipis tersebut adalah Lapis Tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ untuk mendegradasi air yang terkontaminasi pestisida diazinon sehingga katalisnya mudah dipisahkan.

Fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ dibuat dengan mengimmobilisasi TiO_2 nanopartikel (TNP) dengan SiO_2 dengan binder colloidal silika yang dilapiskan tipis pada kaca dengan perbandingan 3 : 2 : 20. Optimasi pembuatan Lapis Tipis dilakukan dengan bervariasi waktu hidrothermal sintesis TNP yaitu 6 dan 10 jam. TNP disintesis dengan metode hidrothermal dengan prekursor TiO_2 mikropowder yang direaksikan dengan NaOH 1 M. Proses fotodegradasi diazinon dilakukan dalam sistem batch dalam reaktor tertutup yang dilengkapi dengan lampu UV dengan variasi lama fotodegradasi yaitu 0, 30, 60 90 dan 120 menit. Konsentrasi pestisida diazinon akhir yang tidak dengan terdegradasi ditentukan dengan spektrofotometer UV-VIS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TiO_2 yang dihidrothermal selama 10 jam lebih efektif dalam mendegradasi diazinon dibandingkan dengan TiO_2 prekursornya dan TiO_2 yang dihidrothermal selama 6 jam. Hal ini dapat dipahami karena jika dilihat dari data BET tampak bahwa pada TNP 10 jam terjadi peningkatan luas permukaan TiO_2 sembilan kali lipat dibandingkan TiO_2 prekursornya. Data efektivitas degradasi diazinon juga menunjukkan bahwa fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ mendegradasi lebih baik dibandingkan dengan TiO_2 sistem suspensi atau serbuknya, Hal ini dapat dilihat dari hasil optimasi lama fotodegradasi diazinon fotokatalis lapis tipis $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ pada 60 menit yang menunjukkan efektivitas yang lebih besar dibandingkan TNP 10 jam dalam sistem suspensi atau dalam bentuk serbuknya. Penelitian tersebut menghasilkan data yang diharapkan oleh peneliti yaitu terjadi peningkatan efektivitas fotodegradasi diazinon disamping kemudahan dan juga kemudahan dalam memisahkan fotokatalis. Hasil

penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai studi awal untuk melanjutkan penelitian dengan membuat fotokatalis lapis tipis yang lebih baik lagi. Hal ini dikarenakan dalam pembuatan fotokatalis lapis tipis menggunakan colloidal silika yang disintesis sendiri oleh peneliti, padahal pembuatan colloidal silika tersebut yang digunakan sebagai binder sangat mempengaruhi hasil pembuatan lapis tipisnya yang tahan/tidak rapuh dalam air. Namun peneliti belum membandingkan hasil pembuatan lapis tipis dengan colloidal silika hasil sintesis dibandingkan dengan colloidal silika komersial. Begitu juga dengan modifikasi TiO_2 menjadi TiO_2 nanopartikel belum mendapat hasil yang diharapkan dalam hal peningkatan luas permukaan sehingga diperkirakan kemungkinan masih belum dalam ukuran nanopartikel,